

Istituto Superiore di Sanità

Istituto Superiore di Sanità  
Prot 16/10/2017-0030882



Class: DAS 01.00 1

F349 ANPP-IA12

Risposta al Foglio del

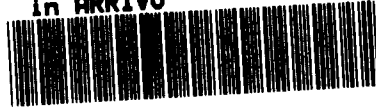
.....

COMUNE DI CAPRAROLA

Prot. 00008648

del 20-10-2017

in ARRIVO



Allegati

A Sindaco Comune  
Caprarola  
Via Filippo Nicolai, 2  
01032 Caprarola (VT)

p.c AUSL Viterbo  
Servizio Igiene  
Alimenti e Nutrizione  
Via Enrico Fermi, 15  
01100 Viterbo (VT)

OGGETTO:

Acque captate dal "Lago di Vico" destinate al consumo umano e distribuite nell'acquedotto comunale di Caprarola.

In relazione alla richiesta di pari oggetto da parte di codesto Ente, si comunicano i risultati delle analisi condotte per la determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a, nodularina (Nod), cianopeptoline (CYP), microginine e anabaenopeptine] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data **23 Giugno 2017**. I valori analitici riscontrati nelle acque dopo potabilizzazione ed in distribuzione, limitatamente ai campioni esaminati, al periodo oggetto dei campionamenti ed ai principi tossici ricercati, non hanno evidenziato rischi sanitari correlabili a fenomeni di tossicità acuta o cronica nelle acque destinate al consumo umano distribuite nel Comune di Caprarola, tenendo conto dello stato della valutazione del rischio ad oggi disponibile in materia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Sulla base dei dati tossicologici disponibili (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,04 µg/kg pc/giorno), ed assumendo una quota significativa (80%) di esposizione correlata al consumo di acqua, l'OMS ha definito un **valore guida provvisorio di 1,0 µg/L per la microcistina-LR**, una delle microcistine più tossiche, frequentemente riscontrata nelle acque superficiali. Tale valore, riferito al contenuto totale di tossina (intra ed extracellulare), è stato adottato come valore di parametro in molte legislazioni nazionali, anche nell'ambito dell'UE. Nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano*, pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35, il valore di parametro di 1,0 µg/L stabilito per la microcistina-LR (MC-LR) si riferisce al contenuto di tossina totale (intra- ed extra-cellulare) e deve essere riferito alla somma delle concentrazioni dei diversi congeneri di microcistine presenti nel campione, considerati come equivalenti di microcistina-LR, sulla base di un approccio ampiamente conservativo nei confronti della protezione della salute. L'OMS non ha definito alcun valore guida per la tossina cilindrospermopsina nelle acque destinate al consumo umano. Alcune valutazioni tossicologiche disponibili in letteratura (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,03 µg/kg pc/giorno), assumendo una quota significativa (90%) di esposizione correlata al consumo di acqua, hanno proposto un valore limite di 1,0 µg/L per la cilindrospermopsina in acque destinate al consumo umano per la tutela da esposizioni a lungo termine [Falconer, I. R., Hardy, S. J., Humpage, A. R., Froscio, S. M., Tozer, G. J. and Hawkins, P. R. (1999b) Hepatic and renal toxicity of the blue-green alga (cyanobacterium) *Cylindrospermopsis raciborskii* in male Swiss Albino mice. *Environmental Toxicology* 14, 143-150. // Falconer, I. R. and Humpage, A. R. (2001) Preliminary Evidence for In-Vivo Tumour Initiation by Oral Administration of Extracts of the Blue-Green Alga *Cylindrospermopsis raciborskii* Containing the Toxin Cylindrospermopsin. *Environmental Toxicology* 16, 506- 511]. Limiti normativi per la cilindrospermopsina sono stati stabiliti in Nuova Zelanda e il Brasile, pari rispettivamente a 3 µg/L e 15 µg/L. [Burch MD. Effective doses, guidelines & regulations. *Adv Exp Med Biol*. 2008;619:831-53]. Per le anabaenopeptine ad oggi non esistono informazioni tossicologiche adeguate per la valutazione del rischio e la definizione di valori soglia. Le anabaenopeptine sono esapeptidi ciclici bioattivi sintetizzati a livello non ribosomiale in alcune specie di cianobatteri quali *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Nodularia*, *Planktothrix*, *Plectonema*, *Schizothrix*, utilizzate in alcuni studi come markers per l'occorrenza di specifici cianobatteri. I risultati di un progetto specifico (*PEPCY - Toxic and Bioactive Peptides in Cyanobacteria Final Report Contract Number: QLK4-CT-2002-02634*) indirizzato alla valutazione di 13 classi di cianopeptidi tra le quali le anabaenopeptine, sulla base di studi *in vitro* non associano a talicomposti effetti di tossicità acuta o cronica per gli animali e per l'uomo, ribadendo come le microcistine risultino i cianopeptidi di maggiore rilevanza per la salute umana.

