

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 23 giugno 2026, n. 809

Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali 2022-2027. Acque a specifica destinazione. Approvazione della Classificazione delle Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Annualità 2025. Attuazione d.lgs. n. 152/2006 e DGR n.1014/2022.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTI:

- gli artt. 4, 5 e 6 della L.R. 4 febbraio 1997, n. 7;
- la Deliberazione della Giunta Regionale n. 3261 del 28 luglio 1998;
- gli artt. 4 e 16 del D.lgs. n. 165 del 30.03.2001 e ss.mm.ii.;
- gli artt. 43 e 44 dello Statuto della Regione Puglia;
- il Decreto del Presidente della Giunta regionale 22 gennaio 2021, n. 22 e ss.mm.ii., recante l'Atto di Alta Organizzazione "M.A.I.A. 2.0";
- il Regolamento interno di questa Giunta;

VISTO il documento istruttorio della Sezione Risorse Idriche – Servizio Sistema Idrico Integrato e Tutela delle Acque, concernente l'argomento in oggetto e la conseguente proposta dell'Assessore con delega alle Risorse Idriche e Autorità idraulica, avv. Raffaele Piemontese;

PRESO ATTO

- a) delle sottoscrizioni dei responsabili della struttura amministrativa competente, ai fini dell'attestazione della regolarità amministrativa dell'attività istruttorie e della proposta, ai sensi dell'art. 6, co. 8 delle Linee guida sul "Sistema dei controlli interni nella Regione Puglia", adottate con D.G.R. 23 luglio 2019, n. 1374;
- b) delle dichiarazioni del Direttore di Dipartimento, in merito a eventuali osservazioni sulla proposta di deliberazione, ai sensi degli artt. 18 e 20 del Decreto del Presidente della Giunta regionale 22 gennaio 2021, n. 22 e ss.mm.ii.

Con voto favorevole espresso all'unanimità dei presenti e per le motivazioni contenute nel documento istruttorio che è parte integrante e sostanziale della presente deliberazione

DELIBERA

1. **di prendere atto** della relazione "*Acque destinate alla produzione di acqua potabile - Proposta di classificazione per l'annualità 2025*" allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**Allegato A**) elaborata da ARPA Puglia a conclusione dell'attività di monitoraggio delle acque destinate alla produzione di acqua potabile per l'annualità 2025, trasmessa con nota prot. n. 0024094 del 16.04.2026 (acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO/RP - 0207144 del 16.04.2026) e contenente i dati analitici dei parametri monitorati, le relative valutazioni di conformità rispetto ai limiti imposti dalla norma e la proposta di classificazione delle acque degli invasi di Occhito e del Locone;
2. **di approvare** conseguentemente - con riferimento all'annualità 2025 - la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile dell'invaso di Occhito e dell'invaso del Locone in Categoria A2, come risultanti dalla relazione di ARPA Puglia di cui al punto 1;
3. **di trasmettere** copia del presente provvedimento - a cura della Sezione Risorse Idriche - alla Sezione Regionale Sanità Veterinaria e Sicurezza Alimentare, all'ARPA Puglia e all'Acquedotto Pugliese S.p.A., per gli opportuni adempimenti di competenza, nonché all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, quale aggiornamento del quadro conoscitivo dello stato di qualità dei due invasi, insistenti su bacini interregionali;

4. **di pubblicare** il presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia in versione integrale.

Il Segretario Generale della Giunta

NICOLA PALADINO

Il Presidente della Giunta

ANTONIO DECARO

DOCUMENTO ISTRUTTORIO

Oggetto: Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali 2022-2027. Acque a specifica destinazione. Approvazione della Classificazione delle Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Annualità 2025. Attuazione d.lgs. n. 152/2006 e DGR n.1014/2022.

La Parte terza del d.lgs. n.152/06 recante *“Norme in materia ambientale”*, in adempimento a quanto disposto dalla direttiva comunitaria 2000/60/CE, persegue la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale delle risorse idriche.

A tal fine, individua gli obiettivi di qualità anche per le acque a specifica destinazione funzionale - che le Regioni sono chiamate a perseguire entro orizzonti temporali ben precisi - e sancisce il ruolo fondamentale della pianificazione e del monitoraggio, quali strumenti guida dell'azione di tutela.

Le regioni garantiscono il monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale, in conformità all'art. 120 del d.lgs. n.152/2006, quale parte integrante del complessivo monitoraggio qualitativo e quantitativo dei Corpi Idrici Superficiali.

Ai sensi dell'art. 79 del d.lgs. n.152/2006, sono acque a specifica destinazione funzionale:

- a) le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- b) le acque destinate alla balneazione;
- c) le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- d) le acque destinate alla vita dei molluschi.

In particolare, relativamente alle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, ai sensi dell'art. 80 del d.lgs. n.152/2006, le Regioni classificano le acque destinate a tale uso nelle categorie A1, A2 e A3, secondo le loro caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte terza del d.lgs. 152/2006.

Ai fini della classificazione, i valori dei parametri monitorati devono essere conformi ai valori limite imperativi o, quando non sia indicato tale valore, ai valori limite guida previsti per le tre categorie.

In base alla categoria di appartenenza, le acque classificate vengono sottoposte ai seguenti trattamenti:

- a) Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- b) Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- c) Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinamento e disinfezione.

Le regioni, in casi specifici previsti dall'art. 81 del D.lgs. 152/2006, possono derogare ai valori di determinati parametri di cui alla Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte terza dello stesso decreto; la deroga non è ammessa se ne derivi concreto pericolo per la salute pubblica.

La Regione Puglia, a causa delle sue ben note caratteristiche geomorfologiche e climatiche, soddisfa gran parte del suo fabbisogno potabile con apporti extraregionali (dalle sorgenti Caposele e Cassano Irpino, dall'invaso di Conza in Campania e dagli invasi Pertusillo e Sinni in Basilicata) e con emungimenti da falda.

Gli unici corpi idrici superficiali della Regione, utilizzati a scopo potabile, sono l'invaso di Occhito sul Fortore (al confine con il Molise) e l'invaso di Monte Melillo sul torrente Locone (affluente dell'Ofanto).

Le acque dei due invasi sono derivate agli impianti di potabilizzazione del Fortore (Finocchito) e del Locone (Lamalunga) gestiti da Acquedotto Pugliese S.p.A.

La Regione Puglia - ai sensi dell'art.120 c.2 del d.lgs.152/06 - garantisce il monitoraggio annuale delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, nell'ambito del programma sessennale di monitoraggio dei corpi idrici superficiali, da ultimo approvato per il sessennio 2022-2027 con deliberazione di Giunta regionale n. 1014 del 19.07.2022 e attuato da ARPA Puglia in continuità con le annualità pregresse, secondo uno specifico Accordo di Collaborazione ex art. 15 della L. 241/1990, sottoscritto in data 27.09.2022.

A seguito delle specifiche attività di monitoraggio, condotte annualmente secondo le indicazioni metodologiche contenute nella Sezione A dell'allegato 2 alla Parte Terza del d.lgs. 152/2006, "*Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile*", la Regione provvede, sulla base delle valutazioni effettuate da ARPA Puglia, ad approvare annualmente le classificazioni delle acque degli invasi di Occhito e del Locone, da ultimo con DGR n. 1335 del 22.09.2025 per l'annualità 2024.

Inoltre, a partire dal 2022, al fine di fornire una valutazione complessiva sullo stato ambientale che tenga conto anche di potenziali effetti di fattori meteorologici e antropici sull'ecosistema acquatico, ARPA Puglia restituisce, contestualmente agli esiti del monitoraggio annuale per la specifica destinazione d'uso, anche le valutazioni sul monitoraggio di screening delle fioriture di cianobatteri nell'invaso di Occhito, condotto annualmente a seguito di una situazione emergenziale di fioritura massiva della cianoficea *Planktothrix rubescens* verificatasi nel 2009.

Gli esiti analitici del suddetto monitoraggio, benché riguardino valutazioni di carattere ambientale, sono comunque valutati da ARPA Puglia anche con riferimento ai *livelli di rischio correlato alla presenza di specie potenzialmente tossiche di ciano batteri* - "Livello di rivelazione 0"(presenza), "Livello di allerta 1" (allerta possibile rischio sanitario) e "Livello di allerta elevato 2" (allerta elevato per possibile rischio sanitario) - definiti nel documento "*Cianobatteri in acque destinate al consumo umano - Linee Guida per la gestione del rischio - Volume 2*" (Rapporti ISTISAN 11/35 Pt. 2), redatto dall'Istituto Superiore di Sanità.

Gli ulteriori campionamenti che ARPA Puglia effettua nell'ambito del monitoraggio per emergenza algale presso l'impianto del potabilizzatore del Fortore, quindi ai fini della valutazione del rischio sanitario - non oggetto del presente provvedimento - sono

regolarmente trasmessi dall'Agenzia regionale all'autorità sanitaria competente e al gestore del servizio idrico integrato.

