La normativa acqua che fa acqua –

Parte 2: Sostanze organiche, nitriti, nitrati, cianuri e microrganismi nelle acque minerali e potabili italiane

A cura di: Pietro Massimiliano Bianco (Responsabile Comitato Scientifico di European Consumers) e Marco Tiberti (Presidente di European Consumers)

Cittaducale (Rieti), 20 gennaio 2019

La normativa acqua che fa acqua

Parte 2: Sostanze organiche e microrganismi nelle acque minerali e potabili italiane

A cura di: Pietro Massimiliano Bianco[1,2], Marco Tiberti[2]

[1]Tecnologo Ricercatore Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, [2]responsabile del comitato tecnico scientifico di European Consumers;[3]Presidente European Consumers

Sommario

Introduzione 4

Riferimenti legislativi 4

1. Inquinamento da microrganismi....9

Escherichia coli 13

Batteriofagi Anti-E. coli (colifagi) 14

Carica batterica totale a 22°C e 37°C 14

Clostridium perfringens 16

Enterococchi 17

Norovirus....18

Pseudomonas aeruginosa 19

Salmonella....19

2. Idrocarburi....20

Idrocarburi aromatici. 22

Benzene 23

Clorobenzeni....23

Etilbenzene 25

Idrocarburi policiclici aromatici 25

Toluene....27

Idrocarburi alogenati volatili....28

Cloruro di vinile....29

Idrocarburi clorurati volatili 30

Trialometani....34

3. Bisfenolo A 35

4. Acrilammide....36

5. PFAS....37

PFBA (acido perfluorobutanoico) 48

PFBS (acido perfluoro-butansolfonico)....49

PFHxA (Acido perfluoro-esanoico) 49
PFHpA (Acido perfluoro n-eptanoico) 49
PFHxS (Perfluoroesano solfonato) 49
PFOA (acido perfluoroottanoico) 49
PFOS (Acido perfluorottansolfonico) 52
PFOSA (Perfluoroottan-sulfonamide) 54
PFPeA (Acido perfluoro pentanoico) 54
6. Inquinamento da plastica 55
7 . Nitrati 58
8. Nitriti 60
8. Cianuri 61
Conclusioni 62
Riferimenti bibliografici 65
Riferimenti normativi 68

Introduzione

A partire dagli anni ’70-’80 l’attenzione del mondo scientifico è stata rivolta al controllo delle sostanze chimiche potenzialmente pericolose presenti nelle acque destinate al consumo umano. In questo ambito sono state effettuate molte indagini approfondite, riguardanti il rischio chimico associato alle acque potabilizzate (ad esempio quelle sui solventi clorurati e gli erbicidi), mentre è stato trascurato il rischio legato alla componente microbiologica.

Il riscontro di un aumento del numero di epidemie correlate al consumo di acqua potabile nei paesi industrializzati ha portato ad una maggiore attenzione verso le problematiche connesse alla presenza di microrganismi patogeni nelle risorse idriche, anche potabilizzate.

Su scala globale l’impatto sanitario della qualità dell’acqua potabile è determinato principalmente dalla presenza di agenti patogeni. Nei paesi industrializzati, compresa l’Italia, i rischi microbiologici sono attualmente relativamente contenuti, mentre acquistano rilevanza fattori chimici, soprattutto in relazione al rischio di effetti a lungo termine, come osservato nella 1° parte della presente trattazione.

Nell'acqua è possibile evidenziare e determinare un grandissimo numero di elementi e composti sia inorganici che organici. Le sostanze chimiche selezionate per la definizione delle linee guida fissate nelle normative includono quelle potenzialmente pericolose per la salute umana, quelle ritrovate con relativa frequenza nell'acqua potabile e quelle rilevate a concentrazioni relativamente alte. Tali normative presentano spesso difformità a vantaggio principalmente del mercato.

Riferimenti legislativi

Il D.lgs. n°. 31/2001 e il D.lgs. n° 27/2002, disciplinano la qualità delle acque ad uso umano al fine di proteggere la salute dagli effetti negativi della contaminazione delle acque.

Ai sensi del D.lgs. n°. 31/2001 si intende per "acque destinate al consumo umano":

- acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori;
- acque utilizzate in un'impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano, escluse quelle, individuate ai sensi dell'articolo 11, comma 1, lettera e), la cui qualita' non puo' avere conseguenze sulla salubrita' del prodotto alimentare finale;

L’acqua è considerata potabile se presenta i requisiti di qualità riportati dal Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31 “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano” e successive modifiche ed integrazioni, riportate nel Decreto legislativo 2 febbraio 2002, n.27, che stabiliscono i limiti ammissibili per sostanze che possono essere presenti nell’acqua destinata al consumo umano.

L' acqua destinata al consumo umano deve essere salubre e pulita e soddisfare i requisiti fissati nel D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 (come modificato dal D.lgs. n° 27/2002) dall'allegato I, parte A riguardante i parametri microbiologici, parte B relativa ai parametri chimici e parte C, riferita ai parametri indicatori del decreto. Per ciascun parametro è indicato un Valore di parametro, cioè un limite superato il quale occorre l'intervento dell'autorità competente con attuazione di misure atte a ripristinare la qualità dell'acqua.

I programmi di controllo per le acque destinate al consumo umano devono:

a) verificare che le misure previste per contenere i rischi per la salute umana, in tutta la filiera idro-potabile[1], siano efficaci e che le acque siano salubri e pulite nel punto in cui i valori devono essere rispettati.

b) mettere a disposizione informazioni sulla qualità dell'acqua fornita per il consumo umano al fine di dimostrare che gli obblighi di cui all'art. 4, nonché i valori parametrici stabiliti nell'allegato I, siano stati rispettati;

c) individuare le misure più adeguate per mitigare i rischi per la salute umana.

I programmi di monitoraggio prevedono l'effettuazione di controlli in tutta la filiera idro-potabile, secondo quanto specificato nell'art. 6, tenendo conto dei controlli interni di cui all'art. 7, e comprendendo verifiche delle registrazioni inerenti la funzionalità e lo stato di manutenzione delle attrezzature e/o b) ispezioni dell'area di captazione, delle infrastrutture relative alla captazione, al trattamento, allo stoccaggio ed alla distribuzione.

Il controllo di routine mira a fornire ad intervalli regolari informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque fornite per il consumo umano nonché' informazioni sull'efficacia degli eventuali trattamenti dell'acqua potabile (in particolare di disinfezione), per accertare se le acque destinate al consumo umano rispondano o no ai pertinenti valori di parametro fissati dal presente decreto.

Vanno sottoposti a controllo di routine almeno i seguenti parametri organici:

Clostridium perfringens (spore comprese) Necessario solo se le acque provengono o sono influenzate da acque superficiali:

- *Escherichia coli (E. coli)*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Conteggio delle colonie batteriche a 22°C e 37°C
- Batteri coliformi a 37oC

In particolare la normativa indica:

[1] La filiera idro potabile è costituita dalla sequenza di tutte le fasi e operazioni coinvolte nella captazione, adduzione, produzione, trattamento, distribuzione, stoccaggio e gestione delle acque destinate al consumo umano, in tutti gli aspetti correlati, anche per quanto riguarda l'ambiente circostante l'area di captazione, i materiali e processi;

- parametri indicatori quali odore, colore, sapore, pH, durezza ecc.…(allegato I, parte C del D.lgs. 31/2001).
- parametri microbiologici quali *Escherichia coli* ed enterococchi (vedi allegato I, parte A del D.lgs. 31/2001).

Devono comunque essere costantemente assenti nelle acque destinate al consumo umano gli Enterovirus, i Batteriofagi anti-*E. Coli*, gli Enterobatteri patogeni e gli Stafilococchi patogeni (tab. 1).

Tabella 1. Parametri microbiologici e Valore di parametro (numero/100 ml) per le acque destinate al consumo umano

Parametri microbiologici	**Valore di parametro (numero/100 ml)**
Escherichia coli (*E. coli*), Enterococchi	0

Nell'Unione Europea tutte le aziende alimentari che producono acqua in bottiglia devono rispettare il Regolamento 852/2004/CE sull'igiene dei prodotti alimentari.4 Inoltre l'acqua imbottigliata deve seguire altre normative che riportano le definizioni delle differenti categorie di acqua in bottiglia, del tipo di estrazione, dei trattamenti, dei requisiti di sicurezza, della vendita, dell'etichettatura e dell'imballaggio. Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori sono applicati i seguenti valori (tab. 2):

Tabella 2. Parametri microbiologici e Valore di parametro (numero/100 ml) per Per le acque messe in vendita in bottiglie

Parametri microbiologici	**Valore di parametro (numero/100 ml)**
Escherichia coli (*E. coli*), Enterococchi, Pseudomonas aeruginosa	0
Conteggio delle colonie a 22°C	100/ml
Conteggio delle colonie a 37°C	20/ml

Devono inoltre essere rispettati i parametri chimici concernenti sostanze tossiche quali arsenico, piombo, antiparassitari, ecc. (allegato I, parte B del D.lgs. 31/2001[2], tab. 3).

[2] http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/01031dl.htm

Tabella 3. Parametri chimici e Valore di parametro ai sensi del del D.lgs. 31/2001)

Parametri chimici	**Valore di parametro**	**Note**
Acrilammide	0,10 µg/l	Il valore di parametro si riferisce alla concentrazione monometrica residua nell'acqua calcolata secondo le specifiche di rilascio massimo del polimero corrispondente a contatto con l'acqua
Benzene	1,0 µg/l	
Benzo(a)pirene	0,010 µg/l	
1.2 dicloroetano	3,0 µg/l	
Cianuro l	50 µg/	Sottoprodotto della produzione industriale comune e da attività di estrazione mineraria
Epicioridrina	0,10 µg/l	Il valore di parametro si riferisce alla concentrazione monometrica residua nell'acqua calcolata secondo le specifiche di rilascio massimo del polimero corrispondente a contatto con l'acqua
Antiparassitari	0,10 µg/l	Per antiparassitari s'intende: insetticidi organici, erbicidi organici, fungicidi organici, nematocidi organici, acaricidi organici, alghicidi organici, rodenticidi organici, sostanze antimuffa organiche prodotti connessi (tra l'altro regolatori della crescita) e i pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione. Il controllo è necessario solo per gli antiparassitari che hanno maggiore probabilità di trovarsi in un determinato approvvigionamento d'acqua. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo antiparassitario. Nel caso di aldrina, dieldrina, eptacloro ed eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/l.
Antiparassitari-Totale	0,50 µg/l	Antiparassitari - Totale" indica la somma dei singoli antiparassitari rilevati e quantificati nella procedura di controllo. Frequenza dei controlli da definire successivamente nell'allegato II.
Idrocarburi policiclici aromatici	0,10 µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici. Composti specifici sono i seguenti: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene
Tetracloroetilene, Tricloroetilene	10 µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici.
Trialometani-Totale	30 µg/l	I responsabili della disinfezione devono adoperarsi affinché il valore parametrico sia più basso possibile senza compromettere la disinfezione stessa. I composti specifici sono: cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodiclorometano.

Parametri chimici	**Valore di parametro**	**Note**
Cloruro di vinile	0,5 µg/l	Il valore di parametro si riferisce alla concentrazione monometrica residua nell'acqua calcolata secondo le specifiche di rilascio massimo del polimero corrispondente a contatto con l'acqua.
Nitrato (come NO3)	50 mg/l	Deve essere soddisfatta la condizione: [(nitrato)/50+ (nitrito)]/3=1, ove le parentesi quadre esprimono la concentrazione in mg/l per il nitrato (NO3) e per il nitrito (NO2), e il valore di 0,10 mg/l per i nitriti sia rispettato nelle acque provenienti da impianti di trattamento.
Nitrito (come NO2)	0,50 mg/l	

Il comma 3 dell'articolo 8 afferma che l'azienda unità sanitaria locale assicura una ricerca supplementare, caso per caso, delle sostanze e dei microrganismi per i quali non sono stati fissati valori di parametro a norma dell'allegato I, qualora vi sia motivo di sospettarne la presenza in quantità o concentrazioni tali di rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana.

La ricerca dei parametri supplementari è effettuata con metodiche predisposte dall'Istituto superiore di sanità. Tali parametri vanno ricercati con le metodiche di cui all'articolo 8, comma 3. Devono comunque essere costantemente assenti nelle acque destinate al consumo umano gli enterovirus, i batteriofagi anti *E. coli*, gli enterobatteri patogeni e gli stafilococchi patogeni.

Fermo restando quanto disposto dall'articolo 8, comma 3, a giudizio dell'autorità sanitaria competente, potrà essere effettuata la ricerca concernente i seguenti parametri accessori:

1) alghe;

2) batteriofagi anti E. coli;

3) elminti;

4) enterobatteri patogeni;

5) enterovirus;

6) funghi;

7) protozoi;

8) Pseudomonas aeruginosa;

9) Stafilococchi patogeni.

I programmi di controllo devono essere riesaminati regolarmente e aggiornati o riconfermati almeno ogni cinque anni.

Il D.M. 25/2012 5, recante "Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano" stabilisce prescrizioni tecniche relative alle apparecchiature per il trattamento dell'acqua destinata al consumo umano abrogando il preesistente D.M. 443/1990. Obiettivo del decreto è garantire che i trattamenti non pregiudichino la qualità delle acque, già idonee sotto il profilo sanitario, che le apparecchiature di trattamento garantiscano gli

effetti dichiarati, e che l'informazione completa sugli effetti dei trattamenti sia adeguatamente fornita al consumatore.

È importante evidenziare che al fine di ottenere le azioni di miglioramento perseguite sulla qualità delle acque, le apparecchiature di trattamento utilizzano materiali, prodotti e processi che, qualora non idonei per caratteristiche, progettazione o realizzazione dell'apparecchiatura, o qualora impropriamente utilizzati o non adeguatamente gestiti dagli utilizzatori, potrebbero non garantire il livello di prestazione atteso e anche pregiudicare la qualità delle acque erogate dopo trattamento.

Le acque minerali presentano dei limiti di accettabilità per alcune sostanze definite contaminanti o indesiderabili (Decreto 29 dicembre 2003) generalmente più restrittivi dei corrispondenti limiti per le acque potabili.

La classificazione delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione (rete POT) (da non confondere con le acque potabili, di competenza delle ASL e regolate dal D.lgs. 31/01) viene effettuata su un arco temporale di tre anni, seguendo la metodologia di calcolo descritta nella parte III All. 2 del D.lgs. 152/06.

Il D.Lgs 152/06 prevede per le acque destinate alla potabilizzazione l'applicazione di due tipologie di deroghe:

a) art 8 lettera b) riguarda i parametri: colore, temperatura,nitrati, solfati,ammoniaca. Le Regioni possono avvalersi di tale deroga in caso di condizioni meteorologiche eccezionali o condizioni geografiche particolari;

b) art 8 lettera d) riguarda i parametri: ferro, manganese, fosfati, COD, BOD, ossigeno, da applicarsi nei laghi poco profondi.

1. Inquinamento da microrganismi

I parametri microbiologici, in particolare i cosiddetti "batteri indicatori", assumono grande importanza nella determinazione della qualità delle acque e per definirne la potabilità. La contaminazione microbiologica delle acque sotterranee costituisce un serio rischio sanitario: la trasmissione dei microrganismi patogeni per via idrica può generare diverse patologie per ingestione, inalazione o contatto. Alterazioni di carattere microbiologico rendono non potabili anche acque limpide, fresche e "insospettabili".

La presenza di batteri indicatori (*Escherichia coli*, batteri coliformi, enterococchi) rivela contaminazione fecale. Se vengono rilevati questi microrganismi, si presume la presenza anche di microrganismi patogeni (Salmonelle, virus, ecc.). L'acqua degli acquedotti dovrebbe essere controllata regolarmente, per intervenire tempestivamente nel caso di superamento dei limiti previsti dal Decreto legislativo n. 31/2001, integrato e modificato con il Decreto legislativo n. 27/2002, o nel caso si evidenzino situazioni di rischio.

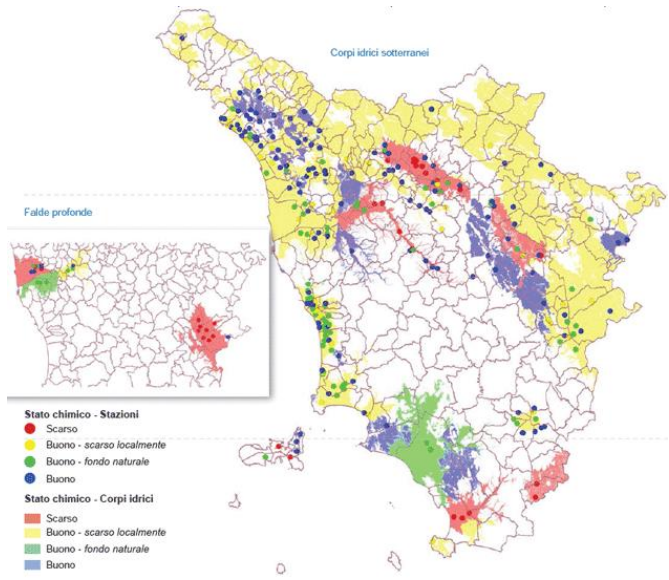
Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori sono applicati i seguenti parametri (tab. 4):

Tab. 4 Valori di parametro per le acque in bottiglia

Parametro	**Valore di parametro**
Escherichia coli (E. coli)	0/250 ml
Enterococchi 0/250 ml Enterococchi	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Computo delle colonie a 22 °C	100/ml
Computo delle colonie a 37 °C	20/ml

La maggior parte dei patogeni possono essere ridotti in numero o inattivati da appropriate misure di controllo, quali trattamenti con luce ultravioletta, utilizzo del disinfettanti chimici, filtrazione associata a trattamenti chimici. Le misure di controllo post-trattamento prevedono: misure di protezione dal riflusso (es. valvole di non ritorno), programmi di ispezione, risanamento e flussaggio delle tubazioni per eliminare il biofilm, metodi di video-ispezione e interventi interni ai sistemi di distribuzione, come l'installazione di sonde per la misura del cloro residuo nell'acqua in uscita dall'impianto o in rete[3].

In Toscana, nel triennio 2015-2017, gli sforamenti delle soglie di guardia sono abbastanza frequenti nelle acque superficiali destinate alla potabilizzazione soprattutto per coliformi totali e Salmonelle. In 52 stazioni di monitoraggio si sono riscontrati superamenti della soglia prevista per le Salmonelle e in 34 stazioni quella previste per Coliformi totali e/o fecali. (ARPAT, 2018).



Toscana: Stato chimico delle acque sotterranee - Mappa - anno 2016

[3] Arpa Toscana, 2018 .Monitoraggio Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile Risultati triennio 2015-2017. http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/monitoraggio-delle-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acqua-potabile-1/monitoraggio-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acqua-potabile-2015-2017

Batteri coliformi totali

Raggruppano varie specie di aerobi e anaerobi facoltativi, Gram-negativi, bacilli non sporigeni presenti nelle feci di uomini e animali e specie capaci di vivere nell'ambiente.

Comprendono organismi capaci di sopravvivere e crescere nell'acqua. Per questo, possono essere usati come indicatori dell'efficacia del trattamento e per valutare l'integrità dei sistemi di distribuzione e la potenziale presenza di biofilm.

Alcuni di questi batteri vengono eliminati con le feci di animali e uomini, ma la maggior parte sono capaci di moltiplicarsi nell'acqua e nel suolo. Possono anche sopravvivere e moltiplicarsi nei sistemi di distribuzione dell'acqua, specialmente in presenza di biofilm.

La presenza di coliformi totali in un'acqua può avere diversa origine:

– contatto dell'acqua con l'ambiente esterno (es. contaminazione da terreni)

– contaminazione in atto da materiale fecale (umano o animale) proveniente da fognature, scarichi superficiali, pozzi perdenti)

– presenza di carbonio organico assimilabile che permette lo sviluppo dei coliformi nella rete di distribuzione

– inefficienza degli impianti di disinfezione.

Nelle acque potabili, secondo la normativa vigente (D.P.R. 236/88), i coliformi totali devono essere assenti almeno nel 95% delle analisi. È tollerata la presenza di coliformi totali non oltre il livello di 3-5 U.F.C. in 100 ml nel restante 5% dei campioni, in quanto nel gruppo dei coliformi totali sono compresi germi ambientali presenti normalmente nel suolo e non solo localizzati nel tratto gastrointestinale degli animali a sangue caldo.

Dovrebbero essere assenti subito dopo la disinfezione: la loro presenza segnala un'inadeguatezza del trattamento. Nei sistemi di distribuzione la presenza dei coliformi totali indica una possibile ricrescita e la formazione di biofilm o la contaminazione attraverso l'ingresso di materiale esterno.

Il pericolo di un'acqua in cui sono presenti coliformi totali deriva dalla possibilità che in essa siano presenti anche altri tipi di microorganismi piuttosto che dagli stessi coliformi.

Il rischio viene correlato al tipo di utilizzo dell'acqua: per la balneazione i requisiti igienico-sanitari indicati dal D.P.R. 470/82 fissano il numero dei coliformi totali a 2000 per 100 ml, estremamente più elevato rispetto alle acque potabili (di 3-5 per 100 ml) come se non vi fosse un rischio di bere acqua facendo un bagno al mare, in un fiume o in un lago inquinato da prodotti fecali.

Negli ultimi anni numerosi sono stati i casi da contaminazione da batteri coliformi, in gran parte conseguenti a problemi nelle condutture.

Il 10 luglio 2014 da un istituto specializzato operante in provincia di Siena sono analizzati campioni d'acqua prelevati, dopo la potabilizzazione, da punti d'erogazione pubblica siti nelle immediate

vicinanze dei pozzi comunali della contrada Sant'Anna a Marsala. In base ai parametri analizzati il parere è sfavorevole ai fini del suo uso come acqua potabile per un eccesso di coliformi totali[4].

In Sicilia nel 2016 non conformità è stata riscontrata per i prelievi nel basso fiume Imera, Fiume Jato, Invaso Garcia, Invaso Piana degli Albanesi, Invaso Poma, Invaso Rosamarina, Invaso Scanzano (ARPA Sicilia, 2017).

A Catanzaro nel gennaio 2018 a Lamezia Terme la Multiservizi, partecipata che gestisce il servizio idrico, comunica che da analisi batteriologica effettuate dall'ASP (Azienda Sanitaria Provinciale) presso il punto di prelievo situato in via Rende è stata rilevata la presenza di Coliformi Totali i cui parametri non rientrano nei limiti previsti dal Decreto Legislativo 2 Febbraio 2001 n°31.

A fine giugno 2018 a Catanzaro è emessa un'ordinanza sindacale di divieto di uso dell'acqua per fini potabili, a seguito dei prelievi effettuati dal dipartimento di prevenzione e igiene dell'Asp che hanno confermato la presenza di valori anomali dei parametri di Coliformi totali ed *Escherichia coli*[5].

Il 18-19 ottobre del 2018 emergenza batteri nell'acqua potabile a Matera, capitale europea della cultura 2019. Il sindaco Raffaello De Ruggieri aveva disposto il divieto dell'uso dell'acqua potabile per usi sia igienici che alimentari, la chiusura delle scuole, allestito 9 punti di distribuzione in città con le autobotti, mentre l'Azienda sanitaria di Matera aveva invitato a tenere chiuse anche le piscine private e gli studi dentistici. Dopo un giorno l'ordinanza è stata revocata dopo aver ricevuto analisi dall'Asm secondo le quali i livelli sono tornati alla normalità dopo aver raggiunto "un valore pari a 92 ml/ufc" quando il limite di legge è 0 ml/ufc.

Nel novembre del 2018 a Torretta, comune del Palermitano, è stato emanato il divieto di utilizzare per usi alimentari l'acqua distribuita tramite l'acquedotto nella case dei cittadini. Lo stabilisce un'ordinanza firmata dal sindaco dopo alcuni controlli effettuati sull'acqua della fontana di via Tenente Rosario Mutolo lo scorso 7 novembre. Nel dicembre 2018 casi di contaminazione da coliformi totali hanno coinvolto i comuni di Caronno Pertusella e Saronno. In quest'ultimo caso sono stati trovati batteri coliformi ai rubinetti di una scuola elementare[6].

[4] Marsala 5 Stelle – Il Comune eroga acqua inquinata dalla presenza di coliformi totali http://www.sicilia5stelle.it/2014/08/meetup-marsala-dal-comune-viene-erogata-acqua-inquinata-in-seguito-alla-presenza-di-coliformi-totali/

[5] Fra il quadrivio Nalini e l'incrocio di via Bausan fino al fiume Corace

[6] Caronno, coliformi nell'acqua: iniziata la disinfezione. https://ilsaronno.it/2018/12/01/caronno-coliformi-nellacqua-iniziata-la-disinfezione/; Caronno Pertusella, stop alla bollitura dell'acqua. Revocata l'ordinanza. https://ilsaronno.it/2018/12/06/caronno-pertusella-stop-alla-bollitura-dellacqua-revocata-lordinanza/

Escherichia coli

L'*Escherichia coli* è un enterobatterio gram-negativo a bastoncello che si trova, naturalmente, nell'ultima parte dell'intestino dell'uomo e di tutti i mammiferi, che si trasmette per via oro-fecale. Vi sono particolari ceppi patogeni che producono tossine e possono contaminare alimenti e acqua provocando disturbi anche gravi all'apparato digerente come la dissenteria.

