

## Acqua potabile 2021



### Prelievi alle utenze

Campioni analizzati:	608
Campioni non conformi	
Microbiologia:	20 (3.3%)
Torbidità:	13 (2.1%)

### Contenuto di arsenico

Campioni analizzati:	57
Campioni non conformi:	0

### Acqua di falda (non potabile)

Campioni analizzati:	76
----------------------	----

### Introduzione

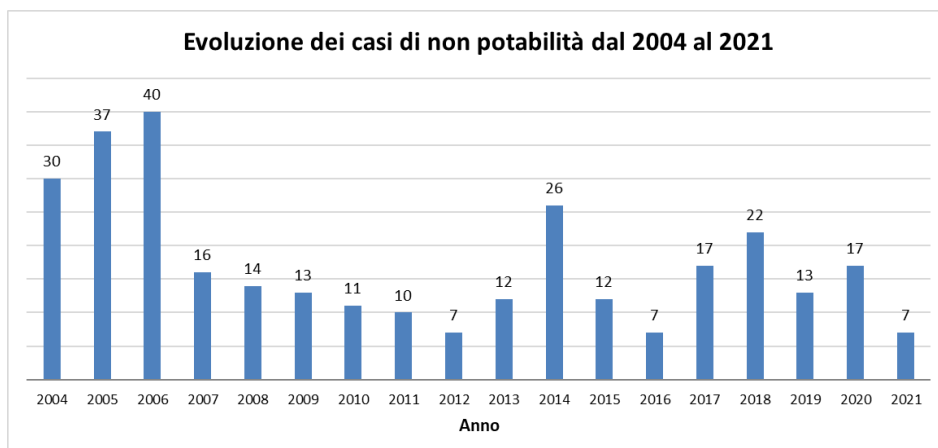
L'acqua potabile può essere considerata la principale derrata alimentare in quanto, oltre al suo consumo diretto, viene impiegata anche in innumerevoli preparazioni alimentari. Da qui l'importanza di disporre di un'acqua potabile qualitativamente ineccepibile sotto tutti gli aspetti, microbiologici, chimici e fisici.

Anche nel 2021 il Laboratorio cantonale ha eseguito numerose attività ispettive e analitiche volte a sorvegliare la qualità dell'acqua e l'implementazione del controllo autonomo da parte delle aziende d'acqua potabile del nostro Cantone. Oltre alle ispezioni degli acquedotti con frequenza basata sul rischio, come ogni anno è stata monitorata la qualità microbiologica e la torbidità dell'acqua servita alle utenze, il tenore di arsenico nell'acqua in rete proveniente da zone considerate più a rischio, così come la presenza di contaminanti (in particolare i residui di prodotti fitosanitari) nelle acque di falda dalle quali si emunge acqua potabile.

### Situazioni di non potabilità

Durante il 2021 si sono avuti 7 casi di non potabilità che hanno coinvolto 7 aziende e 21 comprensori. Tre casi sono stati originati da infiltrazioni di acque contaminate nelle captazioni, 2 a causa di danni alle strutture che hanno esposto l'acqua captata alle influenze esterne, una panne al sistema di trattamento e un caso di infiltrazioni nella rete di distribuzione. Precisiamo che in caso di un'acqua non potabile l'azienda deve informare immediatamente la popolazione, intraprendere le misure urgenti al fine di ripristinare la potabilità (es. clorazione) e soprattutto intraprendere le misure necessarie per impedire che tale evento si ripresenti in futuro. In sei casi la non potabilità è scaturita in seguito ad analisi/valutazioni effettuate nell'ambito del proprio sistema di autocontrollo, in un caso in seguito ai nostri controlli regolari dell'acqua servita all'utenza.

Il grafico seguente mostra l'evoluzione del numero di casi di non potabilità dal 2004 ad oggi.



Nel 2021 la maggior parte delle non potabilità sono state originate da infiltrazioni nelle strutture e da danni causati da forti temporali e conseguenti colate detritiche e aumenti di portata dei riali adiacenti le captazioni. Negli anni si nota una diminuzione dei casi di non potabilità. Questo è il risultato del costante sforzo delle aziende nel migliorare i propri impianti idrici e nel renderli più robusti con, ad esempio, l'adozione di sistemi di trattamento aggiuntivi. Questi sforzi sono contrapposti all'aumento di eventi metereologici eccezionali visti negli ultimi anni che aumentano la pressione sugli impianti.