Infine, la Sezione regionale Risorse Idriche, per approfondire il quadro conoscitivo dello stato qualitativo e delle pressioni insistenti sui bacini sottesi ai due invasi su scala interregionale, fornisce annualmente i complessivi esiti dei monitoraggi condotti sulle *acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile* all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – da ultimo con propria nota prot. n. 0521851 del 25.09.2025, quale aggiornamento dello stato di qualità degli invasi.

Con riferimento all'annualità 2025, ARPA Puglia, a conclusione delle attività di monitoraggio, con nota prot. n. 0024094 del 16.04.2026 (acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO/RP - 0207144 del 16.04.2026) ha trasmesso la relazione *"Acque destinate alla produzione di acqua potabile - Proposta di classificazione per l'annualità 2025"* allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**Allegato A**), nella quale sono riportati i dati analitici dei parametri monitorati, le relative valutazioni di conformità rispetto ai limiti imposti dalla norma e la proposta di classificazione delle acque dei due invasi, comprensiva dell'Allegato *"Relazione_Acque_Produzione Potabile_2025_Allegati 1 e 2"*, agli atti della Sezione Risorse Idriche contenente i dati analitici del monitoraggio Acque e Cianobatteri in formato Excel.

ARPA Puglia, nella relazione di cui al punto precedente, sulla base delle verifiche di conformità dei parametri misurati rispetto alle categorie A1, A2 e A3, propone la classificazione delle acque degli invasi di Occhito e del Locone in Categoria A2, come di seguito dettagliato:

- Per le acque dell'invaso di Occhito propone la classificazione in **Categoria A2**, condizionata dai parametri *"pH"*, *"Ammoniac"* e *"Coliformi totali"*; tutti i restanti parametri rientrano nei limiti previsti dalla Categoria A1.
- Per le acque dell'invaso del Locone, propone la classificazione in **Categoria A2**, condizionata dai parametri *"pH"*, *"Ammoniac"*, *"Coliformi totali"* e *"Streptococchi Fecali"*; tutti i restanti parametri rientrano nei limiti previsti per le Categorie A1.

Dall'analisi complessiva degli esiti delle classificazioni nelle diverse annualità, la situazione dell'invaso di Occhito rimane invariata nell'ultimo quinquennio, confermando il superamento delle criticità legate a parametri chimici e chimico/fisici che ne avevano condizionato la classificazione nel periodo precedente; lo stato qualitativo dell'invaso del Locone, benché risulti più variabile nel tempo per problematiche legate alla presenza di tensioattivi e salmonelle, nell'annualità 2025 risulta in miglioramento rispetto all'annualità precedente.

Con riferimento all'approfondimento sulle fioriture algali nell'invaso di Occhito, nel corso del 2025 non sono emerse situazioni critiche, in quanto le concentrazioni delle diverse Cianoficee, quando rilevate, sono risultate sempre al di sotto del livello di rivelazione 0, ad eccezione di un singolo rilevamento nel mese di agosto relativo alla cianoficea *"Microcystis"*

con concentrazione comunque compresa nel *livello di rivelazione* per *“Altre specie tossiche”*. Inoltre, le concentrazioni di microcistine disciolte e totali (tossine prodotte dai cianobatteri) sono state rilevate sempre inferiori al limite di quantificazione strumentale.

Viste:

- la D.G.R. 15 settembre 2021, n. 1466 recante l’approvazione della Strategia regionale per la parità di genere, denominata “Agenda di Genere”;
- la D.G.R. 26 settembre 2024, n. 1295 recante *“Valutazione di impatto di genere (VIG). Approvazione indirizzi metodologico – operativi e avvio fase strutturale”*.

Tanto premesso, si ritiene necessario, alla luce delle risultanze istruttorie sottoporre alle determinazioni della Giunta Regionale gli esiti del monitoraggio delle Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile per l’annualità 2025 – come risultanti dalla relazione *“Acque destinate alla produzione di acqua potabile - Proposta di classificazione per l’annualità 2025”* allegata quale parte integrante e sostanziale al presente provvedimento (**Allegato A**), nonché le proposte di classificazione delle acque degli invasi di Occhito e del Locone, utili all’individuazione degli opportuni trattamenti di potabilizzazione.

Garanzie di riservatezza

La pubblicazione sul BURP, nonché la pubblicazione all’Albo o sul sito istituzionale, salve le garanzie previste dalla legge 241/1990 in tema di accesso ai documenti amministrativi, avviene nel rispetto della tutela della riservatezza dei cittadini secondo quanto disposto dal Regolamento UE n. 2016/679 in materia di protezione dei dati personali, nonché dal d.lgs. 196/2003 ss.mm.ii., ed ai sensi del vigente Regolamento regionale 5/2006 per il trattamento dei dati sensibili e giudiziari, in quanto applicabile.

Ai fini della pubblicità legale, il presente provvedimento è stato redatto in modo da evitare la diffusione di dati personali identificativi non necessari ovvero il riferimento alle particolari categorie di dati previste dagli articoli 9 e 10 del succitato Regolamento UE.

Esiti Valutazione di impatto di genere: neutro

COPERTURA FINANZIARIA AI SENSI DEL D.LGS. 118/2011 E SS.MM.II.

La presente deliberazione non comporta implicazioni, dirette e/o indirette, di natura economico-finanziaria e/o patrimoniale e dalla stessa non deriva alcun onere a carico del bilancio regionale.

Tutto ciò premesso, al fine di poter dare attuazione alla Direttiva 2000/60/CEE e alla parte terza del d.lgs. 152/2006, art. 120, ai sensi dell'art. 4, co. 4, lett. d, della L.R. 7/1997, si propone alla Giunta regionale:

1. **di prendere atto** della relazione "*Acque destinate alla produzione di acqua potabile - Proposta di classificazione per l'annualità 2025*" allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (**Allegato A**), elaborata da ARPA Puglia a conclusione dell'attività di monitoraggio delle *acque destinate alla produzione di acqua potabile* per l'annualità 2025, trasmessa con nota prot. n. 0024094 del 16.04.2026 (acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche con prot. n. AOO/RP - 0207144 del 16.04.2026) e contenente i dati analitici dei parametri monitorati, le relative valutazioni di conformità rispetto ai limiti imposti dalla norma e la proposta di classificazione delle acque degli invasi di Occhito e del Locone;
2. **di approvare** conseguentemente - con riferimento all'annualità 2025 - la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile dell'invaso di Occhito e dell'invaso del Locone in Categoria A2, come risultanti dalla relazione di ARPA Puglia di cui al punto 1;
3. **di trasmettere** copia del presente provvedimento - a cura della Sezione Risorse Idriche - alla Sezione Regionale Sanità Veterinaria e Sicurezza Alimentare, all'ARPA Puglia e all'Acquedotto Pugliese S.p.A., per gli opportuni adempimenti di competenza, nonché all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, quale aggiornamento del quadro conoscitivo dello stato di qualità dei due invasi, insistenti su bacini interregionali;
4. **di pubblicare** il presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia in versione integrale.

I sottoscritti attestano la regolarità amministrativa dell'attività istruttoria e della proposta, ai sensi dell'art. 6, co. 3, lett. da a) ad e) delle Linee guida sul "Sistema dei controlli interni nella Regione Puglia", adottate con D.G.R. 23 luglio 2019, n. 1374.

LA RESPONSABILE E.Q.

"Acque a specifica destinazione funzionale e aree richiedenti specifiche misure di tutela"

Dott.ssa Daniela PAGLIARULO



Daniela Pagliarulo
04.06.2026
11:54:25
GMT+02:00

LA RESPONSABILE E.Q.

"Monitoraggio corpi idrici superficiali e sotterranei"

arch. Rosangela COLUCCI



Rosangela
Colucci
04.06.2026
12:10:54
GMT+02:00

IL DIRIGENTE della Sezione Risorse Idriche

Ing. Andrea ZOTTI



ANDREA ZOTTI
17.06.2026
10:23:50
GMT+02:00

Il Direttore, ai sensi degli artt. 18 e 20 del Decreto del Presidente della Giunta regionale 22 gennaio 2021, n. 22 e ss.mm.ii., NON RAVVISA osservazioni alla presente proposta di deliberazione di Giunta regionale.

Il Direttore di Dipartimento Bilancio Affari Generali e infrastrutture

dott. Angelosante ALBANESE



ANGELOSANTE
ALBANESE

L'Assessore con delega alle Risorse Idriche e Autorità idraulica, avv. Raffaele Piemontese, ai sensi del vigente Regolamento della Giunta regionale,

propone

alla Giunta regionale l'adozione del presente atto.