Escherichia coli e il microrganismo che, tra tutti i coliformi, meglio si presta a fungere da indicatore specifico d'inquinamento fecale, in quanto presente in grande quantità nelle feci di uomini e animali a sangue caldo e incapace di moltiplicarsi in ambienti acquatici.

Nella maggior parte dei casi, le popolazioni dei coliformi fecali sono composte principalmente da *E. coli*, per cui questo gruppo può essere usato come valido, anche se poco specifico, indicatore alternativo di inquinamento fecale. *E. coli* e il primo parametro da valutare nei programmi di monitoraggio dell'acqua in quanto sono degli importanti indicatori della qualità microbica dell'acqua.

Deve essere assente in 100 ml di campione analizzato. La sua presenza è un indizio sicuro di contaminazione fecale. Contaminazione abbastanza frequente come mostrato dai recenti casi di seguito elencati.

L'inquinamento fecale è dovuto ad una inadeguata disinfezione e ad una mancanza di integrità del sistema idrico, ulteriormente favoriti dalla composizione chimica delle stesse tubature (con quelle in plastica molto più favorevoli alle proliferazioni batteriche).

È poco resistente ai trattamenti con disinfettanti chimici e/o fisici ed è distrutto attraverso la pastorizzazione. Tuttavia questo parametro ha il difetto fondamentale di non indicare la presenza negli approvvigionamenti di acqua trattata di patogeni resistenti come virus e protozoi (Bonato, 2008).

Il 20 ottobre2015 a Scordia (CT), un'ordinanza del Sindaco, Franco Tambone, ha vietato il consumo di acqua del rubinetto, se non preventivamente bollita, poiché l'esito delle analisi effettuate dall'ASL di Catania ha rilevato la presenza del batterio Escherichia Coli nell'acqua potabile[7].

Nel febbraio 2018 l'acqua di Trapani aveva valori di enterococchi oltre il limite di legge (=0) ben 955[8].

Nel giugno 2018 Scatta l'emergenza per la presenza di colibatteri fecali rilevata dall'Asl nella rete idrica di Strettoia a Pietrasanta[9].

[7] Scordia: guasto a impianto, batteri nell'acqua Il consigliere: «Il sindaco ci mostri le analisi» http://catania.meridionews.it/articolo/37579/scordia-guasto-a-impianto-batteri-nellacqua-il-consigliere-il-sindaco-ci-mostri-le-analisi/
[8] C'è l'acqua inquinata a Trapani. https://it.geosnews.com/p/it/sicilia/tp/c--l-acqua-inquinata-a-trapani_19036071
[9] Acqua non potabile a Strettoia in un centinaio di abitazioni http://iltirreno.gelocal.it/versilia/cronaca/2018/06/16/news/acqua-non-potabile-a-strettoia-in-un-centinaio-di-abitazioni-1.16970491

Il 30 giugno 2018 allarme al Lido di Catanzaro, il dipartimento di prevenzione e igiene dell'Azienda Sanitaria Provinciale comunica che l'acqua destinata al consumo umano presenta valori anomali di *Escherichia coli* e coliformi totali[10].

Sempre in Calabria nel luglio del 2018 viene vietato il consumo umano, se non previa bollitura dell'acqua dei rubinetti nella località turistica di Marina di Sibari, comune di Cassano all'Ionio in seguito a rilevamenti dell'Azienda Sanitaria Provinciale di Cosenza[11].

Nel settembre del 2018 [12] a Maiolati Spontini (provincia di Ancona) viene superato il valore dei parametri per l'escherichia coli e coliformi totali secondo i risultati delle analisi batteriologiche effettuate dall'Asur Marche Area Vasta 2 – Dipartimento di prevenzione di Jesi, sull'acqua, gestita da Multiservizi Spa, prelevata presso i punti di controllo ufficiali di via Montecarottese e via Aosta nella frazione di Moie. Viene emessa un'ordinanza con il divieto di usare l'acqua per il consumo umano, se non previa bollitura, erogata dalla linea dell'acquedotto pubblico.

Batteriofagi Anti-E. coli (colifagi)

Sono virus che infettano i batteri, in particolare *E. coli* e specie correlate e rappresentano un indicatore, per la presenza di virus nelle acque trattate. I fagi condividono molte proprietà con i virus umani: composizione, morfologia, struttura e modalità di replicazione.

In particolare hanno un comportamento simile a quello dei virus enterici, relativamente alla sopravvivenza negli ambienti acquatici e alla riposta ai processi di trattamento dell'acqua e dei reflui.

L'habitat dei batteri ospiti è tipicamente il tratto gastrointestinale di uomini e altri animali, i colifagi sono escreti con le feci. Il ritrovamento di colifagi nell'acqua trattata permette di ipotizzare una possibile contaminazione con virus enterici negli approvvigionamenti idrici, valutare il rischio sanitario virologico e avviare ulteriori analisi di dettaglio.

Carica batterica totale a 22°C e 37°C

Il conteggio delle colonie batteriche (Unità Formanti Colonie, UFC) rappresenta un metodo di analisi della qualità microbica generale dell'acqua, basato sulla rilevazione di gruppi di microrganismi accomunati da varie caratteristiche di crescita in coltura. Le colonie possono essere fatte crescere a 22° e a 36° C, per valutare le proporzioni relative, rispettivamente, dei batteri che si trovano naturalmente nell'acqua (non correlati ad un inquinamento fecale) e dei batteri di origine umana o animale.

Il metodo rileva la presenza, in termini non specifici, di batteri, spore batteriche, microrganismi di origine fecale, ospiti naturali degli ambienti acquatici, che possono alterare i caratteri organolettici

[10] A Catanzaro allarme Escherichia coli – Divieto utilizzo acqua a scopo potabile. http://www.strill.it/citta/catanzaro/2018/06/a-catanzaro-allarme-escherichia-coli-divieto-utilizzo-acqua-a-scopo-potabile/

[11] Escherichia Coli nell'acqua: consumo vietato a Cassano all'Ionio. https://www.fanpage.it/escherichia-coli-nellacqua-consumo-vietato-a-cassano-allionio/

[12] Escherichia coli: a Moie è vietato utilizzare l'acqua in alcune vie. http://www.centropagina.it/attualita/escherichia-coli-moie-vietato-utilizzare-acqua/

dell'acqua o dar luogo a infezioni opportunistiche (*Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Legionella*, *Moraxella*, *Mycobacterium*, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*).

Il consumo o l'esposizione ad acqua con presenza cospicua di queste colonie batteriche è responsabile di gastroenteriti e infezioni della cute e delle mucose particolarmente in persone con compromissione del sistema immunitario.

Questi gruppi di batteri possono essere trovati nei sistemi di distribuzione, al rubinetto, o nell'acqua in bottiglia, così come nelle altre fonti di acqua potabile. Il conteggio delle colonie batteriche è uno dei più affidabili e sensibili indicatori dell'inefficacia della disinfezione, della ricrescita dei batteri nei sistemi di distribuzione e della formazione di biofilm.

Il conteggio delle colonie batteriche a 22° C è un indicatore è utile per valutare l'efficacia dei processi di coagulazione, filtrazione e disinfezione, la pulizia e l'integrità del sistema di distribuzione e l'adeguatezza dell'acqua per il suo uso nella produzione di alimenti e bevande. Il suo valore deve essere il più basso possibile. Un incremento nel conteggio delle colonie batteriche a 36° C può rappresentare un segnale di inquinamento.

Quando la crescita di questi microrganismi si verifica dopo che l'acqua è stata trattata, si parla di 'ricrescita'. I principali fattori che determinano la ricrescita sono la temperatura, la disponibilità di nutrienti, che possono derivare dal corpo d'acqua o da materiali in contatto con l'acqua, e la mancanza di disinfezione residua.

In base Decreto Legislativo n.31 del 02 Febbraio 2001 (Recepimento della Direttiva 98/83/CE) il Parametro UFC a 36°C rimane come ricerca di coliformi. Il Parametro UFC a 22°C viene considerato "indicatore" con il limite "senza variazioni anomale".

Per le acque confezionate i valori di CMA (concentrazione massima ammissibile) per le cariche a 22°36 °C sono rispettivamente 100 e 20 UFC/1mL da misurare al confezionamento.

A Lamezia Terme nel gennaio 2018 è vietato da un'ordinanza del Comune l'utilizzo dell'acqua perché non potabile. Interessate le zone servite dalla rete idrica comunale che fornisce il punto di prelievo via Renda (Stella Marina), nei cui campioni, da parte del dipartimento provinciale dell'Arpacal di Catanzaro, settore tecnico servizio alimenti e bevande, è stata riscontrata la presenza di Conta Batterica Coliformi a 37°C 144 MPN/100 ml[13].

Gestisce il servizio Multiservizi che ha avvisato "tramite messaggio fonico nonché con i mass media la popolazione residente nel territorio dell'ex comune di Sant'Eufemia servito dal punto di prelievo di via Renda (Stella Marina) ed in particolare zona Canneto, via De Sensi, zona Barbuto, zona Savutano, zona Capizzaglie, di non utilizzare l'acqua erogata dalla rete idrica comunale".

[13] Acqua non potabile tra le zone di Canneto, via De Sensi, Barbuto, Savutano, Capizzaglie http://www.lameziainforma.it/notizia17325/Acqua-non-potabile-tra-le-zone-di-Canneto-via-De-Sensi-Barbuto-Savutano-Capizzaglie.html#

Clostridium perfringens

I Clostridi sono batteri Gram-positivi, a forma di bastoncello, anaerobi, sporigeni. Le spore sono resistenti in determinate condizioni di temperatura, pH, presenza di raggi UV e processi di trattamento e disinfezione. Il membro più comune è *Clostridium perfringens* (C. welchii), presente nelle feci umane in minor quantità rispetto a *E. coli*.

La maggior parte dei clostridi è normalmente saprofita e vive negli strati superficiali del suolo e nei sedimenti, alcune specie vivono nell'intestino di alcuni animali, compreso l'uomo.

Sono presenti nelle acque se l'inquinamento non è recente, poiché producono spore termoresistenti e stabili nell'ambiente.

Affinché un'acqua sia idonea al consumo umano, questa specie batterica deve essere assente in 100 ml (in 250 ml per le acque imbottigliate) di campione analizzato.

È un indicatore adeguato per la presenza di virus e protozoi, quando si sospetta che il liquame sia la fonte di inquinamento. La sua rilevazione non è raccomandata per il monitoraggio routinario dei sistemi di distribuzione, perché le spore tendono ad accumularsi e a sopravvivere a lungo e sono indicatori di un inquinamento remoto.

La presenza nell'acqua potabile di spore di C. perfringens indica la possibile sopravvivenza di virus e cisti o oocisti di protozoi nell'acqua trattata. Questo suggerisce che i processi di trattamento e di disinfezione potrebbero essere stati deficitari o compromessi, oppure che ci sia stata una ricontaminazione dell'acqua trattata. Il controllo deve essere effettuato soltanto in presenza delle condizioni indicate dalla nota 2 della parte C dell'Allegato I D.lgs. 31/01 e s.m.i.

Tale parametro deve essere misurato se le acque provengono o sono influenzate da acque superficiali. In caso di non conformità con il valore parametrico, l' Azienda sanitaria locale competente al controllo dell'approvvigionamento d'acqua deve accertarsi che non sussistano potenziali pericoli per la salute umana derivanti dalla presenza di microrganismi patogeni quali ad esempio il Cryptosporidium. I risultati di tutti questi controlli debbono essere inseriti nelle relazioni che debbono essere predisposte ai sensi dell'articolo 18, comma 1.

La presenza nell'acqua potabile di spore di *C. perfringens* indica la possibile sopravvivenza di virus e cisti o oocisti di protozoi nell'acqua trattata. Questo suggerisce che i processi di trattamento e di disinfezione potrebbero essere stati deficitari o compromessi, oppure che ci sia stata una ricontaminazione dell'acqua trattata.

Nel 2009 un epidemia coinvolse più di 3000 persone residenti nel comune di San Felice al Benaco (BS). Oltre a Clostridium è stato rinvenuto anche Norovirus.

Nel novembre 2014 a Ferrandina, Pomarico e Miglionico i Comuni proibiscono l'uso dell'acqua potabile. Nei serbatoi destinati all'uso domestico sarebbe stata identificata una presenza significativa di batteri fecali del tipo Clostridium[14]. La contaminazione, secondo fonti interne al

[14] Batteri fecali nell'acqua del rubinetto,

Comune, sarebbe stata rilevata all'ingresso del serbatoio che serve la cittadina, un serbatoio installato circa nel 2015.

A Casamassima in provincia di Bari il 6 maggio 2016 a causa della rottura di una condotta Aqp (Acquedotto pugliese), si riversa del terriccio e nell'acqua arrivano una serie di microrganismi patogeni tra cui, secondo le indagini dell'Arpa *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens* con conseguenti febbre, vomito e problemi gastrointestinali per una decina di cittadini ricoverati negli ospedali della zona e a Barie 20.000 cittadini impossibilitati ad utilizzare l'acqua di rubinetti e fontane neanche per lavarsi i denti. Per le verdure, occorre dotarsi di amuchina.

Consentito pulire stoviglie o sciacquarsi le mani, con la raccomandazione di asciugarle bene, immediatamente[15].

Enterococchi

Gli Enterococchi intestinali sono un sottogruppo di un più ampio gruppo di organismi definiti come Streptococchi fecali, che comprendono specie del genere Streptococcus. Sono batteri Gram-positivi, anaerobi facoltativi; possono trovarsi singolarmente o a coppie o sotto forma di corte catene.

Il sottogruppo degli Enterococchi intestinali comprende le specie *E. faecalis*, E. *faecium*, *E. durans*, *E. hirae*. Questo gruppo era stato separato dal resto degli Streptococchi fecali, poiché sono relativamente specifici di inquinamento fecale. Tuttavia, alcuni Enterococchi intestinali isolati dall'acqua possono anche provenire da altre matrici, compreso il suolo, in assenza di inquinamento fecale.

La maggior parte delle specie non si moltiplica negli ambienti acquatici. Il numero degli Enterococchi nelle feci umane è generalmente inferiore rispetto a E. coli, ma gli Enterococchi tendono a sopravvivere più a lungo nell'acqua rispetto ad E. coli e ai coliformi termotolleranti; e sono più resistenti all'essiccamento e alla disinfezione con cloro. Vengono usati per valutare nelle la possibile presenza di patogeni fecali che sopravvivono più a lungo di E. coli.

Nell'acqua potabile la presenza degli Enterococchi è indicatore aggiuntivo dell'efficacia del trattamento e per l'analisi di un secondo campione, dopo la scoperta di coliformi o E. coli nei sistemi di distribuzione. Essendo resistenti all'essiccamento, sono usati come indicatori dopo il posizionamento di nuove condutture o la riparazione di quelle esistenti.

Gli Enterococchi intestinali devono essere assenti in 100 ml (in 250 ml per le acque imbottigliate) di campione analizzato.

---

allarme in Basilicata: "Vietato bere e lavarsi" https://www.leggo.it/news/italia/batteri_fecali_tipo_clostridi_nell_39_acqua_materano_allarme_cittadini-715390.html

[15] Veleni nell'acqua del rubinetto: malori e autobotti a Casamassima, il paese dove è vietato berehttps://bari.repubblica.it/cronaca/2016/05/12/news/bari_l_acqua_del_rubinetto_e_contaminata_record_di_malori_e_autobotti_e_una_settimana_che_non_possiamo_bere_-139617168/

La loro presenza indica un possibile inquinamento fecale e rende necessario intraprendere azioni, effettuare campionamenti e indagare sulle fonti dell'inquinamento come un inadeguato trattamento o presenza di problemi nel sistema di distribuzione.

Nel giugno 2017 a seguito delle analisi effettuate dal personale dell'Arpae dell'Emilia Romagna, per la presenza di Enterococchi intestinali oltre i limiti, su disposizione del Commissario prefettizio, è stato disposto il divieto di balneazione nelle acque antistanti il molo del porto canale di Riccione, lungo 350 metri a Sud dell'imbocco, coinvolgendo zone balneari molto frequentate.

Nel febbraio 2018 l'acqua di Trapani aveva valori di enterococchi oltre il limite di legge (=0) ben 114.

Norovirus

Recentemente è aumentata l'attenzione sui Norovirus, ma poche sono le ricerche epidemiologiche sull'argomento in Italia.

Negli ultimi anni sono state segnalate diverse epidemie di gastroenteriti collegate al consumo di acqua contaminata da Norovirus, con centinaia di soggetti coinvolti, e riconducibili a un mal funzionamento dei sistemi di potabilizzazione.

I Norovirus sono considerati i più importanti agenti di infezione gastrointestinale non batterica anche nei Paesi dell'Europa occidentale.

Nel 1999 in Europa è stato istituito un network di ricerca dapprima chiamato Fbvee oggi noto come Noronet, che coinvolge diversi gruppi europei e non, allo lo scopo di condividere dati molecolari, epidemiologici e virologici sui casi sporadici e le epidemie causate da Norovirus.

Nella maggior parte dei Paesi europei è stato registrato un andamento crescente dei casi di infezione da Norovirus a partire dal 1997, con un picco significativo nel 2006 in molti Paesi.

Nel 2006, la provincia di Taranto è stata colpita da un'epidemia di Norovirus: secondo uno studio pubblicato su Eurosurveillance, che ha analizzato il caso, la causa è da attribuirsi con molta probabilità all'acqua contaminata.

In tutto, fra maggio e settembre, sono stati registrati 2860 casi: un notevole aumento rispetto ai 586 casi dello stesso periodo nel 2005. In particolare è stata colpita la città capoluogo, con 9,5 casi per 1000 abitanti.

Il 18 giugno 2018 in vari punti della rete di San Felice del Benaco (BS) sono rinvenute quantità significative di Norovirus e viene emessa un'ordinanza "urgente e contingente" firmata dal sindaco Paolo Rosa che vieta l'utilizzo a scopo alimentare (e quindi anche potabile) dell'acqua proveniente dall'acquedotto.

Acque Bresciane ha comunicato all'Ats che, nell'ambito dei controlli periodici effettuati dall'Ente gestore è stata riscontrata una positività al Norovirus di Tipo II in 3 punti prelievo del Comune di San Felice del Benaco.

Già nel 2009 un epidemia aveva colpito migliaia di persone, residenti e turisti, insieme a Norovirus in quest'occasione era stato rinvenuto anche *Clostridium perfringens*.

Pseudomonas aeruginosa

Microrganismo con elevata capacità di adattamento, rilevabile anche in acque potabili, in particolare in condizioni di stagnamento dell'acqua.

Resistente ai trattamenti di potabilizzazione è in grado di installarsi nei serbatoi, nei rompigetto dei rubinetti e nelle apparecchiature ad uso domestico per il trattamento di acque potabili, raggiungendo cariche batteriche elevate. Può colonizzare gli apparati domestici fino "al punto d'uso".

Deve essere assente in 100 ml (in 250 ml per le acque imbottigliate) di campione analizzato.

È patogena per contatto (mucose, occhi, orecchie), mentre per ingestione occorre assunzione di una dose di 10^6 cellule in soggetto standard.

La sua presenza indica il deterioramento della qualità microbiologica dell'acqua, dovuto alla presenza di nutrienti, ad un flusso dell'acqua troppo basso o ad un trattamento di potabilizzazione insufficiente.

Il 13 settembre 2017 il ministero della Salute[16] diffonde una circolare in cui chiede il ritiro dai supermercati di alcuni lotti di acqua minerale in bottiglia Acqua Effervescente Naturale Cutolo Rionero e Acqua Effervescente Naturale Blues Fonte Cutolo, provenienti dalla Fonte Cutolo Rionero in Vulture S.r.l., in quanto risultano contaminate da *Pseudomonas aeruginosa*[17].

Nell'ambito dei controlli igienico sanitari svolti di routine dai tecnici ASL e ARPAB, era stato effettuato il 5 settembre un prelievo presso il serbatoio di stoccaggio dell'acqua minerale della Società Fonte Cutolo Rionero in Vulture S.r.l. da cui emergeva la presenza, nel serbatoio di stoccaggio, del batterio *Pseudomonas aeruginosa*. Non si erano evidenziate tracce di batterio nel prodotto imbottigliato, ma, seguendo le linee guida ministeriali in materia, l'Azienda ha provveduto al ritiro temporaneo, precauzionale dei prodotti inviati ai punti vendita tra il 5 settembre e il 13 settembre, per rassicurare i propri Consumatori, in attesa di riconferma analitica[18].

Salmonella

Nell'Unione Europea è l'agente batterico più comunemente isolato in caso di infezioni trasmesse da alimenti, compresi focolai epidemici per acqua contaminata.

Le infezioni da *Salmonella* spp. possono verificarsi nell'uomo e negli animali. I principali serbatoi dell'infezione sono rappresentati dagli animali e i loro derivati e da acque contaminate.

I ceppi di Salmonella vivono nel tratto intestinale degli esseri umani infetti e degli animali a sangue caldo, ma possono migrare nel suolo e nell'acqua dove possono sopravvivere diversi mesi.

---

[16] Comunicazione di Non Conformità : superamento dei limiti per il parametro Ps. aerugunosa, come previsto dal D.M. 10 febbraio 2015. http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_PubblicazioneRichiami_126_azione_itemAzione0_files_itemFiles0_fileAzione.pdf

[17] Lotti: LR7248C; LR7249C; LR7250C; LR7251C; LR7252C; LR7253C, LR7254C; LR7255C; data di scadenza: 05-09-2018; 06-09-2018; 07-09-2018; 08-09-2018; 09-09-2018; 10-09-2018; 11-09-2018; 12-09-2018

[18] Cessato allarme per l'acqua minerale Eurospin Blues e Cutolo Rionero Fonte Atella. Nella revisione delle analisi non c'è traccia del batterio. Il Fatto Alimentare, 22 settembre 2017 https://ilfattoalimentare.it/acqua-cutolo-rionero-blues-eurospin.html

La presenza nell'ambiente idrico è indice di una contaminazione fecale primaria (immissione diretta di scarichi fognari) o secondaria (ad esempio, dilavamento da suoli contaminati). Salmonelle si trovano frequentemente nei liquami, in acque costiere, lacustri e nel suolo dove si moltiplicano però in maniera non significativa. Le salmonelle, in condizioni ambientali favorevoli, possono sopravvivere per settimane in ambiente idrico e per mesi nel terreno.

In acque trattate e disinfettate la presenza di *Salmonella* spp., e di *S. typhi* è rara e generalmente da associare a carenze dei processi di trattamento delle acque. La clorazione, infatti, è tuttora considerata un'efficace misura di prevenzione.

La sua analisi da parte delle ARPA è subordinata al superamento di altri parametri.

È stata riscontrata nel 2016 in Sicilia in punti di prelievo dell'acqua destinata al consumo umano presso Fiume Jato, Invaso Rosamarina nel 2015 nell' Invaso Fanaco, nel 2015 e 2016 nell'Invaso Scanzano (ARPA Sicilia, 2017).

2. Idrocarburi

Esposizioni a costituenti di prodotti petroliferi attraverso le acque potabili costituiscono fenomeni ricorrenti di breve periodo, risultanti da sversamenti accidentali o incidenti occasionali. Tali eventi possono comportare la presenza di elevate concentrazione di HC totali di origine petrolifera.

Secondo il WHO numerosi HC aromatici maggiormente solubili sono evidenziati attraverso le modificazioni di sapore e/o odore dell'acqua a concentrazioni inferiori alla soglia di rischio per la salute del consumatore, in particolare considerando esposizioni a breve termine.

I valori limite nelle acque in base ai D.lgs. 152/2006 e 30/2009 (qualità ambientale) sono i seguenti:

Per le Acque sotterranee ai fini del "buono stato chimico" il limite è di 350 µg/l di HC totali (espressi come n-esano).

Per le acque potabili, di sorgente e minerali i limiti sono i seguenti:

Tabella 5. Limiti per le acque per i principali idrocarburi

	Unità di misura	**Acque potabili** (DPR 236/88) **Acque di sorgente** (D. lgs. 339/99)	**Acque potabili** (D. lgs. 31/01)	**Acque minerali** (Decreto 542/92 e Decreto 31/05/ 2001)
Idrocarburi totali	µg/L	10	-	10
Idrocarburi policiclici aromatici	µg/L	0,2	0,10	0,1 -0,05 (***)
Pesticidi e bifenili policlorurati	µg/L	0,5 in totale - 0,1 comp. separato	0,5 in totale - 0,1 comp. separato	0,5 in totale - 0,1 comp. separato
Tetracloroetilene e tricloroetilene	µg/L	30	10	0,1-0,5 (***)

In relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare è di 350 µg/l di HC totali (espressi come n-esano)

Per le Acque superficiali_destinate alla produzione di acqua potabile i limiti sono < 50 µg/l per A1, 200 per A2 µg/l e 1000 µg/l per A3 di HC disciolti o emulsionati (estratti con etere di petrolio).

Un importante inquinamento da idrocarburi è stato identificato lungo il Torrente Arolle a Tocco da Casauria, e il Fiume Pescara di cui è affluente. Tra il 1860 e il 1870 l'area fu data in concessione ad aziende che avviarono di sfruttamento industriale degli idrocarburi, con la realizzazione di vasche di raccolta per decantazione e la perforazione di pozzi. Le strutture furono abbandonate e fino al anni '30 ci furono solo tentativi poco fruttuosi per riattivare lo sfruttamento. Dal 1930 e al 1958 AGIP scavò una trentina di pozzi, alcuni dei quali produttivi, ma anche qui l'abbandono arrivò presto. Le sorgenti in quest'area, analizzate tra il 2008 e il 2009, presentavano valori elevatissimi di idrocarburi (anche oltre 4.000 microgrammi/litro), con il rilascio in acqua di sostanze pericolose quali benzene, toluene, etilbenzene, trimetilbenzene[19].Nella tesi si sottolineava la necessità di mitigare il fenomeno e si proponeva la riattivazione di vasche di decantazione e il posizionamento di filtri, soprattutto in occasione di fenomeni di piena.

