



Alla cortese attenzione del  
Sindaco del Comune di Policoro

**Oggetto:** presenza trialometani in acqua potabile

Bari, 7 giugno 2018

Caro Sindaco,

in seguito a Sua sollecitazione ho letto con interesse i rapporti relativi alle concentrazioni di trialometani (THM) in acqua potabile nei Comuni della fascia ionica, pubblicati sul sito web del Comune di Policoro.

I rapporti resi disponibili documentano concentrazioni variabili di THM in vari punti della rete idrica, con superamento dei limiti previsti dal D.Lgs. 31/2001 ripetutamente riscontrati almeno nel periodo Settembre 2016 – Maggio 2018.

Nonostante le discrepanze tra le concentrazioni riportate da ARPAB (tendenzialmente maggiori) e acquedotto lucano (AQL, più basse), alla luce delle evidenze presenti nella letteratura scientifica internazionale il range di concentrazioni di THM rilevate potrebbe comunque essere responsabile di un aumento di rischio sanitario nella popolazione esposta per le seguenti motivazioni:

- Le concentrazioni di THM presentano tipiche e vistose variazioni cicliche stagionali, oltre che spaziali: sono maggiori in estate, basse in primavera, autunno e inverno [1]. Le cicliche variazioni stagionali trovano riscontro in studi di biomonitoraggio, che hanno confermato la presenza di concentrazioni più elevate di THM urinari in comunità esposte durante i mesi estivi [2]. Nel caso dei Comuni della fascia ionica, la maggior parte delle rilevazioni sono state eseguite in primavera. AQL ha eseguito rilevazioni solo nei mesi di Aprile-Maggio 2018. ARPAB ha eseguito una sola rilevazione estiva (Luglio 2017, concentrazione massima 35 µg/L), una sola autunnale (Ottobre 2017, rilevando la concentrazione maggiore dell'intera serie, 48.4 µg/L) ed una sola invernale (febbraio 2018, 32 µg/L). Questo potrebbe aver comportato, in generale, una sottostima delle concentrazioni massime raggiunte nella rete idrica esplorata. In considerazione delle criticità rilevate, sarebbe dunque consigliabile organizzare un piano di monitoraggio continuo (non estemporaneo) su diversi punti della rete e durante tutti i mesi dell'anno, in tutti i Comuni nei quali sono stati sino ad ora registrati superamenti dei limiti di legge.
- Le concentrazioni di THM possono essere da 2 a 4 volte maggiori al rubinetto rispetto agli impianti di trattamento [1, 3]. Le rilevazioni eseguite da ARPAB e AQL sono state eseguite, a livello urbano, su campioni provenienti da fontanini o da serbatoi cittadini. Sarebbe utile

completare le indagini con campionamenti eseguiti da impianti idrici domestici (rubinetti di casa).

- A parità di concentrazioni idriche di THM, dal punto di vista del rischio sanitario ciò che davvero conta è l'esposizione totale individuale (e, di conseguenza, la concentrazione "interna" di THM), che può essere molto diversa da soggetto a soggetto, in quanto dipende da numerosi fattori fisio-patologici (età, assunzione idrica, massa corporea, eventuale presenza di condizioni patologiche, durata totale dell'esposizione a basse dosi cronicamente assunte, accumulo etc.) e persino da abitudini personali [4], soprattutto nei bambini [5]. Ad esempio, l'inalazione e il contatto cutaneo attraverso la doccia contribuiscono all'esposizione totale in percentuali variabili tra il 25 e il 60% [6]. Altrettanto variabile può essere la percentuale di esposizione legata all'ingestione di THM con acqua potabile.

Il rischio sanitario non è dunque uguale per tutti ma, a parità di concentrazioni idriche, è diverso in soggetti con diversa suscettibilità individuale, anche per motivi legati all'esistenza di differenti polimorfismi genici [7-10].

In considerazione dei superamenti rilevati, dunque, la sola quantificazione delle concentrazioni di THM in acqua potabile non è sufficiente ad ottenere una definizione adeguata del rischio sanitario nelle comunità esposte. Sarebbe consigliabile, oltre che importante, avviare protocolli di biomonitoraggio (ad es. dosaggio THM urinari) e di analisi epidemiologica in un adeguato campione di soggetti.

- I diversi THM hanno differenti profili di rischio. Il rischio, in particolare, è circa 4 volte maggiore [11] per i THM bromurati [11-13]. A questo proposito, nella maggior parte delle analisi eseguite (ARPAB) non è stata indicata la composizione analitica dei diversi THM (in particolare dosaggio THM bromurati) nei campioni esaminati ma solo la concentrazione totale di THM. La speciazione dei THM è stata eseguita dal solo AQL con apparente prevalenza, in media, proprio dei composti bromurati. Tuttavia, il ridotto numero dei campioni e il ristretto intervallo temporale delle determinazioni non consentono di esprimere valutazioni complete e adeguate. Sarebbe opportuno che, nelle future serie di campionamenti, sia ARPAB che AQL dessero indicazioni sulla speciazione dei THM.