L'Assessore con delega alle Risorse Idriche e Autorità idraulica

avv. Raffaele Piemontese



RAFFAELE
PIEMONTESE
18.06.2026 14:47:02
GMT+02:00

ALLEGATO A



ANDREA
ZOTTI
29.05.2026
15:04:53
GMT+02:00



**SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA
REGIONE PUGLIA**
Monitoraggio qualitativo sessennio 2022-2027

Rete di monitoraggio per le acque a specifica destinazione
Acque destinate alla produzione di acqua potabile

**Proposta di classificazione
per l'annualità 2025**



-aprile 2026-



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Proposta di classificazione per l'annualità 2025

A cura di:

ARPA Puglia – UOC Ambienti Naturali

Dott. Nicola Ungaro

Arch. Erminia Sgaramella

Dott.ssa Caterina Rotolo

con il contributo del Dipartimento Provinciale di Foggia e del Centro Regionale Mare di ARPA Puglia

Foto in copertina: Invaso di Occhito

**Acque destinate alla produzione di acqua potabile**

Annualità 2025

Indice

Premessa	4
1. Il monitoraggio delle Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	5
1.1. Inquadramento normativo	5
1.2. Campionamento e protocollo analitico	6
1.3. Risultati del monitoraggio e proposta di classificazione	7
1.4. Considerazioni sul trend	12
2. Il monitoraggio di screening sulla presenza nell'invaso di Occhito della cianoficea <i>Planktothrix rubescens</i>.....	13
2.1. Cianobatteri: informazioni generali	13
2.2. Regolamentazione dei livelli di rischio e allerta	15
2.3. Monitoraggio di screening.....	16
2.4. Risultati dello screening per il 2025	17

Allegati

All. 1 - Monitoraggio Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, 2025

All. 2 - Monitoraggio di screening sulla presenza nell'invaso di Occhito della cianoficea *Planktothrix rubescens*, 2025

**Acque destinate alla produzione di acqua potabile**

Annualità 2025

Premessa

I due bacini artificiali destinati alla produzione di acqua potabile nella Regione Puglia sono l'invaso di Occhito sul Fortore, al confine con la regione Molise, e l'invaso di Monte Melillo, sul torrente Locone, affluente del fiume Ofanto. Le acque degli invasi sono destinate agli impianti di potabilizzazione del Fortore e del Locone.

La Regione Puglia ha proceduto per la prima volta alla classificazione delle acque dei due invasi con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1284/2009 e successiva rettifica, effettuata con Deliberazione n. 1656/2009, in esito alla campagna di monitoraggio condotta nel 2008; le acque di entrambi gli invasi sono state preventivamente classificate, ai sensi dell'art. 80 del D.lgs. n. 152/2006, nella categoria A2.

Successivamente, le acque dei due invasi sono state costantemente monitorate, con le relative proposte di classificazione da parte di questa Agenzia.

Il presente documento contiene la proposta di classificazione delle acque destinate alla produzione di acqua potabile per l'anno 2025, ai sensi dell'art. 80 del D.lgs. n. 152/2006, elaborata con la metodologia definita nello stesso decreto nell'Allegato 2 alla Parte III.

A seguire, il documento contiene l'esplicitazione degli esiti del monitoraggio di screening sulla presenza della cianoficea *Planktothrix rubescens* nell'invaso di Occhito per l'annualità 2025.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

1. Il monitoraggio delle Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile**1.1. Inquadramento normativo**

La normativa italiana di riferimento, il D.lgs. n. 152/2006, richiede che le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile siano classificate a seconda delle loro caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche e sottoposte ai trattamenti corrispondenti.

Per la classificazione nelle categorie A1, A2 o A3, le acque devono essere conformi ai valori specificati per ciascuno dei parametri indicati nella Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla Parte III del D.lgs. n. 152/2006.

In particolare, i valori devono essere conformi nel 95% dei campioni ai valori limite specificati nelle *colonne I (valori Imperativi)* e nel 90% ai valori limite specificati nelle *colonne G (valori Guida)*, quando non sia indicato il corrispondente valore nella colonna I.

Per il rimanente 5% o il 10% dei campioni che, secondo i casi, non siano conformi ai limiti, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% dal valore limite indicato, ad esclusione della temperatura, il pH, l'ossigeno disciolto ed i parametri microbiologici.

A seconda della categoria di appartenenza, le acque sono sottoposte ai trattamenti corrispondenti, come indicato nella tabella seguente.

Definizione delle tipologie di trattamento ai sensi del D.lgs. n. 152/2006

Categoria	Trattamento
A1	Trattamento fisico semplice e disinfezione
A2	Trattamento fisico e chimico normale e disinfezione
A3	Trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione

Qualora le acque presentino caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3, possono essere utilizzate, in via eccezionale, solo qualora non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento e a condizione che le acque siano sottoposte ad opportuni trattamenti che consentano alle stesse di rientrare nei limiti previsti dalla normativa precedentemente citata.

Nel corso di 12 mesi di monitoraggio, la frequenza minima di campionamento e analisi per le acque a tale specifica destinazione già classificate è pari a 8, fatta eccezione per i parametri del Gruppo I (pH, colore, materiali totali in sospensione, temperatura, conduttività, odore, nitrati, cloruri, fosfati, COD, ossigeno disciolto, BOD₅, ammoniaca), la cui frequenza annuale di monitoraggio, per le acque classificate in Categoria A3, deve essere pari a 12 campionamenti.

Per i parametri del Gruppo III, tranne che per gli indicatori di inquinamento microbiologico, la norma prevede che si possa ulteriormente ridurre la frequenza di campionamento, ove non vi siano fonti antropiche o naturali che possano determinare la loro presenza nelle acque.

Per alcuni dei parametri previsti dalla Tabella 1/A (colore, temperatura, nitrati, rame, solfati, ammoniaca) sono previste deroghe nei casi contemplati all'art. 81, lettera b) del D.lgs. n. 152/2006, "*qualora ricorrano circostanze meteorologiche eccezionali o condizioni geografiche particolari*". Per i parametri nitrati, ferro disciolto, manganese, fosfati, COD, Saturazione dell'Ossigeno disciolto e BOD₅ è possibile derogare ai limiti *nel caso di laghi che abbiano una profondità non superiore ai 20 metri, che per rinnovare le loro acque impieghino più di un anno e nel cui specchio non defluiscano acque di scarico, limitatamente ai parametri contraddistinti nell'Allegato 2 alla parte terza del presente decreto, Tabella 1/A da un asterisco (*)* [art. 81 comma 1 lettera d)]. Per tutti i parametri della Tabella 1/A è possibile, infine, derogare ai limiti di legge in



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

caso di inondazioni o di catastrofi naturali [art. 81 comma 1 lettera a)] o quando le acque superficiali si arricchiscono naturalmente di talune sostanze con superamento dei valori fissati per le categorie A1, A2 e A3 [art. 81 c1 lettera c)].

1.2. Campionamento e protocollo analitico

Le attività di controllo delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono incluse nell'ambito del più vasto programma di monitoraggio dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia ai sensi della Direttiva Quadro Acque e del D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., di cui costituiscono parte integrante.

Ai fini della conformità alla specifica destinazione d'uso, anche nel 2025 ARPA Puglia ha monitorato i due invasi regionali destinati alla produzione di acqua potabile attraverso una stazione di controllo per ciascuno di essi.

Siti di monitoraggio

Corpo idrico superficiale della Regione Puglia	Codice sito di monitoraggio	Latitudine	Longitudine
Occhito (Fortore)	AP_IO01	41°37'10,202" N	14°58'8,438" E
Locone (Monte Melillo)	AP_IL01	41°05'25,270" N	16°00'12,510" E

Nella tabella seguente sono riportati i parametri e le frequenze di monitoraggio stabilite nel Programma di monitoraggio per il sessennio 2022-2027 per le Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Considerati gli esiti dei monitoraggi pregressi, per i parametri *Fenoli* (Gruppo II), *Idrocarburi disciolti o emulsionati*, *Idrocarburi policiclici aromatici* e *Antiparassitari totali* (Gruppo III), la frequenza di monitoraggio è annuale; tutti gli altri parametri sono controllati con cadenza mensile.