Nel 2015 il Forum H2O, pur senza riferirsi specificatamente a questa situazione, scrisse ai ministeri e agli enti di tutte le regioni, Abruzzo e ARTA compresi, chiedendo lumi sui monitoraggi dei 7000 pozzi di idrocarburi abbandonati in Italia, considerata l'esistenza di numerose pubblicazioni scientifiche che accertano la contaminazione delle acque sotterranee e superficiali a causa del cattivo isolamento dei pozzi, soprattutto se abbandonati[20].

I numeri evidenziati dai report sulle acque che l'ambiente, l'ecosistema tra Augusta e Priolo è seriamente compromesso ed ammalato. Metalli ed idrocarburi sono presenti nelle acque di falda ò rappresentando un serio rischio per la contaminazione alimentare e la salute degli esseri viventi. Presso la Raffineria Isab Sud di Augusta dalla documentazione si evince dalla campagna di monitoraggio delle acque di falda è tra marzo e giugno 2016[21], per i composti organici aromatici 21 superamenti della CSC di riferimento per il parametro Benzene, 6 per l'Etilbenzene, 7 per il Toluene, 22 per lo Xilene. Per gli Idrocarburi policiclici aromatici sono stati registrati 4 superamenti per il parametro IPA, 11 per il Benzo(a)antracene, 6 per il Benzo(a)pirene, 5 per il Benzo(b)fluorantene, 3 per il Benzo(k)fluorantene, 3 per il Benzo(ghi)perilene, 3 per il Crisene, 1 per il Pirene. Per i Composti alifatici clorurati cancerogeni si sono registrati 4 superamenti per il Cloruro di vinile, 30 per il Triclorometano, 2 per il Tricloroetilene, 3 per il Tetracloroetilene, 6 per il parametro Sommatoria Organo alogenati. Per i Composti alifatici clorurati non cancerogeni si

[19] tesi di laurea nel 2009 (Roberto Iride della facoltà di Geologia dell'Università di Chieti (relatore Prof. Sergio Rusi)
[20] Idrocarburi nel fiume Pescara dal Torrente Arolle e nessuno se ne era accorto. ttps://www.primadanoi.it/gallery/cronaca/577546/idrocarburi-nel-fiume-pescara-dal-torrente-arolle-e-nessuno-se-ne-era-accorto.html
[21] Presso le aree interne allo stabilimento, presso il pontile e lungo il fascio oleodotti che collegano pontile e gli impianti della raffineria

registra 1 superamento per il parametro 1,2,3-Tricloropropano. 73 sono i superamenti per il parametro Idrocarburi Totali (espressi come n-esano), ovvero il 23% dei punti campionati[22].

Per quanto riguarda gli impianti della Raffineria Esso di Augusta, in contrada Marcellino, la campagna di campionamento delle acque sotterranee tra i mesi di giugno e luglio 2016[23] hanno registrato un superamento della CSC per gli Idrocarburi policiclici aromatici: 2 per il Benzo(a)antracene, 19 per il Benzo(a)pirene, 14 per il benzo(g,h,i)perilene, 1 per il dibenzo(a,h)antracene e 1 per la sommatoria IPA. Per gli idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni: 2 superamenti per 1,1-dicloroetilene, 4 per il Cloruro di vinile, 2 per l'Esaclorobutadiene, 2 per il Tetracloroetilene e 3 per il Triclorometano. Per gli Idrocarburi totali (espressi come n-esano) si registrano 70 superamenti della CSC di riferimento, 1 per i PCB totali (policlorobifenili), 1 per il MtBE (metil-t-butil etere).

Una seconda attività di campionamento relativa alla Raffineria Esso di Augusta, con un totale di 123 analisi condotta nei mesi dicembre 2016 e gennaio 2017, ha individuato superamenti dei valori di concentrazione limite per gli Idrocarburi policiclici aromatici (IPA): 2 superamenti per il Benzo(a)antracene, 13 per il benzo(a)pirene, 1 per il Benzo(b)fluorantene, 12 per il Benzo(g,h,i)perilene e 4 per la sommatoria IPA. Per gli Idrocarburi aromatici (BTEX): 13 superamenti per il Benzene, 4 per il p-xilene ed 1 per il toluene. Sono 45 i superamenti per gli Idrocarburi totali (espressi come n-esano) ed 1 per il MtBE (metil-t-butil etere considerando il limite di 40 ug/l).

Piccole quantità di triclorometano sono state rinvenute nel Lago di Ganna i Lombardia (0.11 nel giugno 2016, dati ARPA Lombardia[24]).

Idrocarburi aromatici.

Sono idrocarburi derivati dal benzene, un idrocarburo ciclico. Appartengono a questo gruppo di composti chimici molti solventi organici di uso industriale come lo stirene, il toluene, lo xilene, l'etilbenzene. Sono composti non polari insolubili in acqua, sulla quale galleggiano a causa della bassa densità.

Trovano largo impiego come materia prima per la sintesi di coloranti, materie plastiche, essenze, insetticidi, antiparassitari, detersivi, prodotti farmaceutici, solventi. Tra quelli di interesse ambientale e per la salute il benzene è impiegato per la produzione di materie plastiche, fibre sintetiche, benzina; il toluene è un solvente di composti non polari, lo xilene solvente nella stampa, per la lavorazione delle gomme e del cuoio.

La presenza in acqua di questi prodotti è in natura limitata, ma sono però impiegati in molti cicli produttivi e nei casi di cattivo smaltimento dei rifiuti industriale e di gestione scorretta di reflui

[22] Acque di falda al "veleno" tra Augusta e Priolo: i dati delle aziende Le analisi dei report della Esso, Eni, Sasol, Isab. https://www.peacelink.it/ecologia/a/44599.html
[23] Con un totale di 203 analisi distribuite nelle diverse zone interessate dagli impianti: nell'area denominata esterna stoccaggio nord, nell'area Marcellino, nell'area pontile, nell'area stoccaggio est e ovest
[24] http://www.arpalombardia.it/Pages/ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx?sottotema=Acque%20superficiali

industriali si può avere un arricchimento anche da parte di questi agenti chimici delle acque di superficie e sotterranee.

Per i solventi organici precedentemente citati, la normativa[25] per la potabilità delle acque richiede il rispetto del limite di 10µg/L, questo per le caratteristiche di pericolosità

Benzene

Costituente naturale del petrolio. Miscibile in tutte le proporzioni con molti solventi organici, poco solubile in acqua (0,18% a 25°C). Impiegato come antidetonante nelle benzine, ma a causa della sua pericolosità per la salute e della facilità con cui contamina le falde freatiche, Stati Uniti e Unione europea ne stanno scoraggiando l'uso limitandone le concentrazioni ammesse per legge.

Studi su animali di laboratorio hanno evidenziato che il benzene è cancerogeno in seguito ad esposizione sia per inalazione che per ingestione. Il benzene non sembra dare effetti mutageni, ma può causare aberrazioni cromosomiche in vivo in numerose specie, compreso l'uomo.

Nell'uomo l'esposizione acuta ad elevate concentrazioni di benzene causa danni al sistema nervoso. L'esposizione in ambiente di lavoro a quantità superiori a 162 mg/m3 causa tossicità al sistema emopoietico, con anemia aplastica e danno soprattutto ai globuli bianchi. Lo IARC ha classificato il benzene nel gruppo 1 (cancerogeno per l'uomo) (Ministero della Salute, 2016).

L'emissione da combustione di idrocarburi rappresenta la principale fonte di contaminazione ambientale. Nell'aria indoor può derivare dal fumo di sigaretta o dalla contaminazione del suolo su cui l'edificio è costruito.

Il benzene può contaminare le fonti d'acqua attraverso gli scarichi industriali e l'inquinamento atmosferico e può essere presente nel cibo per contaminazione naturale, per migrazione dal materiale metallico delle confezioni o per contaminazione dall'ambiente. È stato ritrovato in uova, carne, pesce, formaggio, frutta. I livelli di esposizione attraverso l'acqua sono bassi se confrontati con quelli di cibo e aria.

Clorobenzeni

Il clorobenzene in passato era utilizzato come intermedio nella sintesi di pesticidi clorurati, come il DDT (dicloro-difenil-tricloroetano). Attualmente è utilizzato come solvente per la produzione di erbicidi, adesivi, vernici e come reagente di sintesi per altre sostanze. Fonti di del clorobenzene sono l'incenerimento dei rifiuti e la combustione incompleta di sostanze clorurate (PVC, plastiche, ecc.). Molto pericoloso soprattutto per gli organismi acquatici; può essere assorbito dall'organismo per l'inalazione dei suoi vapori, attraverso la cute e per ingestione. Irrita gli occhi e la cute e può provocare gravi danni ai polmoni (polmonite chimica), al sistema nervoso centrale, al fegato e ai reni. È riconosciuto come cancerogeno per gli animali, mentre non c'è un dato preciso per l'uomo.

Sono fissati dei valori soglia per le acque sotterranee.

[25] D.lgs. 31/2001 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano

Sostanza	Valori Soglia (µg L-1) per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee	Valori Soglia* (µg L-1) (interazione acque superficiali)	Frasi di pericolo
Clorobenzene CAS n. 108-90-7 EC / List n. 203-628-5	40		H226 Liquido e vapori infiammabili. H332 Nocivo se inalato. H315 Provoca irritazione cutanea. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
1,4 Diclorobenzene CAS n. 106-46-7 EC / List n. 203-400-5	0,5		H351 Sospettato di provocare il cancro. H319 Provoca grave irritazione oculare. H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
1,2,4 Triclorobenzene CAS n. 120-82-1 EC / List n. 204-428-0	190		H302 Nocivo se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Trichlorobenzene CAS n. 12002-48-1 EC / List n. 234-413-4		0,4	H302 Nocivo se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Sospetto persistente nell'ambiente e tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3)
Pentaclorobenzene CAS n. 608-93-5 EC / List n. n. 210-172-0	5	0,007	H228 Solido infiammabile. H302 Nocivo se ingerito. H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Esaclorobenzene CAS n. 118-74-1 EC / List n. 204-273-9	0,01	0,005	H350 Può provocare il cancro. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
* Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna			

Etilbenzene

L'etilbenzene è intermedio di reazioni per l'ottenimento di stirene[26]. La somministrazione della sostanza per via inalatoria, ha mostrato chiaramente attività cancerogena nei ratti maschi F344/N, per aumentata incidenza di neoplasie dei tubuli renali; qualche evidenza di attività cancerogena nei ratti femmine F344/N, per aumentata incidenza di adenomi dei tubuli renali; qualche evidenza di attività cancerogena nei topi maschi B6C3F1, per aumentata incidenza di neoplasie alveolo-bronchiali; qualche evidenza di attività cancerogena in topi femmine B6C3F1, per aumentata incidenza di neoplasie epatocellulari.

Nei ratti maschi, un metabolita dell'etilbenzene, l'1-feniletanolo, aumenta l'incidenza degli adenomi dei tubuli renali. Nei topi e nei ratti, dopo esposizione inalatoria durante la gravidanza, si osserva un ritardo di sviluppo ed un'aumentata incidenza di anomalie. Frasi H: H225 – Liquido e vapori facilmente infiammabili. H332 – Nocivo se inalato. H304 – Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie. H373– Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta (organi dell'udito).

Per le acque sotterranee è fissato un limite di 50 µg/l ai sensi del D.lgs. 152/06.

E' stato rinvenuto nel giugno 2018 in un lotto di "San Benedetto – Fonte Primavera", nel formato da mezzo litro, imbottigliata nello stabilimento Gran Guizza, con numero identificativo 23LB8137E, con data di scadenza 16/11/2019. Pericoloso perché contiene elevate quantità di etilbenzene xilene, trimetilbenzene, toluene.

Idrocarburi policiclici aromatici

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) rappresentano un ampio gruppo di composti caratterizzati dalla presenza di una struttura molecolare di base formata da due o più anelli aromatici fusi. Il composto più studiato è il benzo(a)pirene (BaP).

Gli IPA sono prodotti da numerose attività: lavorazione di metalli, raffinerie, cartiere, industrie chimiche e plastiche, inceneritori e depositi di sostanze tossiche.

Come contaminanti derivano dalla combustione incompleta di materiale organico e di olio combustibile, gas, carbone e legno per produrre energia. Fonti importanti sono emissioni veicolari, impianti termici, centrali termoelettriche e inceneritori. Le emissioni atmosferiche in UE si sta riducendo grazie ai convertitori catalitici e alla riduzione di legno e carbone come fonti energetiche.

Il cibo e l'aria indoor rappresentano la principale fonte di esposizione; l'acqua potabile contribuisce in minima parte, probabilmente per non più dell'1% del totale. Altre fonti sono l'asfalto stradale e, negli ambienti interni, i sistemi di riscaldamento che utilizzano legna e carbone. Possono essere riscontrati nei cibi in seguito alla cottura (esempio alla brace o affumicati) o su frutta e verdura per deposizione atmosferica in aree inquinate.

[26] A sua volta è utilizzato per produrre materie plastiche quali polistirene e ABS.

Poiché è stato evidenziato che la relazione tra il Benzo(a)Pirene (BaP) e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di BaP viene utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA to-tali.

La principale fonte di contaminazione da IPA in acqua potabile non deriva dall' acqua grezza, ma dal rivestimento per proteggere dalla corrosione di vecchi tubi di distribuzione dell'acqua potabile e nelle strutture di raccolta dell'acqua e dalla deposizione dall'atmosfera.

La contaminazione delle fonti d'acqua con IPA deriva principalmente dalla presenza di catrame minerale e materiali simili nelle tubature (usati). Nel passato il catrame di carbone era un materiale di rivestimento contro la corrosione comune per le tubazioni.

Nell'acqua gli IPA vengono assorbiti sul materiale di sedimentazione e sui solidi sospesi, oppure vengono rilasciati per volatilizzazione, o vengono degradati per fotolisi o biodegradati da parte degli organismi acquatici. Comunemente il livello di BaP nell'acqua è stimato in 0,55 ng/L.

Il Benzo(a)pirene (BaP) è genotossico in una serie di test in vitro e in studi in vivo. In animali di laboratorio, la somministrazione orale di induce tumori dello stomaco e della ghiandola mammaria e tumori della pelle dopo applicazione cutanea (Ministero della Salute, 2016).

Gli studi sulla tossicità degli IPA per l'uomo sono molti limitati: sono riportate lesioni della cute per esposizione cutanea, anemia emolitica per esposizione accidentale a dosi letali di naftalene, cancerogenesi per esposizione occupazionale per via inalatoria o dermica. Non sono disponibili dati sull'esposizione attraverso la via orale.

Lo IARC ha classificato il BaP nel gruppo 2A (probabile cancerogeno per l'uomo). La OMS ha stabilito per il benzo(a)pirene un valore guida di 0,7 µg/L. Il D.lgs. 31/2001 ha fissato un valore di parametro di 0,010 µg/L..

Il monitoraggio delle acque sotterranee effettuato tra dicembre 2016 e maggio 2017 presso gli impianti della Sasol ad Augusta, impianto chimico specializzato nella produzione di n-paraffine, n-olefine, alchilati ed alcoli hanno riscontrato per il Benzo(a)pirene dove nel pozzo P41 il superamento del valore normato della CSC per più di 200 volte: a fronte del valore di riferimento di 0.01 µg/l si misura 1.51 µg/l e 2.05 µg/l. Per il Benzene nel pozzo P73 a fronte di un valore per la CSC di 1 µg/l si è riscontrato un valore di 128000 µg/l.

Sempre in Sicilia nel 2016 nei punti di prelievo di acqua destinata al consumo umano nell'Invaso di Santa Rosalia sono stati registrati valori non conformi (ARPA Sicilia, 2017).

Il 19 maggio 2018 a Castellalto (PE) nella fontana di via D'Annunzio 28, di Casemolino viene superato il limite di legge per benzo(a)pirene e alluminio. Successivamente l'esame su alluminio e idrocarburi riportava i numeri nella norma, anche se l'acqua prelevata ai primi di giugno dai residenti sembrava avere ancora un sapore amaro[27]. Secondo il Ministero della Salute "un eccesso di alluminio potrebbe tuttavia derivare dal processo di depurazione delle acque".

[27] Castellalto, nell'acqua c'erano sostanze pericolose. http://www.rete8.it/cronaca/123castellalto-nellacqua-cerano-sostanze-pericolose/

Toluene

La Concentrazione Soglia di Contaminazione per le acque sotterranee per il Toluene è 15 microgrammi/litro. Si tratta del limite di legge "ambientale" fissato dal D.lgs.152/2006 (Testo unico dell'Ambiente), oltre il quale scattano una serie di obblighi (comunicazione; messa in sicurezza di emergenza ecc.).

Per quanto riguarda la potabilità non è citato nelle tabelle del Decreto legislativo 31/2001. Pertanto, come accade in questi casi, si deve far riferimento ai pareri di Istituto Superiore di Sanità e di altri organismi internazionali.

Questa sostanza è prodotta dalla migrazione di composti organici volatili, dalle tubazioni in PEX prodotte con diversi metodi, all'acqua che beviamo tutti i giorni.

Nel maggio 2017 stato registrato con valori di 18,6 µg al litro nelle acque di Teramo[28] quindi ben al di sopra della soglia fissata dal Testo Unico Ambientale.

Il 4 maggio e il 5 maggio 2017 nei campioni raccolti di acqua del Gran Sasso erano presenti Toluene, Etilbenzene e Xilene. In occasione dei lavori di verniciatura realizzati tra il 3 e il 5 maggio nei tunnel sono stati condotti prelievi in vari punti a Isola del Gran Sasso (uscita gallerie; primo fontanino) e l'ARTA vi ha riscontrato la presenza di Toluene con concentrazioni variabili, con picco di 18,6 µg/l, assieme a tracce di Etilbenzene (0,2 µg/l) e (p) Xilene (max. 0,8 µg/l)[29]. Il toluene, secondo una nota della ASL, fu già trovato anche in passato nelle acque del Gran Sasso, come dimostra una nota della ASL del 10/10/2016 – Prot.82932/16.

L'INFN già nel 2014 ammetteva di non essere a norma rispetto agli obblighi di distanza dei Laboratori dai punti di captazione dell'acqua potabile usata da centinaia di migliaia di persone. L'inequivocabile dichiarazione del rappresentante dell'INFN è contenuta in un verbale del tavolo tecnico del 13 ottobre 2014, rimasto nei cassetti della regione fino all'accesso agli atti svolto dagli attivisti. Il tavolo era coordinato da Lolli che firma il verbale. Il tutto ben due anni prima dell'incidente con il diclorometano dell'agosto 2016[30].

Sostiene il rappresentante dell'INFN in un verbale "...osserva però che l'esecuzione di eventuali lavori di impermeabilizzazione non consentirebbero di essere a norma ai sensi del D.lgs.152/2006 in quanto non vi è una distanza sufficiente tra le attività del laboratorio rispetto alla punto di prelievo delle acque per i consumo umano"[31].

---

[28] https://iduepunti.it/12-05-2017/assurdo-acqua-potabile-al-toulene-altri-dati-186-microgrammilitro

[29] Toluene, etilbenzene e xilene nell'acqua del Gran Sasso già dal 4 maggio: ecco i dati http://www.cityrumors.it/notizie-teramo/cronaca-teramo/448539-toluene-etilbenzene-xilene-nellacqua-del-gran-sasso-gia-dal-4-maggio-dati.html

[30] Gran Sasso, clamorosa ammissione dell'INFN "siamo fuori norma" rispetto alle captazioni dell'acqua potabile. https://certastampa.it/attualita/26980-gran-sasso-clamorosa-ammissione-dell-infn-siamo-fuori-norma-rispetto-alle-captazione-dell-acqua-potabile.html

[31] Gran Sasso, clamorosa ammissione dell'INFN "siamo fuori norma" rispetto alle captazioni dell'acqua potabile. https://certastampa.it/attualita/26980-gran-sasso-clamorosa-ammissione-dell-infn-siamo-fuori-norma-rispetto-alle-captazione-dell-acqua-potabile.html

La distanza è, inferiore ai 200 metri previsti dall'Art.94 del Testo Unico dell'Ambiente D.lgs.152/2006 in attesa della perimetrazione sito-specifica delle aree di salvaguardia che le regioni avrebbero dovuto fare dal 2006. Ricordiamo che in questa fascia è vietato dal 1988 lo stoccaggio di sostanze chimiche pericolose e/o di sostanze radioattive e dal 1999 è previsto l'allontanamento obbligatorio per quelle preesistenti.

Nei laboratori del Gran Sasso sono state introdotte 1.000 tonnellate di acqua ragia nel 1992 per l'esperimento LVD e 1.292 tonnellate di trimetilbenzene nel 2002 per l'esperimento Borexino. Nel luglio 2017, a 3 anni da queste dichiarazioni, l'ERSI ha approvato la proposta di perimetrazione delle aree di salvaguardia per l'acqua potabile.

L'11 giugno 2018 Il Ministero della salute[32] ha dichiarato che un lotto di acqua di marchio San Benedetto – Fonte Primavera (dal Parco della Majella, Popoli, PE) conteneva un'elevata prevalenza di xilene, trimetilbenzene, toluene ed etilbenzene[33]. Dal Ministero suggeriscono di evitarne il consumo e di riportare le bottiglie al negozio d'acquisto.

Idrocarburi alogenati volatili

Sono riscontrabili in tutte le acque, minerali e di rete. Includono due sottogruppi: gli idrocarburi clorurati volatili (VCHC) e i trialometani (THM).

I VCHC, quali metilcloroformio (C2H3Cl3), tetraclorometano (CCl4), tricloroetilene (C2HCl3), tetracloroetilene (C2Cl4), impiegati in numerosi processi industriali, come solventi e sgrassanti, si ritrovano in tutti i domini ambientali.

I THM (sostanze di formula generale CHX3 con X che indica cloro, bromo o entrambi gli elementi) sono derivati alogenati del metano; essi si formano a seguito dei trattamenti di disinfezione delle acque di rete con il cloro, necessari per tenere sotto controllo il contenuto batterico di un'acqua.

Il D.lgs. n. 31 del 2001 entrato in vigore il 25 dicembre del 2003 recepisce le direttive europee sui limiti accettabili per i vari contaminanti presenti nelle acque destinate al consumo umano.

Per quanto riguarda i limiti ammessi relativamente agli idrocarburi alogenati volatili nelle acque di rete, fa una distinzione tra trialometani e idrocarburi clorurati volatili (tricloroetilene e tetracloroetilene).

La normativa riguardante le acque minerali (decreto del 31/05/01), in relazione agli idrocarburi clorurati volatili, parla di assenza al limite di rivelabilità del metodo.

Nelle due leggi, per le acque di rete i valori limite sembrano tolleranti, per le acque minerali invece il limite appare restrittivo.

32 https://www.cremaonline.it/articoli/images/26538-0-ev_acq.pdf

33 Si tratta del formato da mezzo litro imbottigliato in pet naturale nello stabilimento Gran Guizza. Il numero di riferimento è il 23LB8137E con scadenza 16/11/2019.

Tabella 1 Limiti di concentrazione per gli idrocarburi alogenati volatili nelle acque da bere previsti dalle normative vigenti.

	Rif. legislativo	**Sostanza, gruppo**	**Limite di concentrazione**
Acque minerali	Decreto 31 maggio 2001[34] ()	Composti organo alogenati	Assenti al limite di rivelabilità
Acque destinate al consumo umano (acque di rete)	D.lgs. n. 31, 2 febbraio 2001	Tricloroetilene + Tetracloroetilene	10 µg/L
		Trialometani totali	30 µg/L

Cloruro di vinile

Usato per la produzione del polivinilcloruro (PVC), come comonomero del vinil-acetato e dell'1,1-dicloroetene, materia prima nella produzione dell'1,1,1-tricloroetano e monocloroacetaldeide. Utilizzato in alcuni paesi per le tubazioni negli acquedotti.

La migrazione di cloruro di vinile dalle tubazioni in PVC è una possibile fonte della presenza nell'acqua potabile.

L'uso di plastiche in questo tipo di applicazioni non è consigliabile perché queste si deteriorano molto più velocemente dell'inox, Inoltre esse sono trattate con additivi per prevenirne la degradazione. Gli additivi possono però dissociarsi in un processo che rilascia indesiderate ulteriori particelle nell'acqua potabile.

L'acqua potabile può contribuire sensibilmente all'assunzione del cloruro di vinile nel caso di tubazioni in PVC.

Il cloruro di vinile è stato segnalato anche nelle acque sotterranee come degradazione di solventi clorurati (tricloroetilene e tetracloroetilene); si trova raramente nelle acque superficiali, a causa della sua volatilità, ad eccezione di zone altamente contaminate.

È possibile trovare tracce di cloruro di vinile nei cibi per rilascio da parte del materiale in PVC usato per la confezione.

È stata segnalata una possibile embriotossicità nei topi e nei ratti. In test in vitro e in vivo il cloruro di vinile induce mutazioni e aberrazioni cromosomiche.