### Attività ispettiva e amministrativa

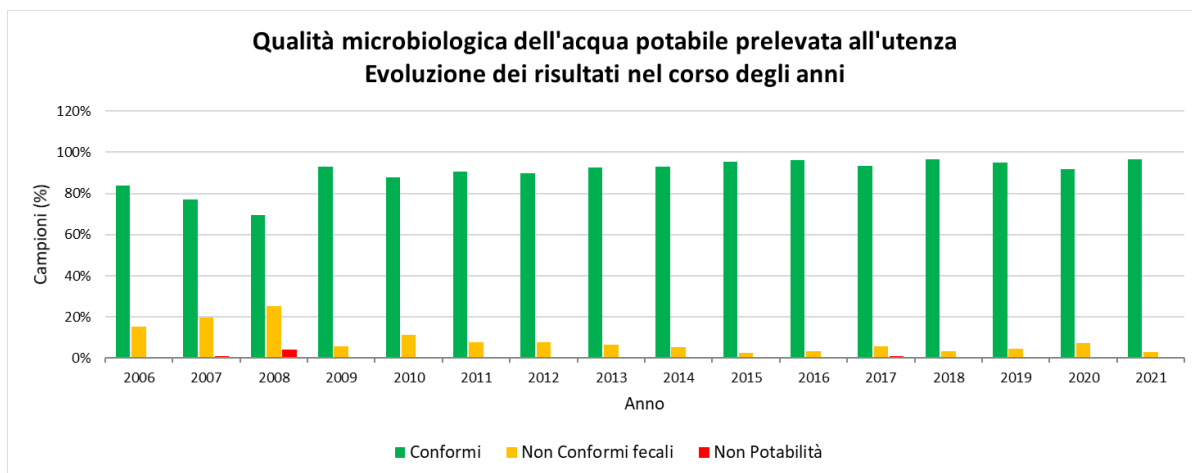
Nel corso del 2021 l'ispettorato acqua potabile ha effettuato un totale di 71 ispezioni di acquedotti comunali, di cui 29 ispezioni complete e 42 ispezioni parziali. Per ogni ispezione è stato stilato un rapporto esaustivo. I controlli si basano sulla direttiva della Società Svizzera dell'Industria del Gas e dell'Acqua (SSIGA) W12 "Linee direttive per una buona prassi procedurale nelle aziende dell'acqua potabile", e servono di base alle aziende per una pianificazione a medio-lungo termine degli interventi da effettuare e per l'aggiornamento del proprio sistema di autocontrollo. In totale sono state emesse 19 notifiche di contestazione, di cui il 16% a seguito di interventi ispettivi e il 84% a seguito di analisi.

### Qualità microbiologica dell'acqua potabile prelevata all'utenza

I prelievi sono effettuati sulla base di un piano di campionamento, nel quale sono identificati i punti di prelievo rappresentativi dell'acqua, o delle diverse acque, servite in ogni comune del Canton Ticino. I campioni prelevati sono stati analizzati per la presenza di enterococchi e *Escherichia coli* (microrganismi indicatori di contaminazione fecale; valore massimo 0 UFC/100 ml) e la torbidità (misura delle particelle in sospensione; valore di riferimento  $\leq 1$  NTU).

In totale, sono stati effettuati 608 campioni, di cui 20 risultati non conformi a causa del superamento del valore massimo dei batteri fecali *E. coli* e/o Enterococchi. Uno di questi campioni ha portato alla dichiarazione di non potabilità a causa dell'alto contenuto di batteri. Per quanto riguarda la torbidità, 13 campioni (2.1%), sono risultati non conformi per il superamento del valore di riferimento. In due casi in cui la torbidità era non conforme si è anche riscontrata una non conformità microbiologica.