Protocollo Analitico per le Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

N.	Parametro	u.d.m.	Frequenza
1	pH	Unità	mensile
2	Colore (dopo filtrazione semplice)	mg/L scala pt	mensile
3	Totale materie in sospensione	mg/L MES	mensile
4	Temperatura	C°	mensile
5	Conduttività	µS/cm a 20°C	mensile
6	Odore	fattore di diluiz. a 25°C	mensile
7	Nitrati	mg/L NO ₃	mensile
8	Fluoruri	mg/L F	mensile
9	Cloro organico totale estraibile	mg/L Cl	mensile
10	Ferro disciolto	mg/L Fe	mensile
11	Manganese	mg/L Mn	mensile
12	Rame	mg/L Cu	mensile
13	Zinco	mg/L Zn	mensile
14	Boro	mg/L B	mensile
15	Berillio	mg/L Be	mensile
16	Cobalto	mg/L Co	mensile
17	Nichel	mg/L Ni	mensile
18	Vanadio	mg/L V	mensile
19	Arsenico	mg/L As	mensile
20	Cadmio	mg/L Cd	mensile



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

21	Cromo totale	mg/L Cr	mensile
22	Piombo	mg/L Pb	mensile
23	Selenio	mg/L Se	mensile
24	Mercurio	mg/L Hg	mensile
25	Bario	mg/L Ba	mensile
26	Cianuro	mg/L CN	mensile
27	Solfati	mg/L SO ₄	mensile
28	Cloruri	mg/L Cl	mensile
29	Tensioattivi (che reagiscono al blu di metilene)	mg/L sapone di laurile	mensile
30	Fosfati	mg/L P ₂ O ₅	mensile
31	Fenoli (indice fenoli) paratolilina, 4-aminoantipirina	mg/L C ₆ H ₅ OH	annuale
32	Idrocarburi disciolti o emulsionati (dopo estrazione mediante etere di petrolio)	mg/L	annuale
33	Idrocarburi policiclici aromatici	mg/L	annuale
34	Antiparassitari totale (Parathion, HCH, dieldrine)	mg/L	annuale
35	Domanda chimica ossigeno (COD)	mg/L O ₂	mensile
36	Tasso di saturazione dell'ossigeno disciolto	% O ₂	mensile
37	A 20 °C senza nitrificazione domanda biochimica di ossigeno (BOD ₅)	mg/L O ₂	mensile
38	Azoto Kjeldahl (tranne NO ₂ e NO ₃)	mg/L N	mensile
39	Ammoniaca	mg/L NH ₄	mensile
40	Sostanze estraibili al cloroformio	mg/L SEC	mensile
41	Carbonio organico totale	mg/L C	mensile
42	Carbonio organico residuo (dopo flocculazione e filtrazione su membrana da 5 µm) TOC	mg/L C	mensile
43	Coliformi Totali	/100mL	mensile
44	Coliformi Fecali	/100mL	mensile
45	Streptococchi Fecali	/100mL	mensile
46	Salmonelle	-	mensile

Anche per il 2025, per entrambi gli invasi non è stata effettuata la determinazione del parametro “Sostanze estraibili al cloroformio”, il cui metodo di analisi in laboratorio prevede l'utilizzo del cloroformio, solvente sospetto cancerogeno (H351), nelle more della valutazione di alternative compatibili dal punto di vista ambientale e della salute dell'operatore nelle procedure di misura, come reso obbligatorio per evitare rischi sul lavoro. Comunque l'analisi dei dati storici disponibili per tale parametro nei due invasi ha mostrato valori sempre rientranti nei limiti per la classificazione in A1.

Le criticità nella standardizzazione del metodo di determinazione del parametro “Carbonio organico residuo (dopo flocculazione e filtrazione su membrana da 5µm) TOC”, occorse nelle passate annualità, sono state superate e dunque, a partire dal mese di agosto 2025, si dispone dei dati di monitoraggio per entrambi gli invasi.

1.3. Risultati del monitoraggio e proposta di classificazione

I risultati del monitoraggio condotto nel corso del 2025 hanno permesso di valutare la conformità delle acque dei due invasi rispetto ai limiti imposti dalla norma; di seguito si espone la proposta di classificazione.

Invaso di Occhito - Proposta di classificazione in categoria A2

Nel 2025 gli esiti analitici sono tali da consentire di avanzare la proposta di classificazione in categoria A2.

**Acque destinate alla produzione di acqua potabile**

Annualità 2025

La classificazione in A2 è condizionata dai parametri:

- "pH", misurato in concentrazione superiore al limite guida per la categoria A1 in n. 5 campionamenti (marzo e periodo luglio - ottobre). Il valore misurato a luglio (9,2 unità di pH), pur ricadendo fuori dal range (5,5 - 9), non condiziona la conformità rientrando nel 10% dei campioni che, per la norma, possono essere non conformi al relativo valore guida;
- "Ammoniaca", risultata in concentrazione superiore al valore guida per la categoria A1 nel primo quadrimestre e nel mese di luglio;
- "Coliformi totali", misurati in concentrazioni superiori al valore guida per la categoria A1 nel mese di aprile e nell'ultimo trimestre.

Tutti i restanti parametri rientrano nei limiti previsti per la classificazione in Categoria A1. Si segnalano infine due parametri con n. 1 misura superiore ai limiti, ricadente dunque nel 5% delle misure che, pur non conformi, non condizionano la classificazione dei relativi parametri: una misura di "Temperatura" (26°C nel mese di luglio) e una relativa al parametro "Salmonelle" (presenza in 5 litri e in 1 litro nel mese di ottobre). In quest'ultimo caso, a distanza di una settimana è stata effettuata una replica che ha evidenziato il rientro della concentrazione nei limiti della categoria A1.

Per l'annualità 2025 non si propone alcuna deroga.

Invaso del Locone - Proposta di classificazione in categoria A2

Per l'invaso del Locone, in esito al monitoraggio 2025 si avanza la proposta di classificazione in categoria A2.

Tale classificazione è condizionata dai parametri "pH", "Coliformi totali" e "Streptococchi Fecali", per i quali n. 2 misure non rientrano nei limiti previsti per la classificazione in Categoria A1 e "Ammoniaca", con n. 3 misure non rientranti nei limiti per la Categoria A1.

I restanti parametri rientrano nei limiti previsti per la classificazione in Categoria A1. Si segnala una misura del parametro "Temperatura" (27°C nel mese di luglio) ricadente nel 5% delle misure che, pur non conformi, non condizionano la classificazione; appare dunque non necessario proporre la deroga.

Nella tabella seguente si riporta la proposta di classificazione in accordo ai singoli parametri per l'anno 2025.

Verifica della Conformità al D.lgs. n. 152/2006 e proposta di classificazione complessiva e per parametro - 2025

Parametri	Categoria	
	Invaso di Occhito	Invaso del Locone
pH	A2	A2
Colore	A1	A1
Solidi sospesi	A1	A1
Temperatura	A1	A1
Conduttività	A1	A1
Odore	A1	A1
Nitrati	A1	A1
Fluoruri	A1	A1
Cloro organico totale estraibile	-	-
Ferro disciolto	A1	A1
Manganese	A1	A1
Rame	A1	A1



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

Parametri	Categoria	
	Invaso di Occhito	Invaso del Locone
Zinco	A1	A1
Boro	A1	A1
Berillio	-	-
Cobalto	-	-
Nichel	-	-
Vanadio	-	-
Arsenico	A1	A1
Cadmio	A1	A1
Cromo totale	A1	A1
Piombo	A1	A1
Selenio	A1	A1
Mercurio	A1	A1
Bario	A1	A1
Cianuro	A1	A1
Solfati	A1	A1
Cloruri	A1	A1
Tensioattivi	A1	A1
Fosfati	A1	A1
Fenoli	A1	A1
Idrocarburi disciolti o emulsionati	A1	A1
Idrocarburi policiclici aromatici	A1	A1
Antiparassitari totali	A1	A1
COD	A1	A1
Saturazione O ₂ disciolto	A1	A1
BOD ₅	A1	A1
Azoto Kjeldahl	A1	A1
Ammoniaca	A2	A2
Sostanze estraibili al cloroformio	n.d.	n.d.
Carbonio organico totale	-	-
Carbonio organico residuo TOC	-	-
Coliformi Totali	A2	A2
Coliformi Fecali	A1	A1
Streptococchi Fecali	A1	A2
Salmonelle	A1	A1
PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE in Categoria	A2	A2
° Proposta di deroga ai sensi dell'art. 81 lettera b) - Categoria non individuata per assenza di valori limite Imperativo e Guida		
n.d. Categoria non individuata per parametro non determinato		

Di seguito si riporta la tabella con gli esiti analitici relativi ai parametri della Tabella 1/A, Allegato 2 alla parte III del D.lgs. n. 152/2006, misurati nel 2025 nei due invasi.

Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile della Regione Puglia - 2025 (segue alla pagina successiva)

Stazione	Ambito geografico										parametri descrittivi GRUPPO													
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	data	pH	Cloro (dopo filtrazione semplice)	Temperatura	Conducibilità	Odore	Nitriti	Fluoruri	Cloro organico totale estraibile	Ferro disciolto	Manganese	Rame	Zinco	Boro	Dallio	Cobalto	Nickel	Vanadio	Argento	Cadmio	Cromo totale	Rombo	Selenio	Mercurio
AP.1001		Unità pH	mg/L scala pr.	°C	µS/cm a 20°C	Fattore di diluizione a 25°C	NO ₂ ⁻	F	Cl	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Ba	Co	Ni	V	Ag	Cd	Cr	Pb	Se	Hg
	21/01/2025	8,3	mg/L	4	429	mg/L	4	0,5	mg/L	0,005	0,001	0,001	0,17	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	04/02/2025	8,4	mg/L	3	440	mg/L	5	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,16	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	04/03/2025	8,6	mg/L	9	10	470	mg/L	7	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,16	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	08/04/2025	8,0	mg/L	6	12	501	mg/L	7	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	13/05/2025	8,2	mg/L	4	19	597	mg/L	5	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	03/06/2025	8,1	mg/L	6	28	583	mg/L	5	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	02/07/2025	8,5	mg/L	5	28	557	mg/L	5	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	08/08/2025	8,7	mg/L	5	22	625	mg/L	5	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,16	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	07/10/2025	8,7	mg/L	3	19	560	mg/L	4	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
AP.1001 (realità)	13/10/2025	8,5	mg/L	6	16	559	mg/L	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,17	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	31/11/2025	8,5	mg/L	6	16	528	mg/L	0,5	mg/L	0,001	0,001	0,16	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	01/12/2025	7,9	mg/L	9	12	472	mg/L	3	0,5	mg/L	0,006	0,16	mg/L	0,002	mg/L	0,002	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
AP.1011		Unità pH	mg/L scala pr.	°C	µS/cm a 20°C	Fattore di diluizione a 25°C	NO ₂ ⁻	F	Cl	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Ba	Co	Ni	V	Ag	Cd	Cr	Pb	Se	Hg
	21/01/2025	8,4	mg/L	14	9	511	mg/L	4	0,5	mg/L	0,019	0,001	0,16	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0003	mg/L	mg/L
	18/02/2025	8,4	mg/L	13	10	508	mg/L	5	0,5	mg/L	0,017	0,001	0,15	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0002	mg/L	mg/L
	12/03/2025	8,7	mg/L	10	12	542	mg/L	4	0,4	mg/L	0,012	0,001	0,15	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0002	mg/L	mg/L
	08/04/2025	8,6	mg/L	7	13	554	mg/L	4	0,4	mg/L	0,010	0,001	0,13	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0002	mg/L	mg/L
	13/05/2025	8,2	mg/L	4	19	633	mg/L	3	0,5	0,0000005	0,01	0,001	0,001	0,15	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0001	mg/L	mg/L
	10/06/2025	8,2	mg/L	4	25	692	mg/L	3	0,4	mg/L	0,005	0,001	0,16	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	08/07/2025	8,1	mg/L	4	27	733	mg/L	3	0,5	mg/L	0,005	0,001	0,15	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	26/08/2025	8,2	mg/L	9	25	650	mg/L	3	0,5	mg/L	0,009	0,001	0,17	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0002	mg/L	mg/L
	30/09/2025	8,4	mg/L	8	21	628	mg/L	3	0,4	mg/L	0,006	0,001	0,16	mg/L	0,001	mg/L	0,001	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0001	mg/L	mg/L
AP.1011 (realità)	29/10/2025	8,3	mg/L	7	17	582	mg/L	0,5	mg/L	0,078	0,001	0,17	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0001	mg/L	mg/L
	29/11/2025	8,4	mg/L	2	14	557	mg/L	0,5	mg/L	0,029	0,001	0,17	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	mg/L	0,0001	mg/L	mg/L
	14/12/2025	8,4	mg/L	8	11	517	mg/L	0,5	mg/L	0,020	0,001	0,17	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	mg/L	0,0003	mg/L	mg/L	
	16/12/2025	8,5	mg/L	8	11	517	mg/L	0,5	mg/L	0,020	0,001	0,17	mg/L	0,001	mg/L	0,001	mg/L	0,002	mg/L	mg/L	0,0003	mg/L	mg/L	mg/L
Unità si esprime del 0,1µg-152/2006 ANL2 - Tabella 1/A	A1	6	10	25	23	1000	3	25	0,771	0,05	0,05	0,5	1	1	1	1	1	0,01	0,001	0,001	0,05	0,05	0,005	0,005
	A2	6	25	250	250	5000	10	500	0,771,7	0,1	0,1	0,05	1	1	1	1	1	0,05	0,001	0,001	0,05	0,05	0,005	0,005
	A3	6	50	500	500	10000	20	1000	0,771,7	1	1	1	1	1	1	1	1	0,05	0,001	0,001	0,05	0,05	0,005	0,005
	A3	1	2000	2500	2500	5000	20	1000	0,771,7	1	1	1	1	1	1	1	1	0,05	0,001	0,001	0,05	0,05	0,005	0,005

	Valori che rientrano nella categoria A1	m.l.q.	Valore minore del limite di qualificazione
	Valori che rientrano nella categoria A2	n.d.	Dato non disponibile
	Valori che rientrano nella categoria A3	(o)	Deregole in conformità all'art.81, lettera b
	Valori superiori ai limiti indicati in Tab. 1/A	(*)	Deregole in conformità all'art.81, lettera d
	Limiti non previsti in Tabella		

Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile della Regione Puglia - 2025 (segue dalla pagina precedente)

11

**Acque destinate alla produzione di acqua potabile**

Annualità 2025

1.4. Considerazioni sul trend

La situazione qualitativa dell'invaso di Occhito risulta invariata nell'ultimo quinquennio; in miglioramento rispetto al 2024 la classificazione dell'invaso del Locone.

Nella tabella che segue sono riportate le classificazioni a partire dal 2008 e i parametri risultati in categoria A3; per l'invaso di Occhito si conferma il superamento delle criticità legate ai parametri chimici e chimico/fisici quali BOD₅; per l'invaso del Locone, si evidenzia una maggiore variabilità nella classificazione, a causa di ricorrenti criticità legate alla presenza di tensioattivi e alla contaminazione microbiologica da salmonelle.

Classificazione nelle categorie di trattamento degli invasi pugliesi - periodo 2008-2025

Anno	Invaso di Occhito		Invaso del Locone	
	Classificazione	Parametro in A3	Classificazione	Parametro in A3
2008	A2	-	A2	-
2009	A2	-	A2	-
2010	A2	-	A2	-
2011	A2	-	A2	-
2012	A2	-	A3	Tensioattivi - Fosfati BOD ₅ - Salmonelle
2013	A2	-	A3	Solidi sospesi - Tensioattivi - O ₂ BOD ₅ - Salmonelle
2014	A3	BOD ₅	A3	Tensioattivi - O ₂ - BOD ₅
2015	A3	BOD ₅	A3	Tensioattivi - BOD ₅ - Salmonelle
2016	A3	BOD ₅	subA3	Tensioattivi - BOD ₅ - Salmonelle
2017	A3	BOD ₅	A3	Idrocarburi disciolti o emulsionati BOD ₅ - Salmonelle
2018	A3	BOD ₅	A3	Salmonelle
2019	A2	-	A3	Tensioattivi - Salmonelle
2020	A3	Salmonelle	A3	Salmonelle
2021	A2	-	A3	Salmonelle
2022	A2	-	A2	-
2023	A2	-	A2	-
2024	A2	-	A3	Tensioattivi - Salmonelle
2025	A2	-	A2	-



2. Il monitoraggio di screening sulla presenza nell'invaso di Occhito della cianoficea *Planktothrix rubescens*

2.1. Cianobatteri: informazioni generali

I cianobatteri sono un ampio gruppo di batteri fotosintetici ossigenici, sia filamentosi che unicellulari, diffusi nella maggior parte dei corpi d'acqua di quasi tutti gli habitat, dalle acque dolci (laghi, anse fluviali) al mare.

Sebbene la loro presenza sia normale in natura, le attività antropogeniche contribuiscono allo sviluppo di bloom algali (HABs - *Harmful Algal Blooms*) a livello globale (Paerl et al., 2011¹).

L'inquinamento causato dai nutrienti di origine umana e animale che si riversano nelle acque superficiali, l'utilizzo massiccio di fertilizzanti, la combustione di materiale vegetale, il pascolo eccessivo, i cambiamenti climatici, la condizione di siccità che riduce l'assorbimento di nutrienti da parte delle piante e la profondità e il flusso dei corpi idrici, sono tutti fattori che contribuiscono alla formazione delle fioriture algali (Davis et al., 2009²).

Le fioriture di cianobatteri in laghi naturali o artificiali sono riportate per molte zone geografiche e distribuite in vaste aree del globo (Messineo et al., 2006³). Tali fioriture sono spesso contraddistinte da una certa pericolosità per la salute umana, in quanto molte delle specie di cianobatteri coinvolte sono potenzialmente tossiche, causa la produzione di tossine tra le quali le microcistine. Le microcistine sono peptidi ciclici composti da 7 aminoacidi, idrofobici, con molte varianti strutturali (più di 200 microcistine sono state isolate e caratterizzate in tutto il mondo), rinvenute in acque dolci, salmastre e marine. Il rapporto delle singole varianti di microcistine in un solo ceppo batterico dipende dal tempo, dall'intensità luminosa e dalla temperatura (Rapporti ISTISAN 23/20).