I dati dimostrano, inoltre, che è un cancerogeno che agisce su più siti dell'organismo. L'esposizione attraverso l'acqua potabile a dosi elevate causa angiosarcomi epatici. C'è sufficiente evidenza di cancerogenicità del cloruro di vinile per l'uomo, da studi su popolazioni di lavoratori dell'industria

[34] Modifica del Decreto n. 542, 12 novembre 1992.

esposti ad elevate concentrazioni per via inalatoria. Lo IARC lo ha classificato nel gruppo 1 (cancerogeno per l'uomo). Studi epidemiologici su lavoratori impiegati nelle industrie di produzione del PVC hanno dimostrato una chiara correlazione tra esposizione e tumori del fegato, angio-sarcomi e carcinomi epatocellulari.

La OMS ha stabilito un valore guida di 0,3 µg/L. La Dir. 98/83CE ed il suo recepimento il D.lgs. 31/2001e *s.m.i.* hanno fissato un valore di parametro di 0,5 µg/L.

Il cloruro di vinile è un problema soprattutto per l'acqua potabile in quanto viene rilasciato dalle tubature in PVC, tale contaminazione può essere tenuta sotto controllo utilizzando materiale di qualità certificata.

È possibile raggiungere la concentrazione nell'acqua di 0,001 mg/L usando la tecnica dell'air stripping.

Idrocarburi clorurati volatili

Gli Idrocarburi clorurati volatili VCHC sono massicciamente impiegati nell'industria. Data l'entità delle emissioni ed in considerazione della loro vita media nell'atmosfera moderatamente lunga, i VCHC hanno la possibilità di diffondersi a livello globale arrivando fino a zone remote del pianeta come il continente antartico.

I VCHC in quanto ubiquitari, sono spia di contaminazione globale dell'ambiente, indicatori di global change e specie potenzialmente ecotossiche per le zone incontaminate del pianeta.

Negli ultimi 30-40 anni le emissioni nell'atmosfera sono state di circa 100.000 tonnellate annue per CCl4, tetracloruro di carbonio, 200.000 tonnellate annue per C_2HCl_3, tricloroetilene e 300.000 tonnellate annue per C_2Cl_4, tetracloroetilene, tutte considerata possibili sostanze cancerogene.

Il tetracloruro di carbonio era ampiamente usato come solvente per il lavaggio a secco, come liquido di raffreddamento e negli estintori. Dal 1940 il suo impiego comincia a diminuire, per via della sua dimostrata tossicità.

Il tricloroetilene viene impiegato principalmente come sostanza intermedia nella produzione di composti organici clorurati e fluorurati. Viene anche usato per pulire e sgrassare parti metalliche o come solvente negli adesivi.

Il tetracloroetilene è utilizzato nelle lavanderie a secco, come solvente per lo sgrassaggio dei metalli, nell'industria chimica e farmaceutica, nell'uso domestico. In passato era impiegato per l'estrazione di oli vegetali da piante quali la soia, il cocco e la palma, la decaffeinazione del caffè e l'estrazione di essenze.

La Dir. 98/83CE ed il suo recepimento il D.Lvo 31/2001e s.m.i hanno fissato un valore di parametro di 10 µg/L, espresso come somma delle concentrazioni di tetracloroetilene e tricloroetilene. La OMS ha stabilito un valore guida di 40 µg/L, per il tetracloroetilene e un valore guida provvisorio di 20 µg/l per il tricloroetilene.

In Italia, la legge considera i rifiuti contenenti tetracloroetilene come "rifiuti pericolosi" che non devono essere smaltiti in fognatura. L'esposizione può causare irritazione alla pelle e dissolvere i

tessuti adiposi. Ad alte concentrazioni causa depressione del sistema nervoso centrale. Concentrazioni più basse danneggiano il fegato ed i reni.

L'esposizione per via inalatoria e per somministrazione orale induce nei topi sia maschi che femmine un incremento di carcinomi epatocellulari. Nei ratti maschi si sono evidenziati l'incremento dell'incidenza di leucemia a cellule mononucleate e di tumori renali. Nell'uomo ad alte concentrazioni causa depressione del sistema nervoso centrale, mentre concentrazioni più basse danneggiano il fegato ed i reni.

L'esposizione cronica o occupazionale al tetracloroetilene è stata associata ad un aumentato rischio di cancro e il composto è stato classificato come possibile cancerogeno dall'International Agency for Research on Cancer (IARC).

Mediante trattamento con air stripping delle acque destinate al consumo umano è possibile ottenere una concentrazione di 1 µg/L per il tetracloroetilene e di 2 µg/L per il tricloroetilene utilizzando la tecnica dell'air stripping associata all'adsorbimento su filtri a carbone attivo granulare (GAG).

Nel settembre 2018 il ministero della Salute ha ordinato il ritiro del commercio di bottiglie di Acqua Fonte Italia effervescente, chiarissima e frizzante, imbottigliata in bottiglie Pet da 1,5 litri presso lo stabilimento di contrada La Francesca, ad Atella (Potenza), per la presenza di tricloroetilene in concentrazioni superiori a quanto consentito[35].

Tabella. Caratteristiche tossicologiche di idrocarburi clorurati volatili

Sostanza	**Effetti sulla salute**	**Frasi H**
Tetracloruro di carbonio, tetraclorometan, CCl4 CAS n. 56-23-5 EINECS n. 200-262-8	Possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B, EPA).	H301 Tossico se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H331 Tossico se inalato. H351 Sospettato di provocare il cancro. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. H420 Nuoce alla salute pubblica e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera.
Tricloroetilene, C_2HCl_3 CAS n. 79-01-6 EINECS n. 201-167-4	Possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B, EPA).	H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H336 Può provocare sonnolenza o vertigini. H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche. H350 Può provocare il cancro. H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Tetracloroetilene, C_2HCl_3	Possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B, EPA).	H315 Provoca irritazione cutanea. H351 Sospettato di provocare il cancro. H411

[35] lotti interessati: L110918, L120918, L130918 e L150918 con termine minimo di conservazione 09/2019. http://calcioesteronews.it/2018/09/25/acqua-minerale-shock-allerta-tricloroetilene-oltre-i-limiti-scatta-il-ritiro-ecco-i-lotti-interessati/

CAS n. 127-18-4 EINECS n. 204-825-9		Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Dall'atmosfera, per fall-out, i VCHC finiscono nell'intero ambiente acquatico dove la concentrazione varia da unità o decine di ppt in matrici acquose di zone remote fino a centinaia di ppt nelle matrici acquose delle zone temperate ad elevata industrializzazione. Concentrazioni più alte, rilevate in acque minerali italiane, derivano da inquinamento puntiforme della falda acquifera.

Tutte queste pericolose sostanze sono sottoposte a specifica normativa inerente le quantità ammesse.

Tabella. Limiti per le sostanze alifatiche

Gruppo chimico	**Sostanza**	**Decr. Leg. 152/2006**[36] Concentrazione soglia di contaminazione delle acque sotterranee (µg/l)	**Decr. Leg. 31/2001** Valori limite per le acque potabili (µg/l)	
Alifatici clorurati cancerogeni	Tricloroetilene	1,5	10	4
	Tetracloroetilene	1,1		
	Tetracloruro di carbonio	0,15		
	Triclorometano	0,15	30	
Alifatici clorurati cancerogeni (trialometani)	Tribromometano	0,3		
	Dibromoclorometano			
	Bromodiclorometano			

Il limite nell'acqua potabile del tetracloruro di carbonio non è previsto dalla normativa nazionale, ma è stato indicato in 4 µg/l dall'organizzazione mondiale della sanità (Who 2004).

A Brescia il tetracloroetilene ha evidenziato superamenti dei limiti (1,1 µg/l) anche di 100 volte nel pozzo nr. 448 (Iveco 7) dove si è accertata una concentrazione di 129,50 µg/l. Da tale area sembra essersi diffuso, nel corso del tempo, verso due grandi centri d'emungimento: a Nord verso i campi pozzi dell'Asm e a Sud verso la Caffaro. In altri punti rete si sono ampiamente superata la concentrazione soglia per le acque sotterranee e i valori limite per le acque potabili per gli alifatici clorurati[37].

[36] Parte III, All. I, tab. 2

[37] Che acqua bevono i bambini di Brescia? Dossier sull'acqua potabile del Comune di Brescia. http://www.ambientebrescia.it/AcquaBrescia2010.html

Il 30 agosto 2016 l'acqua captata al Gran Sasso risultava contaminata da Diclorometano, sostanza classificata quale "nociva" e "probabile cancerogeno per l'uomo". I valori riscontrati per il Diclorometano nelle acque al punto di captazione dei Laboratori sono risultati superiori del doppio rispetto ai limiti per le acque sotterranee. Quello del Gran Sasso è l'acquifero più importante della Regione e uno dei più importanti in Europa. È stata fatta la comunicazione obbligatoria ai fini delle normative sulle bonifiche (Art.242 del Decreto Legislativo 152/2006)[38].

[38] Acqua dal Gran Sasso al Diclorometano, documenti ufficiali smentiscono le versioni ufficiali https://www.primadanoi.it/news/abruzzo/570221/acqua-dal-gran-sasso-al-diclorometano-documenti-ufficiali-smentiscono-le-versioni-ufficiali.html

Trialometani

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 si formano maggiormente bromo-trialometani e la concentrazione di cloroformio diminuisce.

La presenza dei THM soltanto nelle acque di rete indica che essi provengono essenzialmente dai processi di disinfezione. La pratica di clorazione, ampiamente usata nei sistemi di depurazione, non sembra dare luogo ad una contaminazione diffusa nell'ambiente acquatico.

La maggior parte dei THMs, in quanto volatili, passano nell'aria una volta che si sono formati. È possibile essere esposti per via inalatoria attraverso la doccia o durante le pulizie domestiche.

Tabella. Trialometani, effetti sulla salute e frasi di rischio

Sostanza	**Effetti sulla salute**	**Frasi H**
Cloroformio	Probabile cancerogeno per l'uomo (B2, EPA); epatotossico: danno alla regione centro lobulare del fegato; tossico renale.	H302 Nocivo se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H331 Tossico se inalato. H351 Sospettato di provocare il cancro. H361d Sospettato di nuocere al feto. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
Diclorobromometano,	Epatotossico, tossico renale; mutageno e genotossico in molti test in vivo e in vitro. Sospetto tossico per la riproduzione(aumentato rischio di aborti spontanei o parti prema-turi). Induce tumori epatici e renali nei topi e tumori rari del grosso intestino nei ratti. Esposizione correlata ad effetti sulla riproduzione. Lo IARC e l'EPA lo hanno classificato nel gruppo 2B (possibile cancerogeno per l'uomo).	H302 Nocivo se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H335 Può irritare le vie respiratorie. H350 Può provocare il cancro.
Clorodibromometano	Epatotossico, tossico renale; induce tumori epatici nei topi femmine e possibilmente anche nei maschi, ma non nei ratti. Sospetto cancerogeno per l'uomo (gruppo C, EPA).	H302 Nocivo se ingerito. H312 Nocivo per contatto con la pelle. H332 Nocivo se inalato.
Bromoformio	Epatotossico, tossico renale; induce tumori rari del grosso intestino nei ratti di entrambi i sessi ma non nei topi. Possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B, EPA).	H302 Nocivo se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H331 Tossico se inalato. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Alterazioni della gravidanza e del periodo perinatale sono state associate ad esposizione a concentrazioni di THM in acqua potabile medio-basse (10-20 µg/l), di molto inferiori al limite previsto dal D.lgs. 31/2001 e simili a quelle registrate in alcune località italiane.

La OMS ha stabilito i seguenti valori guida: cloroformio 300 µg/L, bromoformio 100 µg/L, dibromoclorometano 100 µg/L, bromodiclorometano 60 µg/L.

La Dir. 98/83 CE ed il suo recepimento il D.lgs. 31/2001 e *s.m.i.* hanno fissato un valore di parametro di 30 µg/L, espresso come somma delle concentrazioni di composti specifici (cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodiclorometano).

Nell'Aprile 2018 sono registrati sforamenti dei valori soglia dei trialometani (THMs) nell'acqua fornita da Acquedotto Lucano. Viene emesso un provvedimento d'urgenza in alcune frazioni presso Montescaglioso, Metaponto Lido, Bernalda. In campioni presso un serbatoio a Campagnolo Basso, a servizio di Metaponto Lido e altre frazioni, si riscontravano valori di THMs di 38 microgrammi per litro, superiore al limite soglia di 30 mcg/l.

I rapporti resi disponibili documentano concentrazioni variabili di THM in vari punti della rete idrica del Metapontino, Policoro compreso, con superamento dei limiti previsti dal D.lgs. 31/2001 nel periodo Settembre 2016 – Maggio 2018[39]. Nella maggior parte delle analisi eseguite (Arpab) non è stata indicata la composizione analitica dei diversi THM (in particolare dosaggio THM bromurati), ma solo la concentrazione totale di THM nei campioni esaminati con prevalenza, in media, dei composti bromurati.

3. Bisfenolo A

l bisfenolo A è utilizzato per la produzione di rivestimenti di bottiglie riutilizzabili per bevande, articoli per la tavola (piatti e tazze) e contenitori per la conservazione, nonché nella carta termica degli scontrini. In tracce si trova anche nei rivestimenti di lattine per bibite, visto che circa l'80% possiede all'interno vernici epossidiche a base di BPA. Resine epossidiche contenenti BPA sono utilizzate per il rivestimento interno dei tubi dell'acqua e dei contenitori in latta di alimenti e bevande, per aumentarne la durata di conservazione ed evitare che assumano un sapore metallico.

La Commissione europea ha pubblicato un regolamento per ridurre l'esposizione dei consumatori al bisfenolo A (BPA), una sostanza classificata come interferente endocrino in grado di alterare l'equilibrio ormonale e il metabolismo dell'organismo. Il limite di migrazione di bisfenolo A da articoli e imballaggi (ovvero la quantità massima di sostanza che può contaminare l'alimento) è stato ridotto da 0.6 mg/kg a 0.05 mg/kg. Livelli che dovrà monitorare ogni produttore di articoli e imballaggi, mediante specifiche prove di laboratorio, prima di mettere in commercio i propri prodotti.

[39] A. Di Ciaula, presidente del comitato scientifico di Isde-International Society of doctors for environment, in: Trialometani nell'acqua, Isde: "Problema potrebbe non essere risolto". https://www.basilicata24.it/2018/06/trialometani-nellacqua-isde-problema-non-risolto-56432/

Finora l'uso è stato autorizzato in Europa per la produzione di materiali a contatto con alimenti in plastica (Regolamento (UE) n. 10/2011), ma è stato vietato, in base al principio di precauzione, per i biberon in policarbonato destinati ai lattanti (Regolamento (UE) n. 321/2011).

Chiunque fabbrichi, importi o fornisca BPA deve classificare ed etichettare i prodotti contenenti BPA come tossici per la riproduzione entro il 1 marzo 2018. Il BPA è nell'elenco di sostanze candidate per l'autorizzazione ai sensi del regolamento REACH in quanto tossico per la riproduzione e a causa delle sue proprietà di interferenza endocrina. Iconsumatori hanno il diritto di chiedere al fornitore di qualsiasi prodotto se contiene BPA in concentrazione superiore allo 0,1 %. In tal caso, il fornitore deve fornire tali informazioni entro 45 giorni dalla richiesta, nonché informazioni sufficienti per consentire l'uso sicuro del prodotto da parte dei consumatori.

Danimarca e Belgio hanno bandito il bisfenolo A in materiali a contatto con alimenti per lattanti e bambini piccoli; la Svezia in rivestimenti e vernici di articoli e imballaggi per alimenti destinati a lattanti e bambini piccoli; la Francia in tutti gli imballaggi e i materiali a contatto con gli alimenti (eccetto attrezzature industriali come tubi e serbatoi) a partire dal 1° gennaio 2015. Il Parlamento europeo, nel 2016, ha sottolineato che eventuali alternative non dovrebbero includere il bisfenolo S (BPS) poiché questa sostanza ha un profilo tossicologico simile al BPA.

4. Acrilammide

L'acrilammide è un intermedio chimico o monomero nella produzione di poliacrilammide, ambedue usate per il trattamento dell'acqua destinata al consumo umano. La poliacrilammide è utilizzata anche nella costruzione di cisterne e pozzi, nella raffinazione dello zucchero e piccole quantità del monomero possono rimanere nel prodotto finale.

Per le sue caratteristiche chimiche e fisiche, l'acrilammide può contaminare le acque sotterranee. L'esposizione umana deriva soprattutto dagli alimenti piuttosto che dall'acqua potabile, a causa della formazione di acrilammide in pane e cibi fritti cotti ad elevate temperature.

Dopo ingestione l'acrilammide è rapidamente assorbita dal tratto gastrointestinale e si distribuisce nei fluidi corporei. Può attraversare la placenta e trovarsi nel latte materno. Si accumula in rene, fegato, sistema nervoso, sangue (si lega all'emoglobina) e nei testicoli. La sua emivita è di 10 giorni.

Lo IARC l'ha classificata nel gruppo 2A (probabile cancerogeno per l'uomo). Induce tumori a scroto, tiroide e ghiandole surrenali nei maschi e alla mammella, tiroide e utero nelle femmine in ratti esposti attraverso l'acqua potabile.

È neurotossica, agisce sulle cellule germinali, riduce la funzione riproduttiva, induce mutazioni genetiche nelle cellule di mammifero e aberrazioni cromosomiche in vitro ed in vivo.

Dati recenti hanno dimostrato che l'esposizione all'acrilammide da alimenti cotti ad alte temperature è di gran lunga superiore a quanto si riteneva in precedenza.

Considerando la difficoltà di stimare l'assunzione di acrilammide dagli alimenti, è importante tenere sotto controllo la concentrazione di poliacrilammide utilizzata come coagulante nel

trattamento dell'acqua destinata al consumo umano. La OMS ha stabilito un valore guida di 0,5 µg/L. Il D.lgs. 31/2001 ha fissato un valore di parametro di 0,10 µg/L.

Il Regolamento Ue 2158/2017, che istituisce misure di attenuazione e livelli di riferimento per la riduzione della presenza di acrilammide negli alimenti, introduce norme a tutela dei consumatori: i valori guida sono abbassati, le aziende saranno obbligate ad adottare delle misure per contenere l'acrilammide e a verificare la situazione attraverso analisi periodiche.

Tuttavia l'assenza di un limite di legge alla concentrazione massima di acrilammide e il fatto che non sono previste multe per i produttori inadempienti rende l'applicazione del Regolamento ben poco garantista per il consumatore. Soglie più basse, ma nessuna sanzione per l'azienda che non le rispetti.

5. PFAS

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), o acidi perfluoroacrilici, sono composti chimici ampiamente utilizzate in campo industriale e in applicazioni di consumo: rivestimenti antimacchia in tessuti e tappeti, rivestimenti resistenti all'olio per prodotti di carta approvati per il contatto con alimenti, schiume antincendio, tensioattivi per l'industria estrattiva dei minerali e del petrolio, lucidanti per pavimenti e formulazioni di insetticidi.

Importanti i tensioattivi organici perfluorinati (PER) a cui appartengono l'acido perfluoroottansulfonico (PFOS) e l'acido perfluoroottanoico (PFOA).

La pericolosità ambientale dei PFAS è dovuta alla combinazione di:

(a) facilità di diffusione attraverso i corpi idrici,

(b) tendenza alla bioaccumulazione nell'organismo degli animali, inclusi i mammiferi, e alla biomagnificazione,

(c) stabilità che causa elevatissima persistenza e diffusione.

Il bioaccumulo si connota per un'affinità per le proteine. Per questa ragione i PFAS sono sostanze che si accumulano prevalentemente nel sangue e nel fegato. Possono attraversare la barriera placentare. All'interno del corpo, si legano alle proteine e si distribuiscono nel siero del sangue, nei reni, nel fegato, e sono stati rilevati anche nel latte materno. Il tempo di dimezzamento nell'uomo è compreso tra i due ed i nove anni.

La particolare stabilità di queste molecole, dovuta al legame chimico tra gli atomi di carbonio e di fluoro, rende i PFAS molto resistenti alla degradazione ambientale ossidativa (ossidazione da parte dell'ossigeno atmosferico e per via microbiologica) e fotochimica.

I tessuti polmonari accumulano la più alta concentrazione di PFAS. Tuttavia, l'acido perfluorottano sulfonato (PFOS) e l'acido perfluoroottanoico sono risultati prevalenti nel fegato e nelle ossa. I PFAS a catena corta (fino a 6 atomi di carbonio) si accumulano in vari tessuti (reni, fegato, ossa, polmoni e cervello); in particolare il PFBA (C4 acidoperfluorobutanoico) si bioaccumula nei polmoni e nei reni, mentre il PFHXA con 6 atomi di carbonio si accumula maggiormente nel

cervello e nel fegato e rimane aperta la questione se questi composti possano essere legati a disturbi neurologici gravi nei bambini come l'autismo (Pérez et al., 2013).

A causa del loro ampio uso, è stata rilevata la presenza di PFOS, PFOA, dei loro sali e precursori nell'ambiente, nei pesci, negli uccelli e nei mammiferi[40].

La popolazione generale può essere anche esposta attraverso l'inalazione di aria contenente polveri o contatto di superfici o suoli contaminati, principalmente nei bambini.

Nelle industrie che producono o utilizzano PFOA e PFOS, i lavoratori possono essere esposti e vi si riscontrano alti livelli di queste sostanze nel sangue (Ministero della Salute, 2016).

La popolazione residente in località vicino a tali impianti può essere stata esposta attraverso acqua potabile e/o dieta.

Gli effetti sulla salute di PFOS, PFOA, PFHxS e PFNA sono stati studiati più ampiamente rispetto ad altre sostanze per- e polifluoroalchilici (PFAS). Il lavoro di Slotkin et al. (2008) stabilisce una scala di neurotossicità dei composti, PFOSA>PFOS>PFOA~PFBS, osservando gli effetti su cellule neuronali differenziate e non, e mettendo in evidenza problemi che possono intervenire in fase di sviluppo.

Aspetto importante è che l'esposizione delle linee cellulari avviene a concentrazioni di contaminanti più basse di quelle che determinano tossicità sistemica.

Per il PFOS sono stati individuate correlazioni con l'aumento del colesterolo totale nel siero per gli adulti e nella diminuzione della risposta degli anticorpi alla vaccinazione nei bambini.

Per il PFOA, è stato identificato un aumento del colesterolo totale nel siero e un incremento delle percentuali di soggetti con alti livelli dell'enzima epatico alanina aminotransferasi (ALT) nel siero, con rischio di danni al fegato.

Per entrambe le sostanze è stata osservata una riduzione del peso alla nascita.

I diversi composti differiscono per la capacità di indurre stress ossidativo o proliferazione cellulare a seconda che la cellula sia in fase di differenziamento o differenziata.

Questo indica che l'azione tossica è espletata mediante meccanismi diversi e che il periodo di vita in cui avviene l'esposizione è particolarmente critico.

Studi sull'uomo di esposizione a PFAS hanno dimostrato che alcuni di essi possono:

- influenzare la crescita, l'apprendimento e il comportamento dei lattanti e dei bambini più grandi

[40] Raccomandazione della Commissione del 17 marzo 2010 relativa al controllo della presenza di sostanze perfluoroalchiliche negli alimenti.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010H0161&from=IT

- abbassare la probabilità di una donna di rimanere incinta
- interferire con gli ormoni naturali del corpo
- aumentare i livelli di colesterolo
- influenzare il sistema immunitario
- aumentare il rischio di cancro

Per la maggior parte, gli animali da laboratorio esposti a dosi elevate di uno o più di questi PFAS hanno mostrato alterazioni della funzionalità epatica, tiroidea e pancreatica, nonché variazioni dei livelli ormonali.

Sostanza	**Frasi H ed altri effetti sulla salute e sull'ambiente**	**Emivita specie umana**
PFBA, acido perfluorobutanoico, Heptafluorobutyric acid EC/List no.: 206-786-3 CAS 375-22-4	H314 Provoca gravi ustioni cutanee e danni agli occhi (PubChem). Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).	1.8-4.2 gg (Chang et al., 2008)
PFBS, acido perfluoro-butansolfonico EC/List no. 206-793-1 CAS no. 375-73-5	H302 Nocivo se ingerito. H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. Sospetto tossico per la riproduzione e persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).	16.6-40.2 gg (Olsen et al., 2009)
PFHxA, acido perfluoroesanoico[41] EC/List no. 206-196-6 CAS no. 307-24-4	H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. Sospetto cancerogeno e persistente nell'ambiente (ECHA all. 3).	32 gg (Russell et al., 2013)
PFHpA, Acido perfluoro n-eptanoico EC/List no. 206-798-9 CAS no. 375-85-9	H302 Nocivo se ingerito. H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. Sospettato di bioaccumulo, di essere cancerogeno e persistente nell'ambiente (ECHA all. 3).	
PFHxS, perfluoroesano sulfonato EC/List no.: 206-587-1 CAS no. 355-46-4	H302 Nocivo se ingerito. H312 – Nocivo per contatto con la pelle. H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H332 Nocivo se inalato. Sospetto bioaccumulabile, cancerogeno, persistente nell'ambiente, tossico per la riproduzione (ECHA, all.3).	6.4-10.6 anni (Olsen et al., 2007)
PFOA, acido	H302 Nocivo se ingerito. H318 Provoca gravi lesioni oculari. H332 Nocivo se	2.1-4.2 anni (Olsen et al., 2007 Bartell et

[41] In ECHA Undecafluorohexanoic acid

Sostanza	Frasi H ed altri effetti sulla salute e sull'ambiente	Emivita specie umana
perfluoroottanoico EC/List no. 206-397-9 CAS no. 335-67-1	inalato. H351 Sospettato di provocare il cancro. H360 Può nuocere alla fertilità o al feto. H362 Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Sospetto bioaccumulativo, cancerogeno, pericoloso per l'ambiente acquatico, # persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).	al., 2010)
PFOS, acido perfluoroottansulfonico EC/List no. 217-179-8 CAS no. 1763-23-1	H302 Nocivo se ingerito. H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H332 Nocivo se inalato. H351 Sospettato di provocare il cancro. H360 Può nuocere alla fertilità o al feto. H362 Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Sospetto bioaccumulativo, cancerogeno, pericoloso per l'ambiente acquatico, persistente nell'ambiente, tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3).	3.9-6.9 anni (Olsen et al., 2007)
PFOSA, Perfluoroottan-sulfonamide EC/List no. 212-046-0 CAS no. 754-91-6	H301 Tossico se ingerito. H315 Provoca irritazione cutanea. H319 Provoca grave irritazione oculare. H335 Può irritare le vie respiratorie. H400–H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Sospetto bioaccumulativo, cancerogeno e persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).	
PFPeA, Acido perfluoropentanoico[42] EC/List no. 220-300-7 CAS 2706-90-3	H290 Può essere corrosivo per i metalli. H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari. H318 Provoca gravi lesioni oculari. Sospettato persistente nell'ambiente e irritante per la pelle (ECHA, all. 3).	

