

IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO IN VENETO

anno 2015

ARPAV

Commissario Straordinario:

Nicola Dell'Acqua

Direttore Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio:

Alberto Luchetta

Progetto e realizzazione:

Servizio Osservatorio Acque Interne

Italo Saccardo

Autori:

Paola Vazzoler e Lucio D'Alberto

Monitoraggio:

Aziende Unità Locali Socio Sanitarie della Regione Veneto

Dipartimento Regionale Laboratori - ARPAV

...

I cambiamenti climatici, poi, ci riportano ai forzati spostamenti di popolazione e ai tanti drammi umanitari per mancanza di risorse, ad iniziare dall'acqua già oggetto di conflitti che in prospettiva aumenteranno. Non basta affermare che esiste un diritto all'acqua senza agire per rendere sostenibile il consumo di questo bene-risorsa e per eliminare ogni spreco.

L'acqua resta un simbolo che i riti di molte religioni e culture usano per indicare appartenenza, purificazione e conversione interiori. Partendo da questo valore simbolico la FAO può contribuire a rivedere modelli di comportamento per garantire, oggi e in futuro, che tutti possano accedere all'acqua indispensabile alle loro necessità e alle attività agricole.

Viene in mente quel passaggio della Scrittura che invita a non abbandonare la *'sorgente di acqua viva per scavarsi cisterne, cisterne piene di crepe, che non trattengono l'acqua'* (Ger 2,13): un monito per dire che le soluzioni tecniche non sono utili se dimenticano la centralità della persona umana che è la misura di ogni diritto.

...

tratto da:

DISCORSO DEL SANTO PADRE FRANCESCO AI PARTECIPANTI ALLA TRENTANOVESIMA SESSIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DELLE NAZIONI UNITE PER L'ALIMENTAZIONE E L'AGRICOLTURA [F.A.O.].

Sala Clementina. Giovedì, 11 giugno 2015

INTRODUZIONE

Nel presente rapporto sono elaborati e presentati i risultati analitici del monitoraggio 2015 delle **acque destinate al consumo umano** nella Regione Veneto.

I dati elaborati in questo report sono quelli archiviati nella Rete Acque Potabili del sistema SIRAV (Sistema Informativo Regionale per l'Archiviazione delle Informazioni Ambientali) di ARPAV a cui accedono, sia per l'implementazione sia per la consultazione, anche i Servizi Igiene Alimenti e Nutrizione (SIAN) delle Aziende ULSS mediante l'applicativo web SInAP (Sistema Informavo Acque Potabili).

Si riferiscono soprattutto a campioni dell'acqua distribuita dalla rete acquedottistica ma anche erogata da opere di captazione autonoma a rilevanza pubblica¹.

I SIAN delle Aziende ULSS e i laboratori di ARPAV hanno mantenuto la sorveglianza sanitaria sull'acqua distribuita da 716 acquedotti e sull'acqua di alcuni approvvigionamenti autonomi a rilevanza pubblica (225). Nel 2015 sono stati visitati 3783 siti di controllo in tutto il Veneto. Sono stati raccolti 7676 campioni ed eseguite 194868 analisi di 253 parametri chimici, fisici e microbiologici.

Il report è organizzato in capitoli che descrivono le classi di parametri ricercati. Ad inizio di ogni capitolo è riportata una tabella di sintesi dove sono elencati i diversi parametri ricercati e il numero di analisi effettuato in tutti i punti di controllo: i dati elaborati comprendono i risultati analitici di campioni di acqua grezza² e i risultati dei campioni di acqua di rete³. Sono stati anche confrontati i risultati analitici dei controlli di acqua di rete con i limiti di legge (D.Lgs 31/01 e sue modif.) per i soli parametri dove questi sono stati fissati. In tal modo si sono evidenziati il tipo e il numero di superamenti occorsi.

Il 99.78% dei risultati ha rispettato i valori di parametro da normativa.

Fra i dati che non rispettano gli standard normativi più di tre quarti (341 su 433) riguardano presenze temporanee e occasionali di parametri microbiologici.

Nel presente report i dati sono stati elaborati utilizzando l'aggregazione per provincia, per comune, per Aziende ULSS come pure per rete acquedottistica. Quando

¹ Sono captazioni autonome a rilevanza pubblica: gli edifici scolastici; gli edifici ospedalieri e di riposo; gli edifici comunali e delle associazioni operanti nei comuni; i punti di approvvigionamento pubblico come le fontane e le fontanelle. Inoltre captazioni autonome di abitazioni private e di edifici commerciali o produttivi alimentari e non, di comuni non serviti da rete acquedottistica (punti scelti a discrezione della ULSS).