La presenza di cianobatteri potenzialmente tossici nelle acque, tuttavia, non indica necessariamente che siano prodotte cianotossine, né tantomeno è possibile stabilire una diretta proporzionalità tra densità cellulari e quantità di tossine prodotte. È infatti noto che all'interno di una specie potenzialmente tossica possano coesistere differenti genotipi, non tutti necessariamente dotati del gene preposto alla produzione delle tossine. È quindi facilmente desumibile che la tossicità di una fioritura è fortemente influenzata dalle proporzioni dei diversi ceppi presenti nella specie (Kurmayer & Kutzenberger, 2003⁴; Dittmann & Börner, 2005⁵).

I cianobatteri, come gran parte delle micro e macroalghe, crescono e si sviluppano in presenza di nutrienti inorganici quali il fosforo (essenzialmente sotto forma di fosfati disciolti), l'azoto (sotto forma di nitrati e ammoniaca) e il carbonio; questi microrganismi hanno comunque la peculiarità di utilizzare tali nutrienti a concentrazioni molto inferiori rispetto a quelle necessarie agli organismi competitori (Lindholm et al., 1992⁶). Essi sembrano inoltre favoriti in ambienti dove la principale fonte di azoto inorganico è rappresentato da azoto ammoniacale (Prescott, 1968⁷; Bold & Wynne, 1985⁸). Per quanto riguarda la tossicità delle fioriture, è

¹ Paerl HW, Hall NS, Calandrino ES. Controlling harmful cyanobacterial blooms in a world experiencing anthropogenic and climatic-induced change. *Sci Total Environ.* 2011; 409:1739-45.

² Davis TW, Berry DL, Boyer GL, Gobler CJ. The effects of temperature and nutrients on the growth and dynamics of toxic and non-toxic strains of *Microcystis* during cyanobacteria blooms. *Harmful Algae.* 2009; 8:715-25.

³ Messineo V, Mattei D, Melchiorre S, Salvatore G, Bogianni S, Salzano R, Mazza R, Capelli G, Bruno M. Microcystin diversity in a *Planktothrix rubescens* population from Lake Albano (Central Italy). *Toxicon.* 2006; 48:160-74.

⁴ Kurmayer R, Kutzenberger T. Application of real-time PCR for quantification of microcystin genotypes in a population of the toxic cyanobacterium *Microcystis* sp. *Appl Environ Microbiol.* 2003, 69(11):6723-30.

⁵ Dittmann E, Börner T. Genetic contributions to the risk assessment of microcystin in the environment. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2005; 15:203(3):192-200.

⁶ Lindholm T, Eriksson JE, Reinikainen M, Meriluoto JAO. Ecological effects of hepatotoxic cyanobacteria. *Environ Toxicol Water Qual.* 1992; 7:87-93.

⁷ Prescott GW. The algae: a review. Boston: Houghton Mifflin Co.; 1968.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

generalmente riconosciuto che in molti ceppi la maggior tossicità è correlata a squilibri nella disponibilità di nutrienti (soprattutto il fosforo) rispetto al rapporto ottimale N/P (Rapporti ISTISAN 08/6).

Tutte le specie di cianobatteri sono contraddistinte da una elevata valenza ecologica, cioè sono in grado di sfruttare al meglio situazioni limitanti, quali ad esempio una bassa concentrazione di CO₂ o una bassa intensità di luce.

Per quanto riguarda altri parametri ambientali, le fioriture di cianobatteri si verificano soprattutto in acque con pH neutro o lievemente alcalino.

Anche le condizioni meteorologiche e stagionali al contorno favoriscono le fioriture; alle latitudini delle zone temperate, durante l'autunno e l'inverno, a causa del raffreddamento delle acque superficiali (e del conseguente aumento di densità) si innesca un processo di destratificazione che consente un rimiscelamento delle acque e una risalita dei nutrienti dal fondo dei bacini idrici. L'input energetico è ovviamente aumentato nel caso di forti piogge, che determinano l'aumento dei nutrienti e la disponibilità di materia particolata, organica ed inorganica, favorendo lo sviluppo delle popolazioni cianobatteriche. Le stesse piogge, incrementando la sospensione dei sedimenti, contribuiscono all'aumento della torbidità che provoca a sua volta una riduzione della penetrazione della luce e la risalita lungo la colonna d'acqua dei cianobatteri per compensare questa carenza (QWQTF, 1992⁹). Questa condizione dovuta alle forti piogge può essere amplificata nel caso in cui si sia verificata una condizione di siccità nei periodi precedenti (May, 1981¹⁰).

Nei laghi temperati la crescita e le fioriture dei cianobatteri dipendono dalle temperature (ottimali in genere tra 10 e 30°C) e dalle specifiche caratteristiche del cianobatterio. I generi *Anabaena* e *Aphanizomenon* passano l'inverno nei sedimenti come acineti o spore, *Microcystis* come colonie vegetative (Reynolds & Walsby, 1975¹¹), mentre le fioriture si verificano maggiormente nella tarda estate e all'inizio dell'autunno. La più elevata produzione di cianotossine da parte delle specie estive avviene generalmente a temperature comprese tra 18° e 25°C (Chorus & Bartram, 1999¹²). La temperatura ottimale di crescita di *Planktothrix* sp., invece, è più bassa rispetto agli altri cianobatteri (Rapporti ISTISAN 08/6); con il diminuire della temperatura dell'acqua si ha un aumento della densità di *Planktothrix rubescens* (in quanto predilige temperature al di sotto dei 18°C) e, viceversa, con l'aumentare della temperatura se ne riduce la presenza. *P. rubescens* è stenoterma verso il freddo e domina perciò durante la stagione invernale-primaverile, superando l'estate negli ipolimni; infatti, essendo dotata di vacuoli citoplasmatici, riesce a migrare lungo la colonna d'acqua, proteggendosi dall'eccessiva intensità luminosa che potrebbe danneggiare il sistema fotosintetico, e raggiungendo gli strati dove è maggiore la disponibilità dei nutrienti.

Molti cianobatteri sono sensibili ai prolungati periodi di alta intensità luminosa. Ad esempio i cianobatteri appartenenti al genere *Oscillatoriales* sono adattati a crescere in condizioni di bassa luminosità in quanto ricchi di carotenoidi, mentre le specie appartenenti al genere *Microcystis*, che danno fioriture superficiali, sono meglio adattate a condizioni di alta luminosità. Questo adattamento sembra dipendere dalla diversa morfologia dei due generi (Paerl et al., 1983¹³). La specie *P. rubescens* si sviluppa in presenza di elevate concentrazioni di azoto ma è tollerante a bassi livelli di fosforo; *Microcystis aeruginosa*, invece, si moltiplica

⁸ Bold HC, Wynne MJ. Introduction to the algae. Structure and reproduction. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc. Eaglewood Cliffs NJ; 1985.

⁹ QWQTF. Report on fresh zoater algal blooms in Queensland. Vol. 1. Main report. Brisbane: Queensland Water Quality Task Force: 1992.

¹⁰ May V. The occurrence of toxic cyanophyte blooms in Australia. In: Carmichael WW (Ed.) The zoater environment. Algal toxin and health. New York: Plenum Press; 1981. p. 127-42.

¹¹ Reynolds CS, Walsby AE. Water-blooms. In: Biological Reviews; 1975. Vol. 50. p. 437-81.

¹² Chorus J, Bartram J. Toxic cyanobacteria in water—a guide to their public health consequences, monitoring and management. London and New York: Routledge; 1999.

¹³ Paerl HW, Tucker J, Bland PT. Carotenoid enhancement and its role in maintaining blue-green algal (*Microcystis aeruginosa*) surface blooms. *Limn Oceanogr.* 1983; 28:847-57.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

agevolmente in ambienti caratterizzati da medi o elevati livelli di fosforo, ma soprattutto in condizioni di assenza di disturbo fisico da mescolamento delle acque.

Dunque, in condizioni di elevate concentrazioni di nutrienti, limitato ricambio idrico, elevate temperature e stabilità termica, i cianobatteri possono svilupparsi raggiungendo densità e biomasse molto alte, dando luogo alla formazione di ammassi distribuiti nella zona eufotica o diversamente localizzati negli strati superficiali, subsuperficiali e profondi (Paerl & Huisman, 2009¹⁴).

2.2. Regolamentazione dei livelli di rischio e allerta

I livelli di rischio e di allerta associati alla presenza delle specie potenzialmente tossiche sono illustrate nel documento "Cianobatteri in acque destinate al consumo umano - Linee Guida per la gestione del rischio - Volume 2" (Rapporti ISTISAN 11/35 Pt. 2), redatto dall'Istituto Superiore di Sanità. Le linee guida definiscono tre livelli di rischio: "Livello di rivelazione 0", "Livello di allerta 1" e "Livello di allerta elevato 2" a cui corrispondono azioni raccomandate ed eventuali limitazioni d'uso delle acque. Tali livelli sono diversificati per *P. rubescens* e per altre specie tossiche.