La purificazione dell'acqua con filtri a carboni attivi non permette di eliminare completamente i PFAS, in particolare quelli a catena corta (Rahman et al., 2014; Appleman, 2014).

[42] Perfluoro valeric acid in ECHA.

La produzione, l'immissione sul mercato e l'uso dei PFOS sono disciplinati dalla legislazione UE sugli inquinanti organici persistenti (Regolamento (CE) 850/2004).

Nel 2006 l'Unione Europea ha introdotto restrizioni all'uso del PFOS, una delle molecole più diffuse tra i PFAS, da applicarsi a cura degli Stati membri.

Per le acque potabili non sono ancora definiti e non esistono limiti di concentrazione nella normativa nazionale ed europea.

Concentrazioni massime tollerabili di PFOA e PFOS nell'acqua potabile sono state proposte a livello internazionale: per l' US EPA sono state considerate 0,2-0,4 µg/L concentrazioni limite per esposizione per periodi limitati rispettivamente a PFOS e PFOA.

L'Efsa nel 2018 ha abbassato notevolmente, rispetto al suo precedente parere del 2008, le dosi tollerabili, cioè la quantità di sostanza che può essere ingerita nell'arco di una vita senza rischi apprezzabili per la salute[43].

Per quanto riguarda il PFOA, nel 2008 l'EFSA aveva fissato una dose giornaliera tollerabile di 1.500 nanogrammi per chilogrammo di peso corporeo al giorno. Adesso indica una dose settimanale tollerabile pari 6 nanogrammi per kg di peso, corrispondenti a 0,86 nanogrammi al giorno.

Per il PFOS, nel 2008 l'EFSA aveva fissato una dose giornaliera tollerabile di 150 nanogrammi al giorno per kg di peso corporeo. Adesso, invece, indica una dose settimanale tollerabile pari 13 nanogrammi per kg di peso, corrispondenti a 1,86 nanogrammi al giorno.

Per entrambi i composti, osserva l'EFSA, l'esposizione di una parte considerevole della popolazione europea supera le nuove dosi settimanali tollerabili indicate.

Gli standard di qualità ambientale acque superficiali sono fissati dal D.lgs. 13 ottobre 2015, n 172, che recepisce la direttiva 2013/39/Ue sull'ampliamento dell'elenco delle sostanze prioritarie contenuto nella direttiva 2000/60/Ce.

La tabella 1/A riporta le sostanze individuate come prioritarie a livello comunitario, mentre la tabella 1/B contiene parametri aggiuntivi a livello nazionale.

Tabella. Standard di qualità ambientale delle acque superficiali ai sensi della D.lgs. 13 ottobre 2015, n 172

SOSTANZA	**Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo** (ng/l)	
	Acque superficiali interne (fiumi e laghi)	Altre acque di superficie

[43] Aggiornamento sui contaminanti: pubblicato il primo di due pareri sui PFAS negli alimenti. https://www.efsa.europa.eu/it/press/news/181213

PFOS*	0.65	0.13
PFBA**	7000	1400
PFPeA	3000	600
PFHxA	1000	200
PFBS	3000	600
PFOA	100	20
* tabella 1/A, ** tabella 1/B		

Solo per il PFOS è fissato uno standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile di 36000 ng/l per acque superficiali interne (fiumi e laghi) e di 7200 per altre acque di superficie. Inoltre è fissato uno standard di qualità ambientale per il biota pesci di 9,1 µg/kg.

Per le acque sotterranee sono stati fissati valori soglia per alcuni composti perfluoroalchilici con il D.M. 6 luglio 2016 "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Tale norma sostituisce la lettera B, «Buono stato chimico delle acque sotterranee» della parte A dell'allegato 1 della parte terza del D.Lgs 152/2006, n. 152 aggiornando i valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico.

Sostanza	**Valore soglia**	
	Acque sotterranee ($\mu g\ L^{-1}$)	**Interazione acque superficiali** $\mu g\ L^{-1}$ **(*)**
PFOS	0.03	0.00065
PFPeA	3	-
PFHxA	10	-
PFBS	3	-
PFOA	0.5	0.1
*Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna.		

In Italia la maggiore contaminazione da PFAS si riscontra nel Veneto centrale, in particolare nella provincia di Vicenza dove si trova lo stabilimento Miteni, principale produttore europeo e i grandi poli industriali di utilizzo: l'area vicentina delle lane e l'area vicentina della concia dei pellami. Quantità rilevanti sono state riscontrate nella zona di Spinetta Marengo (Alessandria) dove uno stabilimento fabbrica prodotti fluorurati e antiaderenti, nella zona industriale lombarda fra i bacini dei fiumi Lambro e Olona, in Toscana nella zona conciaria di Santa Croce sull'Arno (Pisa) e nell'area tessile di Prato. Con ogni probabilità presenze rilevabili di PFAS si trovano anche nel polo conciario campano di Solofra e nel bacino del fiume Sarno ma non vi sono ancora state condotte campagne di analisi.

Nel 2007 uno studio (poi pubblicato sulla rivista Analytical and Bioanalytical Chemistry) aveva rilevato l'elevata presenza di PFAS nel nord Italia.

Nel 2013 uno studio del CNR (pdf) aveva individuato nei comuni compresi tra Padova, Vicenza e Verona elevate concentrazioni di queste sostanze.

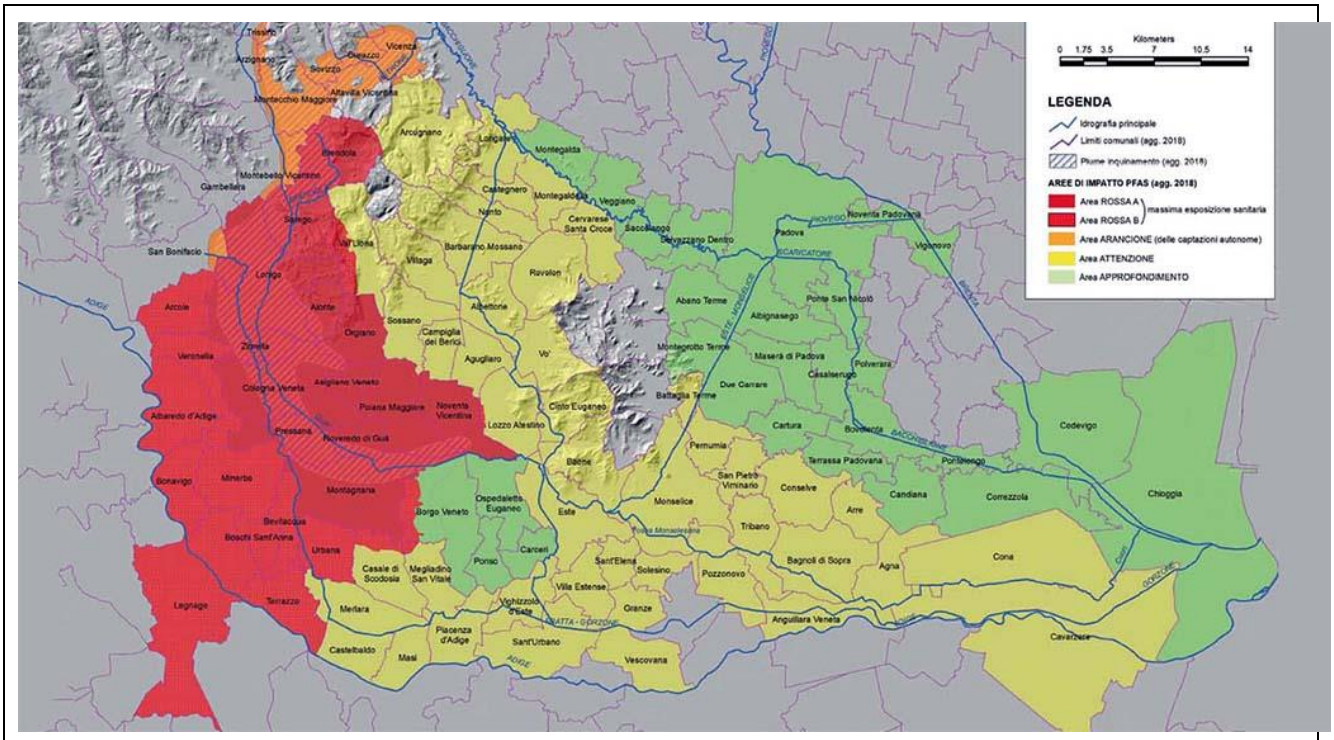
Da controlli effettuati (Greenpeace, 2017) l'acqua erogata dai rubinetti di alcune scuole primarie del Veneto più della metà dei campioni raccolti nel mese d'aprile del 2017 contiene livelli di PFAS superiori ai limiti per l'acqua potabile istituiti da Stati Uniti e Svezia e, nella primaria di San Giovanni Lupatoto (Verona), è stato superato il livello di PFOS (acido Perfluorottansolfonico) consentito nell'acqua potabile in Veneto[44].

Le analisi hanno evidenziato la presenza di PFAS in tutti i campioni di acqua potabile raccolti.

In quelli prelevati in comuni dove è già nota la contaminazione dell'acqua potabile zona rossa e zona grigia che in comuni distanti dalla zona più contaminata (Padova, Verona e alcuni comuni della Provincia di Rovigo.

I risultati mostrano concentrazioni totali di PFAS variabili e comprese tra 3,96 ng/l (Lozzo Atestino, PD) e 372,58 ng/l (Roveredo di Guà, VR) confermando il maggior grado di contaminazione dei comuni della zona rossa.

[44] Rovigo, "Acqua contaminata nelle scuole, coinvolti in 800mila" https://www.ilrestodelcarlino.it/rovigo/cronaca/acqua-contaminata-scuola-1.3117133

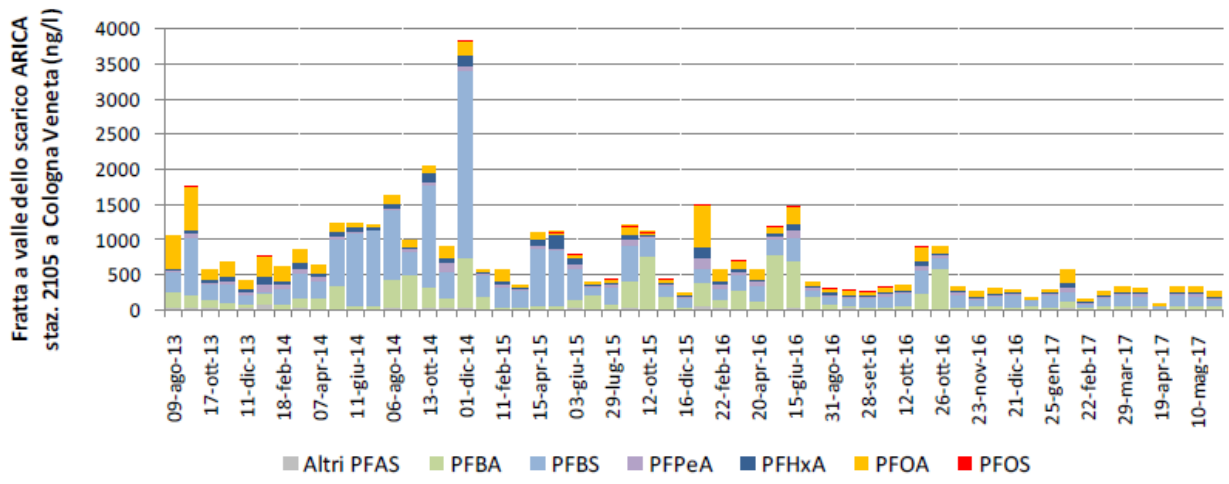


PFAS: Area Rossa: area di massima esposizione sanitaria; Area Arancio: area captazioni autonome; Area Giallo Chiaro: area di attenzione – Area Verde: area di approfondimento – Area Ombreggiata: Plume di contaminazione

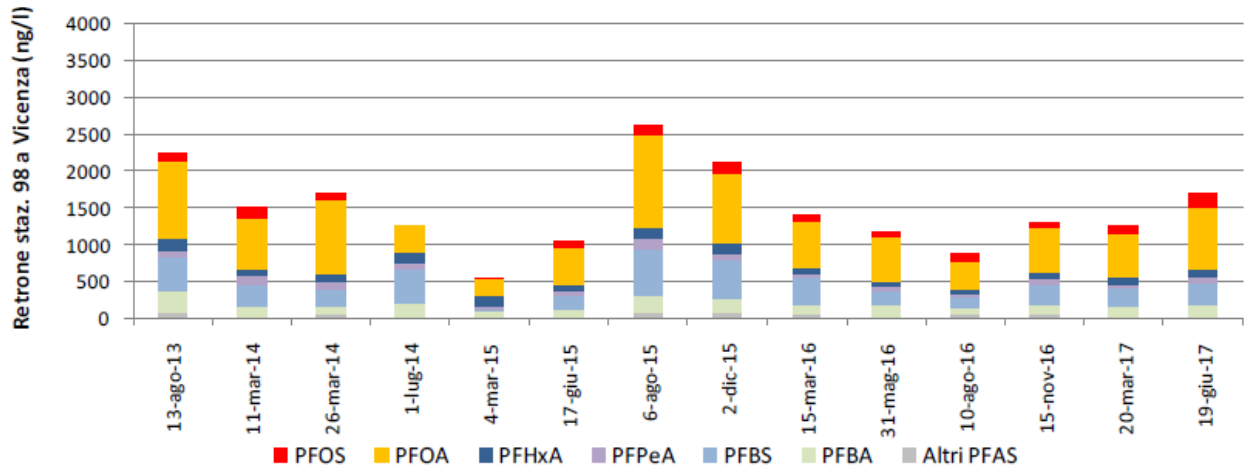
Risulta la presenza di PFAS anche nell'acqua potabile di scuole e fontane pubbliche lontane dalla zona rosse. Inoltre, nelle varie località sono state riscontrate diverse tipologie di PFAS con pattern differenziati che suggeriscono la presenza di altre fonti di inquinamento rispetto a quelle individuate.

Secondo i risultati delle analisi del monitoraggio in Veneto ortaggi, uova, carni bovine e pesci sono contaminati dal PFAS confermando la loro diffusione in 4 provincie[45]. Queste sostanze non dovrebbero essere presenti in nessun alimento ed invece sono presenti in tutta la catena alimentare.

[45] Pfas superano i limiti nelle acque di 31 comuni di 4 province venete. https://www.ilgazzettino.it/nordest/primopiano/pfas_comuni_inquinamento-1680698.html



Evoluzione temporale delle concentrazioni di PFAS, dal 2013 a dicembre 2016 Fratta, a valle dello scarico ARICA staz. 2105 a Cologna Veneta (ng/l) (dati ARPAV, 2017).



Andamento dei PFAS nel Retrone (Bacino del Bacchiglione) dall'agosto 2013 all'agosto 2017 (dati ARPAV, 2017).

Un primo monitoraggio effettuato nel 2014-2015 aveva rilevato la presenza di PFAS in alcuni alimenti (in particolare, in pesci di cattura e in uova di allevamenti familiari.

Tra la fine del 2016 e il 2017, sono stati prelevati oltre 1200 campioni, di cui 600 di origine vegetale (mele, pere, altra frutta, uva da vino, patate, radicchio, lattuga, pomodoro, asparago, cipolla, altre verdure, mais), e 600 di alimenti di origine animale (muscolo e fegato di suini, bovini, avicoli, latte, uova e pesci di acqua dolce).

In base ai risultati valutati dall'Istituto Superiore di Sanità (parere n. 35837 del 28.11.2017), gli alimenti di origine vegetale sono risultati esenti da contaminazione rilevabile da PFOS e PFOA, ad eccezione di alcuni campioni di mais.

Riguardo gli alimenti di origine animale, il latte, il muscolo bovino e quello avicolo hanno mostrato per PFOS e PFOA contaminazioni trascurabili, mentre il fegato, in particolare quello suino, e le uova di produzione familiare hanno mostrato livelli variabili di contaminazione per PFOS e PFOA[46].

In diversi comuni del territorio tra cui Altavilla, Creazzo, Montecchio Maggiore, Sovizzo, Brendola e Sarego è stata emanata un ordinanza volta a limitare l'utilizzo dell'acqua estratta da pozzi privati per il consumo umano e animale e per la produzione di alimenti.

Per quanto riguarda l'acqua potabile 31 comuni dell'area si sono dotati di un oneroso sistema di filtrazione a carboni attivi.

Nello stesso territorio, la Regione Veneto ha emesso un'ordinanza che impone il divieto d'utilizzo di pozzi privati, per uso alimentare o irriguo, se non sono rispettati gli stessi limiti previsti per l'acqua d'acquedotto.

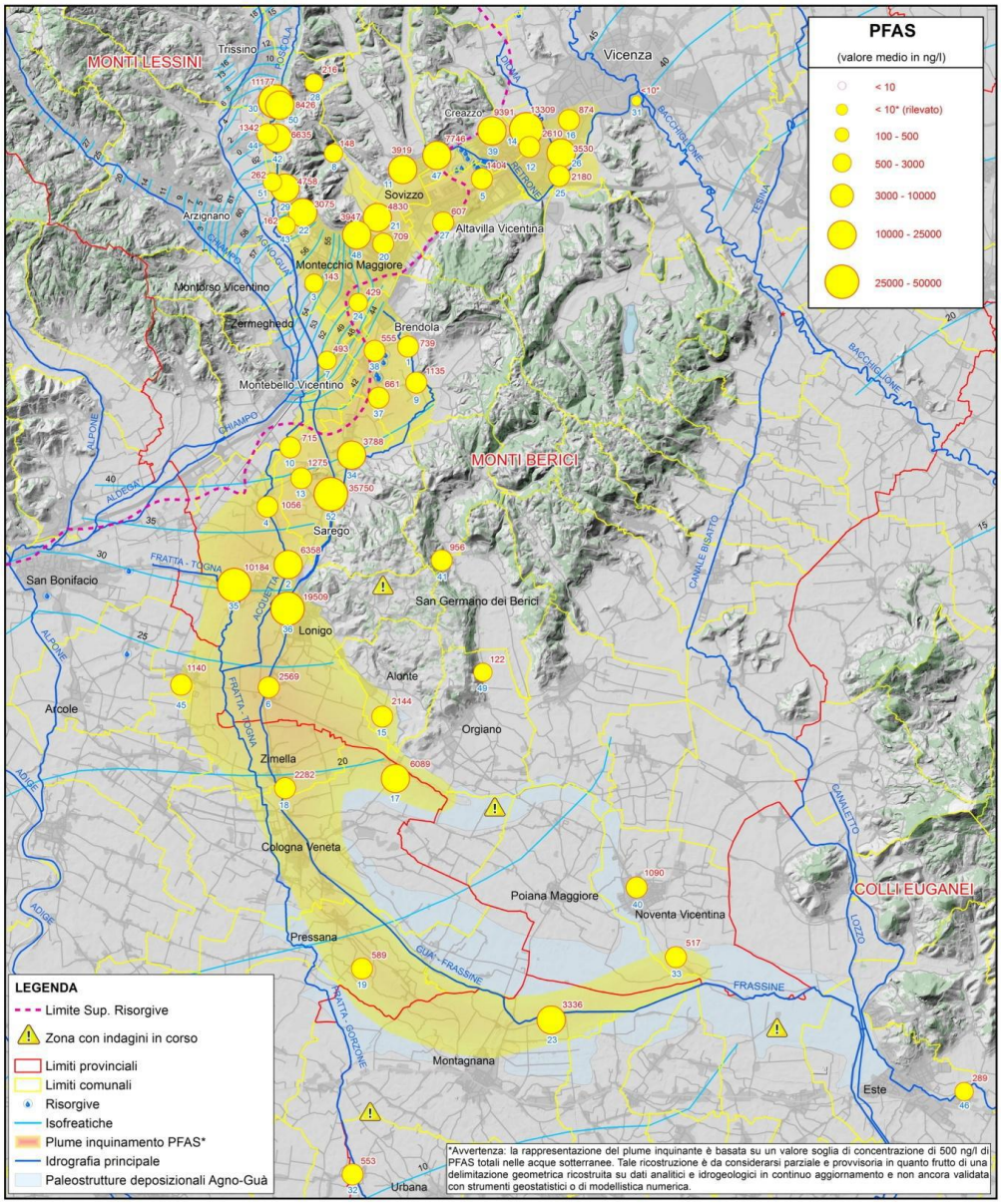
Nel Veneto attualmente i cittadini potenzialmente esposti alla contaminazione da PFAS attraverso l'acqua potabile sono oltre 800 mila.

Gli abitanti delle aree maggiormente contaminate, sottoposti ad esami clinici, hanno scoperto di avere valori di PFOA nel sangue (un tipo di PFAS) 40 volte superiori rispetto a popolazioni italiane che vivono in aree non inquinate[47].

Secondo l'ARPAV Vicenza (indagine prot.0075059/00.00 del 11/07/2013) la fonte principale d'inquinamento proviene dalla Miteni spa di Trissino (VI), ex Rimar, che, sin dagli anni sessanta, produce composti fluorurati.

[46] ULSS8 Iberica. Pfas - Sostanze Perfluroalchiliche https://www.aulss8.veneto.it/nodo.php/3440

[47] L'Area padano-veneta è sempre più inquinata. https://geograficamente.wordpress.com/2018/05/26/larea-padano-veneta-e-sempre-piu-inquinata-nellacqua-da-pesticidi-da-pfas-e-in-grandi-opere-mose-superstrada-pedemontana-veneta-che-non-trovano-una-loro-real/



Base cartografica: DEM Veneto (v. 2006) risoluzione 10 m
Name: PFAS_RETE_SORV_2016_A4_vF6DAGG

NT 0217 Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella rete di sorveglianza delle acque sotterranee. Anni 2015-2016

arpav
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

FIGURA 6

CONCENTRAZIONI MEDIE DI PFAS NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Concentrazioni medie di PFAS nelle acque sotterranee rilevate dalle 52 stazioni costituenti la rete di sorveglianza PFAS.
I valori di concentrazione sono rappresentati in classi con simbologia a grandezza graduata. Le etichette in colore rosso riportano i valori medi di concentrazione espressi in ng/l di PFAS totali relativi al periodo 2015-2016 mentre in colore blu sono riportati i numeri identificativi delle stazioni.

In base a una ricerca effettuata dal registro nascite coordinamento malattie rare della Regione datato 17 novembre 2016, sussisterebbero maggiori rischi di incorrere in patologie quali cardiopatie ischemiche, malattie cerebrovascolari, diabete mellito e Alzheimer.

I più esposti, in particolare, risulterebbero i residenti tra Arcole, Cologna, Legnago e Zimella, oltre che nei Comuni Berici Alonte, Lonigo e Sarego. Si profila anche un possibile incremento di gestosi e diabete gestazionale tra le donne in gravidanza e, tra i neonati, di malformazioni al sistema nervoso, al sistema circolatorio e cromosomiche[48].

La Regione del Veneto ha recepito le indicazioni del Ministero della Salute sui livelli di performance da raggiungere nelle aree interessate da inquinamento da composti fluorurati. La giunta regionale, in attesa che si pronuncino l'organizzazione mondiale di sanità (OMS) e l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), ha emanato disposizioni (DGRV n. 1590 del 3/10/2017 e DGRV n. 1591 del 3/10/2017) per regolamentare la presenza - nelle acque destinate al consumo - delle due sostanze più pericolose: PFOS+PFOA non potranno superare i 90 ng/L (nanogrammi per litro), di cui PFOS non superiore a 30 ng/L, mentre per gli altri PFAS è stato previsto un limite cumulativo di 300 ng/L.

L'obiettivo di performance che la Regione Veneto intende conseguire, in relazione a capacità di depurazione e a metodiche di analisi, è di 500 nanogrammi al litro per gli Pfoa, 30 per gli Pfos e 500 nanogrammi totali fra tutti gli PFAS; negli Usa l'Epa (Environment protection agency) indica come limiti 400 nanogrammi al litro per gli PFOA e 200 per gli PFOS. Poi il Veneto ha superato quelle indicazioni e si è dato in questi mesi nuove regole più stringenti.