- Indipendentemente dai rischi di tipo oncologico [9, 11, 13, 14], l'esposizione a THM è stata messa in relazione a condizioni patologiche non oncologiche come alterazioni spermatiche [7, 15, 16], disturbi dello sviluppo neuro-cognitivo infantile [17], possibili conseguenze epatiche e metaboliche [18-21], ritardo di crescita fetale, aborti spontanei, malformazioni, basso peso alla nascita [4, 8, 22-26]. Le alterazioni della gravidanza e del periodo perinatale, in particolare, sono state associate anche ad esposizione a concentrazioni di THM in acqua potabile medio-basse (10-20 µg/l[23]), di molto inferiori al limite previsto dal D.Lgs. 31/2001 e simili a quelle registrate nell'area geografica esplorata.

Da quanto sino ad ora esposto appare evidente che il solo rispetto del limite di legge non è utile a tutelare la salute umana.

I THM sono sostanze tossiche non naturalmente presenti nell'acqua e tutelare la salute umana comporta da un lato indagare sulle effettive cause della loro presenza e del loro eccesso (aspetti ancora non del tutto chiariti) e, dall'altra, porre in essere tutte le misure necessarie per un adeguato monitoraggio e, soprattutto, per garantire concentrazioni idriche assenti o le più basse possibili, indipendentemente dal rispetto del limite imposto dalla legge.

Un autorevole ente istituzionale ha ripetutamente rilevato superamenti di tale limite in un ampio intervallo temporale (almeno due anni). Questo rafforza la necessità di affrontare rapidamente e con ogni mezzo un problema probabilmente ancora irrisolto.

In base alle evidenze disponibili esiste la possibilità che un'inadeguata gestione del problema comporti un ulteriore prolungamento del periodo temporale di rischio sanitario al quale sono sottoposte le Comunità interessate, soprattutto nelle sue parti più suscettibili all'esposizione (donne in gravidanza, età pediatrica).

Questo sarebbe ovviamente inaccettabile dal punto di vista etico, oltre che da quello del rispetto del diritto alla salute e all'accesso ad acqua non contaminata.

Infine, indipendentemente dalla presenza e dall'eventuale prosecuzione di una condizione di aumentato rischio sanitario, una ricognizione esaustiva dei possibili danni sanitari già subiti dalla popolazione esposta dovrebbe essere condotta mediante valutazioni epidemiologiche di coorte adeguatamente disegnate, che tengano in considerazione appropriati e specifici indicatori sanitari da correlare con risultati di biomonitoraggio individuale, escludendo l'influenza di fattori di confondimento.

Cordiali saluti

  
**Dr. Agostino Di Ciaula**

*Presidente Comitato Scientifico ISDE*

*(International Society of Doctors for Environment)*

## Bibliografia

- [1] Dominguez-Tello A, Arias-Borrego A, Garcia-Barrera T, Gomez-Ariza JL. Seasonal and spatial evolution of trihalomethanes in a drinking water distribution system according to the treatment process. *Environmental monitoring and assessment*. 2015;187:662.
- [2] Andrianou XD, Charisiadis P, Andra SS, Makris KC. Spatial and seasonal variability of urinary trihalomethanes concentrations in urban settings. *Environmental research*. 2014;135:289-95.
- [3] Rodriguez MJ, Serodes JB. Spatial and temporal evolution of trihalomethanes in three water distribution systems. *Water research*. 2001;35:1572-86.
- [4] Grazuleviciene R, Nieuwenhuijsen MJ, Vencloviene J, Kostopoulou-Karadanelli M, Krasner SW, Danileviciute A, et al. Individual exposures to drinking water trihalomethanes, low birth weight and small for gestational age risk: a prospective Kaunas cohort study. *Environmental health : a global access science source*. 2011;10:32.
- [5] Font-Ribera L, Kogevinas M, Nieuwenhuijsen MJ, Grimalt JO, Villanueva CM. Patterns of water use and exposure to trihalomethanes among children in Spain. *Environmental research*. 2010;110:571-9.
- [6] Chowdhury S. Exposure assessment for trihalomethanes in municipal drinking water and risk reduction strategy. *The Science of the total environment*. 2013;463-464:922-30.
- [7] Yang P, Zeng Q, Cao WC, Wang YX, Huang Z, Li J, et al. Interactions between CYP2E1, GSTZ1 and GSTT1 polymorphisms and exposure to drinking water trihalomethanes and their association with semen quality. *Environmental research*. 2016;147:445-52.
- [8] Danileviciute A, Grazuleviciene R, Vencloviene J, Paulauskas A, Nieuwenhuijsen MJ. Exposure to drinking water trihalomethanes and their association with low birth weight and small for gestational age in genetically susceptible women. *International journal of environmental research and public health*. 2012;9:4470-85.
- [9] Cantor KP, Villanueva CM, Silverman DT, Figueroa JD, Real FX, Garcia-Closas M, et al. Polymorphisms in GSTT1, GSTZ1, and CYP2E1, disinfection by-products, and risk of bladder cancer in Spain. *Environmental health perspectives*. 2010;118:1545-50.
- [10] Backer LC, Lan Q, Blount BC, Nuckols JR, Branch R, Lyu CW, et al. Exogenous and endogenous determinants of blood trihalomethane levels after showering. *Environmental health perspectives*. 2008;116:57-63.
- [11] Min JY, Min KB. Blood trihalomethane levels and the risk of total cancer mortality in US adults. *Environmental pollution*. 2016;212:90-6.
- [12] Beane Freeman LE, Cantor KP, Baris D, Nuckols JR, Johnson A, Colt JS, et al. Bladder Cancer and Water Disinfection By-product Exposures through Multiple Routes: A Population-Based Case-Control Study (New England, USA). *Environmental health perspectives*. 2017;125:067010.
- [13] Bove GE, Jr., Rogerson PA, Vena JE. Case-control study of the effects of trihalomethanes on urinary bladder cancer risk. *Archives of environmental & occupational health*. 2007;62:39-47.
- [14] Rahman MB, Cowie C, Driscoll T, Summerhayes RJ, Armstrong BK, Clements MS. Colon and rectal cancer incidence and water trihalomethane concentrations in New South Wales, Australia. *BMC cancer*. 2014;14:445.
- [15] Zeng Q, Chen YZ, Xu L, Chen HX, Luo Y, Li M, et al. Evaluation of exposure to trihalomethanes in tap water and semen quality: a prospective study in Wuhan, China. *Reproductive toxicology*. 2014;46:56-63.
- [16] Zeng Q, Li M, Xie SH, Gu LJ, Yue J, Cao WC, et al. Baseline blood trihalomethanes, semen parameters and serum total testosterone: a cross-sectional study in China. *Environment international*. 2013;54:134-40.

- [17] Villanueva CM, Gracia-Lavedan E, Julvez J, Santa-Marina L, Lertxundi N, Ibarluzea J, et al. Drinking water disinfection by-products during pregnancy and child neuropsychological development in the INMA Spanish cohort study. *Environment international*. 2018;110:113-22.
- [18] Makris KC, Andrianou XD, Charisiadis P, Burch JB, Seth RK, Ioannou A, et al. Association between exposures to brominated trihalomethanes, hepatic injury and type II diabetes mellitus. *Environment international*. 2016;92-93:486-93.
- [19] Burch JB, Everson TM, Seth RK, Wirth MD, Chatterjee S. Trihalomethane exposure and biomonitoring for the liver injury indicator, alanine aminotransferase, in the United States population (NHANES 1999-2006). *The Science of the total environment*. 2015;521-522:226-34.
- [20] Faustino-Rocha AI, Rodrigues D, da Costa RG, Diniz C, Aragao S, Talhada D, et al. Trihalomethanes in liver pathology: Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in the mouse. *Environmental toxicology*. 2016;31:1009-16.
- [21] Andra SS, Charisiadis P, Makris KC. Obesity-mediated association between exposure to brominated trihalomethanes and type II diabetes mellitus: an exploratory analysis. *The Science of the total environment*. 2014;485-486:340-7.
- [22] Mashau F, Ncube EJ, Voyi K. Drinking water disinfection by-products exposure and health effects on pregnancy outcomes: a systematic review. *Journal of water and health*. 2018;16:181-96.
- [23] Kumar S, Forand S, Babcock G, Richter W, Hart T, Hwang SA. Total trihalomethanes in public drinking water supply and birth outcomes: a cross-sectional study. *Maternal and child health journal*. 2014;18:996-1006.
- [24] Smith RB, Edwards SC, Best N, Wright J, Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB. Birth Weight, Ethnicity, and Exposure to Trihalomethanes and Haloacetic Acids in Drinking Water during Pregnancy in the Born in Bradford Cohort. *Environmental health perspectives*. 2016;124:681-9.
- [25] Rivera-Nunez Z, Wright JM. Association of brominated trihalomethane and haloacetic acid exposure with fetal growth and preterm delivery in Massachusetts. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2013;55:1125-34.
- [26] Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB, Bennett J, Best N, Hambly P, de Hoogh C, et al. Chlorination disinfection by-products and risk of congenital anomalies in England and Wales. *Environmental health perspectives*. 2008;116:216-22.