Nel seguente grafico è riportata l'evoluzione dei risultati delle analisi sui campioni nel corso degli anni:



I casi di non conformità riscontrati si assestano su valori molto bassi e hanno coinvolto soprattutto acquedotti di piccole frazioni.

### Sorveglianza dell'arsenico nell'acqua potabile

In Ticino l'arsenico ha origini naturali. Esso è presente nel sottosuolo come componente di diversi minerali. Acque sotterranee venute in contatto con questo tipo di rocce, possono arricchirsi di arsenico. Il Laboratorio cantonale esegue ogni anno una campagna di sorveglianza del contenuto di arsenico nell'acqua in rete per verificare l'efficacia delle misure messe in atto dalle aziende a seguito dell'abbassamento del valore di legge nel 2019. Nel 2021 sono stati analizzati 57 campioni prelevati in 29 comprensori, dove vi è una presenza naturale di arsenico. I prelievi sono stati effettuati in giugno e ottobre.

I risultati sono riportati nel grafico sottostante. Un unico campione ha mostrato un tenore di arsenico leggermente superiore al valore massimo di 10 µg/l fissato dalla OPPD (10.76 µg/l). Un secondo campione è risultato inoltre molto vicino al valore massimo (9.46 µg/l). In entrambi i casi l'incertezza associata alla misurazione non ha tuttavia permesso un giudizio univoco della conformità. Alle aziende sono state comunque richieste azioni correttive volte a garantire il rispetto del valore massimo tenendo conto dell'incertezza di misura.



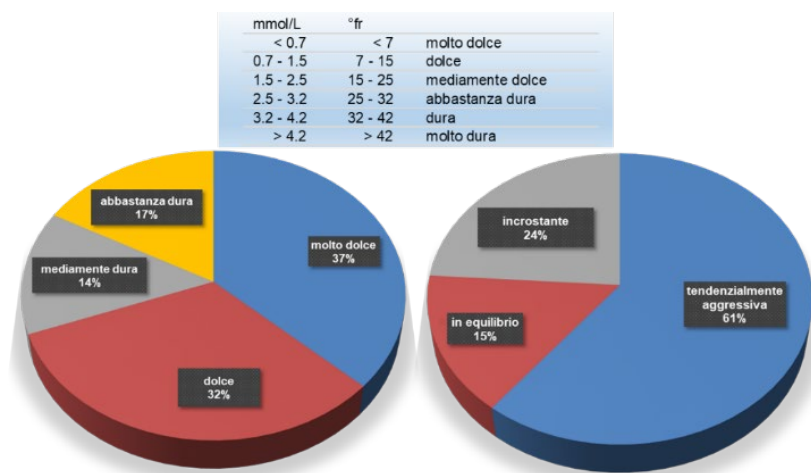
## Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee e di lago utilizzate come acqua potabile

Le falde (acquiferi) più importanti come fonte di acqua potabile si trovano nelle pianure e nel fondovalle, dove sono anche concentrati i principali agglomerati urbani, le industrie e le vie di comunicazione. Qui la densità delle attività umane è elevata e numerose sono le fonti di potenziale contaminazione dell'acqua sotterranea. Il monitoraggio dell'acqua di falda viene eseguito annualmente per identificare precocemente variazioni della qualità. Viene analizzata l'acqua greggia, perché analizzando l'acqua in rete, piccole variazioni dei tenori di contaminanti non verrebbero identificati a causa dei trattamenti di potabilizzazione. È però importante notare che l'acqua analizzata non è considerata acqua potabile e non è direttamente regolata dall'Ordinanza del DFI sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD). I risultati presentati in questo capitolo non si riferiscono quindi all'acqua che raggiunge i consumatori.

Nel 2021 sono stati prelevati in totale 72 campioni, corrispondenti a tutte le falde dalle quali si emunge acqua potabile e alle 4 captazioni a lago (Ceresio). Il monitoraggio include la verifica di diversi parametri, quali la caratterizzazione chimico-fisica dell'acqua, la qualità microbiologica e il contenuto di residui organici e inorganici. Per quanto riguarda i residui organici, sono stati in particolare investigati i composti organici volatili (COV), i pesticidi e i loro metaboliti, le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), il perclorato (ione perclorato,  $\text{ClO}_4^-$ ) e le microcistine. Maggiori dettagli sono contenuti nell'approfondimento alla fine del presente rapporto.