Attualmente l'area rossa è costituita dai 21 comuni: Albaredo D'Adige, Alonte, Arcole, Asigliano Veneto, Bevilacqua, Bonavigo, Boschi Sant'Anna, Brendola, Cologna Veneta, Legnago, Lonigo, Minerbe, Montagnana, Noventa Vicentina, Poiana Maggiore, Pressana, Roveredo di Guà, Sarego, Terrazzo, Veronella, Zimella.

Analizzando le concentrazioni di PFAS rilevate nei campioni di acque distribuite prelevati da giugno 2013 ad aprile 2017 in tali comuni[i], si è osservato che l'installazione di sistemi di trattamento per l'abbattimento di PFAS nelle acque destinate al consumo umano a partire da settembre 2013 abbia garantito il mantenimento del livello di concentrazione dei principali PFAS a quattro e otto atomi di carbonio (PFBA, PFBS, PFOA e PFOS) e della Somma degli altri PFAS5, 5.

Definita secondo quanto riportato nel parere ISS n.1584 del 16/01/2014 valutato su base statistica, al di sotto dei limiti di performance emessi con il parere ISS n.1584 del 16/01/2014 e che rappresentano gli obiettivi minimi di trattamento dovendosi tendere alla sostanziale rimozione (virtuale assenza dei composti nelle acque distribuite.

PFBA (acido perfluorobutanoico)

[48] Laura Tedesco. «Pfas e rischi di patologie mortali» Il report della Regione finisce al pm. Corriere del Veneto http://corrieredelveneto.corriere.it/veneto/notizie/cronaca/2017/10-gennaio-2017/pfas-rischi-patologie-mortali-report-regione-finisce-pm-2401191796257.shtml?refresh_ce-cp

Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).

Nel Veneto riscontrato in quantità significativi in allevatori e popolazione esposta a contaminazione ambientale. È stato rinvenuto in canali scolanti nella laguna Veneta (ARPAV, 2017).

PFBS (acido perfluoro-butansolfonico)

Risulta avere una bassa capacità di bioaccumulo ma esistono pochi dati sulla sua tossicità e sugli effetti a lungo termine. Sospetto persistente nell'ambiente e tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3).

Le maggior sorgenti sono risultato l'impianto fluorochimico di Trissino e il depuratore conciario di S. Croce sull'Arno (Polesello, 2013).

PFHxA (Acido perfluoro-esanoico)

L'acido perfluoroesanoico (PFHxA), un perfluoroalchile a 6 atomi di carbonio (C6, CAS n. 307-24-4), è stato proposto come sostituto dei perfluoroalchili a 8-C acido perfluoroottanoico e perfluoroottano solfonato. PFHxA non è attualmente un prodotto commerciale ma il prodotto finale di degradazione del fluorotelomero C6 utilizzato per produrre polimeri di fluorocromo di acrilato C6.

È un sospetto cancerogeno e persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).

PFHpA (Acido perfluoro n-eptanoico)

PFHpA ha sei atomi di carbonio perfluorurati. I legami di carbonio-fluoruro sono molto forti e gli alcani altamente fluorurati sono generalmente considerati i composti organici più stabili (Siegemund et al., 2000).

Ci sono prove che il PFHpA si bioaccumula nei lombrichi (Zhao et al., 2013a) e gli esseri umani (Freberg et al., 2010, Nilsson et al., 2010) con un emivita di 98 giorni (range 23-599 giorni).

Inoltre, è stato dimostrato che PFHpA è trasferito per via materna negli orsi polari (Bytingsvik et al., 2012) e negli umani (Zhang et al., 2013b).

È Sospettato di essere acutamente tossico per via orale, di bioaccumulo e di essere cancerogeno e di essere una sostanza persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).

PFHxS (Perfluoroesano solfonato)

Sospettato di essere acutamente tossico per via orale, di bioaccumulo, di essere cancerogeno e persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3).

Nel Veneto è stato rinvenuto nel siero di allevatori, esposti ad acque contaminate, ma anche, seppur in misura minore in non esposti (ARPAV, 2017).

PFOA (acido perfluoroottanoico)

Usato nel campo dei refrigeranti, tensioattivi e polimeri, farmaci, ritardanti di fiamma, lubrificanti, adesivi, cosmetici ed insetticidi intermedio e come coadiuvante nella sintesi di fluoropolìmeri (es: politetrafluoro-etilene- PTFE o "Teflon", componente del "Goretex").

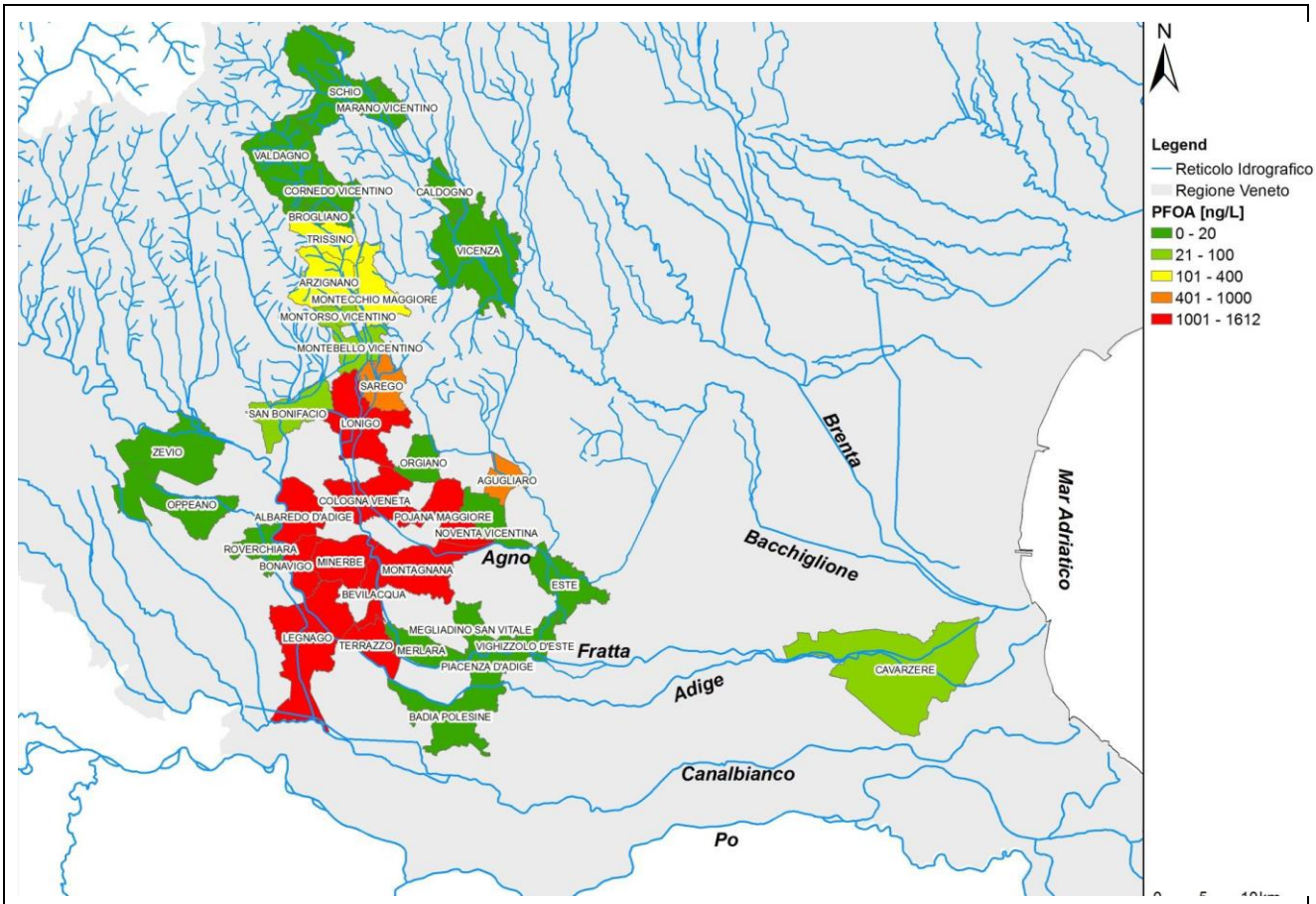
È un composto Persistente, Bioaccumulativo, e Tossico (PBT), che può causare effetti severi ed irreversibili sull'ambiente e sulla salute umana. Il PFOA ha una classificazione nell'Annex VI della European Regulation (EC) n.ro 1272/2008 sulla Classificazione, Etichettatura e Confezionamento di Sostanze e Miscele (CLP) come carcinogeno (Carc.2), tossico per la riproduzione (Repr. 1) e sono definite indicazioni per lo stoccaggio e la manipolazione per evitare danni epatici (Band STOT RE 1 - liver).

A causa delle sue proprietà di persistenza, bioaccumulo e tossicità (PBT) il PFOA ed i suoi sali di ammonio (APFO) sono stati classificati tra le sostanze di rischio molto alto (Substances of Very High Concern - SVHC) nell'ambito della regolamentazione REACH, in accordo tra gli stati membri EU nel di luglio 2013.

Nel Veneto vi sono stati Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali ed è stato rinvenuto in quantità significative nel siero di allevatori e di popolazione esposta a contaminazione ambientale e tramite le acque potabili (ARPAV, 2017).

Tab. Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) di PFOA rilevati nel 2016 nelle provincie di Verona e Vicenza (ARPAV, 2017)

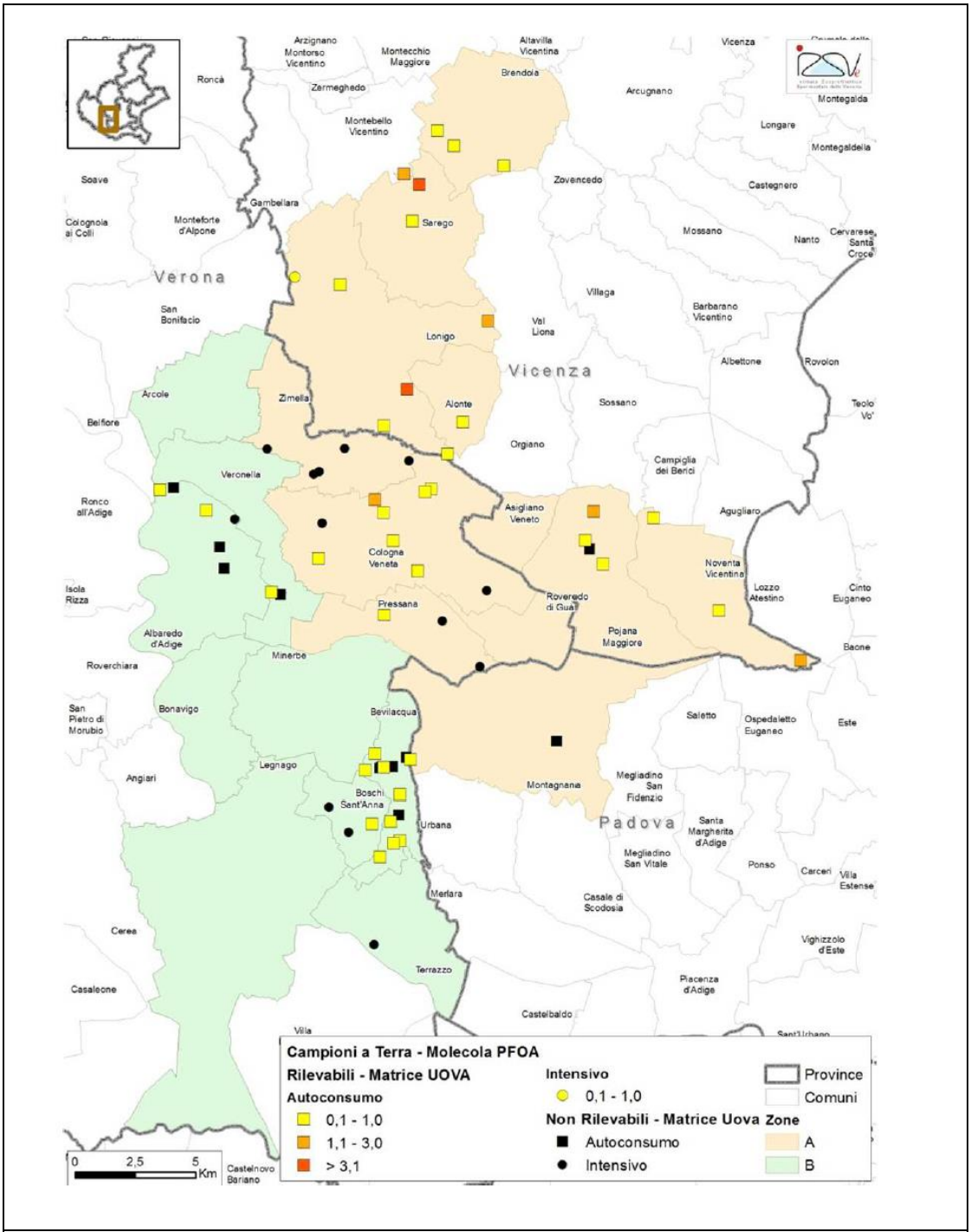
Bacino	**Corpo idrico**	**Comune** (Provincia)	**Valore di riferimento** (SQA ng/l)	**Valore misurato** (ng/l)
Bacchiglione	Fiume Retrone	Longare (VI)	100	600
Fratta Gorzone	Fiume Togna	ZIMELLA (VR)	100	400
Fratta Gorzone	Fiume Guà	LONIGO (VI)	100	200



PFOA nelle acque (ex) potabili del Veneto (da Polesello, 2013).

È stato anche rinvenuto in canali scolanti nella laguna Veneta (ARPAV, 2017).

È stato rinvenuto nel fegato di suini (media 2,93 ng/g), avicoli (0,10 ng/g) e bovini (0,08 ng/g) e nel muscolo di suini (0,32 ng/g), nelle uova (0,71 ng/g), granturco (0,09 ng/g), nei pesci (0,39 ng/g), nelle acque libere (0,33 ng/g) nella zona rossa per PFOA/PFAS in Veneto (ARPAV, 2017).



Presenza di PFOA nella matrice uova (ARPAV, 2017)

PFOS (Acido perfluorottansolfonico)

Intermedio chimico nella preparazione di polimeri fluorurati, tensioattivo nelle schiume ignifughe.

Tensioattive inquinante organico persistente.

La presenza di PFOS e simili prodotti fluorurati nell'ambiente deriva dall'uso industriale, dall'uso e consumo di prodotti che lo contengono, dalla degradazione abiotica o biotica di altri derivati e polimeri contenenti catene perfluoroalchiliche.

Acutamente tossico per via orale, tossico per la vita acquatica e pericoloso per l'ambiente acquatico, effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento, tossicità per la riproduzione e per organi bersaglio, sospetto bioaccumulativo e persistente nell'ambiente, sospetto cancerogeno e tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3).

Nel 2009 il PFOS è stato aggiunto all'appendice B della Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti.

L'uso di PFOS e suoi derivati è possibile in Europa in base dal Regolamento (UE) 757/2010, che prevede di deroghe per usi limitati, oggetto di riesami periodici, e norme specifiche per la gestione dei rifiuti contenenti PFOS.

La Commissione Europea ha incluso il PFOS nella lista delle sostanze inquinanti prioritarie, fissando lo Standard di Qualità Ambientale (Environmental Quality Standard, EQS) a 0.65 ng/L per l'acqua dolce e 9.1 ng/g, per il biota (Direttiva 2013/39/EC).

Nel Veneto è stato rinvenuto in quantità significative nel siero di allevatori e di popolazione esposta a contaminazione ambientale e tramite le acque potabili (ARPA, 2017).

In Italia PFOS è generalmente presente a basse concentrazioni(<10 ng/l). Concentrazioni più alte sono state identificate nelle aree con sorgenti industriali (Bormida, Fratta-Gorzone /Brenta), dove PFOS è presente come probabile by-product di altri PFAS. Le concentrazioni massime (50 ng/l) sono state misurate nel bacino del Lambro. Nel 2016 nel Veneto sono stati registrati superamenti dello Standard di Qualità Ambientale nelle stazioni del bacino del Bacchiglione e del Fratta Gorzone (tab.).

Tab. *Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) di PFOS (ARPAV, 2017)*

Bacino	**Corpo idrico**	**Comune** (Provincia)	**Valore misurato (**ng/l)	**Valore di riferimento** (SQA ng/l)
Bacchiglione	Fiume Bacchiglione	Longare, VI	16	0,65
	Canale Bisatto	Nanto, VI	12	
	Fiume Retrone	Vicenza, VI	84	
Fratta	Fiume Togna	Zimella, VR	19	

Gorzone	Fiume Guà	Lonigo, VI	16	
		Roveredo Di Guà, VR	10	
	Torrente Poscola	Montecchio Maggiore, VI	10	

Presso la scuola di San Giovanni Lupatoto, un comune non incluso nella zona a maggiore contaminazione, è stato superato il livello di PFOS (Acido Perfluorottansolfonico) consentito nell'acqua potabile in Veneto (Greenpeace, 2017).

PFOSA (Perfluoroottan-sulfonamide)

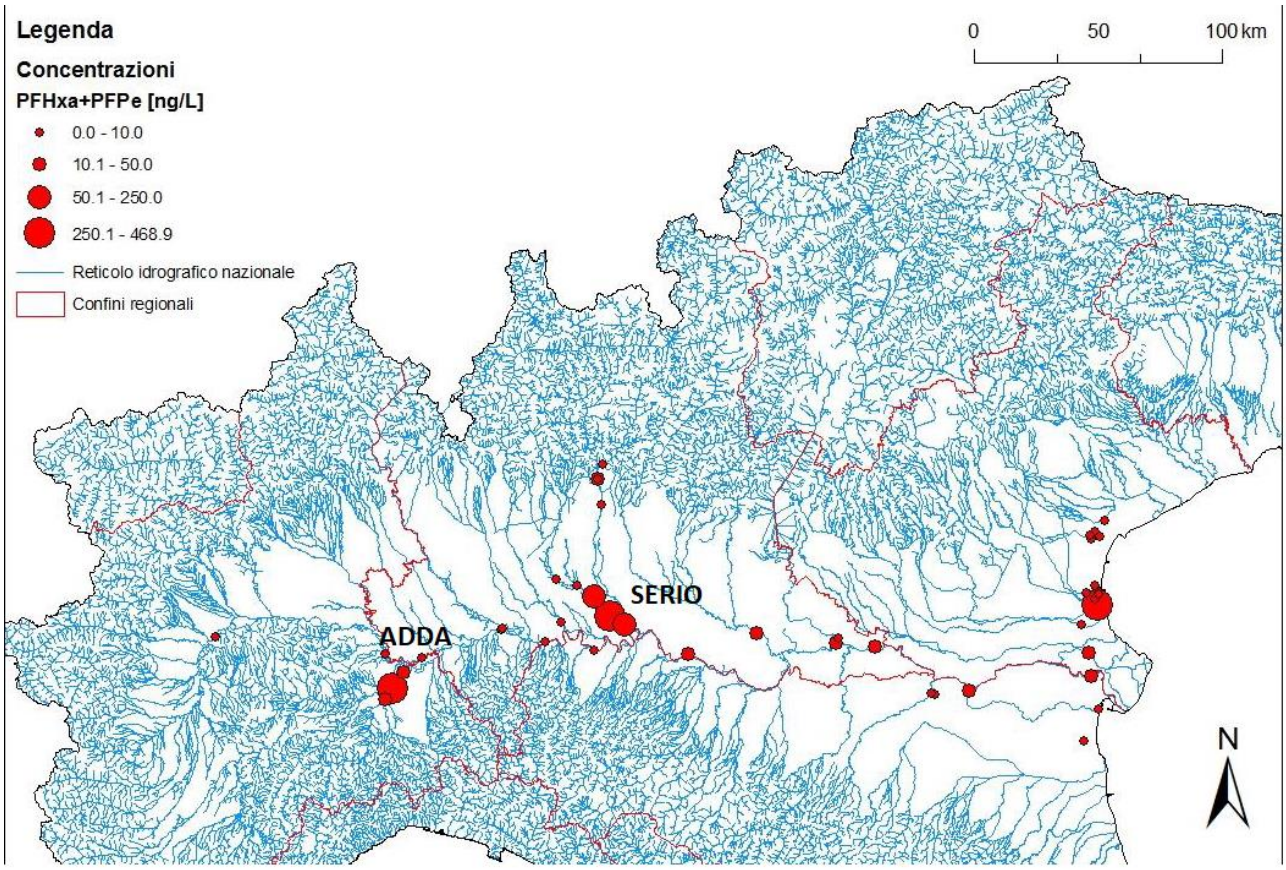
Per la sua pericolosità è soggetto a restrizioni nell'acqua potabile in Danimarca. Normalmente non ricercato nelle acque potabili della Regione Veneta ma è stato rinvenuto nel comune di Vicenza in quantità significativa nelle acque di rubinetto di un istituto scolastico (Greenpeace, 2017).

Studi di biomonitoraggio della fauna selvatica hanno trovato PFOSA nel fegato del delfino comune, nel Mediterraneo, in Italia, in quello di visone dell'Illinois, di pesci in Norvegia e del lago Ontario (Houde et al., 2006).

PFPeA (Acido perfluoro pentanoico)

PFPeA è un prodotto persistente e sospetto irritante per la pelle (ECHA, all. 3). Le maggiori fonti sono gli impianti fluorochimici legati all'uso e produzione di PFOA, ma è prodotto anche dal degrado di rivestimenti antimacchia, imballaggi alimentari, divani, tappeti. La sorgente più significata per il bacino del Po è nel sottobacino Adda-Serio[49] .

[49] http://www.regioni.it/cms/file/Image/dalleRegioni/2-Regioni/VENETO/PFAS%20SLIDES%2025%20SETTEMBRE.pdf



Contaminazione da PFHxA e PFPeA in val Padana (Polesello, 2013)

È stato rinvenuto in canali scolanti nella laguna Veneta (ARPAV, 2017).

6. Inquinamento da plastica

Ogni anno una media di milioni di tonnellate di rifiuti in plastica finiscono negli oceani dove Sole e onde li sgretolano in minuscoli frammenti e fibre. Mentre le fibre contenute negli abiti sintetici finiscono nelle rete idriche locali attraverso il loro lavaggio.

Tracce ne sono state trovate in 114 specie acquatiche diverse dal plancton alle balene.

Sulla base delle attuali conoscenze c'è preoccupazione anche per la salute umana. Fino al 90% delle microplastiche consumate dovrebbe passare attraverso l'intestino, secondo un rapporto dell'Unione europea del 2016 sulla plastica nei prodotti ittici. Una certa quantità del 10% di dimensioni inferiore a 150 micron (0,15 millimetri) potrebbe però entrare nel sistema linfatico o passare dal flusso sanguigno ai reni o al fegato.

L'esposizione a queste particelle è globalizzata. Uno studio condotto da Orb Media, organizzazione non profit di Washington, ha evidenziato come le microplastiche siano presenti nel 93% dell'acqua imbottigliata, mentre quella del rubinetto, sembrerebbe contenerne quasi la metà[50].

Nel dossier di Orb Media "Invisibles: The Plastic Inside Us", primo studio a livello globale sull'inquinamento dell'acqua potabile da parte di microplastiche, sono stati esaminati 159 campioni di acqua potabile da 0,5 litri provenienti da 14 paesi,: Cuba, Ecuador, Francia, Germania, India, Indonesia, Irlanda, Italia, Libano, Slovacchia, Svizzera, Uganda U.K e U.S..

Gli Stati Uniti sono stati identificati come il Paese con il tasso di contaminazione più elevato: valori che arrivano fino al 94%. Fibre sono trovate in acqua di rubinetto negli edifici del United States Capitol (Campidoglio a Washington), nella sede dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (EPA – Environmental Protection Agency) e nella Trump Tower a New York[51].

Le nazioni europee come il Regno Unito, la Germania e la Francia registrano un tasso di contaminazione più basso. II numero medio di fibre in mezzo litro varia da 4,8 unità negli Stati Uniti sino a 1,9 in Europa.

I test sulle acque sono stati condotti anche su 259 bottiglie, acquistate in Usa, Cina, Brasile, India, Indonesia, Messico, Libano, Kenya e Thailandia, Francia, Germania, Italia. Sono state esaminate 11 marche ed è stata rilevata una diffusa contaminazione da detriti di plastica, tra cui polipropilene (materiale usato per realizzare i tappi delle bottiglie), nylon e polietilentereftalato (PET).

L'Università di New York ha contribuito a tale inchiesta, mettendo a disposizione i propri laboratori e il proprio team di ricercatori; con l'obiettivo di dimostrare anche la veridicità delle operazioni[52].

Per le microplastiche di circa 100 micron, la larghezza di un capello umano, le particelle nei campioni di acqua in bottiglia per litro (10) sono il doppio rispetto ai dati forniti da Orb Media nei mesi scorsi riferite ad acqua del rubinetto (4-5). I test hanno anche mostrato un numero superiore di particelle ancora più piccole che i ricercatori hanno definito essere "probabilmente" plastica.

Questi minuscoli frammenti contengono e assorbono sostanze chimiche tossiche e la ricerca su animali selvatici mostra il rilascio nel corpo.

