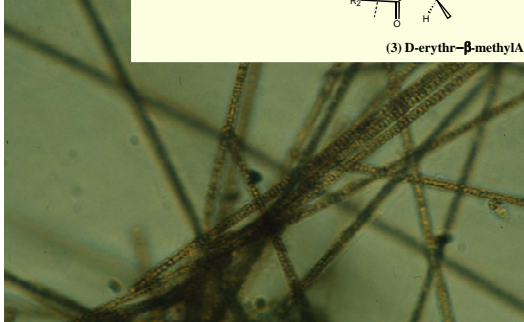
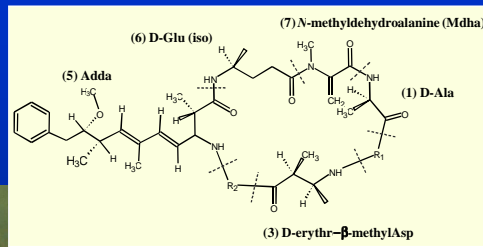


# *Planktothrix rubescens*



## *“I rischi per l’ambiente e la salute derivanti dall’alga rossa Planktothrix rubescens nelle acque di superficie”*

L'alga *Planktothrix rubescens*, detta anche comunemente alga rossa, per le sue fioriture dal tipico colore rossastro, appartiene alla famiglia dei Cianobatteri-Cianofiticee e si sviluppa soprattutto nei laghi, nei bacini artificiali e nei fiumi a lento scorrimento. La sua capacità di sviluppo è legata essenzialmente alla grande disponibilità di composti azotati e in misura minore a quella di fosfati (in particolare gli ortofosfati), alla temperatura dell'acqua e alla luce. Solitamente quest'alga è veicolata da siti già contaminati per mezzo di uccelli acquatici che la trasportano in forma di spora. La presenza di Cianobatteri-Cianofiticee tossiche è stata segnalata in molti laghi italiani, nel Nord Europa, in Asia, Africa, Australia, nell'America del Nord e in quella del Sud.

L'alga *Planktothrix rubescens* produce numerosi tipi di tossine dette microcistine a valenza epatotossica, gastroenterica e cancerogena. Queste microcistine sono prodotte e contenute all'interno delle cellule e vengono rilasciate all'esterno per fenomeni di senescenza o lisi cellulare contaminando così le acque. In particolare una tossina, la microcistina LR, è stata la prima di cui si è documentata la capacità di determinare gravi patologie per la salute umana e danno alla flora e fauna. Questa microcistina è classificata dall' I.A.R.C., come elemento cancerogeno di classe 2 b. Le microcistine determinano danni istologici a carico del fegato, organo bersaglio principale, dei polmoni e dei reni e fungono anche da promotori tumorali, come riportato dalla letteratura scientifica. Il meccanismo d'azione con cui le microcistine esplicano la loro azione patologica è mediato dalla attivazione della fosforilasi A e dalla inibizione delle fosfatasi proteiche tipi 1 (PP1) e tipo 2 (PP2).

Gli effetti delle microcistine sulle persone e gli animali possono così essere riassunti:

- epatotossicosi acuta per ingestione diretta,
- polmoniti allergiche ed epatotossicosi se respirate, nel corso di attività ricreative e sportive in sistemi idrici contaminati da alghe in fase di fioritura,

- promozione di tumori, se ingerite in dosi sub-acute per diverso tempo (tumori epatici, gastrointestinali, epiteliali).

Le persone possono essere esposte alle tossine attraverso l'ingestione di acqua potabile contaminata, tramite la balneazione, l'inalazione di aerosol durante attività ricreative in prossimità delle aree di fioritura dell'alga, con l'assunzione di alimenti trattati e realizzati con acque contaminate (la microcistina non è termolabile), durante i trattamenti di emodialisi.

La fauna ittica che vive nel bacino e negli invasi contaminati è anch'essa esposta alle tossine così come gli animali che vivono in allevamenti, nel caso vengano abbeverati con acque contaminate dalle microcistine, e le specie vegetali irrigate con le stesse. La flora e la fauna contaminata da queste microcistine possono divenire ulteriori vettori di esposizione per le persone in quanto entrano a far parte della catena alimentare.

