



*Ministero della Salute*  
Direzione generale della prevenzione sanitaria

Acque potabili - Parametri

# Trihalometani

2016



[www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it)

## ■ Informazioni generali

Il Trialometano è un composto nel quale tre atomi di idrogeno della molecola di metano ( $\text{CH}_4$ ) sono sostituiti con atomi di uno o più alogeni. Se i tre idrogeni sono sostituiti con tre atomi dello stesso alogeno, allora il composto viene detto aloformio: cloroformio ( $\text{CHCl}_3$ ), bromoformio ( $\text{CHBr}_3$ ), iodoformio ( $\text{CHI}_3$ ), fluoroformio ( $\text{CHF}_3$ ). I bromo-trialometani sono usati come reagenti di laboratorio, nella sintesi di composti organici, come solventi. Il bromoformio è stato usato come sedativo della tosse. Il cloroformio è impiegato nella produzione di refrigeranti e come solvente; era usato in passato come anestetico. I principali trialometani sono rappresentati da cloroformio, bromodichlorometano, dibromoclorometano, bromoformio.

## ■ Fonti di contaminazione e vie di esposizione per l'uomo

I trialometani (THMs) si formano nell'acqua destinata al consumo umano soprattutto come risultato della reazione del cloro con la materia organica presente naturalmente nelle acque grezze. La quantità di THMs che si forma è in relazione alla concentrazione del cloro, degli acidi umici e degli ioni bromuro, della temperatura, del pH. Il cloroformio è il principale sottoprodotto della disinfezione; in presenza di bromuri, i bromo-trialometani sono quelli che si formano maggiormente e la concentrazione di cloroformio diminuisce. La maggior parte dei THMs, in quanto volatili, passano nell'aria una volta che si sono formati. È possibile perciò essere esposti anche per via inalatoria attraverso la doccia o durante le pulizie domestiche. In generale l'esposizione ai THMs avviene attraverso il cibo (i THMs si trovano in molti alimenti e anche in alcuni farmaci), l'acqua potabile e l'aria *indoor*, approssimativamente nelle stesse proporzioni.

## ■ Effetti sulla salute

**Cloroformio:** l'effetto tossico universalmente riconosciuto causato dal cloroformio è il danno alla regione centrolobulare del fegato; la gravità di questi effetti per unità di dose dipende dalla specie, mezzo e modalità di somministrazione. Lo IARC lo ha classificato come possibile cancerogeno per l'uomo (Gruppo 2B), sulla base di limitate evidenze di cancerogenicità nell'uomo ma sufficienti negli animali da laboratorio.

**Bromoformio:** induce tumori rari del grosso intestino nei ratti di entrambi i sessi ma non nei topi; lo IARC lo ha classificato nel gruppo 3 (non classificabile come cancerogeno per l'uomo).

**Dibromoclorometano:** induce tumori epatici nei topi femmine e possibilmente anche nei maschi, ma non nei ratti. Lo IARC lo ha classificato nel gruppo 3 (non classificabile come cancerogeno per l'uomo).

**Bromodichlorometano:** risulta mutageno e genotossico in molti test *in vivo* e *in vitro*; induce tumori epatici e renali nei topi e tumori rari del grosso intestino nei ratti; tuttavia un recente NTP test, nel quale la sostanza era somministrata attraverso l'acqua potabile, ha dato risultati negativi per la cancerogenicità. L'esposizione a bromodichlorometano è stata anche correlata ad effetti sulla riproduzione (aumentato rischio di aborti spontanei o parti prematuri). Lo IARC lo ha classificato nel gruppo 2B (possibile cancerogeno per l'uomo).

## ■ Valore guida

La OMS ha stabilito i seguenti valori guida: cloroformio 300 µg/L, bromoformio 100 µg/L, dibromoclorometano 100 µg/L, bromodichlorometano 60 µg/L. La Dir. 98/83 CE ed il suo recepimento il D.Lvo 31/2001e *s.m.i* hanno fissato un valore di parametro di 30 µg/L, espresso come somma delle concentrazioni di composti specifici (i composti specifici sono: cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodichlorometano).

## ■ Efficacia dei trattamenti

Le concentrazioni possono essere ridotte cambiando i metodi di disinfezione oppure usando la tecnica dell'air stripping.