Le microplastiche una volta assunte dall'organismo possono rilasciare sostanze chimiche di diverso tipo e le condizioni nell'intestino sono tali da facilitare un rilascio piuttosto rapido.

Il polipropilene, utilizzato nei tappi delle bottiglie, costituiva il 54% delle particelle più grandi. Il nylon il 16% e Il PET circa il 6%. La maggior parte dell'acqua analizzata era imbottigliata in contenitori di plastica, ma è stata testata anche quella contenuta in bottiglie di vetro, che non era esente da microplastiche. Il valore più alto registrato superava le 10 mila particelle per litro.

---

[50] Anche l'acqua minerale contaminata dalle microplastiche. Nuovo studio di Orb Media su 11 marche famose. https://ilfattoalimentare.it/microplastiche-acqua-bottiglia.html

[51] Il Fatto Alimentare. Microplastiche nell'acqua del rubinetto. Secondo uno studio di Orb Media la contaminazione è globale, i risvolti per la salute sono sconosciuti e nessuno ha una soluzione. https://ilfattoalimentare.it/microplastiche-acqua-rubinetto.html

[52] Microplastiche nell'acqua potabile: le aziende coinvolte. https://it.blastingnews.com/cronaca/2018/03/microplastiche-nellacqua-potabile-le-aziende-coinvolte-002439485.html

Grandi quantità provengono dai vestiti sintetici, come gli indumenti sportivi, o dai tessuti usati per tappeti e tappezzeria. Le fibre di plastica possono essere scaricate nei sistemi idrico attraverso le lavatrici. Ogni ciclo di lavaggio potrebbe rilasciare 700.000 fibre e anche le piogge potrebbero contribuire con l'abbattimento al suolo delle microplastiche presenti in atmosfera.

Non esiste un sistema di depurazione in grado di intrappolare il 100% delle particelle. Sotto a un diametro di circa 10 micron efficaci metodi di filtrazione sono enormemente costosi.

Nel 2015, i ricercatori hanno scoperto che frammenti di microplastiche sono presenti anche nell'aria delle città e tra le mura domestiche. E quindi l'assunzione può avvenire tramite la respirazione.

Nel 2018 sono stati pubblicati i risultati di uno studio austriaco dal quale risulta che particelle e fibre plastiche sono state rinvenute nelle feci di otto persone di Finlandia, Italia, Giappone, Paesi Bassi, Polonia, Russia, Regno Unito e Austria che si sono prestati per uno studio pilota.

Sono stati trovati 9 tipi di microplastiche, tra cui il polietilentereftalato (PET), usato in bottiglie di plastica e borse per la spesa e il polipropilene (PP), nei tappi e nelle corde[53.]

Recentemente il Parlamento Europeo ha approvato, entro il 2020, il divieto al consumo nell'Unione europea di alcuni prodotti come posate, bastoncini cotonati, piatti, cannucce, miscelatori per bevande e bastoncini per palloncini, che costituiscono il 70% dei rifiuti marini.

[53] Microplastiche scoperte nelle feci umane. http:// www.nationalgeographic.it/ambiente/2018/10/23/news/microplastiche_scoperte_nelle_feci_umane-4163475/; Microplastics Found in Human Poop for the First Time. https://www.smithsonianmag.com/smart-news/microplastics-found-lurking-human-stool-first-time-180970613/

7. Nitrati

Lo ione nitrato (NO3) si trova naturalmente nell'ambiente ed è un importante nutriente delle piante. È presente in diverse concentrazioni in tutte le piante ed è parte del ciclo dell'azoto. Nelle acque sotterranee in genere la concentrazione di nitrati è dell'ordine di pochi milligrammi per litro e dipende in larga misura dal tipo di suolo e dalla situazione geologica. Il nitrato è usato soprattutto nei fertilizzanti inorganici; inoltre come agente ossidante, nella produzione di esplosivi, nella produzione di vetro.

Negli ultimi decenni si è assistito ad un progressivo aumento nelle acque superficiali e di falda della concentrazione di nitrati sia in aree agricole caratterizzate da attività di tipo intensivo, sia in zone industrializzate o altamente urbanizzate, con rischi crescenti per gli acquiferi destinati alla captazione a scopo idropotabile. Il pericolo da parte dei nitrati non è tanto la loro tossicità, piuttosto bassa, quanto la loro trasformazione in nitriti.

Inoltre, i nitrati possono trasformarsi in nitrosammine, sostanze ritenute a possibile rischio cancerogeno. La legislazione europea ed italiana ha posto in 50 mg/l la concentrazione massima ammissibile dei nitrati nelle acque potabili.

Per i tumori del colon il rischio aumenta per le persone con una elevata assunzione di nitrato dalla dieta e bassa assunzione di vitamina C. elevate assunzioni di nitrato con la dieta sono correlate ad una aumentata frequenza di geni mutanti che esprimono l'enzima ipoxantina-guanina fosforibosil transferasi (HGPRT transferasi) nei linfociti umani del sangue periferico in individui esposti a diversi livelli di nitrato nell'acqua potabile. Un altro studio mostrava un incremento nel numero di aberrazioni cromosomiche nei linfociti di bambini esposti a concentrazioni di nitrato nell'acqua potabile superiore a 70,5 mg/L. (IARC, 2010). Il nitrato attraverso la riduzione a nitrito causa metaemoglobinemia soprattutto nei neonati.

Alte concentrazioni di metaemoglobina sono associate ad ipotensione come risultato degli effetti vasodilatatori del nitrito. Alcune evidenze epidemiologiche suggeriscono una possibile associazione tra nitrato nell'acqua potabile ed aborti spontanei, ridotta crescita intrauterina del feto, malformazioni congenite dei neonati, comparsa di diabete mellito durante l'infanzia, ipertrofia della tiroide, ipertensione e malattie ricorrenti quali infezioni del tratto respiratorio, diarrea e stomatiti nei bambini (Ministero della Salute, 2016).

La principale fonte di esposizione a nitrati e nitriti sono i vegetali e la carne (il nitrito è utilizzato come conservante in numerosi insaccati). Anche l'acqua potabile può contribuire in modo significativo all'esposizione al nitrato ed occasionalmente al nitrito. Nel caso dei neonati l'acqua rappresenta la principale fonte di esposizione.

L'Organismo Mondiale della Sanità (WHO,1985), in relazione agli effetti osservati sui neonati, ha definito un valore di attenzione pari a 45 mg/l di nitrati e l'US EPA (1985) ha fissato un identico livello massimo raccomandabile. Concentrazioni al di sopra dei 9 mg/l per le acque sotterranee e 18

mg/l per le acque superficiali di solito indichino la presenza di apporti antropici, quali le attività zootecniche o il massiccio uso di fertilizzanti (fonte WHO 2011).

La necessità di aumentare le produzioni agricole per ettaro, l'utilizzo di piante esigenti in termini di azoto (quali ad esempio il mais, spesso seminato su terreni poco idonei alla sua coltivazione), l'abbandono dell'alternanza per rotazione delle specie coltivate e la necessità di smaltimento dei reflui zootecnici utilizzati come concime organico, hanno generato una forte pressione diffusa.

Il report 2011 dell'Organizzazione Mondiale della Salute (WHO/SDE/WSH/07.01/16/Rev/1, 2011) mette in evidenza che la variazioni stagionale delle concentrazioni di nitriti e nitrati e un loro graduale nelle acque dei Paesi Europei che sono raddoppiate negli ultimi 20 anni.

Se i concimi azotati vengono impiegati in modo non adeguato alle condizioni locali e se la gestione del suolo è inappropriata, si verifica un eccessivo apporto di nitrati nelle acque. I nitrati sono sostanze particolarmente solubili in acqua e spesso le piante non riescono ad assorbire tutti quelli presenti nel suolo. Una parte viene quindi dilavata per effetto delle precipitazioni e, grazie a queste, giunge nelle acque sotterranee, nelle acque superficiali fluviali e lacustri, in quelle di transizione e marino-costiere.

Le sostanze azotate possono provocare inoltre impatti ambientali su fiumi, laghi e acque costiere o favorendo, insieme al fosforo, fenomeni di eutrofizzazione, proliferazione incontrollata di alghe e altre specie autotrofe a causa dell'abbondanza di nutrimento presente e determinando la diminuzione della qualità di tali ambienti, con condizioni anossiche e moria di pesci e anfibi.

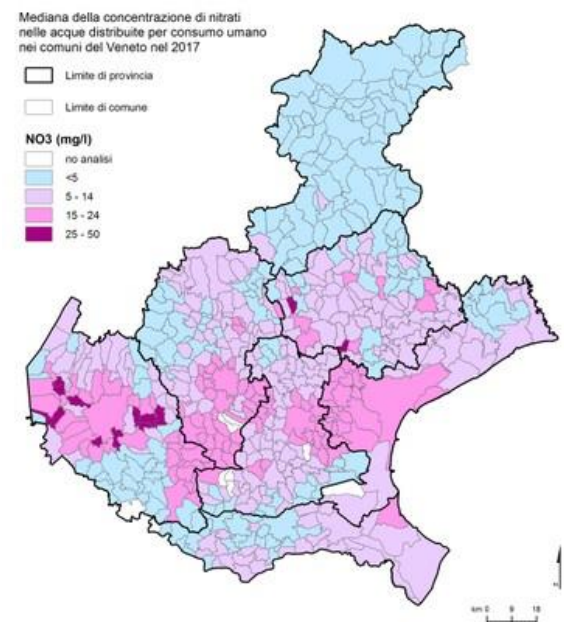
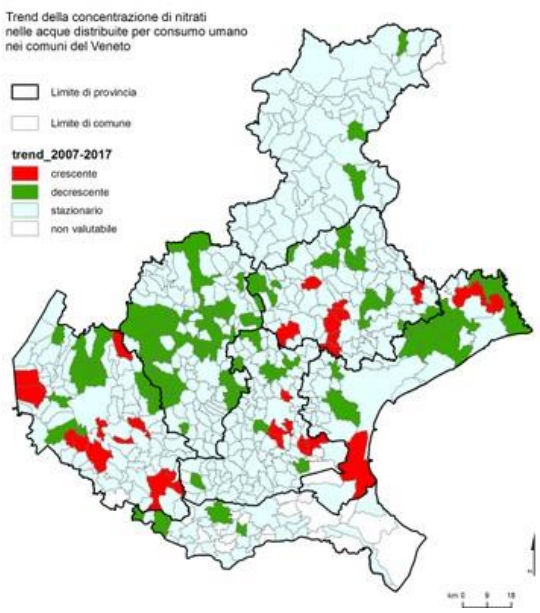
Nel 1991, l'Unione Europea ha emanato la "Direttiva nitrati" 91/676/CEE, in cui sono indicate le azioni da intraprendere per identificare le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola sul proprio territorio. Gli stati membri sono tenuti ad attuare misure atte a ridurre l'inquinamento da nitrati delle acque provocato in modo diretto o indiretto e a prevenire ulteriori fenomeni di inquinamento mediante adozione di programmi d'azione, elaborazione di codici di buona pratica agricola e misure relative alle pratiche di fertilizzazione, gestione dei suoli, e irrigazione, atte a garantire la minimizzazione dei rilasci.

I criteri per l'identificazione delle acque inquinate sono: un contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l, ovvero la possibilità di superamento di tali limite qualora non si intervenga attraverso i programmi d'azione nelle acque sotterranee; un contenuto di nitrati superiore a 25 mg/l nelle acque dolci superficiali (limite definito dalla Direttiva 75/400/CEE sulla produzione di acque potabili, che può salire a 50 mg/l in caso di circostanze climatiche o geografiche eccezionali); processi di eutrofizzazione a carico di laghi naturali o altre acque dolci, estuari, acque marine-costiere o possibilità che possano diventare eutrofiche qualora non si intervenga.

Nelle acque sotterranee il valore di 50 mg/l è considerato limite di riferimento normativo (D.lgs. 31/01, 'Qualità delle acque destinate al consumo umano', D.lgs. 30/09, 'Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento'). Per le Acque minerali (Decreto 542/92 e Decreto 31/05/ 2001) è fissato un limite di 45 mg/l e per le acque da usare per l'infanzia di 10 mg/l.

È possibile raggiungere una concentrazione di 5 mg/L o più bassa utilizzando la denitrificazione biologica per le acque superficiali o lo scambio ionico per le profonde.

Il 29 dicembre il sindaco di Pecetto di Valenza, Andrea Bortoloni ha emesso un'ordinanza per l'utilizzo dell'acqua potabile solo per scopi igienici. La decisione è maturata dopo la segnalazione dell'Asl Al del superamento dei valori limite dei nitrati nell'acqua pubblica.

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>Veneto: Mappa mediana concentrazioni di nitrati anno 2017</td>
<td>Mappa trend concentrazione nitrati anni 2007 - 2017</td>
</tr>
</table>

8. Nitriti

In Natura lo ione nitrito (NO2) non è generalmente presente in concentrazioni significative, eccetto che in un ambiente riducente. I nitriti sono trasformati facilmente e rapidamente in nitrati e la loro presenza, anche in tracce, è indizio di processo biologico in atto nell'acqua. I nitriti possono essere veicolati nelle acque superficiali da scarichi di particolari industrie in cui vengono impiegati come inibitori di fenomeni di corrosione.

Esso si può formare dalla riduzione microbica del nitrato ed in vivo dalla riduzione del nitrato ingerito attraverso la dieta. Il nitrito si può anche formare chimicamente nelle tubazioni idriche in acciaio zincato ad opera dei batteri del genere *Nitrosomonas* durante la stagnazione di acque contenenti nitrato e povere di ossigeno od in seguito a disinfezione tramite cloramina.

Il sodio nitrito è usato come conservante, per la carne salata.

La OMS ha stabilito un valore guida di di 3 mg/l per lo ione nitrito. La Dir. 98/83CE ed il suo recepimento il D.Lvo 31/2001e s.m.i di 0,5 mg/l, per le acque minerali di 0,02 mg/l.

Nella potabilizzazione per il nitrito si può raggiungere una concentrazione pari a 0,1 mg/l usando la clorazione per formare nitrato.

9. Cianuri

I cianuri si possono trovare occasionalmente nell'acqua potabile, generalmente solo a concentrazioni molto basse. Alte concentrazioni possono essere solamente associate a contaminazioni da sversamenti industriali in acque superficiali destinate alla potabilizzazione.

L'esposizione prolungata al cianuro può comportare alterazioni soprattutto a carico della funzionalità della tiroide e della struttura del sistema nervoso centrale; altri effetti sono stati rilevati a carico del metabolismo dell'azoto e del glucosio, del fegato, dell'attività della glucosio-6-fosfato deidrogenasi eritocitaria, del peso corporeo totale. In alcune specie di animali possono verificarsi alterazioni dello sviluppo fetale per esposizione della madre durante la gestazione.

Il cianuro ha una tossicità acuta estremamente elevata. L'esposizione a dosi elevate causa tossicità tiroidea a causa dell'inibizione dell'assorbimento dello iodio da parte del tiocianato prodotto attraverso l'azione disintossicante dell'enzima rodanasi.

Il cianuro funziona come inibitore della ferricitocromo-ossidasi mitocondriale formando un complesso stabile. Viene impedito il rilascio dell'ossigeno da parte dell'emoglobina al sistema di trasporto degli elettroni, l'ossigeno non viene consumato a livello tissutale e si accumula in circolo. Gli effetti dell'ipossia si riflettono sul sistema respiratorio; sopraggiunge quindi una rapida depressione dell'attività cerebrale. La morte avviene per anossia cerebrale e collasso cardiovascolare.

La OMS ha ritenuto non necessario fissare un valore guida per il cianuro poichè ritiene improbabile che il cianuro si possa ritrovare nell' acqua potabile a concentrazioni di allarme per la salut. La Dir. 98/83 CE ed il suo recepimento il D.Lvo 31/2001e s.m.i hanno fissato un valore di parametro di 50 µg/l Per le acque minerali ai sensi del Decreto 542/92 e Decreto 31/05/ 2001 è fissato un limite di 10 µg/l.

All'inizio del 2014 il colatore Muzza, che nasce in località Tripoli nel territorio di Massalengo e sfocia nel fiume Adda, nel comune di Castiglione d'Adda, è stato colpito da importanti e ripetuti fenomeni di inquinamento idrico con gravi morìe di pesci. La provenienza è individuata in un attività di trattamento dei metalli nella zona industriale di Massalengo. I referti dell'Università degli Studi di Milano hanno rilevato un'elevata concentrazione di cianuri nei pesci sequestrati, riconducibile ad attività di trattamento dei metalli. È stato emesso un decreto di sequestro preventivo dal Giudice per le indagini preliminari del Tribunale di Lodi, per impedire, da parte dell'impresa, l'utilizzo reiterato delle tubazioni abusive di scarico, al fine di scaricare illecitamente acque reflue industriali. Il personale del Corpo di Polizia Provinciale di Lodi, coordinato da Michele Borella, ufficiale responsabile del Nucleo ambientale, ha dato esecuzione al provvedimento di sequestro preventivo del sito industriale, mettendo i sigilli alle tubazioni di scarico abusive e chiudendo parte dei capannoni dell'impresa. Le indagini hanno fatto emergere presunte ripetute

violazioni a più norme contenute del testo unico ambientale (Decreto legislativo numero 152/2006) e del codice penale. [54].

Nel maggio2017 viene diffusa la notizia di metalli pesanti e cianuri sversati per anni nel fiume Chiese, con l'autorizzazione della Provincia di Brescia. La Procura avrebbe indagato per abuso d'ufficio un funzionario provinciale che avrebbe dato l'autorizzazione allo scarico senza averne il potere. Si tratterebbe di uno scarico della ditta Gesm Group, azienda specializzata nei trattamenti galvanici a rotobarile. Sul tema dello scarico (di cui non si conosceva l'origine) era stata presentata un'interrogazione in consiglio comunale e una segnalazione da parte del comitato ambientalista Gaia. Gavardo. L'autorizzazione risalirebbe al 2013: il funzionario della Provincia ne avrebbe dato il via libera, nonostante la norma non preveda alcuna tipologia di autorizzazione temporanea per gli scarichi[55].

Il 29 luglio 2017 cianuro sversato illegalmente ha causato la morte di 60 quintali di trote all'Acquicoltura Bonaldo di Roverbasso, nel comune di Codognè, lungo il fiume Resteggia. Nelle vasche dell'allevamento delle trote sono state rilevate quantità di cianuri compatibili con la morte della fauna ittica, ben 44 microgrammi litro[56]. Non si hanno notizie delle cause della grave contaminazione.

La Regione Sardegna sta finanziando il risanamento ambientale di Furtei (nella foto) su un'area di 530 ettari, abbandonata nel 2009 dalla Sardinia gold mining che cercava oro ed era titolare della concessione estrattiva. Il costo dell'intervento è di 65 milioni per i primi tre anni di interventi che serviranno per bonificare un laghetto al cianuro. Un'inchiesta aperta: la Procura di Cagliari, pm Daniele Caria, ha chiesto il rinvio a giudizio di tre dirigenti della Sardinia gold mining: due sono canadesi, uno è americano[57].

Conclusioni

L'acqua sana e sicura in quanto bene comune, ed il mantenimento del servizio pubblico delle risorse idriche, devono essere parte dei valori e delle pratiche fondanti della nostra società. L'accesso sicuro all'acqua potabile è un diritto umano che deve essere garantito a tutti.

È necessario uniformare al limite più basso le normative relative ad Acque destinate al consumo umano (D.lgs. n. 31, 2 febbraio 2001) e acque minerali (Decreto 31 maggio 2001).

Ad esempio nel primo caso sono ammessi valori soglia di tricloroetilene+tetraetilene (10 µg/l) e trialometani totali (30 µg/l), mentre nelle acque minerali devono essere assenti.

Per il Cloruro di Vinile La OMS ha stabilito un valore guida di 0,3 µg/lt. La Dir. 98/83CE ed il suo recepimento il D.lgs. 31/2001e s.m.i. hanno fissato un valore di parametro di 0,5 µg/L. Poiché il

[54] https://www.ilgiorno.it/lodi/cronaca/cianuro-acqua-inquinamento-1.86729
[55] Gavardo: metalli pesanti e cianuro nel fiume Chiese, indagato un funzionario della Provincia. http://www.bresciatoday.it/cronaca/gavardo-scarichi-chiese-Gesm-Group.html
[56] Cianuro sversato nell'acqua: muoiono 60 quintali di trote. https://www.ilgazzettino.it/nordest/treviso/cianuro_acqua_morte_trote_allevamento_codogne-3405780.html
[57] L'Isola discarica dei gruppi industriali: ecco la mappa sarda dell'inquinamento https://www.sardiniapost.it/cronaca/la-sardegna-discarica-dei-gruppi-industriali-la-mappa-dellinquinamento/

principio di precauzione impone di imporre il limite più basso, è necessaria la modifica delle legislazione.

Per gli Alifatici clorurati cancerogeni (trialometani) i limiti per le acque minerali sono decine di volte superiori a quelli per le acque potabili. Non appare giustificato che si permetta l'esposizione a sostanze cancerogene nell'acqua da bere.

Per i trialometani nella maggior parte dei casi le analisi eseguite dalle Arpa non indicano la composizione analitica dei diversi THM (in particolare dosaggio THM bromurati) nei campioni esaminati, ma solo la concentrazione totale di THM. Anche in questo caso, viste le differenti caratteristiche chimiche, fisiche ed ecologiche è necessario un maggior dettaglio dei sistemi di monitoraggio.

Appare evidente che il solo rispetto del limite di legge non è utile a tutelare la salute umana per quanto riguarda i THM, sostanze tossiche non naturalmente presenti nell'acqua e tutelare la salute umana comporta da un lato indagare sulle effettive cause della loro presenza 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.

Considerando la difficoltà di stimare l'assunzione di acrilammide dagli alimenti, è importante evitare la concentrazione di poli-acrilammide utilizzata come coagulante nel trattamento dell'acqua destinata al consumo umano e abbassare gli attuali limiti di una sostanza che continua a minacciare la salute dei consumatori.

Sono necessari valori limite con valore legale per i PFAS e in generale è necessario tendere al completo bando dei processi industriali che li producono.

Richiesto da ARPAV e dalla Regione Veneto, l'Istituto Superiore di Sanità ha emesso un parere sulle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per i suoli e le acque sotterranee (ISS Prot 23/06/2015-0018668, prot. ARPAV N. 74359 del 27/07/2015). ISS si è espresso in merito al solo PFOA, precisando che: "Salvo diverso avviso del Ministero dell'Ambiente..., detti valori sono di riferimento nei procedimenti di bonifiche ambientali."

Per avere un quadro normativo completo si rimane in attesa di un atto legislativo del Ministero dell'Ambiente che individui in maniera completa e formale le CSC per tutti i PFAS. Si attende ancora questo provvedimento che sarebbe dovuto essere preso d'urgenza.

Per quanto riguarda PFOSA la sua pericolosità è già soggetto a restrizioni nell'acqua potabile in Danimarca. Anche qui il principio di precauzione impone norme restrittive e il monitoraggio costante di tale sostanza.

Per i Composti organo alogenati è necessario che l'assenza al limite di rilevabilità sia garantito per legge anche per le acque potabili di rubinetto per le quali attualmente il D.lgs. n. 31 2 febbraio 2001 appare tollerante a differenza che per le acque minerali in bottiglia (Decreto 31 maggio 2001).

Fissare i limiti per le acque potabili riguardanti il toluene, non citato nelle tabelle del Decreto legislativo 31/2001, ma con Soglia di Contaminazione per le acque sotterranee di 15 microgrammi/litro ai sensi del D.lgs.152/2006 (Testo unico dell'Ambiente).

Per la balneazione i requisiti igienico-sanitari indicati dal D.P.R. 470/82 fissano il numero dei coliformi totali a 2000 per 100 ml, estremamente più elevato rispetto alle acque potabili (di 3-5 per 100 ml) e favorevole allo sviluppo di patologie. Anche queste norme devono essere urgentemente modificate in nome della salute pubblica.

Per le microplastiche, stante ancora un obsolescenza nelle normativa, vale il principio di massima sicurezza. Le ASL, ARPA e APPA devono ricercare plastiche e microplastiche nelle acque potabili e minerali.

Un ultimo problema rappresentano le tubature per l'acqua potabile in plastica che per la loro stessa natura favoriscono la riproduzione dei batteri e dovrebbero per quanto possibile essere sostituite da tubature in acciaio o in altri metalli con analoghe qualità.

È necessaria la rapida attuazione del decreto ministeriale 14.06.2017 che introduce i piani di sicurezza delle acque (WSP) in Italia. La *Sesta Conferenza ministeriale su ambiente e salute delle nazioni della regione europea dell'Organizzazione Mondale della Sanità* (Ostrava, 13-15 giugno 2017) ha indicato la necessità di integrare l'approccio WSP nelle politiche e nei regolamenti nazionali, come principi cardine di tutela della salute pubblica per la fornitura di acqua potabile sicura, attraverso la pianificazione e lo sviluppo di una *road-map*nazionale, da declinare nei diversi ambiti territoriali.

L'innovazione normativa prevede l'introduzione di un sistema integrato di prevenzione e controllo basato sull'analisi di rischio sito-specifica, estesa all'intera filiera idro-potabile, secondo i principi dei Water Safety Plans WSP (Piani di Sicurezza dell'Acqua, PSA) proposti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, adottati in Italia come linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità-Ministero della Salute.

