



Istituto Superiore di Sanità

00161 Roma,

VIALE REGINA ELFINA, 204
 TELEFONO: 06 49801
 TELEFAX: 06 49801113
 HTTP://WWW.ISS.IT

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

Risposta al Foglio del 11.02.2011

847

COMUNE DI CAPRAROLA
 Provincia di Viterbo

Arrivo

Prot. N. 0001379 del 07-03-2012



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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 9 gennaio 2012, 13 gennaio 2012 e 20 gennaio 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
 e Connessa Prevenzione Primaria

Loredana Musmeci
 Dott.ssa Loredana Musmeci

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.

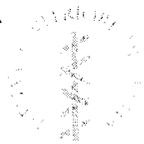
L'OMS non ha definito alcun valore guida per la tossina cilindrospermopsina nelle acque destinate al consumo umano. Alcune valutazioni tossicologiche disponibili in letteratura (*Tolerable Daily Intake*, TDI di 0,03 µg/kg pc/giorno), assumendo una quota significativa (90%) di esposizione correlata al 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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (09/01/2012)	02 (09/01/2012)	03 (09/01/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 17,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 2,0·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.509	0.035	0.083
MC-RR	0.025	0.004	0.026
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.027	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (13/01/2012)	02 (13/01/2012)	03 (13/01/2012)
Natura campione e sito di prelievo	<i>Acqua grezza in entrata dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto</i>	<i>Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto</i>	<i>Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola Località Montetosto</i>
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.434	0.032	n.r ^d
MC-RR	0.009	0.004	0.009
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.026	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (20/01/2012)	02 (20/01/2012)	03 (20/01/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 24,4·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 6,7·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 5,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.847	n.r ^d	n.r ^d
MC-RR	0.009	0.004	0.004
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.040	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	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* 0.08 µg/L.



Istituto Superiore di Sanità

COMUNE DI CAPRAROLA
Provincia di Viterbo

Arrivo

Prot. N. 0002040 del 04-04-2012



Istituto Superiore di Sanità
Prot 28/03/2012-0012386



Class: AMPP.IA.12.00 1

Via del Corso, Roma

VIALE REGINA DI NAPOLEONE
E. BIANCHI, 1015 SAN PAOLO
TELEFONO: 06/498401
TELEFAX: 06/49840111
WWW.ISS.IT

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

Proposta al Foglio del 11.02.2011

847

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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 23 gennaio 2012, 30 gennaio 2012 e 2 febbraio 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Comunità Prevenzione Primaria

Dott.ssa Loredana Musmeci

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.

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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (23/01/2012)	02 (23/01/2012)	03 (23/01/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	1.08	0.046	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	0.065	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (30/01/2012)	02 (30/01/2012)	03 (30/01/2012)
Natura campione e sito di prelievo	<i>Acqua grezza in entrata dall'impianto di potabilizzazione Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>	<i>Acqua in uscita (dopo filtri sabbia - dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>	<i>Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens sp.</i> <i>24,6·10⁶ cell L⁻¹</i> <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> <i>assente</i>	<i>Planktothrix rubescens sp</i> <i>3,2·10⁶ cell L⁻¹</i> <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> <i>assente</i>	<i>Planktothrix rubescens sp</i> <i>4,5·10⁶ cell L⁻¹</i> <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> <i>assente</i>
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.650	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	0.040	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (02/02/2012)	02 (02/02/2012)	03 (02/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	<i>Acqua grezza in entrata dall'impianto di potabilizzazione Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>	<i>Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>	<i>Acqua in distribuzione. Fontana pubblica sita in Centro Comm.le "La Paradisa" Caprarola</i> <i>Località Montetosto</i>
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.819	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	0.062	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	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* 0.08 µg/L.



Istituto Superiore di Sanità

COMUNE DI CAPRAROLA
Provincia di Viterbo

Arrivo

Prot. N. 0002040 del 04-04-2012



Istituto Superiore di Sanità
Prot 28/03/2012-0012385
Class: AMPP. IA.12.00 1

001 Roma

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

11.02.2011

847

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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 9 febbraio 2012 e 16 febbraio 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

Si resta a disposizione per ogni altra esigenza in merito.