Base decisionale	Definizione della soglia e rischio configurabile ¹	Azioni raccomandate	Provvedimenti ed eventuali limitazioni d'uso ²
0 Livello di rivelazione			
Rivelazione della presenza di cianobatteri potenzialmente tossici nel corso del monitoraggio ^{3,4}	Specie potenzialmente tossiche ^{4,5} : 500-2.500 cell/mL oppure Clorofilla cianobatterica: 1-2,5 µg/L Rivelazione di cianobatteri a ridotte concentrazioni, non configurabili rischi sanitari immediati.	Intensificare ispezione visiva sull'invaso. Implementare monitoraggio regolare almeno su base quindicinale del conteggio algale o clorofilla cianobatterica ^{5,11,12}	-
1 Livello di allerta			
Allerta per possibile rischio sanitario: conteggio algale associato a potenziale presenza di cianotossine nelle acque da destinare al consumo (prima della filiera di potabilizzazione) a livelli pari al valore massimo ammissibile ^{7,8}	<i>P. rubescens</i> : 2.500 cell/mL ^{4,5} oppure Altre specie tossiche: 5.000 cell/mL ^{4,5} Insediamento e sviluppo della popolazione di cianobatteri nel corpo idrico tale da configurare in condizioni di peggiore scenario un potenziale di produzione di tossina nelle acque da destinare a consumo a concentrazioni nell'intorno del valore massimo ammissibile (1,0 µg/L MC-LR ⁶)	Notifica ad autorità sanitaria locale in circostanze dove i fenomeni non sono ricorrenti/sistematici e adeguatamente gestiti, a conoscenza dell'autorità sanitaria ⁵ . Implementare monitoraggio regolare su base quindicinale o, preferibilmente, settimanale mediante conteggio algale ^{5,11,12} almeno sulle acque in entrata e uscita dall'impianto. Se il livello di protezione del sistema è considerato inadeguato ⁹ implementare analisi settimanale ^{9,10,11,12} di cianotossine nelle acque in entrata e, se necessario, in uscita dall'impianto e/o in distribuzione ¹³ . Ottimizzare per quanto possibile le misure di mitigazione nella filiera di potabilizzazione ^{9,14} . Assicurare un'adeguata clorazione ¹⁵	Limitazioni d'uso ² in seguito a riscontro di concentrazioni di tossine superiori ai valori massimi ammissibili nelle acque in distribuzione ^{8,13}
2 Livello di allerta elevato			
Allerta elevato per possibile rischio sanitario: conteggio algale associato a potenziale presenza di cianotossine nelle acque da destinare al consumo (prima della filiera di potabilizzazione) a livelli pari a 10x del massimo ammissibile ^{7,8} nelle acque destinate al consumo umano	<i>P. rubescens</i> : 25.000 cell/mL ^{4,5} oppure Altre specie tossiche: 50.000 cell/mL ^{4,5} Insediamento e sviluppo della popolazione di cianobatteri nel corpo idrico tale da configurare in condizioni di peggiore scenario un potenziale di produzione di tossine nelle acque da destinare a consumo a concentrazioni nell'intorno di 10x il valore riferimento massimo ammissibile (1,0 µg/L MC-LR ⁶). Misure di prevenzione e trattamento adeguate devono essere implementate per mitigare i rischi, altrimenti sono richiesti provvedimenti di limitazioni d'uso e implementazione di piani di risposta all'emergenza ¹⁶ e adeguata informazione e comunicazione ¹⁷	Notifica ad autorità sanitaria ⁵ . Monitoraggio regolare settimanale o preferibilmente bisettimanale mediante conteggio algale ^{5,11,12} . Determinazione cianotossine frequenza settimanale o preferibilmente bisettimanale ¹¹ su acque in entrata, in uscita dal potabilizzatore e in distribuzione ^{9,10,11,12,13} . Ottimizzare e/o potenziare le misure di mitigazione nella filiera di potabilizzazione ^{9,14} . Assicurare un'adeguata clorazione ¹⁵ . Predisposizione dei piani di emergenza ¹⁶ informazione e comunicazione ¹⁷	Limitazioni d'uso ² in seguito a riscontro di concentrazioni di tossine superiori ai valori massimi ammissibili nelle acque in distribuzione ^{8,13}

Stralcio Cianobatteri in acque destinate al consumo umano - Linee Guida per la gestione del rischio - Volume 2, Rapporti ISTISAN 11/35 Pt. 2. - Tab. A1. Schema riassuntivo dei livelli di rischio e della loro gestione adottati nel sistema di sorveglianza.

Per le microcistine, invece, il valore soglia proposto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per la valutazione del rischio associato all'esposizione cronica è pari a 1 µg/L.

¹⁴ Paerl HW, Huisman J. Climate Change: A Catalyst for Global Expansion of Harmful Cyanobacterial Blooms. *Environmental Microbiology Reports*. 2009; 1:27-37.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

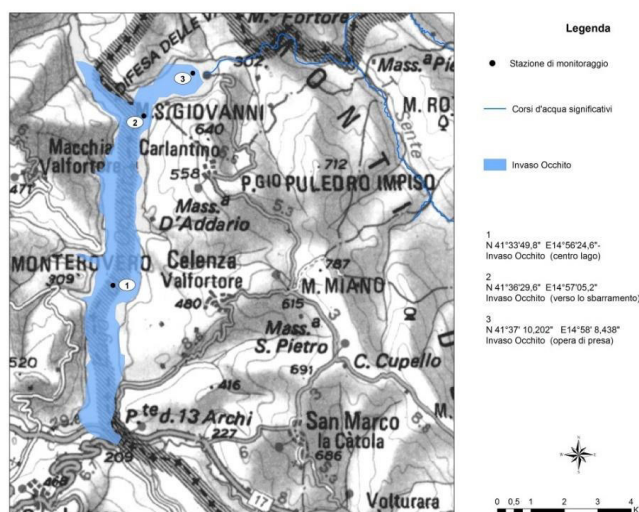
2.3. Monitoraggio di screening

L'invaso di Occhito, posto al confine tra le regioni Puglia e Molise, è il più grande lago artificiale italiano: creato a scopo potabile sbarrando il fiume Fortore, ha una profondità di 90 m e un'area superficiale di 13 km². Il percorso del fiume per raggiungere il mare dopo la diga è di circa 67 km (Rapporti ISTISAN 23/20).

Nell'inverno 2009, da gennaio ad aprile, un'estesa fioritura di *P. rubescens* ha ricoperto con fitte schiume rosse la superficie dell'invaso (Assennato et al., 2010¹⁵). Già negli anni precedenti, si erano occasionalmente osservate fioriture rosse nel lago ma a gennaio 2009 la fioritura ne aveva ricoperto la superficie e nei mesi successivi aveva raggiunto la rete idrica dei territori limitrofi (Rapporti ISTISAN 23/20).

A seguito di questa situazione emergenziale, Regione Puglia, ASL Foggia e ARPA Puglia hanno programmato l'esecuzione di un monitoraggio di screening sulla presenza in tale invasore di *P. rubescens* e di altre cianofitiche potenzialmente tossiche.

A partire dal 2009 e fino al 2020 sono stati controllati tre siti (rappresentati in figura seguente): la stazione "Invaso Occhito (centro lago)" appartenente alla rete di Monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali - categoria Laghi/Invasi, la stazione "Invaso Occhito (opera di presa)", appartenente alla rete di Monitoraggio delle Acque destinate alla produzione di acqua potabile e un sito aggiuntivo, denominato "Invaso Occhito (verso lo sbarramento)".



Stazioni di monitoraggio di ARPA Puglia nell'Invaso di Occhito (2009-2020)

A partire dal 2021, in assenza di particolari criticità, lo screening è effettuato solo nella stazione denominata "Invaso Occhito (opera di presa)", alla quota superficiale. La frequenza di campionamento è mensile, con l'esecuzione di campionamenti suppletivi (con cadenza quindicinale) a partire dal superamento del "Livello di allerta 1" per la specie *P. rubescens* e/o del valore soglia per le microcistine.

¹⁵ Assennato G, Blonda M, Cudillo B, Gifuni S, Petruzzelli MR, Pastorelli AM, Ungaro N. Cyanobacteria bloom in the Occhito artificial lake (Southern Italy): relationship between *Planktothrix rubescens* density and microcystin concentration. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2010; Vol. 19 - No 9. p. 1795-1801.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

Le analisi in laboratorio riguardano l'identificazione dei *taxa* e la loro quantificazione secondo il metodo di Utermöhl. Nei campioni prelevati, inoltre, è misurata la concentrazione delle microcistine totali e disciolte, mediante il saggio immuno-enzimatico ELISA. Tale metodo è da considerarsi semiquantitativo, in quanto la quantificazione delle microcistine avviene per confronto/estrapolazione con una curva standard ottenuta con un solo congenere di microcistine (MC-LR). In aggiunta, in ciascun campione è determinata la concentrazione dei seguenti parametri fisico-chimici: trasparenza, temperatura dell'acqua, saturazione dell'ossigeno disciolto, azoto totale, fosforo totale, clorofilla "a".