\*

### ***Interventi a tutela della potabilità e salubrità delle acque***

Le acque destinate a consumo umano devono essere trasparenti, incolore, inodore, di sapore gradevole, di composizione chimica tale da essere ben tollerata dall'organismo umano; non devono contenere sostanze tossiche (metalli pesanti, pesticidi, tossine, alghe); non devono veicolare microrganismi patogeni. Le acque provenienti da laghi e bacini idrici artificiali, come tutte le acque destinate a consumo umano devono subire un processo di trattamento in relazione alla loro classificazione secondo quanto stabilito dal DPR 515/82. Infatti sono previsti per legge differenti tipi di trattamento a seconda delle caratteristiche delle acque come riportato nella tabella sottostante:

<b>Categoria</b>	<b>Trattamento</b>
A1	Trattamento fisico semplice e disinfezione
A2	Trattamento fisico e chimico normale e disinfezione
A3	Trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione

Tutte le fasi previste dai trattamenti devono essere rispettate al fine di ottenere acque pulite e salubri. In caso di contaminazione delle acque da *Planktothrix rubescens*, i potabilizzatori oltre a garantire il trattamento previsto in relazione alla classificazione delle acque utilizzate, devono essere dotati di sistemi di abbattimento e filtraggio (sistemi di flocculazione, filtri a carboni attivi, altri sistemi) adatti ad impedire il passaggio nelle acque di tutti i tipi di alghe e in particolare dell'alga tossica *Planktothrix rubescens* e delle sue microcistine. Deve essere prevista ed attuata una regolare manutenzione di tutto il sistema di potabilizzazione e dei filtri in particolare. La documentazione relativa alla gestione, manutenzione ed ispezione dei potabilizzatori deve essere sempre resa disponibile, nei tempi e nei modi prescritti dalle vigenti leggi, alla consultazione dei cittadini e alle associazioni che ne facciano richiesta; questo a garanzia del diritto all'informazione e a conferma di una gestione corretta e sicura di tutto il sistema di potabilizzazione, premessa indispensabile per la tutela della salute pubblica.

#### Individuazione di fonti alternative di approvvigionamento idrico

Poiché i laghi e i bacini artificiali sono sistemi *idrici aperti* e quindi costantemente vulnerabili ed aggredibili da molteplici ed eterogenei fattori d'inquinamento, sia esogeni che endogeni, è necessario, ove possibile, individuare fonti alternative di approvvigionamento idrico, per esempio

attraverso pozzi che possano fornire acqua di migliore qualità e maggiore sicurezza con un più facile e meno costoso processo di potabilizzazione.

\*

## ***Misure preventive per il controllo delle fioriture algali***

### Le pratiche agricole

Al fine di un complessivo risanamento degli ecosistemi lacustri contaminati e in fase di eutrofizzazione, andranno introdotte nel più breve tempo possibile nuove ed idonee pratiche agricole che prevedano la riduzione sostanziale dell'uso di fertilizzanti e fitofarmaci anche attraverso l'imposizione e il rispetto di ordinanze comunali. Andranno inoltre presentati progetti di riconversione al biologico per quelle aree dedicate a coltivazioni agricole e situate in prossimità di sistemi idrici.

### Controllo degli scarichi civili abusivi

Per il risanamento dei bacini idrici contaminati e per ridurre l'apporto di nutrienti all'alga *Planktothrix rubescens* e quindi contrastare i processi di eutrofizzazione è anche indispensabile che sia effettuato un censimento delle residenze e di tutte le attività turistico-commerciali prossime ai bacini idrici e di queste ne andranno controllati gli scarichi fognari.

\*

## ***Il ruolo delle Asl***

Il ruolo della Asl, in particolare dei Servizi di Igiene e Prevenzione, è quello di attivare prima di tutto un monitoraggio più frequente e costante della presenza dell'alga e delle sue microcistine in modo da evitare l'esposizione della popolazione e in particolare di bambini, donne in gravidanza e malati a queste sostanze riconosciute come dannose per la salute umana. Il monitoraggio della potabilità delle acque, dopo processo di potabilizzazione, dovrebbe essere comprensivo ogni volta di tutti i parametri previsti nel D.L.31/2001 anche con ricerche supplementari; e in particolare nei periodi di fioritura dell'alga *Planktothrix rubescens* le campionature dovrebbero avere una cadenza settimanale. Il monitoraggio dovrà sempre garantire la corretta e certa tipizzazione dell'eventuale presenza dell'alga *Planktothrix rubescens* e della concentrazione della sua microcistina tossica e questo particolare monitoraggio dovrà essere effettuato esclusivamente da Enti pubblici.