Il Direttore del Dipartimento di Ambiente
e Comunità Prevenzione Primaria

Dott.ssa Loredana Musmeci

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.

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., Frosio, 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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (09/02/2012)	02 (09/02/2012)	03 (09/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 30,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 8,4·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 5,8·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.644	0.125	0.153
MC-RR	0.018	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	0.057	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (16/02/2012)	02 (16/02/2012)	03 (16/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.446	0.006	0.092
MC-RR	n.r ^d	n.r ^d	0.004
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.062	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	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* 0.08 µg/L.

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (20/02/2012)	02 (20/02/2012)	03 (20/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 24,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 18,3·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 6,12·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.500	0.056	n.r ^d
MC-RR	0.004	0.004	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	0.055	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (24/02/2012)	02 (24/02/2012)	03 (24/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.329	n.r ^d	n.r ^d
MC-RR	0.004	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	0.035	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (27/02/2012)	02 (27/02/2012)	03 (27/02/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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 Località Montetosto
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.510	0.073	0.102
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	0.054	n.r. ^d	0.014
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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	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* 0.08 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

1102 Roma

MINISTERO DELLA SANITÀ
DIREZIONE REGIONALE DI VITERBO
SISTEMA REGIONALE DI SANITÀ
VITERBO

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

11.02.2011

847

Istituto Superiore di Sanità
Prot 28/05/2012-0020373



Class: AMPP.IA.12.00 1

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)

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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 16 marzo 2012, 23 marzo 2012 e 30 marzo 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

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.

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., Frosio, 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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (16/03/2012)	02 (16/03/2012)	03 (16/03/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. 38,0·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 7,4·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 4,9·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 4,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.875	n.r ^d	n.r ^d
MC-RR	0.004	n.r ^d	0.004
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.055	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
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (23/03/2012)	02 (23/03/2012)	03 (23/03/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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) ³	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 27,6·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 6,8·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 4,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	1.22	n.r ^d	0.015
MC-RR	0.026	0.004	0.012
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.086	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	0.017	n.r ^d	0.024
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (30/03/2012)	02 (30/03/2012)	03 (30/03/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. 24,18·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 4,0·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 3,4·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	1.02	0.004	0.004
MC-RR	0.007	n.r. ^d	0.004
MC-YR	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Nodularin	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
demetil-MC-LR	0.068	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	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* 0.08 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

COMUNE DI CAPRAROLA
Provincia di Viterbo

Arrivo

Prot. N. 0003502 del 08-06-2012



161 Roma

UFFICIO REGIONALE DI SANITÀ
PUBBLICA - ROMA
VIA ENRICO FERMI, 15
01100 VITERBO (VT)

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

15/02/2011

847

Istituto Superiore di Sanità
Prot 30/05/2012-0020706



Class: AMPP.IA.12.00 1

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)

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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 4 aprile 2012 e 12 aprile 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

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.

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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (04/04/2012)	02 (04/04/2012)	(04/04/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. 25,6·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 15,7·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 6,7·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 6,3·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.883	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-RR	0.004	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	0.073	n.r. ^d	n.r. ^d
MC-LR	n.r. ^l	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d

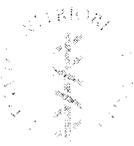
	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (12/04/2012)	02 (12/04/2012)	03 (12/04/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sabbia – dopo filtri GAC) dall'impianto di potabilizzazione 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. 18,3·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 11,2·10 ⁴ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 6,7·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp 3,3·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.505	0.095	0.004
MC-RR	0.004	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	0.043	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	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* 0.08 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 12/07/2012-0026210



Class: AMPP.IA.12.00 1

0110 Roma

VIA L. BERTINI 1, 00144 ROMA
Tel. 06/49901
Fax 06/49902
http://www.iss.it

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

Risposta al Foglio del 11.02.2011

847

COMUNE DI CAPRAROLA
Provincia di Viterbo
Arrivo

Prot. N. 0004604 del 23-07-2012



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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 20 aprile 2012 e 27 aprile 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

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.