L'adozione di analisi di rischio, secondo il modello WSP, rappresenta la scelta strategica nazionale per superare i limiti dell'attuale sistema di controllo sulle acque destinate al consumo umano, con le priorità d'intervento di seguito elencate:

- prevenire efficacemente emergenze idro-potabili dovute a parametri non oggetto di ordinario monitoraggio, quali ad esempio i PFAS o le microcistine, considerando ogni plausibile evento pericoloso nelle sorgenti, nella captazioni e nell'intera filiera idro-potabile;

- aumentare la prevenzione di pericoli di contaminazioni chimiche, microbiologiche o virologiche, grazie a un potenziamento dei sistemi di monitoraggi on-line, early-warning e telecontrollo;

- ridefinire le zone di protezione delle sorgenti, secondo quando previsto dalla Direttiva Quadro sulle acque, e le "zone di approvvigionamento idrico", attraverso l'identificazione aggiornata delle filiere idro-potabili, le connessioni tra esse, l'omogeneità delle acque in distribuzione e le aree geografiche/utenze servite; tale azione è anche indispensabile per ottimizzare la rappresentatività

dei campionamenti/monitoraggi, in vista dell'applicazione del Decreto Legislativo 28/2016 sul monitoraggio della radioattività nelle acque;

-potenziare la condivisione d'informazioni e di dati, come espressione della dovuta diligenza, tra gli organi istituzionali che, per diversi ambiti di competenza, operano monitoraggi e protezione del territorio, come le Agenzie regionali per l'ambiente e le Aziende Sanitarie Locali, che possiedono conoscenze essenziali sui pericoli di contaminazione lungo l'intera filiera idro-potabile; questi comprendono, tra l'altro, elementi geogenici in contatto con l'acquifero, la sussistenza di discariche o di siti inquinati, gli sversamenti d'inquinanti, le contaminazioni a seguito d'incendi, i rilasci da attività agricolo-zootecniche , i siti minerari o militari, gli scarichi illeciti;

- disporre di un modello flessibile di analisi di rischio evidence-based mediante il quale, ove e per quanto necessario, adattare la resilienza dei sistemi idrici rispetto a trend e eventi climatici estremi e rafforzare il grado di protezione fisica di infrastrutture e risorse;

- consentire una partecipazione dei cittadini, più consapevole e attiva, migliorando la comunicazione in situazioni ordinarie e critiche e rinforzando, sulla base di evidenze, la credibilità degli enti territoriali e delle autorità sanitarie e ambientali di controllo;

- realizzare banche dati, costantemente aggiornate dai soggetti del territorio, in particolare dal gestore idro-potabile e dalle Agenzie regionali per l'ambiente, condivise con l'autorità sanitaria locale e centrale, sui sistemi idro-potabili e sul loro controllo che, secondo procedure armonizzate, possano alimentare una rete di sorveglianza rapida su base regionale e centrale, come pure l'informazione al pubblico tramite il portale nazionale sulle acque.

I dati confermano che il successo dell'acqua in bottiglia è il risultato di una credenza "popolare", alimentata da una continua e massiccia pubblicità orchestrata dai produttori e dai distributori, nell'indifferenza o con il sostegno dei poteri pubblici, sia rispetto ai messaggi che rispetto alle norme che disciplinano le concessioni delle stesse sorgenti. Spesso le sorgenti sono infatti le stesse che alimentano gli acquedotti ed in ogni caso le tariffe delle concessioni sono "ridicolmente" basse.

E naturalmente garantire la necessaria trasparenza sui dati raccolti e sulla loro fruibilità al pubblico dei consumatori.

Riferimenti bibliografici

Amendola L., Cafaro C., Insogna S., Zoccolillo L., 2004. Alogenati nelle acque da bere. La Chimica e l'Industria, 7: 74-77.
http://www.soc.chim.it/sites/default/files/chimind/pdf/2004_7_74_ca.pdf

Appleman T.D., Higgins C.P., Quiñones O., Vanderford B.J., Kolstad C., Zeigler-Holady J.C., Dickenson E.R., 2014. Treatment of poly- and perfluoroalkyl substances in U.S. full-scale water treatment systems. Water Res. 15(51): 246-55. doi: 10.1016/j.watres.2013.10.067. Epub 2013 Nov 7. PubMed PMID: 24275109.

ARPA Sicilia, 2017. Monitoraggio della qualità delle acque superciali destinate alla produzione di acqua potabile (art. 80 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) anno 2016. http://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2017/12/Rel_uso-potabile-2016_completa_27-11-17_DEF.pdf

ARPA Toscana, 2018 .Monitoraggio Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile Risultati triennio 2015-2017. http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/monitoraggio-delle-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acqua-potabile-1/monitoraggio-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acqua-potabile-2015-2017

ARPAV (Agenzia Regionale Protezione Ambiente del Veneto), 2017. Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque superficiali del Veneto. http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/pfas/PFAS_AcqueSup_2015_2016.pdf

ARPAV (Agenzia Regionale Protezione Ambiente del Veneto), 2017b. Biomonitoraggio di sostanze Perfluoroalchiliche (PFAS) nella Regione Veneto Risultati della determinazione della concentrazione di PFAS nel siero di operatori e residenti in aziende agricole e zootecniche. 3 maggio 2017.

ARPAV (Agenzia Regionale Protezione Ambiente del Veneto), 2017. Contaminazione da PFAS Azioni ARPAV Regione Veneto Periodo di riferimento: dal 14 giugno 2013 al 30 giugno 2017. http://www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/allegati-pagine-generiche/pfas-relazioni-attivita-arpav/AGGIORNAMENTO_RELAZIONE_PFAS%20_ARPAV_2017_06_30.pdf

ARPAV (Agenzia Regionale Protezione Ambiente del Veneto), 2017. Piano di campionamento per il monitoraggio degli alimenti in relazione alla contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in alcuni ambiti della regione veneto. Presentazione dei risultati e delle valutazioni preliminari. http://www.sivempveneto.it/wp-content/uploads/2017/12/PFAS_campionamento_alimenti_risultati_16112017-def.pdf

Bonadonna L., Memoli G., Chiaretti G., 2008. Formazione di biofilm su materiali a contatto con acqua: aspetti sanitari e tecnologici. 37 p. Rapporti ISTISAN 08/19.

Bonato A., 2008. Acqua e salute. Indicazioni tratte dalle linee guida dell'OMS sulla qualita dell'acqua destinata al consumo umano. Documento realizzato nell'ambito dei lavori della Scheda tematica 1 Acque Potabili – Area Tematica Acque, Piano Triennale Sicurezza Alimentare della Regione Veneto.

Bytingsvik J., Van Leeuwen S.P., Hamers T., Swart K., Aars J., Lie E., Nilsen E. M., Wiig 0., Derocher A. E., Jenssen B. M., 2012. Perfluoroalkyl substances in polar bear mother-cub pairs: a comparative study based on plasma levels from 1998 and 2008. Environ Int, 49, 92-9.

Chang S.C., Das K., Ehresman D.J., Ellefson M.E., Gorman G.S., Hart J.A., Noker P.E., Tan Y.M., Lieder P.H., Lau C., Olsen G.W., Butenhoff J.L., 2008. Comparative pharmacokinetics of perfluorobutyrate in rats, mice, monkeys, and humans and relevance to human exposure via drinking water. Toxicol Sci. Jul;104(1):40-53. doi: 10.1093/toxsci/kfn057. Epub 2008 Mar 18. PubMed PMID: 18353799.

Farinola G., Relazione tecnica su inquinanti PFAS. XVII Lesgislature, Disegni di legge e relazioni, Doc. XXIII, n. 24.
http://www.camera.it/_dati/leg17/lavori/documentiparlamentari/indiceetesti/023/024/00000008.pdf

Freberg B. I., Haug L. S., Olsen R., Daae H. L., Hersson M., Thomsen C., Thorud S., Becher G., Molander P., Ellingsen D.G., 2010. Occupational exposure to airborne perfluorinated compounds during professional ski waxing. Environ Sd Technol, 44, 7723-8.

Houde M., Martin J.W., Letcher R.J., Solomon K.R., Muir D.C., 2006. Biological monitoring of polyfluoroalkyl substances: A review". Environ. Sci. Technol. 40 (11): 3463–73.

IARC, 2010. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 94 Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins. Lyon, France.

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Benzene. http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/BENZENE.pdf

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Benzo(a)pirene e idrocarburi policiclici aromatici. http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/IDROCARBURI_POLICICLICI_AROMATICI.pdf

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Clostridium perfringens http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/CLOSTRIDIUM_PERFRINGEN_INDICATORI.pdf

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Le sostanze perfluoroalchiliche: PFOS e PFOA. http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/PFOS_PFOA.pdf

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Nitrato e nitrito. http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/NITRATO_NITRITO.pdf

Ministero della Salute, 2016. Acque potabili – Parametri. Trialometani. http://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/acquepotabili/parametri/TRIALOMETANI.pdf

Nilsson H., Karrman A., Westberg H., Rotander A., Van Bavel B., Lindstrom G., 2010. A time trend study of significantly elevated perfluorocarboxylate levels in humans after using fluorinated ski wax. Environ Sc! Technol, 44, 2150-5.

Olsen G.W., Burris J.M., Ehresman D.J., Froehlich J.W., Seacat A.M., Butenhoff J.L., Zobel L.R., 2007. Half-life of serum elimination of perfluorooctanesulfonate,perfluorohexanesulfonate, and perfluorooctanoate in retired fluorochemical production workers. Environ Health Perspect., 115(9):1298-305. PubMed PMID: 17805419; PubMed Central PMCID: PMC1964923.

Olsen G.W., Chang S.C., Noker P.E., Gorman G.S., Ehresman D.J., Lieder P.H., Butenhoff J.L., 2009.A comparison of the pharmacokinetics of perfluorobutanesulfonate (PFBS) in rats, monkeys, and humans. Toxicology, 256(1-2): 65-74. doi:10.1016/j.tox.2008.11.008. Epub 2008 Nov 19. PubMed PMID: 19059455.

Pérez F., Nadal M., Navarro-Ortega A., Fàbrega F., Domingo J.L., Barceló D., Farré M., 2013. Accumulation of perfluoroalkyl substances in human tissues. Environ Int., 59:354-62. doi: 10.1016/j.envint.2013.06.004. Epub 2013 Jul 25.

Polesello S., 2013. Distribuzione dei PFAS nelle acque italiane: i risultati del progetto. IRSA-CNR, Brugherio. http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/convegno_pfas_22102013_programma.pdf

Rahman M.F., Peldszus S., Anderson W.B., 2014. Behaviour and fate of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in drinking water treatment: a review. Water Res. Mar 1;50:318-40. doi: 10.1016/j.watres.2013.10.045. Epub 2013 Oct 26. Review. PubMed PMID: 24216232.

Russell M.H., Nilsson H., Buck R.C., 2013. Elimination kinetics of perfluorohexanoic acid in humans and comparison with mouse, rat and monkey. Chemosphere, 93(10):2419-25. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.08.060.

Siegemund G., Schwertfeger W., Feiring A., Smart B., Behr F., Vogel H., Mckusick B., 2000. Fluorine Compounds, Organic. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Slotkin T.A., MacKillop E.A., Melnick R.L., Thayer K.A., Seidler F.J., 2008. Developmental neurotoxicity of perfluorinated chemicals modeled in vitro. Environ Health Perspect., 116(6):716-22. doi: 10.1289/ehp.11253. PubMed PMID: 18560525; PubMed Central PMCID: PMC2430225.

WHO, 2011. Guidelines for Drinking-water Quality, 4th Ed..
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=B2660C3E4D305A16C6951614EE600509?sequence=1

Zhang T., Sun H., Lin Y., Qin X., Zhang Y., Geng X., Kannan K., 2013a. Distribution of poly- and perfluoroalkyl substances in matched samples from pregnant women and carbon chain length related maternal transfer. Environ Sci Technol, 47, 7974-81.

Zhang Y., Beesoon S., Zhu L., Martin J.W., 2013b. Biomonitoring of perfluoroalkyl acids in human urine and estimates of biological half-life. Environ Sci Technol, 47, 10619-27.

Riferimenti normativi

Decreto del presidente della Repubblica 470/82. Attuazione della direttiva 76/160/CEE relativa alla qualità delle acque di balneazione. Gazz. Uff. 26 luglio 1982, n. 203.
http://www.ambiente.comune.pisa.it/documenti_servizi/kmz//dpr%20470-1982.pdf

Decreto 542/92 del Ministero della Sanità. Regolamento recante i criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali. G.U. 12.1.1993, n. 8. http://extwprlegs1.fao.org/docs/html/ita31786.htm

Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 339. Disciplina delle acque di sorgente e modificazioni al decreto legislativo 25 gennaio 1992, n. 105, concernente le acque minerali naturali, in attuazione della direttiva 96/70/CE. http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/99339dl.htm

Decreto del Ministero della Sanità del 12 novembre 1992, n. 542. Regolamento recante i criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali". Gazz. Uff. 12 gennaio 1993, n. 8. http://www.acqueitaliane.fondazioneamga.org/pdf/DM_542.pdf

Decreto Legislativo del Governo 17 marzo 1995, n. 230 modificato dal D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 187, dal D.lgs. 26 maggio 2000 n. 241 e dal D. Lgs. 9 maggio 2001 n. 257 Attuazione delle direttive 89/618/EURATOM, 90/641/EURATOM, 92/3/EURATOM e 96/29/EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti. http://www.repertoriosalute.it/wp-content/uploads/2016/11/dlgs230-95.pdf

Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Gazzetta Ufficiale n. 52 del 3 marzo 2001 - Supplemento Ordinario n. 41. http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/01031dl.htm . Modificato dall'art. 39, Legge 1 marzo 2002, n. 39.

Decreto del Ministero della Salute 29 dicembre 2003, Attuazione della direttiva n. 2003/40/CE della Commissione nella parte relativa ai criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali di cui al decreto ministeriale 12 novembre 1992, n. 542, e successive modificazioni, nonché alle condizioni di utilizzazione dei trattamenti delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente". https://ilgrillo.files.wordpress.com/2008/04/dl29_12_2003.pdf

Decreto 24 marzo 2005 del Ministero delle Attività produttive. Gamme delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente destinate alla somministrazione. GU n. 78 del 5-4-2005. https://www.ambientediritto.it/Legislazione/ACQUA/2005/dm%2024mar2005.htm

Decreto Legislativo 24 aprile 2006, n. 219. "Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE".
http://www.agenziafarmaco.gov.it/sites/default/files/DL_2006_219_0.pdf

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 14 aprile 2009, n. 56. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo».
http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2009-05-30&atto.codiceRedazionale=009G0065&elenco30giorni=false

Decreto legislativo 8 ottobre 2011, n. 176. Attuazione della direttiva 2009/54/CE, sull'utilizzazione e la commercializzazione delle acque minerali naturali.
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2011/11/05/011G0218/sg

Decreto 22 dicembre 2011, Attuazione della direttiva 98/83/CE, relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Modifica del valore parametrico per il Vanadio. GU Serie Generale n.4 del 05-01-2012".
http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2012-01-05&atto.codiceRedazionale=11A16893

Decreto del 10 febbraio 2015, Criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali". GU Serie Generale n.50 del 02-03-2015.
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/03/02/15A01419/sg

Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n 172 Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. (15G00186). GU Serie Generale n.250 del 27-10-2015.
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/10/27/15G00186/sg

Decreto Legislativo 15 febbraio 2016, n. 28 Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano.

(16G00036) (GU Serie Generale n.55 del 07-03-2016)
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/03/07/16G00036/sg

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 6 luglio 2016, Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/07/16/16A05182/sg

Decreto 14 novembre 2016, Modifiche all'allegato I del decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante: Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. GU Serie Generale n.12 del 16-01-2017.
http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/16/17A00347/sg

Decreto 14 giugno 2017, del Ministero della Salute Recepimento della direttiva (UE) 2015/1787 che modifica gli allegati II e III della direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano". Modifica degli allegati II e III del decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31. GU n.192 del 18-8-2017.
http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2017-08-18&atto.codiceRedazionale=17A05618

Decreto 6 luglio 2017, Proroga dell'entrata in vigore del decreto 14 novembre 2016, recante: «Modifiche all'allegato I del decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante: "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"". GU Serie Generale n.164 del 15-07-2017. http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/07/15/17A04886/sg

Decreto legislativo del 2 agosto 2017, Indicazioni operative a carattere tecnico-scientifico, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 febbraio 2016, n. 28. GU Serie Generale n.212 del 11-09-2017. http://www.regioni.it/news/2017/09/12/d-m-02-08-2017-indicazioni-operative-a-carattere-tecnico-scientifico-529398/

Direttiva 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0083&from=IT

Direttiva 2003/40/CE della Commissione del 16 maggio 2003, che determina l'elenco, i limiti di concentrazione e le indicazioni di etichettatura per i componenti delle acque minerali naturali, nonché le condizioni d'utilizzazione dell'aria arricchita di ozono per il trattamento delle acque minerali naturali e delle acque sorgive.
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:126:0034:0039:IT:PDFc

Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
http://www.arpa.umbria.it/au/norme/comunitarie/DIR_2006_118_acque%20sotterranee.pdf

Direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014, che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque

sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0080&from=IT

Direttiva 2013/51/Euratom del Consiglio, del 22 ottobre 2013 , che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32013L0051

Regolamento UE n. 757/2010 della Commissione, del 24 agosto 2010, recante modifica del regolamento CE n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti per quanto riguarda gli allegati I e III. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1506417971357&uri=CELEX:32010R0757

Raccomandazione della Commissione, del 17 marzo 2010 , relativa al controllo della presenza di sostanze perfluoroalchiliche negli alimenti. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010H0161&from=IT

Regolamento CE 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la direttiva 79/117/CEE. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=celex:32004R0850

Regolamento 852/2004/CE Regolamento (CE) N. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari. https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:it:PDF

Regolamento UE 2017/2158 della Commissione, del 20 novembre 2017, che istituisce misure di attenuazione e livelli di riferimento per la riduzione della presenza di acrilammide negli alimenti" https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2158&from=IT .

Perché iscriversi a European Consumers?

European Consumers ha tra gli obiettivi aiutare e sostenere i consumatori, gli utenti ed i risparmiatori a contrastare attività illegali di aziende sia di produzione che di gestione. Può condurre cause singole e collettive per i danni subiti da cose e persone per azioni di contaminazione ambientale e altri reati connessi alla cattiva gestione delle filiere in particolare alimentari, energetiche e dei trasporti.

L'associazione mette a disposizione esperti, conciliatori e consulenti legali per aiutare consumatori e utenti a risolvere contenziosi con produttori e rivenditori di beni e servizi pubblici e privati, con particolare attenzione ai settori dell'alimentazione, della gestione del territorio, della sostenibilità ambientale, dell' energia, delle comunicazioni, dei trasporti.

European Consumers può sottoscrivere accordi di Conciliazione e Convenzioni di collaborazione con istituzioni pubbliche e private per la tutela del consumatore e Protocolli di partnership con altre associazioni di consumatori e utenti per la realizzazione di specifiche iniziative e/o per il facilitare il raggiungimento dei propri fini associativi.

Rappresenta un sicuro punto di riferimento per la difesa degli utenti/consumatori, che desiderano tutelarsi a fronte della forza organizzativa delle controparti, organi pubblici o privati, al fine sia di far

rispettare i loro diritti, che per ottenere un corretto funzionamento del mercato dal punto della qualità ambientale e della tutela della salute umana.

Chiunque può avere sostegno nella presentazione e divulgazione di petizioni e/o iniziative in accordo con lo Statuto dell'Associazione.

Ma la nostra associazione ha dei costi, anche legali, e i soli metodi che abbiamo per coprirli sono tesseramenti e donazioni. La vostra buona volontà e collaborazione ci aiuterà a crescere e a favorire lo sviluppo di una società realmente sostenibile.

L'iscrizione alla nostra associazione permettere di prendere parte alle attività dell'Associazione secondo le aree interessate fissate dallo statuto e di:

- Beneficiare della tutela legale offerta dall'Associazione;
- Beneficiare della formazione offerta dall'Associazione direttamente o in convenzione;
- Beneficiare delle pubblicazioni e del materiale prodotto dall'Associazione;

Tuteliamo i consumatori a livello individuale e collettivo, con la divulgazione della corretta informazione. Il consumatore informato è meno esposto a rischi, problemi e truffe.

Ne approfittiamo per ricordare i più recenti dossier di European Consumers liberamente scaricabili che tentano di dare una visione oggettiva di particolari questioni strategiche che riguardano salute umana e ambientale oltre che diritti dei consumatori,

Impatti ambientali e sulla salute dei LED

http://www.europeanconsumers.it/2018/10/14/pubblicato-il-dossier-di-european-consumers-sullimpatto-di-led-e-oled-su-salute-e-ambiente/

Cibi a rischio: dati RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) Micotossine 2013-2018

http://www.europeanconsumers.it/wp-content/uploads/2018/12/Micotossine-negli-alimenti_dati-rasff-2015-2018.pdf

Cibi contaminati da metalli pesanti secondo i dati RASFF

http://www.europeanconsumers.it/2018/11/19/cibi-contaminati-da-metalli-pesanti-secondo-i-dati-rasff/

Dossier Il "governo del Cambiamento" e la folle politica delle deroghe. http://www.europeanconsumers.it/wp-content/uploads/2018/10/Dossier_Deroghe-1.pdf

Analisi ecologica del protocollo DOCG prosecco 2018

https://www.researchgate.net/profile/Pietro_Bianco/publication/326352869_Analisi_ecologica_del_protocollo_DOCG_prosecco_2018/links/5b47555e0f7e9b4637cf13fa/Analisi-ecologica-del-protocollo-DOCG-prosecco-2018.pdf

Note sull'inquinamento da pesticidi in Italia

http://www.isde.it/wp-content/uploads/2018/01/2017.12.-Contaminazione-pesticidi-Italia-finale.pdf

Vulcano G., 2018, Spreco alimentare. Approccio sistemico e prevenzione strutturale

http://www.europeanconsumers.it/wp-content/uploads/2018/07/Spreco-alimentare.-Approccio-sistemico-e-prevenzione-strutturale.pdf

Ricordiamo anche l'impegno di European Consumers per stimolare le Autorità competenti in merito a legislazioni carenti o addirittura distruttive dal punto di vista ambientale:

Sul decreto foreste

https://www.freedompress.it/european-consumers-continua-la-lotta-contro-il-decreto-ammazzaforeste-informato-il-nuovo-governo/

https://it.thenatureworld.net/ecologia/bioregionalisti-in-difesa-dei-boschi-italiani-documento-di-european-consumers

Sullo spandimento di fanghi inquinati sui terreni agricoli

http://www.europeanconsumers.it/2018/11/01/freedom-pressfanghi-di-depurazione-european-consumers-critica-il-ministro-costa-speravamo-emendamenti-corre/

Sullo Scandalo Xylella

http://www.europeanconsumers.it/2019/01/10/european-consumers-scrive-al-ministro-costa-sul-decreto-xylella/

https://www.freedompress.it/ombre-dossier-xylella-european-consumers-chiede-ministro-costa-commissione-inchiesta/

Sulle autorizzazione di pesticidi nella Regione Toscana

http://www.europeanconsumers.it/2018/09/12/il-grande-bluff-del-puff-toscano/

Si prevede, al netto delle spese di gestione dell'Associazione, di effettuare analisi indipendenti presso laboratori di riferimento o da noi costituiti di prodotti alimentari e bevande per quanto riguarda la presenza di pesticidi, sostanze organiche, metalli pesanti e altri inquinanti e la sperimentazione diretta di detergenti ecocompatibili sia per la casa che per il corpo. Ove si constatassero irregolarità in termine di legge si provvederà a procedere legalmente per la tutela dei consumatori e per il risarcimento di danni a cose o persone sia a livello singolo che collettivo.

Per i rinnovi:

inviare via mail a marcotiberti@europeanconsumers.it:

– la richiesta di tesseramento Scarica il modulo

– la ricevuta del bonifico bancario per la quota di tesseramento.

Per le nuove iscrizioni compilare l'apposito modulo con la richiesta di adesione che trovate al link http://www.europeanconsumers.it/2018/09/07/tesseramento-donazioni-affiliazioni/.

Dopo averlo opportunamente riempito inviarlo via email a marcotiberti@europeanconsumers.it.

In tempi brevi vi sarà comunicata l'avvenuta adesione o il respingimento motivato della vostra richiesta. Dopo l'accettazione della richiesta di iscrizione si diventerà soci ordinari inviando:

– copia di un documento d'identità in corso di validità;

– la ricevuta del bonifico bancario per la quota di tesseramento, una volta approvata l'adesione.

Le iscrizioni pervenute entro dicembre 2018 sono inclusive di tutto il periodo dal 1 gennaio al 31 dicembre 2019.

I fondi raccolti dalle iscrizioni e dalle libere donazioni saranno esclusivamente utilizzati per il finanziamento delle attività associative per la cui conoscenza rimandiamo allo statuto.

1.Tesseramento a Socio di European Consumers

Socio Ordinario euro 30,00

Tesseramento anno solare: compreso tra il primo gennaio e il successivo.

2.Affiliazione di un'Associazione a European Consumers

Ente Affiliato euro 60,00

Affiliazione anno solare: compreso tra 1° gennaio e il 31 dicembre.

3.Donazione libera

Riferimenti Bancari

PERS.GIURIDICHE NSOC

Iban: IT27O0501803200000016746224

EUROPEAN CONSUMERS

BANCA ETICA