² Tipo G: acqua grezza campionata, prima di qualsiasi trattamento di potabilizzazione, alla fonte di approvvigionamento

³ Tipo R: acqua di rete campionata, dopo che ha subito il trattamento di potabilizzazione e di disinfezione, in punto significativo della rete di distribuzione acquedottistica che in genere è un rubinetto da cui può essere utilizzata dal cittadino

è espressamente specificato si è anche utilizzata l'aggregazione per tipo di campione elaborando per esempio solo campioni di acque di rete o solo campioni di acqua grezza.

Sono state spesso utilizzate nel testo, nelle tabelle o nei grafici abbreviazioni che vengono specificate nella tabella 12 riportata in appendice.

L'andamento percentuale del numero di superamenti normativi rispetto al numero di analisi effettuate annualmente nelle diverse province nel periodo 2007-2015 è stato rappresentato con istogrammi e linea di tendenza lineare.

In caso di significatività statistica sono presentati, anche, grafici box-plot per descrivere la distribuzione dei dati del 2015⁴.

Le mappe sono state utilizzate per evidenziare la localizzazione dei punti o dei risultati o per rappresentare la distribuzione a scala comunale dei valori medi. Questi ultimi sono stati suddivisi, per chiarezza, in cinque classi. Le zone bianche rappresentano i comuni dove non è stato possibile elaborare la media. Nei comuni dove si sono registrati dei superamenti del limite normativo è stato riportato un simbolo nero.

Per informazioni sulla normativa che disciplina i controlli e le competenze dei vari attori coinvolti e sui parametri analitici monitorati si può consultare il **sito internet di ARPAV nelle pagine dedicate al tema acqua potabile** all'indirizzo:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/acque-interne/acque-potabili>

⁴ i box-plot descrivono il valore della mediana dei risultati analitici (linea nera), il 25 e il 75 percentile (box nero), i valori $\pm 2\sigma$ (trattini neri), e i valori outliers (cerchietti).

PIANO DEI CONTROLLI

Nel 2015 su un totale di 8972 punti di controllo attivi¹ registrati in SIRAV, gli operatori SIAN hanno pianificato e attuato la visita di 3783 stazioni.

| ambito | | acquedotti | | | captazioni autonome | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|
| provincia | ULSS | n.reti | n.stazioni | n.campioni | n.stazioni | n.campioni |
| BELLUNO | 1 | 213 | 291 | 1152 | 1 | 1 |
| BELLUNO | 2 | 85 | 118 | 261 | 1 | 1 |
| BELLUNO | 1-2 | 3 | 21 | 129 | | |
| BELLUNO-TREVISO | 2-7-8 | 1 | 13 | 16 | | |
| BELLUNO-TREVISO | 2-8 | 1 | 34 | 35 | | |
| PADOVA | 15 | 3 | 65 | 111 | | |
| PADOVA | 16 | 2 | 94 | 99 | | |
| PADOVA | 17 | 3 | 72 | 194 | | |
| PADOVA | 15-16 | 1 | 30 | 53 | | |
| PADOVA | 16-17 | 2 | 105 | 117 | | |
| PADOVA | 17-18 | 1 | 12 | 25 | | |
| PADOVA-TREVISO | 15-9 | 1 | 35 | 51 | | |
| PADOVA-TREVISO-VENEZIA | 15-16-8-13 | 1 | 87 | 140 | | |
| PADOVA-VENEZIA | 16-14 | 1 | 19 | 22 | | |
| ROVIGO | 18 | 3 | 122 | 171 | 6 | 10 |
| ROVIGO | 19 | 1 | 55 | 130 | | |
| ROVIGO | 18-19 | 1 | 24 | 35 | | |
| ROVIGO-VENEZIA | 19-14 | 1 | 14 | 37 | | |
| ROVIGO-VERONA | 18-21 | 1 | 70 | 86 | | |
| TREVISO | 7 | 16 | 65 | 221 | | |
| TREVISO | 8 | 22 | 213 | 223 | 24 | 26 |
| TREVISO | 9 | 11 | 129 | 209 | 142 | 165 |
| TREVISO | 7-9 | 1 | 16 | 57 | | |
| TREVISO | 8-9 | 1 | 17 | 21 | | |
| TREVISO-VENEZIA | 9-10-12 | 1 | 43 | 65 | | |
| TREVISO-VENEZIA | 9-10 | 3 | 113 | 182 | | |
| VENEZIA | 10 | 3 | 58 | 136 | | |
| VENEZIA | 13 | 1 | 138 | 220 | | |
| VENEZIA | 14 | 1 | 66 | 131 | | |
| VENEZIA | 12-13 | 1 | 134 | 169 | | |
| VERONA | 20 | 22 | 110 | 292 | 3 | 4 |
| VERONA | 21 | 5 | 134 | 263 | 18 | 41 |
| VERONA | 22 | 47 | 220 | 633 | 2 | 3 |
| VERONA | 20-22 | 2 | 51 | 157 | | |
| VICENZA | 3 | 25 | 150 | 271 | | |
| VICENZA | 4 | 160 | 250 | 361 | 1 | 1 |
| VICENZA | 5 | 34 | 91 | 284 | | |
| VICENZA | 6 | 28 | 185 | 342 | 27 | 43 |
| VICENZA | 4-5 | 1 | 8 | 16 | | |
| VICENZA | 5-6 | 4 | 24 | 116 | | |
| VICENZA-VERONA | 4-20 | 1 | 4 | 5 | | |
| VICENZA-VERONA | 20-21-5 | 1 | 58 | 143 | | |
| VENETO | | 716 | 3558 | 7381 | 225 | 295 |

Tabella 1: Numero di stazioni visitate e di campioni prelevati in reti acquedottistiche e in captazioni autonome nel 2015 per ULSS

¹ Nella rete acque potabili il numero di stazioni registrate cambia in continuazione: al 01/01/2015 risultano registrate 9558 stazioni e a 814 di queste è stata associata la fine validità cioè hanno perduto il loro valore di rappresentatività diventando non più utilizzabili ai fini del monitoraggio.

Se la rete acquedottistica ha un'estensione ridotta e approvvigiona una limitata area di territorio il controllo è di competenza di un'unica ULSS. Le reti molto estese a servizio di numerosi comuni anche appartenenti a province diverse sono controllate da più ULSS, ogniuna per i tratti di rispettiva competenza territoriale.

Il numero di stazioni e di prelievi eseguiti è più alto nelle zone di montagna dove ci sono moltissimi piccoli acquedotti a servizio di pochi abitanti (ad esempio per le ULSS bellunesi).

Un numero di stazioni alto e un numero di campioni basso corrisponde al caso dove l'ULSS con un territorio servito da poche ed estese reti acquedottistiche, ha pianificato una bassa frequenza in molte stazioni posizionate lungo tutta la rete (ad esempio le ULSS di Venezia).

Il numero di punti di attingimento autonomi controllati è alto nelle aree poco servite dalla rete acquedottistica, dove ancora sono utilizzati approvvigionamenti autonomi (ad esempio per le ULSS di Treviso, Vicenza e Verona).

La scelta della localizzazione dei punti di controllo, della frequenza di campionamento e del tipo di controllo (di routine² o di verifica³) sono pianificati dai SIAN in attuazione del D.Lgs 31/01 - all.II - tab.1b e del DDRV n.15 del 09/02/2009⁴.

I campioni eseguiti vengono consegnati per l'analisi alle sedi provinciali di accettazione del Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV.

Nella figura 1 si confrontano i piani di controllo (numero di stazioni visitate, numero di campioni prelevati, numero di analisi eseguite) del periodo 2009-2015.

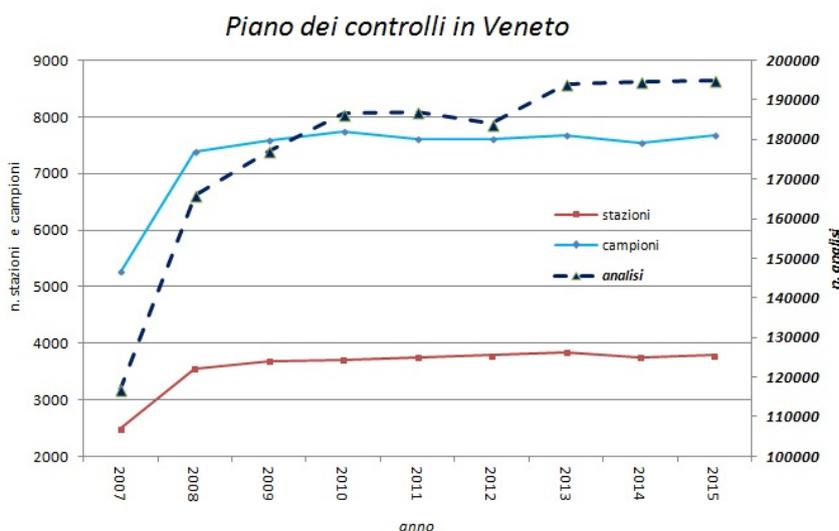


Figura 1: Numero stazioni controllate e campioni e analisi eseguite in Veneto nel periodo 2009-2015.

2 Il controllo di routine mira a fornire ad intervalli regolari le informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica nonché informazioni sull'efficacia degli eventuali trattamenti (in particolare di disinfezione).

3 Il controllo di verifica mira a fornire le informazioni necessarie per accertare se tutti i valori di parametro contenuti nel D.Lgs 31/01 sono rispettati.

4 I testi di queste normative sono reperibili anche sul sito internet di ARPAV nelle pagine dedicate al tema acqua all'indirizzo:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/riferimenti/normativa>

Un 'Acquedotto' o 'Rete acquedottistica' è un complesso di infrastrutture che comprende gli impianti di attingimento, dell'eventuale trattamento, di trasporto e di distribuzione di acqua destinata al consumo umano. Dalle conoscenze raccolte dalle Az.ULSS e dall'Osservatorio Acque Interne di ARPAV, in tutta la Regione attualmente, ai fini della sorveglianza sulla qualità dell'acqua distribuita, si identificano 716 Acquedotti.

Come riportato da ISTAT (dati aggiornati all'anno 2012: 'Questionario del Censimento delle acque per uso civile (edizione 2012)) in Veneto vengono attinti 714.799.000 m³/anno di acqua di cui il 32.2% di sorgente, il 58.6% di pozzo, il 8.8% di corso d'acqua e lo 0.3% di lago. La dispersione media nelle reti di distribuzione risulta al 2012 pari al 35.6% con una erogazione media per abitante di circa 330 l/giorno.

Secondo norma, la frequenza di controllo per acquedotto dovrebbe variare in base al volume di acqua distribuito e dal numero di abitanti serviti.

In Veneto quasi il 70% delle reti acquedottistiche distribuisce meno di 1000 m³/giorno e serve circa 10% della popolazione. In tabella 2 si riportano il numero minimo e massimo di campioni eseguiti nel 2015 per reti acquedottistiche raggruppate secondo le cinque classi identificate dalla tab. 1 del DLgs.31/01 in base ai m³/giorno erogati.

Tabella 2: Massimo e minimo numero di campioni eseguiti nel 2015 nelle reti acquedottistiche classificate in base al volume di acqua erogata

| m ³ /g | n.reti | min n.campioni/rete | max n.campioni/rete | n.campioni/rete |
|-------------------|--------|---------------------|---------------------|-----------------|
| <1000 | 501 | 1 | 108 | 2504 |
| 1000 - 10000 | 173 | 1 | 143 | 2552 |
| 10000 - 100000 | 41 | 3 | 220 | 2156 |
| >100000 | 1 | 169 | 169 | 169 |

Per raccogliere i campioni, nel 2015, la maggior parte delle stazioni sono state visitate una volta: il 57.2% delle stazioni una volta, il 20.2% due volte e il rimanente 22.6% tre o più volte.

Nella figura 2 sono evidenziate le stazioni visitate nel 2014 e il colore dato alla stazione dipende dalla numerosità dei prelievi.

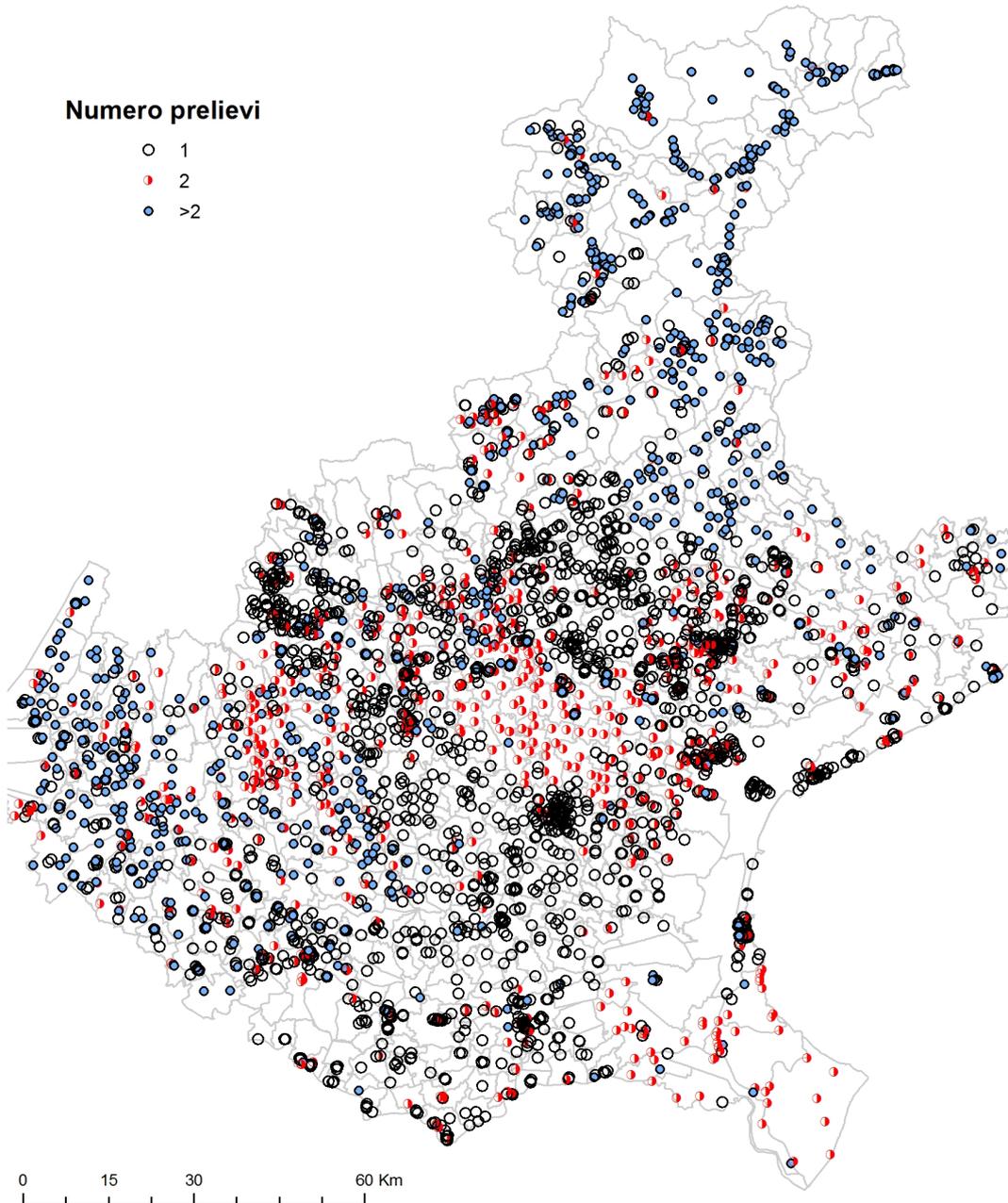


Figura 2: Frequenza di prelievo nelle stazioni nel 2015.

ANALISI ESEGUITE

Anche nel 2015 i laboratori ARPAV hanno implementato il numero dei parametri analizzati con altri emergenti di cui è stato necessario studiare ed attivare nuovi metodi analitici (figura 3).

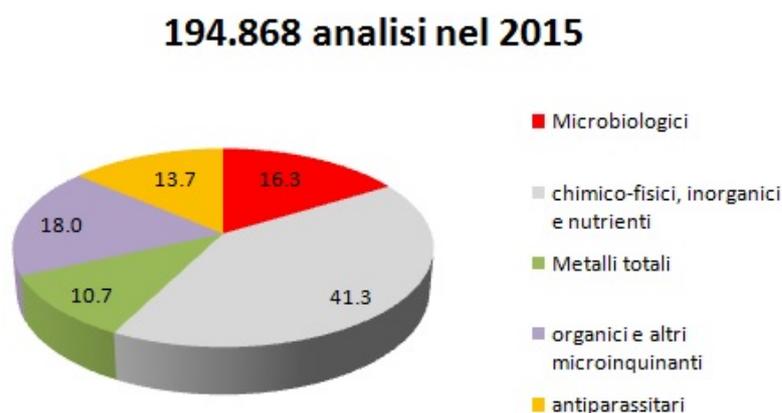


Figura 3: Classi di parametri analizzate nel 2015.

Il laboratorio, completata l'analisi, esegue anche un confronto del risultato con il valore di parametro prescritto dal D.Lgs 31/01 evidenziando così eventuali criticità.

I risultati analitici e le criticità riscontrate sono trasmessi all'azienda ULSS che ha eseguito il controllo sia attraverso il SInAP, sia mediante un rapporto di prova. Conseguentemente l'ULSS valuta l'idoneità al consumo umano. Nel caso venga emesso un giudizio di non idoneità viene attivata la procedura prevista dal Decreto del Dirigente UP Sanità Animale e Igiene Alimentare della Regione Veneto n. 15 del 09/feb/2009 (allegato A punto 7.3) consultabile nelle pagine acque potabili del sito ARPAV all'indirizzo:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/riferimenti/normativa>

I risultati analitici vengono anche elaborati dal Servizio Osservatorio Acque Interne di ARPAV per il calcolo dei valori medi comunali che sono mensilmente pubblicati nelle pagine acque potabili del sito:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/acque-potabili/MedieComunali.pdf>

Per approfondire il significato dei parametri si può consultare la pagina:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/acque-interne/acque-potabili/metodologia/parametri-di-qualita-e-valori-limite>

Nei capitoli seguenti si presentano alcune elaborazioni dei risultati delle analisi 2015 raggruppate per classi di parametri.

PARAMETRI MICROBIOLOGICI E CONTROLLO DEL TRATTAMENTO DI DISINFEZIONE

In Veneto nel 2015 sono stati analizzati vari parametri microbiologici. Nella tabella 3 si riporta il numero di analisi eseguite e il numero di presenze riscontrate sia nelle acque grezze che nelle acque in distribuzione. Nella colonna ‘% supera limite’ si riporta, solo per i parametri per i quali la norma ha previsto uno specifico limite, la % di analisi eseguite in punti di controllo di acqua in distribuzione che hanno superato il valore previsto.

Tabella 3: Numero totale di analisi microbiologiche eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete

| parametro | uni. misura | analisi | analisi con presenza | % supera limite |
|--|-------------|---------|----------------------|-----------------|
| Alghe in 1000 ml | cellule/L | 55 | 15 | |
| Alghe in 1000 ml | testo | 368 | 1 | |
| Batteri coliformi a 37°C | UFC/100ml | 6982 | 207 | 2.8 |
| <i>Clostridium perfringens</i> (e spore) | UFC/100ml | 1534 | 11 | 0.6 |
| Conteggio delle colonie a 22°C | UFC/ml | 3176 | 1620 | |
| Conteggio delle colonie a 36°C | UFC/ml | 2073 | 870 | |
| Elminti in 1000 ml | testo | 369 | | |
| Enterococchi | UFC/100ml | 7014 | 85 | 1.1 |
| <i>Escherichia coli</i> | UFC/100ml | 6983 | 95 | 1.1 |
| <i>Escherichia coli</i> | UFC/250ml | 1 | 0 | |
| <i>Escherichia coli</i> (MPN) | MPN/100ml | 18 | 8 | |
| Identificaz. <i>Salmonella</i> (tipi) | NESSUNA | 1 | 1 | |
| Lieviti e muffe | UFC/100ml | 426 | 179 | |
| Nematodi a vita libera | n.indiv/L | 55 | 2 | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | UFC/250ml | 900 | 12 | |
| Salmonelle in 1000ml | testo | 900 | 3 | 0.2 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | UFC/250ml | 898 | 1 | 0.1 |
| Streptococchi fecali | testo | 5 | | |

Considerando i limiti e le note esplicitamente riportate nel D.Lgs 31/01, risultano conformi circa il 99% delle analisi.

In tutti i campioni (sia di acqua distribuita dalla rete acquedottistica sia di acqua prelevata da un approvvigionamento autonomo), viene sempre fatta la quantificazione dei Batteri coliformi a 37°C, degli *Escherichia coli* e degli *Enterococchi*. La normativa prevede che l’acqua utilizzata al consumo non presenti detti microrganismi. I campioni di controllo vengono eseguiti sia nell’acqua grezza che nella distribuzione ma per la valutazione della conformità vengono presi in considerazione solo i dati analitici dei campioni eseguiti in distribuzione: la valutazione di non conformità comporta sempre una richiesta da parte del SIAN nei confronti del gestore acquedottistico o del proprietario dell’approvvigionamento, di mettere subito in atto azioni correttive. Inoltre, come negli anni precedenti, in alcuni campioni sono state assicurate ricerche supplementari di microrganismi potenzialmente pericolosi per la salute umana come *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* (spore comprese), *Elminti* e *Salmonelle*.

Per tutti questi parametri nella figura 4 si riporta la distribuzione comunale della percentuale di analisi conformi. La figura evidenzia la percentuale di analisi conformi a scala di ULSS (contorni neri con valori al centro) e la percentuale di analisi conformi a scala comunale: il colore rosso identifica i comuni con meno dell'80% di analisi conformi; in alcuni comuni nel 2015 non sono stati eseguiti campioni in distribuzione perchè serviti dalla stessa rete acquedottistica monitorata in punti ricadenti in altri comuni).

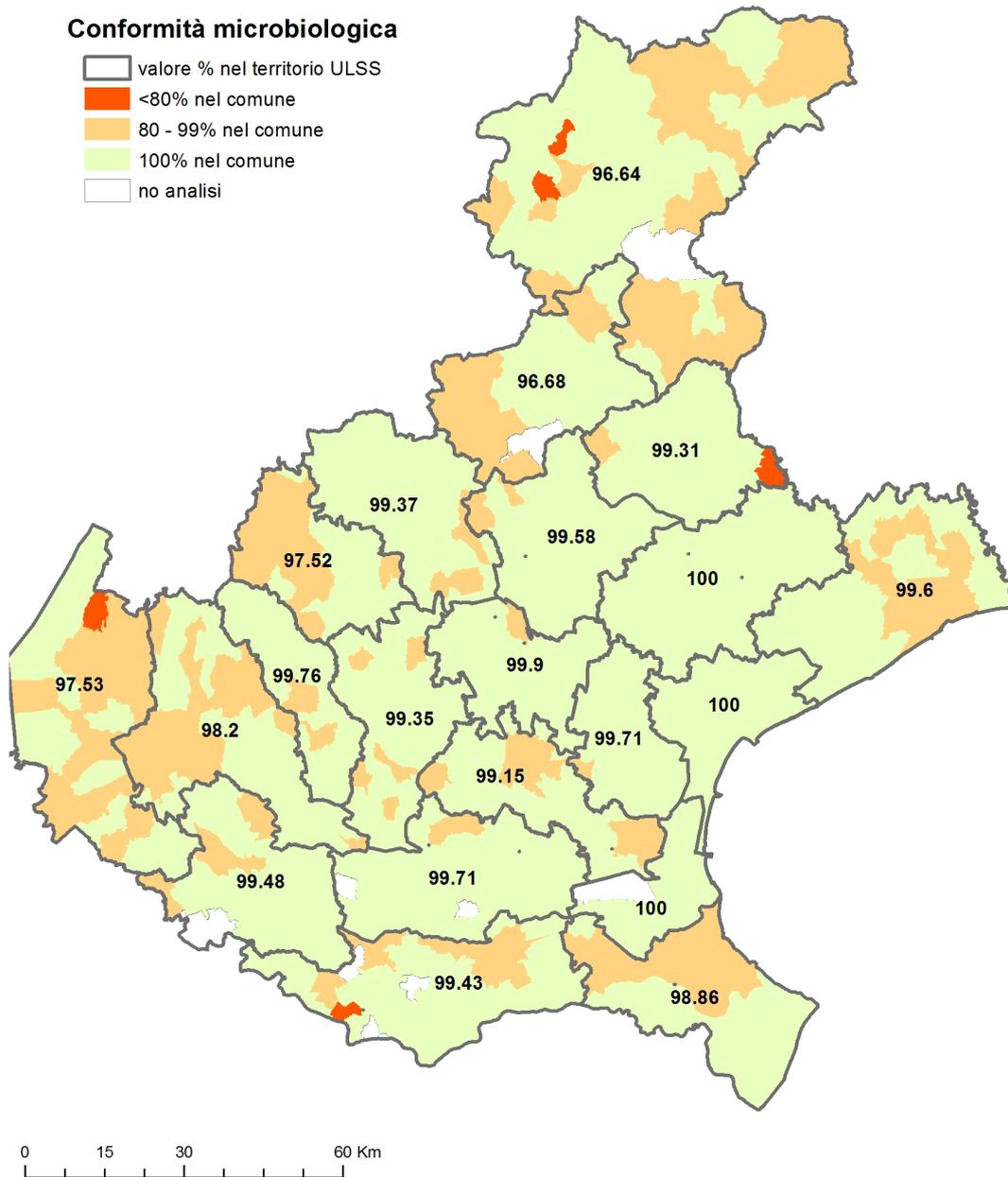


Figura 4: Distribuzione a scala di ULSS e comunale della percentuale di analisi microbiologiche conformi nel 2015.