Limitatamente alle circostanze temporali oggetto di controllo, si dimostra un'efficienza adeguata del sistema di trattamento, tenendo però conto che tale trattamento ha riguardato acque con concentrazioni algali relativamente basse.<sup>2</sup>

In tale contesto l'acqua oggetto del controllo presenta caratteristiche di potabilità (limitatamente ai campioni e agli analiti ricercati); purtuttavia, per motivi precauzionali, tenendo conto del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di assicurare l'idoneità al consumo umano nel tempo delle acque distribuite, si rende necessario verificare le misure di controllo per la rimozione delle alghe nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque rispetto al trattamento di acque superficiali con diversi carichi algali, secondo quanto previsto nelle *"Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plan"* (Rapporto ISTISAN 14/21) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da cianobatteri e cianotossine, nell'allegato 2.1 riportato nel Rapporto ISTISAN 11/35 (*"Cianobatteri in acque destinate a consumo umano. Linee guida per la gestione del rischio. Vol. 2"*).

---

<sup>2</sup> A titolo di riferimento, nell'ambito delle Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano (Rapporto ISTISAN 11/35) sono stati definiti alcuni valori soglia, indicativi di concentrazioni di popolazioni di cianobatteri nel corpo idrico in grado di configurare un potenziale di produzione di tossina in concentrazioni nell'intorno del valore guida. I valori sono stimati in condizioni di peggior scenario (criteri di massima precauzione considerando tutta la popolazione algale come produttrice di tossina, stimando un valore elevato di tossina prodotta per singola cellula, toxin quota, e assumendo che tutte le tossine prodotte siano in forma libera e non vengano rimosse nel corso dei trattamenti) come pari a 2.500.000 cellule/litro e 5.000.000 cellule/litro, rispettivamente per *P. rubescens* ed altre specie fitoplanctoniche, tenendo conto del maggior potenziale tossico delle diverse specie.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif.verb ISS	01 (23/06/2017)	02 (23/06/2017)	03 (23/06/2017)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri(cell/L) <sup>a</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 2,37·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Cylindrospermum sp.</i> 4,68·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 3,00·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 1,14·10 <sup>7</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 8,94·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Cylindrospermum sp.</i> 3,20·10 <sup>2</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 4,80·10 <sup>2</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 1,13·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> assente  <i>Cylindrospermum sp.</i> assente  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> assente  <i>Limnothrix redekei</i> 1,43·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>
<b>Tossine da cianobatteri (µg/L)<sup>b</sup></b>			
demetil-MC-RR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-RR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-YR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Nodularin	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
demetil-MC-LR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LA	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LY	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LW	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LF	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HilR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HtyR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-WR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anatossina-a	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Cilindrospermopsina	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1041	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1007	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 704	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin A	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin B	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>

<sup>a</sup>metodo Uthermol; <sup>b</sup>concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); <sup>c</sup>somma delle diverse forme isomeriche; <sup>d</sup>nr: non rivelata; metodo in cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS); limite di rivelazione MC 0,004-0,050 µg/L; limite di rivelazione *anatossina-a* 0,2 µg/L; limite di rivelazione *cilindrospermopsina* 0,080µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine*0,004-0,010µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento  
di Ambiente e Salute