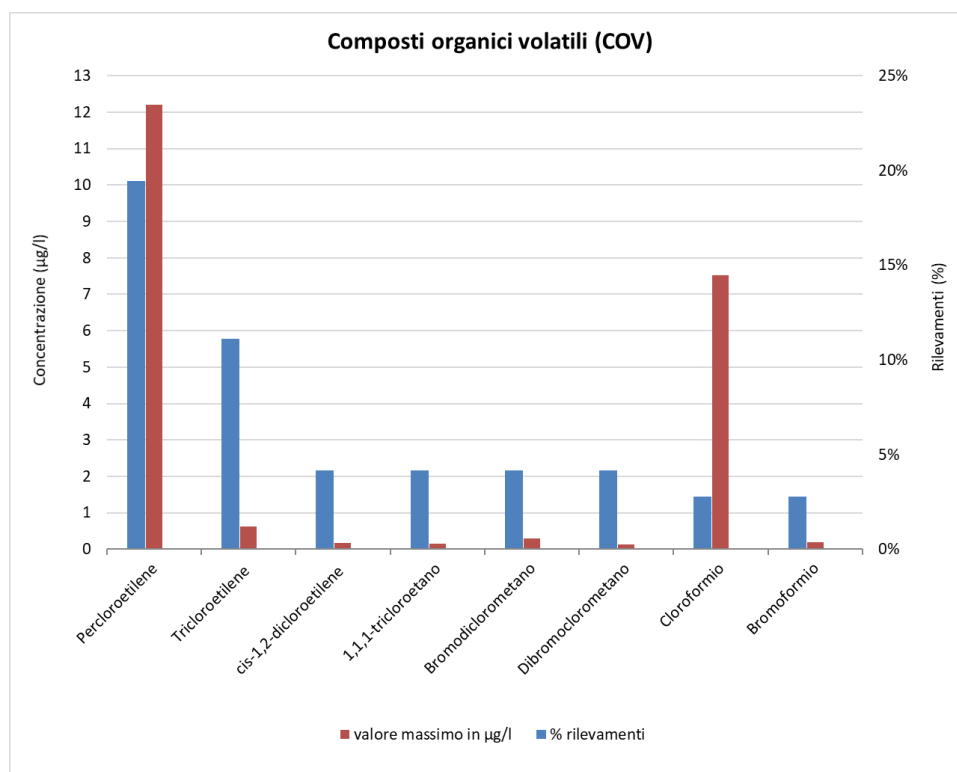
Per quanto riguarda i parametri d'interesse generale, segnatamente la caratterizzazione della mineralizzazione dell'acqua, la qualità microbiologica e il contenuto di residui inorganici, le analisi non hanno evidenziato particolari problemi e i risultati sono in linea con gli scorsi anni. Fa eccezione un'acqua greggia, che alla captazione ha esibito aspetti organolettici non ineccepibili a causa di un odore anomalo (che fortunatamente è scomparso rapidamente e non è più stato rilevato in rete) e di tracce di ferro totale e ammonio leggermente superiori ai rispettivi valori massimi fissati dall'OPPD. Infine, metalli e metalloidi di particolare valenza tossicologica come arsenico, cadmio, mercurio, piombo e uranio sono risultati assenti o rilevabili a livello di sottofondo.

Per quanto riguarda la mineralizzazione dell'acqua, la figura sottostante mostra la durezza riscontrata dagli acquiferi in base alla classificazione utilizzata in Svizzera, così come distribuzione della caratterizzazione dell'aggressività. Più della metà delle captazioni forniscono un'acqua debolmente mineralizzata e tendenzialmente aggressiva, il 15% un'acqua in equilibrio e il rimanente 24% incrostante.