2.4. Risultati dello screening per il 2025

Nel 2025 il campionamento per la ricerca delle specie microalgali potenzialmente tossiche nell'invaso di Occhito ha avuto cadenza mensile; sono stati prelevati complessivamente 12 campioni d'acqua, raccolti in corrispondenza dell'opera di presa alla quota superficiale (0,5 m).

Le concentrazioni riscontrate di cianobatteri e delle microcistine disciolte e totali sono riportate nella tabella seguente.

Concentrazioni di specie microalgali e microcistine nell'Invaso di Occhito - 2025

Data	<i>Planktothrix rubescens</i>	Altre <i>Cyanophyceae</i>				Microcistine	
		<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<i>Microcystis sp.</i>	<i>Anabaena sp.</i>	<i>Oscillatoriales</i>	Disciolta	Totale
	Cell/L	Cell/L	Cell/L	Cell/L	Cell/L	µg/L	µg/L
21/01/2025	<5000	0	0	0	130.000	<0,2	<0,2
04/02/2025	6.067	0	0	0	81.556	<0,2	<0,2
04/03/2025	<5000	0	0	0	0	<0,2	<0,2
08/04/2025	<5000	0	0	0	60.444	<0,2	<0,2
13/05/2025	<5000	0	0	0	0	<0,2	<0,2
03/06/2025	<5000	0	0	0	0	<0,2	<0,2
01/07/2025	<5000	0	0	0	0	<0,2	<0,2
05/08/2025	<5000	0	3.544.831	0	0	<0,2	<0,2
09/09/2025	<5000	0	0	0	0	<0,2	<0,2
07/10/2025	6.533	0	0	0	0	<0,2	<0,2
11/11/2025	59.467	0	0	1.800	19.778	<0,2	<0,2
01/12/2025	188.533	0	0	0	6.778	<0,2	<0,2
num: < Livello di rivelazione 0 num: Livello di rivelazione 0 num: Livello di allerta 1 (Altre specie tossiche) n.d.: dato non disponibile							
num: < Valore soglia OMS n.d.: dato non disponibile							

La specie *P. rubescens* è stata rinvenuta in concentrazioni sotto il "Livello di rivelazione 0" di cui alla Tab. 1 del Rapporto ISTISAN 11/35 (<500.000 cell/L) in n. 4 campioni, nel mese di febbraio e nell'ultimo trimestre dell'anno; nelle altre mensilità le concentrazioni sono risultate sotto il limite di rilevabilità strumentale (<5.000 cell/L). Tra le Altre *Cyanophyceae*, la specie *Aphanizomenon flos-aquae* non è mai stata rinvenuta; la specie *Microcystis* è stata rinvenuta soltanto nel campione di agosto, con concentrazione ricompresa nel "Livello di rivelazione per Altre specie tossiche" di cui al citato Rapporto ISTISAN (<5.000.000 cell/L). Cellule del genere *Anabaena* sono state rinvenute nel campione di novembre, mentre cellule dell'ordine *Oscillatoriales* sono state osservate prevalentemente nei mesi più freddi (gennaio-febbraio, aprile e novembre-dicembre), sempre in concentrazioni inferiori al "Livello di rivelazione 0".

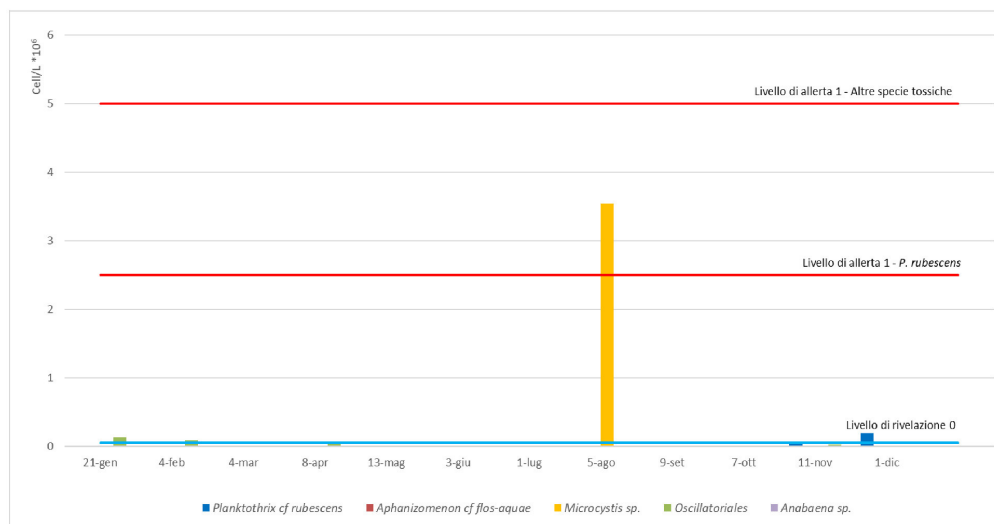
Concentrazioni sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale (<0,2 µg/L) sono state registrate per le microcistine disciolte e totali.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025

Nel grafico seguente si riportano le concentrazioni delle specie algali rinvenute nel corso dell'annualità 2025 a confronto con i livelli di rischio definiti dall'ISS.



Densità cellulare delle specie microalgali nell'Invaso di Occhito e livelli di rischio definiti dall'ISS - 2025.

Viste le basse concentrazioni di cianobatteri complessivamente rinvenute nel corso del 2025, la valutazione dell'andamento delle densità cellulari delle specie microalgali a confronto con le concentrazioni dei parametri fisico-chimici misurati contestualmente (temperatura dell'acqua, saturazione dell'ossigeno disciolto, azoto totale, fosforo totale, clorofilla "a") non viene proposta in quanto non fornisce informazioni rilevanti.

In sintesi, nel corso del 2025 le concentrazioni cellulari per la specie *P. rubescens*, seppur riscontrate in quattro campionamenti, non hanno mai raggiunto il "Livello di allerta 1"; non sono state rilevate concentrazioni di microcistine disciolte e totali superiori al limite di quantificazione.

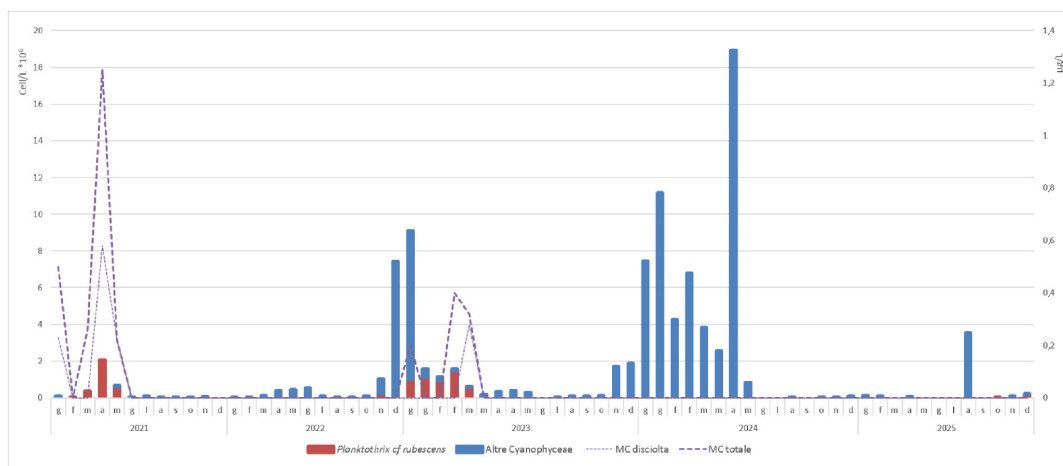
Con riferimento alle Altre specie tossiche, tutte le misure sono risultate sotto il Livello di rivelazione 0, con l'eccezione di una misura per il genere *Microcystis*, nel mese di agosto.

Il grafico seguente riassume gli andamenti della concentrazione cellulare della specie *P. rubescens* e della sommatoria delle Altre Cyanophyceae (*Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis sp.*, *Anabaena sp.* e *Oscillatoriales*) nel periodo 2021-2025. Picchi di concentrazione di *P. rubescens* sono stati registrati nel 2021 e nel 2023 (aprile - maggio 2021 e gennaio - marzo 2023), comunque entro il "Livello di allerta elevato 2", e ad essi risulta sempre associata la presenza di microcistine, seppure in concentrazioni relativamente basse e che solo nel mese di aprile 2021 hanno evidenziato un lieve superamento del valore soglia proposto da OMS per la valutazione del rischio associato all'esposizione cronica.



Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Annualità 2025



Densità cellulare delle specie microalgali *P. rubescens* e *Altre Cyanophyceae* (sommatoria) e concentrazione di microcistine disciolte e totali rinvenute in superficie nell'Invaso di Occhito - 2021+2025.