Eugenia Dogliotti



Istituto Superiore di Sanità

Istituto Superiore di Sanità  
Prot 16/10/2017-0030881



Class: DAS 01.00

1

7369 AMPP-1A12

Risposta al Foglio del 10/2/2017

A Sindaco Comune  
Caprarola  
Via Filippo Nicolai, 2  
01032 Caprarola (VT)

p.c AUSL Viterbo  
Servizio Igiene  
Alimenti e Nutrizione  
Via Enrico Fermi, 15  
01100 Viterbo (VT)

Allegati  
COMUNE DI CAPRAROLA  
Prot. 00008649  
del 20-10-2017  
In ARRIVO



OGGETTO:

Acque captate dal "Lago di Vico" destinate al consumo umano e distribuite nell'acquedotto comunale di Caprarola.

In relazione alla richiesta di pari oggetto da parte di codesto Ente, si comunicano i risultati delle analisi condotte per la determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a, nodularina (Nod), cianopeptoline (CYP), microginine e anabaenopeptine] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data **05 Luglio 2017**. I valori analitici riscontrati nelle acque dopo potabilizzazione ed in distribuzione, limitatamente ai campioni esaminati, al periodo oggetto dei campionamenti ed ai principi tossici ricercati, non hanno evidenziato rischi sanitari correlabili a fenomeni di tossicità acuta o cronica nelle acque destinate al consumo umano distribuite nel Comune di Caprarola, tenendo conto dello stato della valutazione del rischio ad oggi disponibile in materia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Sulla base dei dati tossicologici disponibili (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,04 µg/kg pc/giorno), ed assumendo una quota significativa (80%) di esposizione correlata al consumo di acqua, l'OMS ha definito un **valore guida provvisorio di 1,0 µg/L per la microcistina-LR**, una delle microcistine più tossiche, frequentemente riscontrata nelle acque superficiali. Tale valore, riferito al contenuto totale di tossina (intra ed extracellulare), è stato adottato come valore di parametro in molte legislazioni nazionali, anche nell'ambito dell'UE. Nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano*, pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35, il valore di parametro di 1,0 µg/L stabilito per la microcistina-LR (MC-LR) si riferisce al contenuto di tossina totale (intra- ed extra-cellulare) e deve essere riferito alla somma delle concentrazioni dei diversi congeneri di microcistine presenti nel campione, considerati come equivalenti di microcistina-LR, sulla base di un approccio ampiamente conservativo nei confronti della protezione della salute.

L'OMS non ha definito alcun valore guida per la tossina cilindrospermopsina nelle acque destinate al consumo umano. Alcune valutazioni tossicologiche disponibili in letteratura (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,03 µg/kg pc/giorno), assumendo una quota significativa (90%) di esposizione correlata al consumo di acqua, hanno proposto un valore limite di 1,0 µg/L per la cilindrospermopsina in acque destinate al consumo umano per la tutela da esposizioni a lungo termine [Falconer, I. R., Hardy, S. J., Humpage, A. R., Froscio, S. M., Tozer, G. J. and Hawkins, P. R. (1999b) Hepatic and renal toxicity of the blue-green alga (cyanobacterium) *Cylindrospermopsis raciborskii* in male Swiss Albino mice. *Environmental Toxicology* 14, 143-150. // Falconer, I. R. and Humpage, A. R. (2001) Preliminary Evidence for In-Vivo Tumour Initiation by Oral Administration of Extracts of the Blue-Green Alga *Cylindrospermopsis raciborskii* Containing the Toxin Cylindrospermopsin. *Environmental Toxicology* 16, 506- 511]. Limiti normativi per la cilindrospermopsina sono stati stabiliti in Nuova Zelanda e il Brasile, pari rispettivamente a 3 µg/L e 15 µg/L. [Burch MD. Effective doses, guidelines & regulations. *Adv Exp Med Biol*. 2008;619:831-53]. Per le anabaenopeptine ad oggi non esistono informazioni tossicologiche adeguate per la valutazione del rischio e la definizione di valori soglia. Le anabaenopeptine sono esapeptidi ciclici bioattivi sintetizzati a livello non ribosomiale in alcune specie di cianobatteri quali *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Nodularia*, *Planktothrix*, *Plectonema*, *Schizothrix*, utilizzate in alcuni studi come markers per l'occorrenza di specifici cianobatteri. I risultati di un progetto specifico (*PEPCY - Toxic and Bioactive Peptides in Cyanobacteria Final Report Contract Number: QLK4-CT-2002-02634*) indirizzato alla valutazione di 13 classi di cianopeptidi tra le quali le anabaenopeptine, sulla base di studi *in vitro* non associano a talcomposti effetti di tossicità acuta o cronica per gli animali e per l'uomo, ribadendo come le microcistine risultino i cianopeptidi di maggiore rilevanza per la salute umana.