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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (20/04/2012)	02 (20/04/2012)	(20/04/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. 29,3·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,4·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 2,8·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.819	0.004	n.r. ^d
MC-RR	0.010	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	0.052	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (27/04/2012)	02 (27/04/2012)	03 (27/04/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. 33,9·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 4,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 2,9·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.650	0.560	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	0.023	0.022	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	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* 0.08 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 Mysmeci



Istituto Superiore di Sanità

COMUNE DI CAPRAROLA
Provincia di Viterbo

Arrivo

Prot. N. 0003649 del 15-06-2012



Istituto Superiore di Sanità
Prot 07/06/2012-0021784



Class: AMPP.IA.12.00 2

Uffici Roma

09/05/2012-0017506/AMPP/IA.12

Allegato al Foglio del 07.05.2012

2671

Allegato

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)

Resp. Serv. Area
Tecnica Comune
Caprarola
Via Filippo Nicolai, 2
01032. Caprarola (VT)



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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 10 maggio 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

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.

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].

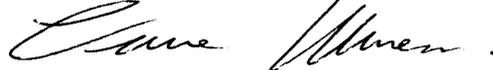
	Campione 1	Campione 2	Campione 3	Campione 4	Campione 5
rif. verb ISS	01 (10/05/2012)	02 (10/05/2012)	03 (10/05/2012)	04 (10/05/2012)	05 (10/05/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sperimentali a sabbia) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sperimentali a sabbia+carboni attivi) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sperimentali a sabbia+flocculazione) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto	Acqua in uscita (dopo filtri sperimentali a sabbia+carboni attivi+flocculazione) dall'impianto di potabilizzazione Caprarola Località Montetosto
Cianobatteri (cell/L) ^a	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 14,5·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 1,4·10 ⁶ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,2·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 1,5·10 ⁵	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 3,0·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> 2,1·10 ⁴	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 6,1·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. 1,1·10 ⁶ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> assente
Tossine da cianobatteri (µg/L) ^b					
demetil-MC-RR ^c	0.358	0.154	0.065	0.246	0.040
MC-RR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-YR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Nodularin	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
demetil-MC-LR	0.014	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LR	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LA	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LY	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LW	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
MC-LF	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Anatossina-a	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d
Cilindrospermopsina	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	n.r ^d	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* 0.08 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





Istituto Superiore di Sanita'

Via delle Messiaghe, 159 - 00158 Roma

VIALE REGINA ELISABETTA
159 - 00158 ROMA
TEL. 06/49901
TELEFAX 06/49903113
WWW.ISS.IT

15/02/2011-0007349/AMPP/IA.12

11.02.2011

847

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 sulla determinazione di cianobatteri e tossine [microcistine (MC), cilindrospermopsina, anatoxina-a e nodularina (Nod)] relativi a campioni di acqua da destinare e destinata al consumo umano prelevati a cura di questo Istituto in data 10 maggio 2012. 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.

Tenendo conto delle risultanze analitiche, lo stato qualitativo delle acque può connotarne l'idoneità al consumo umano previo potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque da distribuire per il consumo umano per la rimozione delle alghe e delle tossine nell'intera filiera di trattamento e distribuzione delle acque, con monitoraggi a frequenza settimanale, anche a garanzia dell'efficacia dei trattamenti, secondo quanto previsto nei principi del *Water Safety Plans* (WSP) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

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.

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].

	Campione 1	Campione 2	Campione 3
rif. verb ISS	01 (10/05/2012)	02 (10/05/2012)	03 (10/05/2012)
Natura campione e sito di prelievo	Acqua grezza in entrata dall'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. $14,5 \cdot 10^6$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> $1,4 \cdot 10^6$ cell L ⁻¹	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. $1,8 \cdot 10^6$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> $6,1 \cdot 10^4$	<i>Planktothrix rubescens</i> sp. $1,6 \cdot 10^6$ cell L ⁻¹ <i>Aphanizomenon ovalisporum</i> $1,1 \cdot 10^4$
Tossine da cianobatteri (µg/L)^b			
demetil-MC-RR ^c	0.358	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	0.014	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
Anatossina-a	n.r. ^d	n.r. ^d	n.r. ^d
Cilindrospermopsina	n.r. ^d	n.r. ^d	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* 0.08 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