### Composti organici volatili (COV)

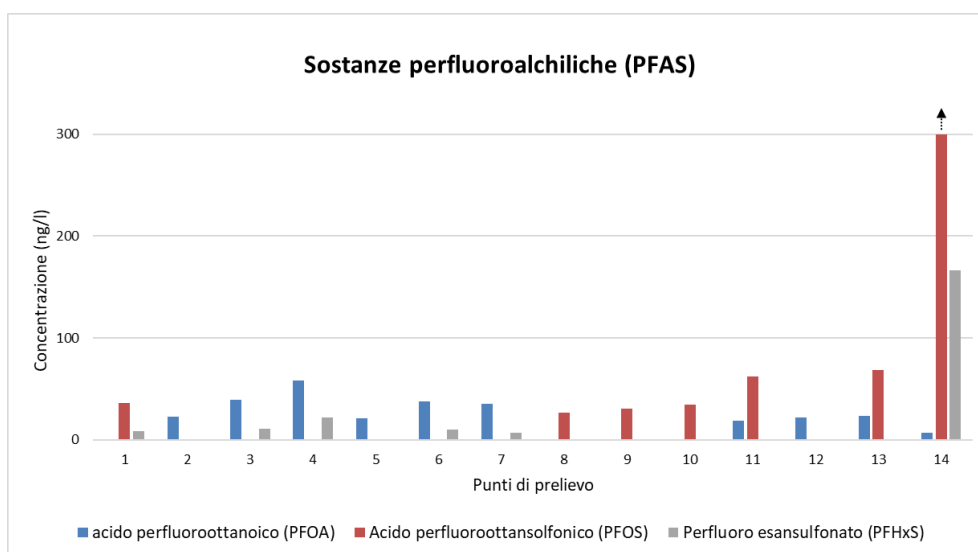
Di regola, le contaminazioni delle acque sotterranee con composti organici volatili (COV) sono la conseguenza diretta di attività umane. Nelle principali falde ticinesi queste sostanze sono fortunatamente rilevabili solo a livello di tracce (salvo alcune eccezioni).



In una falda, confermando i dati storici, sono ancora visibili tracce significative di percloroetilene. Questo problema è conosciuto da tempo e l'azienda acqua potabile ha installato dei filtri per rimuovere tali sostanze. Nella rete di distribuzione l'acqua rispetta i requisiti di potabilità. Un'altra acqua sotterranea ha esibito concentrazioni significative di cloroformio (7.52 µg/l), un idrocarburo alogenato che fa parte della famiglia dei cosiddetti trialometani (THM). Il livello misurato, pur se anomalo, soddisfa ancora il valore massimo fissato dall'OPPD per questa categoria di sostanze. La sua presenza era già stata osservata nel 2019 e 2020. Nel frattempo la possibile causa dell'inquinamento è stata identificata e l'azienda ha attuato gli interventi per risolvere la situazione.

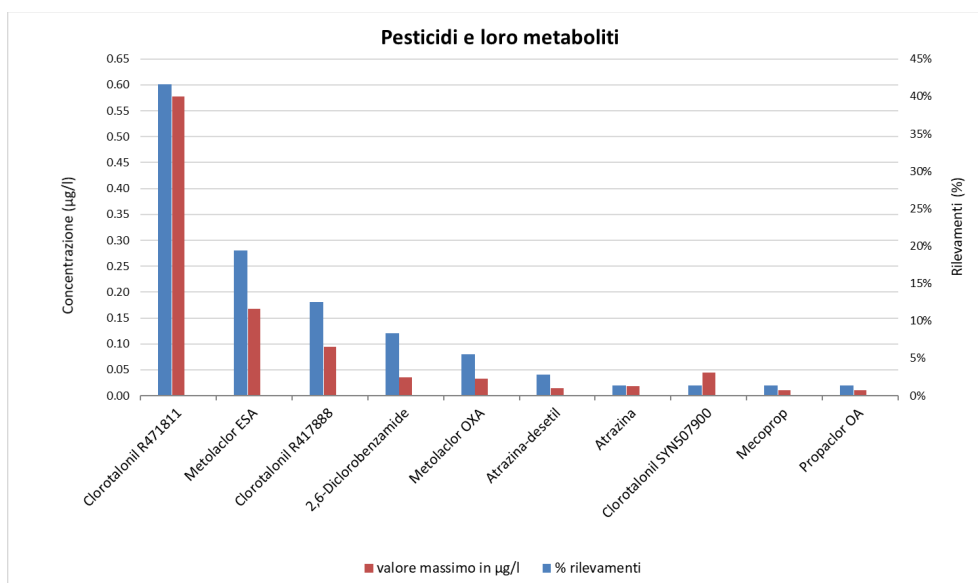
### Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS)

Sebbene con valori di molto inferiori ai limiti di legge, 14 campioni su 72, pari al 19% delle captazioni d'acqua sotterranea investigate hanno esibito tracce di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) di cui PFOA (14%), PFOS (10%) e PFHxS (8%). Le analisi hanno evidenziato un solo caso problematico e peraltro già conosciuto dove nell'acqua greggia è stato misurato un tenore di PFOS superiore al valore massimo dell'OPPD di 0.3 µg/l. In questo caso, grazie ad un impianto di trattamento a carboni attivi, l'acqua distribuita in rete soddisfa pienamente i requisiti di legge.



### Pesticidi e loro metaboliti

I risultati relativi alle sostanze maggiormente riscontrate nelle falde sono mostrati nel grafico sottostante:



Anche nel 2021 i metaboliti R471811 e R417888 del clorotalonil si confermano tra le sostanze maggiormente presenti nell'acqua di falda (nel 42%, rispettivamente 13% dei casi). Per 5 captazioni, il metabolita R471811 ha superato i 0.1 µg/l. A causa di un ricorso al Tribunale federale al momento non è possibile esprimere giudizi sulla conformità di questo parametro. Il metolaclor (ESA), un metabolita classificato al momento come non rilevante, è stato trovato nel 19% dei campioni. Meno frequenti e a livelli nettamente inferiori troviamo il 2,6-diclorobenzamide (8%), il metolacloro OXA (6%), il metabolita del clorotalonil SYN507900 (1%) e la contaminazione di sottofondo da atrazina (1%) e desetilatraxina (3%), mecoprop (1%) e propacloro OA (1%).

### Perclorato (ione perclorato, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>)

In seguito alla recente introduzione del valore limite nell'OPPD, lo ione perclorato è stato monitorato capillarmente nelle acque sotterranee ticinesi, risultando praticamente assente o comunque sotto il limite di rilevabilità analitico. Solo in una falda ne sono state rilevate tracce di circa 0.8 µg/l. Questo valore è in linea con il valore mediano di 0.78 µg/l risultante da un monitoraggio condotto nel 2018 sulle acque sotterranee svizzere da cui proviene l'80% dell'acqua potabile. La concentrazione media di perclorato osservata non presenta comunque rischi per la salute dei consumatori.

### Microcistine

Le microcistine (tossine prodotte da alcuni cianobatteri presenti nei laghi) sono state analizzate unicamente nell'acqua prelevata dalle captazioni a lago del Ceresio tra marzo ed agosto 2021. Solo la microcistina [d-Asp<sup>3</sup>, (E)-Dhb<sup>7</sup>]-RR prodotta dal cianobatterio *Planktothrix rubescens* è stata osservata nell'acqua greggia delle quattro captazioni investigate. Con l'arrivo dell'estate, la tossina non è più stata rilevabile nel bacino sud del lago, mentre tracce sono state misurate nel bacino nord. La tossina non è stata rilevata nell'acqua potabile. La tabella sottostante riporta i tenori totali (somma del contenuto endo- e extracellulare), misurati tra marzo ed agosto 2021.

Concentrazione microcistina [d-Asp <sup>3</sup> , (E)-Dhb <sup>7</sup> ]-RR (µg/L)				
Captazione	Marzo	Giugno	Luglio	Agosto
Bacino nord 1	0.150	n.m.	0.196	0.024
Bacino nord 2	0.170	0.233	n.m.	0.043
Bacino sud 1	0.090	n.m.	assente	n.m.
Bacino sud 2	0.110	assente	assente	n.m.

n.m: non misurato

I livelli osservati non sono considerati critici perché abbondantemente inferiori al valore guida di 1 µg/l dell'Organizzazione Mondiale della Sanità stabilito per l'acqua potabile.

### Conclusioni

Grazie ad una continua evoluzione delle tecniche analitiche, le sostanze che possono essere ricercate nelle nostre acque sono in continuo aumento. Quest'aspetto, legato all'evoluzione delle conoscenze tossicologiche, rende i requisiti per l'acqua potabile sempre più alti. In questo modo, la qualità delle nostre acque è in continuo aumento, ma nel contempo rappresenta una grossa sfida per le aziende di approvvigionamento idrico che devono adattare i propri trattamenti di conseguenza.

## **Parametri ricercati nell'acqua di falda – approfondimento**

### *Basi legali*

L'Ordinanza del DFI sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD) del 16.12.2016 fissa i requisiti chimici e microbiologici per l'acqua potabile. Per la valutazione dei risultati relativi all'acqua greggia sotterranea prelevata dalle falde sono stati applicati i requisiti per l'acqua potabile. Un superamento dei valori massimi non implica quindi necessariamente un pericolo in quanto quest'acqua è destinata a subire trattamenti prima della messa in rete.

### *Pesticidi e metaboliti rilevanti*

Per pesticidi, per i quali l'OPPD prevede un valore massimo di 0.1 µg/l, s'intendono le sostanze attive definite all'articolo 2 capoverso 1 lettera a dell'Ordinanza del DFI del 16 dicembre 2016 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti di origine vegetale e animale (OAOVA), nonché i metaboliti rilevanti per l'acqua potabile. Il valore massimo si applica a ogni singolo pesticida. In aggiunta è definito un valore per la somma di tutti i pesticidi e i metaboliti rilevanti di 0.5 µg/l. Per metabolita si intende una sostanza derivante dalla degradazione del principio attivo.

La rilevanza dei metaboliti, le cui concentrazioni prevedibili nelle acque sotterranee sono superiori a 0.1 µg/l, è valutata su 3 livelli. Un metabolita è classificato come rilevante se:

1. possiede un'azione pesticida o
2. la sostanza madre è classificata come tossica, cancerogena o tossica per la riproduzione e allo stesso tempo i dati a disposizione non sono sufficienti a escludere che il metabolita possiede queste proprietà o
3. le informazioni sulle proprietà tossicologiche del metabolita indicano che deve essere classificato come tossico, cancerogeno o tossico per la riproduzione.

La lista dei metaboliti rilevanti è in continua evoluzione e rispecchia l'avanzamento delle conoscenze scientifiche.

### *Metaboliti del Clorotalonil*

Nel 2019, sia l'autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) sia l'USAV avevano dichiarato nella loro valutazione dei rischi che non si può escludere un pericolo per la salute per alcuni prodotti di degradazione del clorotalonil. Poiché i requisiti per un'omologazione di prodotti fitosanitari contenenti clorotalonil non erano più soddisfatti, l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG) ha deciso di vietare l'impiego del clorotalonil con decorrenza dal 1° gennaio 2020. Di conseguenza queste sostanze in un primo momento erano state incluse nella lista dei metaboliti rilevanti. Tuttavia nel gennaio 2020, la società Syngenta Agro SA ha impugnato il divieto pronunciato dall'UFAG e il procedimento è tuttora pendente dinanzi al Tribunale amministrativo federale (TAF). Pertanto dal 18.02.2021 e fino alla decisione principale, non è più possibile esprimere alcun giudizio legale sui metaboliti del clorotalonil.

### *Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS)*

I PFAS sono un gruppo di sostanze chimiche artificiali ampiamente utilizzate che si accumulano nel tempo nell'uomo e nell'ambiente. L'acido perfluorooctansulfonico (PFOS) e l'acido perfluorooctanoico (PFOA) appartengono a questa famiglia. A causa della loro persistenza e mobilità sono considerati dei contaminanti ubiquitari e considerati tra i rischi chimici emergenti. L'OPPD fissa i seguenti valori massimi: perfluorotano sulfonato (PFOS) 0.3 µg/l, perfluoroesansolfonato (PFHxS), 0.3 µg/l e perfluorooctanoato (PFOA) 0.5 µg/l.



### *Perclorato (ione perclorato, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>)*

I sali di perclorato, molto solubili e stabili, possono contaminare le acque sotterranee e di conseguenza anche l'acqua potabile. La sua presenza può derivare per esempio dall'uso di concimi azotati e della loro fabbricazione; i perclorati (nello specifico quello di ammonio) sono utilizzati anche negli esplosivi, fuochi d'artificio, razzi di segnalazione, per gonfiare gli airbag e in altri processi industriali minori. Il perclorato può anche formarsi dalla degradazione dell'ipoclorito di sodio utilizzato come disinfettante. Poiché lo ione perclorato è un interferente endocrino che inibisce la produzione di ormoni tiroidei, la sua presenza nelle acque sotterranee può rappresentare un problema a livello sanitario e ambientale. Conformemente alle ultime analisi tossicologiche, l'USAV ritiene problematica una concentrazione di perclorato superiore a 4 µg/l. Per tale motivo ha introdotto questo limite massimo a partire dal 1° luglio 2020 nell'ordinanza del DFI sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD).

### *Microcistine*

Le microcistine sono prodotti da cianobatteri presenti nelle acque dolci e appartenenti in particolare ai generi *Microcystis*, *Planktothrix*, *Ababaena*, *Oscillatoria* e *Nostoc*. Queste tossine sono stabili e possono permanere in acqua per lungo tempo. Una prolungata esposizione degli esseri umani alle microcistine è in grado di produrre malattie gravi. In effetti, alcune di loro sono promotori tumorali. Per l'acqua potabile, l'OMS (1998) ha stabilito un valore guida di 1 µg/L relativo alla somma di tutte le microcistine presenti in forma totale, cioè come contenuto endocellulare ed extracellulare. Così come altri specchi d'acqua anche il lago di Lugano si sta riscaldando e l'aumento delle temperature, tra i vari possibili effetti, facilita la fioritura di alghe anche potenzialmente nocive. Da un recente studio condotto dall'Istituto scienze della Terra (IST) della SUPSI, tra fine 2019 e inizio 2020 sono state osservate importanti fioriture algali prodotte dal ciano batterio *Planktothrix rubecens* nel Ceresio. Quest'alga in genere mostra un picco autunnale che talvolta può perdurare per tutta la primavera. Essa è in grado di produrre cianotossine che possono raggiungere in profondità le captazioni a lago d'acqua potabile. Da marzo ad agosto 2021 sono state quindi monitorate le microcistine LR, YR, RR e soprattutto la sua variante [d-Asp<sup>3</sup>, (E)-Dhb<sup>7</sup>] -RR nell'acqua proveniente dalle captazioni a lago.

### *La mineralizzazione dell'acqua: durezza ed aggressività*

Ogni fonte d'acqua possiede la sua "impronta" minerale caratterizzata dal contenuto di sali disciolti e determinata dal substrato geologico dal quale essa proviene. La durezza totale, comunemente indicata in gradi di durezza francesi (°fr) o nell'unità di concentrazione delle millimoli per litro (mmol/L), è il contenuto di calcio e di magnesio sotto forma di carbonati, bicarbonati, solfati, cloruri, nitrati. La composizione chimica e le caratteristiche fisiche dell'acqua permettono inoltre di stabilire se essa è aggressiva oppure incrostante o indifferente nei riguardi dei materiali delle tubazioni e degli impianti dell'acquedotto e dell'utenza. Acque dolci o molto dolci presentano un'aggressività più o meno marcata nei confronti dei materiali cementizi e ferrosi. Le acque dure sono per contro tendenzialmente incrostanti. Durezza ed aggressività non hanno implicazioni sanitarie dirette. Esse possono però essere all'origine di problemi di ordine tecnico per le tubature come incrostazioni e corrosione.

Dipartimento della sanità e della socialità  
Divisione della salute pubblica

**Laboratorio cantonale**

Via Mirasole 22  
6500 Bellinzona

tel. +41 91 814 61 11

fax +41 91 814 61 19

[dss-lc@ti.ch](mailto:dss-lc@ti.ch)

[www.ti.ch/laboratorio](http://www.ti.ch/laboratorio)