Limitatamente alle circostanze temporali oggetto di controllo, si dimostra un'efficienza adeguata del sistema di trattamento, tenendo però conto che tale trattamento ha riguardato acque con concentrazioni algali relativamente basse.<sup>2</sup>

In tale contesto l'acqua oggetto del controllo presenta caratteristiche di potabilità (limitatamente ai campioni e agli analiti ricercati); purtuttavia, per motivi precauzionali, tenendo conto del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di assicurare l'idoneità al consumo umano nel tempo delle acque distribuite, si rende necessario verificare le misure di controllo per la rimozione delle alghe nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque rispetto al trattamento di acque superficiali con diversi carichi algali, secondo quanto previsto nelle *"Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plan"* (Rapporto ISTISAN 14/21) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da cianobatteri e cianotossine, nell'allegato 2.1 riportato nel Rapporto ISTISAN 11/35 (*"Cianobatteri in acque destinate a consumo umano. Linee guida per la gestione del rischio. Vol. 2"*).

---

<sup>2</sup> A titolo di riferimento, nell'ambito delle Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano (Rapporto ISTISAN 11/35) sono stati definiti alcuni valori soglia, indicativi di concentrazioni di popolazioni di cianobatteri nel corpo idrico in grado di configurare un potenziale di produzione di tossina in concentrazioni nell'intorno del valore guida. I valori sono stimati in condizioni di peggior scenario (criteri di massima precauzione considerando tutta la popolazione algale come produttrice di tossina, stimando un valore elevato di tossina prodotta per singola cellula, toxin quota, e assumendo che tutte le tossine prodotte siano in forma libera e non vengano rimosse nel corso dei trattamenti) come pari a 2.500.000 cellule/litro e 5.000.000 cellule/litro, rispettivamente per *P. rubescens* ed altre specie fitoplanctoniche, tenendo conto del maggior potenziale tossico delle diverse specie.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif.verb ISS	01 (05/07/2017)	02 (05/07/2017)	03 (05/07/2017)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri(cell/L) <sup>a</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 8,19·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 7,04·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena</i> sp. 6,04·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 2,61·10 <sup>7</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 1,42·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 1,40·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena</i> sp. 5,60·10 <sup>2</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 3,84·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 7,78·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 1,20·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena</i> sp. assente  <i>Limnothrix redekei</i> 5,95·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>
Tossine da cianobatteri (µg/L) <sup>b</sup>			
demetil-MC-RR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-RR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-YR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Nodularin	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
demetil-MC-LR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LA	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LY	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LW	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LF	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HilR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HtyR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-WR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anatossina-a	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Cilindrospermopsina	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1041	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1007	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 704	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin A	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin B	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>


<sup>a</sup>metodo Uthermol; <sup>b</sup>concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); <sup>c</sup>somma delle diverse forme isomeriche; <sup>d</sup>nr: non rivelata; metodo in cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS); limite di rivelazione MC 0,004-0,050 µg/L; limite di rivelazione *anatossina-a* 0,2 µg/L; limite di rivelazione *cilindrospermopsina* 0,080µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine*0,004-0,010µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento  
di Ambiente e Salute

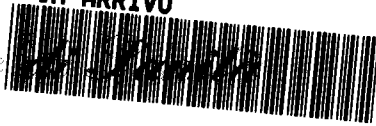
Eugenia Dogliotti





COMUNE DI CAPRAROLA  
 Prot. 00008772  
 del 24-10-2017  
 in ARRIVO

Istituto Superiore di Sanità'  
 Prot 18/10/2017-0031153



Class: DAS 01.00

1

VIA ENRICO FERMI, 15  
 00186 ROMA (RM)  
 TEL. 06/49901  
 TELEFAX 06/49901  
 WWW.ISS.it

Istituto Superiore di Sanità

7369 AMPP-1A12

Risposta al Foglio del 10/2/2017

Allegati

A Sindaco Comune  
 Caprarola  
 Via Filippo Nicolai, 2  
 01032 Caprarola (VT)

p.c AUSL Viterbo  
 Servizio Igiene  
 Alimenti e Nutrizione  
 Via Enrico Fermi, 15  
 01100 Viterbo (VT)

OGGETTO:

**Acque captate dal "Lago di Vico" destinate al consumo umano e distribuite nell'acquedotto comunale di Caprarola.**

In relazione alla richiesta di pari oggetto da parte di codesto Ente, si comunicano i risultati delle analisi condotte per la determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a, nodularina (Nod), cianopeptoline (CYP), microginine e anabaenopeptine] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data **03 Agosto 2017**. I valori analitici riscontrati nelle acque dopo potabilizzazione ed in distribuzione, limitatamente ai campioni esaminati, al periodo oggetto dei campionamenti ed ai principi tossici ricercati, non hanno evidenziato rischi sanitari correlabili a fenomeni di tossicità acuta o cronica nelle acque destinate al consumo umano distribuite nel Comune di Caprarola, tenendo conto dello stato della valutazione del rischio ad oggi disponibile in materia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Sulla base dei dati tossicologici disponibili (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,04 µg/kg pc/giorno), ed assumendo una quota significativa (80%) di esposizione correlata al consumo di acqua, l'OMS ha definito un **valore guida provvisorio di 1,0 µg/L per la microcistina-LR**, una delle microcistine più tossiche, frequentemente riscontrata nelle acque superficiali. Tale valore, riferito al contenuto totale di tossina (intra ed extracellulare), è stato adottato come valore di parametro in molte legislazioni nazionali, anche nell'ambito dell'UE. Nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano*, pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35, il valore di parametro di 1,0 µg/L stabilito per la microcistina-LR (MC-LR) si riferisce al contenuto di tossina totale (intra- ed extra-cellulare) e deve essere riferito alla somma delle concentrazioni dei diversi congeneri di microcistine presenti nel campione, considerati come equivalenti di microcistina-LR, sulla base di un approccio ampiamente conservativo nei confronti della protezione della salute. L'OMS non ha definito alcun valore guida per la tossina cilindrospermopsina nelle acque destinate al consumo umano. Alcune valutazioni tossicologiche disponibili in letteratura (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,03 µg/kg pc/giorno), assumendo una quota significativa (90%) di esposizione correlata al consumo di acqua, hanno proposto un valore limite di 1,0 µg/L per la cilindrospermopsina in acque destinate al consumo umano per la tutela da esposizioni a lungo termine [Falconer, I. R., Hardy, S. J., Humpage, A. R., Froscio, S. M., Tozer, G. J. and Hawkins, P. R. (1999b) Hepatic and renal toxicity of the blue-green alga (cyanobacterium) *Cylindrospermopsis raciborskii* in male Swiss Albino mice. *Environmental Toxicology* 14, 143-150. // Falconer, I. R. and Humpage, A. R. (2001) Preliminary Evidence for In-Vivo Tumour Initiation by Oral Administration of Extracts of the Blue-Green Alga *Cylindrospermopsis raciborskii* Containing the Toxin Cylindrospermopsin. *Environmental Toxicology* 16, 506- 511]. Limiti normativi per la cilindrospermopsina sono stati stabiliti in Nuova Zelanda e il Brasile, pari rispettivamente a 3 µg/L e 15 µg/L. [Burch MD. Effective doses, guidelines & regulations. *Adv Exp Med Biol*. 2008;619:831-53]. Per le anabaenopeptine ad oggi non esistono informazioni tossicologiche adeguate per la valutazione del rischio e la definizione di valori soglia. Le anabaenopeptine sono esapeptidi ciclici bioattivi sintetizzati a livello non ribosomiale in alcune specie di cianobatteri quali *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Nodularia*, *Planktothrix*, *Plectonema*, *Schizothrix*, utilizzate in alcuni studi come markers per l'occorrenza di specifici cianobatteri. I risultati di un progetto specifico (*PEPCY - Toxic and Bioactive Peptides in Cyanobacteria Final Report Contract Number: QLK4-CT-2002-02634*) indirizzato alla valutazione di 13 classi di cianopeptidi tra le quali le anabaenopeptine, sulla base di studi *in vitro* non associano a talicomposti effetti di tossicità acuta o cronica per gli animali e per l'uomo, ribadendo come le microcistine risultino i cianopeptidi di maggiore rilevanza per la salute umana.

Limitatamente alle circostanze temporali oggetto di controllo, si dimostra un'efficienza adeguata del sistema di trattamento, tenendo però conto che tale trattamento ha riguardato acque con concentrazioni algali relativamente basse.<sup>2</sup>

In tale contesto l'acqua oggetto del controllo presenta caratteristiche di potabilità (limitatamente ai campioni e agli analiti ricercati); purtuttavia, per motivi precauzionali, tenendo conto del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di assicurare l'idoneità al consumo umano nel tempo delle acque distribuite, si rende necessario verificare le misure di controllo per la rimozione delle alghe nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque rispetto al trattamento di acque superficiali con diversi carichi algali, secondo quanto previsto nelle *"Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plan"* (Rapporto ISTISAN 14/21) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da cianobatteri e cianotossine, nell'allegato 2.1 riportato nel Rapporto ISTISAN 11/35 (*"Cianobatteri in acque destinate a consumo umano. Linee guida per la gestione del rischio. Vol. 2"*).

---

<sup>2</sup> A titolo di riferimento, nell'ambito delle Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano (Rapporto ISTISAN 11/35) sono stati definiti alcuni valori soglia, indicativi di concentrazioni di popolazioni di cianobatteri nel corpo idrico in grado di configurare un potenziale di produzione di tossina in concentrazioni nell'intorno del valore guida. I valori sono stimati in condizioni di peggior scenario (criteri di massima precauzione considerando tutta la popolazione algale come produttrice di tossina, stimando un valore elevato di tossina prodotta per singola cellula, toxin quota, e assumendo che tutte le tossine prodotte siano in forma libera e non vengano rimosse nel corso dei trattamenti) come pari a 2.500.000 cellule/litro e 5.000.000 cellule/litro, rispettivamente per *P. rubescens* ed altre specie fitoplanctoniche, tenendo conto del maggior potenziale tossico delle diverse specie.



	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif.verb ISS	01 (03/08/2017)	02 (03/08/2017)	03 (03/08/2017)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri(cell/L) <sup>a</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 2,81·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 1,35·10 <sup>7</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena sp.</i> 5,16·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 2,43·10 <sup>7</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 1,70·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 3,00·10 <sup>4</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena sp.</i> 1,28·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 1,03·10 <sup>6</sup> cell L <sup>-1</sup>	<i>Planktothrix rubescens</i> 5,82·10 <sup>3</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Chrysothrix</i> <i>Ovalisporum</i> 6,57·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Pseudoanabaena sp.</i> 2,00·10 <sup>2</sup> cell L <sup>-1</sup>  <i>Limnothrix redekei</i> 5,22·10 <sup>5</sup> cell L <sup>-1</sup>
<b>Tossine da cianobatteri (µg/L)<sup>b</sup></b>			
demetil-MC-RR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-RR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-YR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Nodularin	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
demetil-MC-LR <sup>c</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LA	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LY	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LW	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-LF	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HilR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-HtyR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
MC-WR	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anatossina-a	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Cilindrospermopsina	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1041	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
CYP-1007	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 704	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 527 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Microginin 690 methyl estere	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin A	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>
Anabaenopeptin B	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>	n.r <sup>d</sup>

<sup>a</sup>metodo Uthermol; <sup>b</sup>concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); <sup>c</sup>somma delle diverse forme isomeriche; <sup>d</sup>nr: non rivelata; metodo in cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS); limite di rivelazione MC 0,004-0,050 µg/L; limite di rivelazione *anatossina-a* 0,2 µg/L; limite di rivelazione *cilindrospermopsina* 0,080µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento  
di Ambiente e Salute

Eugenia Dogliotti