I valori soglia attualmente indicati dalla letteratura internazionale sono quelli dell'USEPA (United States Environmental Protection Agency) che nel 2006 ha proposto valori tra 0,006 e 0,003 microgrammi di microcistina per kg di peso corporeo di assunzione al giorno come livelli massimi per evitare il rischio di intossicazione acuta e cronica nell'uomo. I valori limite italiani, fissati ormai undici anni fa, indicano la soglia di 0,84 microgrammi per litro di acqua al giorno per il rischio d'intossicazione acuta (circ. Min.San. IX.400.4/13.1/3/1447 del 31 luglio 1998).

Le Asl devono svolgere periodiche ispezioni alle centrali di potabilizzazione; queste ispezioni dovranno essere intensificate nei periodi di fioritura dell'alga per verificare che tutte le fasi del processo di potabilizzazione siano rispettate.

Molte specie ittiche, che vivono nei laghi e che sono destinate a consumo alimentare, accumulano le microcistine prodotta dall'alga *Planktothrix rubescens* nelle strutture muscolari e nei visceri. La microcistina non è termolabile e quindi nelle fasi di cottura non viene distrutta.

Al fine della tutela della salute pubblica i Servizi veterinari delle ASL dovranno garantire un frequente monitoraggio dell'eventuale accumulo della microcistina nei pesci, indicare le specie ittiche studiate e fornire una costante e diretta comunicazione dei risultati delle analisi agli Enti preposti, alla popolazione, agli esercizi pubblici e commerciali.

### ***L'informazione alla popolazione***

Dovranno essere ricercate ed attuate, come previsto dal D.L.31/2001 forme di informazione efficace (manifesti, comunicati stampa, incontri pubblici etc.), rivolte alla popolazione circa lo stato e la qualità delle acque erogate dai pubblici acquedotti e soprattutto in occasione di ordinanze comunali che ne vietino l'uso potabile e quindi anche l'uso nei pubblici esercizi, nelle mense scolastiche e nelle industrie alimentari locali.

dottorssa Antonella Litta

referente per Viterbo dell'Associazione italiana medici per l'ambiente Isde (International Society of Doctors for the Environment-Italia)

e-mail: isde.viterbo@libero.it

### **Una breve bibliografia per approfondire**

- Bruno M., Messineo V., Mattei D., Melchiorre S., Rapporti ISTISAN 04/32 *Dinamica di specie algali tossiche nei laghi di Albano e Nemi*. Il rapporto è disponibile online dal sito [www.iss.it](http://www.iss.it)
- Burch M.D., *Effective doses, guidelines e regulations*. Adv Exp Med Biol. 2008; 619: 831-53
- Chen T., Wang Q., Cui J., Yang W., Shi Q., HuaZ. , Ji J. , Shen P., *Induction of apoptosis in mouse liver by microcystin-LR : a combined transcriptomic, proteomic, and simulation strategy*. Mol cell proteomics.2005 jul; 4(7): 958-74. Epub 2005 Apr 28.
- Donohue J., Orme-Zavaleta J., Burch M, Dietrich D., Hawkins B., Lloyd T., Munns W., Steevens J., Steffensen D., Stone D., Tango P., *Risk Assessment Workgroup report*. Adv Exp Med Biol. 2008; 619: 759-829.
- IARC. *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans*. Volume 94
- NCEA-C-1765. Nov.2006 *Toxicological Reviews of Cyanobacterial Toxins: Microcystins LR, RR, YR and LA*.
- Ohta T., Sueoka E., Iida N., Komori A., Suganuma M., Nishiwaki R., Tatematsu M., Kim S.J., Carmichael W.W., Fujiki H., *Nodularin, a potent inhibitor of protein phosphatases 1 and 2A, is a new environmental carcinogen in male F344 rat liver*.Cancer Res. 1994 Dec 15; 54(24): 6402-6.

- Van Apeldoorn M.E., Van Egmond HP., Speijers G.J., Bakker G.J., *Toxins of cyanobacteria*. Mol Nutr Food Res. 2007 Jan 51 (1):7 -60
- Volterra L., *Alghe e acque potabili*. Biologia ambientale n.3 /1997

**Riferimenti di legge:**

Decreto Legislativo n. 31 del 2 febbraio 2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"

Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006 recante norme in materia ambientale.

Decreto Legislativo n. 116 del 30 maggio 2008 " Attuazione della direttiva 2206/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE"