



Istituto Superiore di Sanità

18 FEB 2014

1085

Unità Roma

Istituto Superiore di Sanità
Prot 13/02/2014-0005204



Class: AMPP. IA. 12.00 1

VIA E. REGINA ELENA, 293
TELEFONO: 06 49901
TELEFAX: 06 49067110
HTTP://WWW.ISS.IT

7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

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

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 22 gennaio 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algale *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la

¹ 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 e nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano* pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35.

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., Froschio, 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 tali composti 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.

rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 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"*).

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

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (22/01/2014)	02 (22/01/2014)	03 (22/01/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 4,3·10 ⁷ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 3,2·10 ⁵ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 1,0·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 3,4·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 1,6·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 6,2·10 ⁴ cell L ⁻¹
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0,890	0,036	n.r. ^d
MC-RR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-YR	0,160	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR	0,124	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LA	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LY	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LW	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LF	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HilR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HtyR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-WR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1041	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1007	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 704	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopeptin A	1,690	0,082	n.r. ^d
Anabaenopeptin B	1,090	0,043	n.r. ^d

^ametodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria

x Dott.ssa Loredana Musmeci





Istituto Superiore di Sanità

Uff. Roma

VIALE REGINA ELINA, 2801
TEL. 06/49901 (ISTISAN ROMA)
FAX 06/4990111
TELEFAX 06/49901111
http://www.iss.it

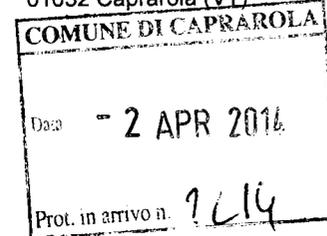
A. 7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

A.

Allegati

A Sindaco Comune p.c AUSL Viterbo
Caprarola Servizio Igiene
Via Filippo Nicolai, 2 Alimenti e Nutrizione
01032 Caprarola (VT) 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 7 febbraio 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algali *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la

¹ 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 e nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano* pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35.

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 esposizione a lungo termine [Falconer, I. R., Hardy, S. J., Humpage, A. R., Froschio, 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 tali composti 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.

rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 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"*).

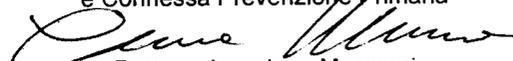
Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (07/02/2014)	02 (07/02/2014)	03 (07/02/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,6·10 ⁷ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 2,2·10 ⁵ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,1·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 1,9·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 1,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0,984	0,211	0,169
MC-RR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-YR	0,261	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR	0,172	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LA	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LY	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LW	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LF	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HiIR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HtyR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-WR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1041	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1007	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 704	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopeptin A	2,050	0,146	0,021
Anabaenopeptin B	1,410	0,274	0,212

^ametodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria


Dott.ssa Loredana Musmeci



Istituto Superiore di Sanità

Istituto Superiore di Sanità
Prot 25/03/2014-0010649



Class: AMPP.IA.12.00 1

00161 Roma,

VIALE REGINA ELIANA, 299
TEL. 06/49801
TELEFAX 06/4983711
http://www.iss.it

A. 7349/AMPP/1A 12

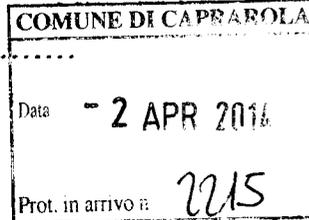
Risposta al Foglio del

A.

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 3 marzo 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algale *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la

¹ 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 e nelle *Linee Guida Nazionali di Gestione del Rischio Cianobatteri per le Acque destinate a consumo umano* pubblicate su rapporto ISTISAN 11/35.

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., Froschio, 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 tali composti 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.

rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 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"*).

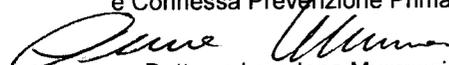
Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (03/03/2014)	02 (03/03/2014)	03 (03/03/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 6,3·10 ⁷ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 1,1·10 ⁵ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 2,0·10 ⁷ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 1,0·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 6,7·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	1,41	0,170	n.r. ^d
MC-RR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-YR	0,136	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR	0,114	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LA	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LY	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LW	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LF	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HiIR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HtyR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-WR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1041	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1007	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 704	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopectin A	2,420	0,143	n.r. ^d
Anabaenopectin B	1,890	0,319	n.r. ^d

^ametodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopectine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria


Dott.ssa Loredana Musmeci



Istituto Superiore di Sanità

CC/BI Roma,

VIALE REGINA ELIANA, 280/1
TEL. 06/4990111-ISTISAN ROMA
FAX 06/4990112
TELEFAX 06/4990113
http://www.iss.it

A. 7349/AMPP/1A.12.....

Risposta al Foglio del

A.

Allegati

A Sindaco Comune p.c AUSL Viterbo
Caprarola Servizio Igiene
Via Filippo Nicolai, 2 Alimenti e Nutrizione
01032 Caprarola (VT) Via Enrico Fermi, 15

COMUNE DI CAPRAROLA (VT)
Date 10 APR 2014
Prot. in arrivo n. 452

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 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 17 marzo 2014. 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 materia¹.

Si rappresenta, ai fini di una esaustiva valutazione del rischio, che i risultati delle indagini analitiche di cui sopra devono essere integrati nel contesto di controlli di medio e lungo periodo secondo quanto previsto nei principi del *Water*

¹ 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 tali composti 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.

Safety Plans (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 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").

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

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (17/03/2014)	02 (17/03/2014)	03 (17/03/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Tossine da cianobatteri (µg/L)^a			
demetil-MC-RR ^b	1,44	0,050	n.r. ^c
MC-RR	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-YR	0,135	n.r. ^c	n.r. ^c
Nodularin	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
demetil-MC-LR ^b	0,065	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-LR	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-LA	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-LY	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-LW	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-LF	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-HiIR	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-HtyR	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
MC-WR	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Anatossina-a	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Cilindrospermopsina	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
CYP-1041	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
CYP-1007	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Microginin 527	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Microginin 690	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Microginin 704	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^c	n.r. ^c	n.r. ^c
Anabaenopeptin A	2,400	0,220	n.r. ^c
Anabaenopeptin B	2,490	0,091	n.r. ^c

^a concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^b somma delle diverse forme isomeriche; ^c 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria

Dott.ssa Loredana Musmeci





Istituto Superiore di Sanità

00161 Roma,

VIALE REGINA ELIANA, 300
TEL. 06/49901
E-MAIL: I.ISTISAN@ISTISAN.IT
WWW.ISTISAN.IT

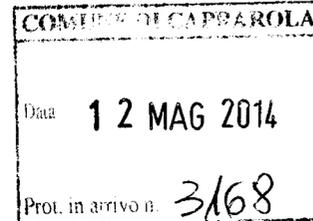
A. 7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

A.

Allegati

A Sindaco Comune p.c AUSL Viterbo
Caprarola Servizio Igiene
Via Filippo Nicolai, 2 Alimenti e Nutrizione
01032 Caprarola (VT) 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 1 aprile 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algali *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da

¹ 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 tali composti 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

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").

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

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (01/04/2014)	02 (01/04/2014)	03 (01/04/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 5,3·10 ⁷ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnospira redekei</i> 2,3·10 ⁵ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. * <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> * <i>Limnospira redekei</i> *	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,3·10 ⁵ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnospira redekei</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0,956	0,075	n.r ^d
MC-RR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0,111	n.r ^d	n.r ^d
MC-LR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LA	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LY	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LW	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LF	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-HiIR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-HtyR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-WR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
CYP-1041	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
CYP-1007	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 527	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 690	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 704	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Anabaenopeptin A	2,930	n.r ^d	n.r ^d
Anabaenopeptin B	3,780	0,334	n.r ^d

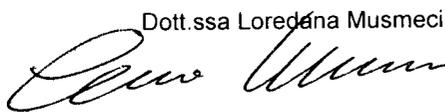
* analisi non effettuate

^a metodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria

Dott.ssa Loredana Musmeci

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Loredana Musmeci', written in a cursive style.



COMUNE DI CAPRAROLA
 Data: 1 LUG 2014
 in arrivo n. 4383

Istituto Superiore di Sanità
 Prot 25/06/2014-0021465
 Class: AMPP.IA.12.00 1

Istituto Superiore di Sanità

00161 Roma

VIALE REGINA ELIANA, 289
 TELEFONO: 06 49901
 TELEFAX: 06 49987110
 http://www.iss.it

A. 7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

A.

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 28 maggio 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algali *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tali risultanze analitiche e dei dati pregressi registrati da questo Istituto nell'ambito dell'accordo in oggetto, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, in particolar modo nel caso di utilizzo di acque superficiali captate in corrispondenza di periodi di massive proliferazioni algali, secondo quanto previsto nei principi del

¹ 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 tali composti 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

Water Safety Plans (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 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").

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

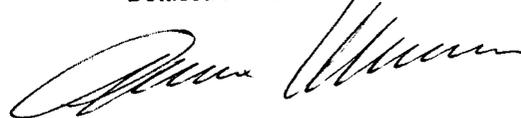
	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (28/05/2014)	02 (28/05/2014)	03 (28/05/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. $1,1 \cdot 10^7$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> $2,1 \cdot 10^5$ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp $5,6 \cdot 10^5$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> $1,4 \cdot 10^5$ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp $4,2 \cdot 10^5$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> $9,2 \cdot 10^4$ cell L ⁻¹
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0,140	n.r ^d	n.r ^d
MC-RR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-YR	0,216	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0,074	n.r ^d	n.r ^d
MC-LR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LA	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LY	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LW	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LF	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-HiLR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-HtyR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-WR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
CYP-1041	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
CYP-1007	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 527	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 690	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 704	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Anabaenopeptin A	0,676	0,025	n.r ^d
Anabaenopeptin B	0,470	0,021	n.r ^d

^a metodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria

Dott.ssa Loredana Mismeci

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Loredana Mismeci', written in a cursive style.



COMUNE DI CAPRAROLA
 Data 29 LUG 2014
 Prot. in arrivo n. 4993

Istituto Superiore di Sanità
 Prot 23/07/2014-0025107



Class: PRE.04.00 1

Istituto Superiore di Sanità

VIALE REGINA ELFINA, 299
 TELEFONO: 06 499101
 TELEFAX: 06 49962113
 http://www.iss.it

A. 7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

A.

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 12 giugno 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algali *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da

¹ 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 tali composti 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

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").

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

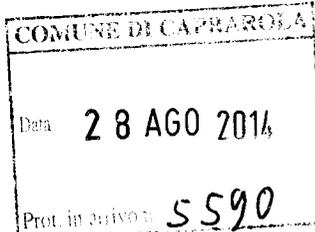
	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (12/06/2014)	02 (12/06/2014)	03 (12/06/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 1,2·10 ⁷ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,4·10 ⁵ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 6,4·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 4,0·10 ⁵ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 6,6·10 ⁴ cell L ⁻¹
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0,166	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-RR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-YR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR ^c	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LA	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LY	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LW	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LF	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HilR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HtyR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-WR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1041	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1007	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 704	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopeptin A	0,168	0,021	n.r. ^d
Anabaenopeptin B	0,146	0,023	0,011

^a metodo Uthermol; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d 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* 0,080 µg/L; limite di rivelazione CYP 0,020-0,032 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria


Dott.ssa Loreana Musmeci



Istituto Superiore di Sanità
Prot 22/08/2014-0027984



Class: AMPP.IA.12.00 1

Istituto Superiore di Sanità

00161 Roma,

VIALE REGINA ELTINA, 200
TEL. 06/49801
TELEFAX: 06/49837110
http://www.iss.it

A. 7349/AMPP/1A 12

Risposta al Foglio del

A.

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 10 luglio 2014. 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 materia¹.

Tuttavia, limitatamente alla valutazione dei dati di conteggio algale di cui al presente parere, è emersa una presenza significativa delle specie algali *Planktothrix rubescens* e *Limnothrix redekei* nelle acque destinate al consumo umano. In considerazione di tale risultanza analitica e del quadro generale di contaminazione pregresso, al fine di garantire l'idoneità al consumo umano delle acque distribuite, si rende necessario potenziare i sistemi di trattamento per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi adeguati, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e, con specifico riferimento alla potenziale contaminazione da

¹ 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 tali composti 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

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").

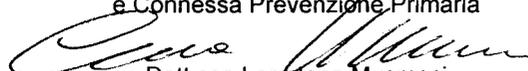
Eventuali, ulteriori raccomandazioni saranno suggerite in funzione dei risultati analitici derivanti dai successivi campionamenti.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (10/07/2014)	02 (10/07/2014)	03 (10/07/2014)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata all'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 1,4·10 ⁵ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 4,3·10 ⁶ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,7·10 ⁴ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 6,3·10 ³ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 2,6·10 ⁴ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente <i>Limnotrix redekei</i> 2,1·10 ⁴ cell L ⁻¹
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-RR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-YR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR ^c	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LA	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LY	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LW	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LF	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HiIR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-HtyR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-WR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1041	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
CYP-1007	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 704	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 527 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Microginin 690 methyl estere	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopeptin A	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Anabaenopeptin B	0,009	n.r. ^d	n.r. ^d

^a metodo Uthermol.; ^b concentrazione riferita al contenuto totale di tossine (intracellulare ed extra-cellulare/libera); ^c somma delle diverse forme isomeriche; ^d n.r.: non rivelata; metodo in cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS); limite di rivelazione 50 µg/L; limite di rivelazione *anatossina-a* 0,2 µg/L; limite di rivelazione *cilindrospermopsina* 0,080 µg/L; limite di rivelazione 32 µg/L; limite di rivelazione *microginine* 0,004-0,010 µg/L; limite di rivelazione *anabaenopeptine* 0,008-0,020 µg/L.

zione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Connessa Prevenzione Primaria


Dott.ssa Loredana Musmeci