A scala di ULSS si nota che le analisi non conformi sono più numerose nelle zone montane per la maggiore vulnerabilità dei sistemi di captazione.

Il diagramma di figura 5 mette a confronto la percentuale di presenze sul numero di analisi relative a *Escherichia coli* e *Enterococchi* dal 2007 al 2015 eseguite in tutte le stazioni di campionamento nell'intera regione. Nel Veneto, a partire dal 2008, la percentuale di eventi critici è sostanzialmente stabile sotto l'1.5

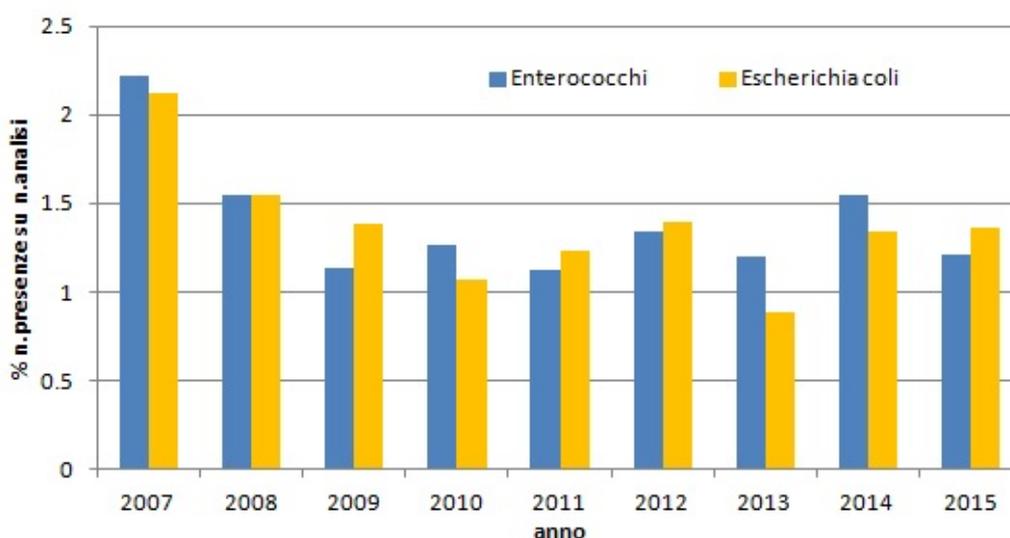


Figura 5: Percentuale di presenza di *E.coli* e *Enterococchi* nei campioni eseguiti negli anni 2007-2015 .

Nell'acqua che ha subito un trattamento di disinfezione viene sempre monitorata l'adeguatezza del trattamento stesso: viene misurato sia il livello di disinfettante presente in rete perchè deve essere sufficiente a contrastare l'eventuale inquinamento microbiologico, sia il livello di concentrazione dei suoi sottoprodotti perchè essi non raggiungano concentrazioni che possano nuocere alla salute umana (tabella 4). In particolare la normativa ha fissato delle soglie di concentrazione per i bromati, per i cloriti e per i trialometani totali (somma delle concentrazioni di cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano e diclorobromometano). Nel 2015 si sono verificati 2 superamenti del valore di parametro del clorito.

Tabella 4: Numero totale di analisi della concentrazione di disinfettante residuo e dei suoi sottoprodotti eseguiti in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| parametro | u.misura | D.lgs 31/01 | n.analisi | n.superamenti | percentuale |
|-----------------------------|----------|-------------|-----------|---------------|-------------|
| Cloro residuo totale | mg/l | = 0.2 | 3556 | | |
| Trialometani totale | µg/l | 30 | 1418 | 0 | 0 |
| Clorito | µg/l | 700 | 645 | 2 | 0.3 |
| Clorati (ClO ₃) | mg/l | | 80 | | |
| Bromato | µg/l | 10 | 136 | 0 | 0 |
| Bromuro | mg/l | | 1669 | | |

Nella figura 6 si presenta la localizzazione delle presenze di Trialometani totali riscontrate nel 2015. Se in una stazione i trialometani sono stati cercati e trovati più di una volta, nella mappa è stato registrato il valore massimo.

Si può notare che i valori più alti sono nelle acque distribuite nelle aree costiere a vocazione turistica, in provincia di Vicenza e Verona, in provincia di Rovigo e uno sporadico caso in provincia di Belluno. In figura 7 sono riportati i valori max di Trialometani totali per provincia, nell'intero periodo 2007-2015.

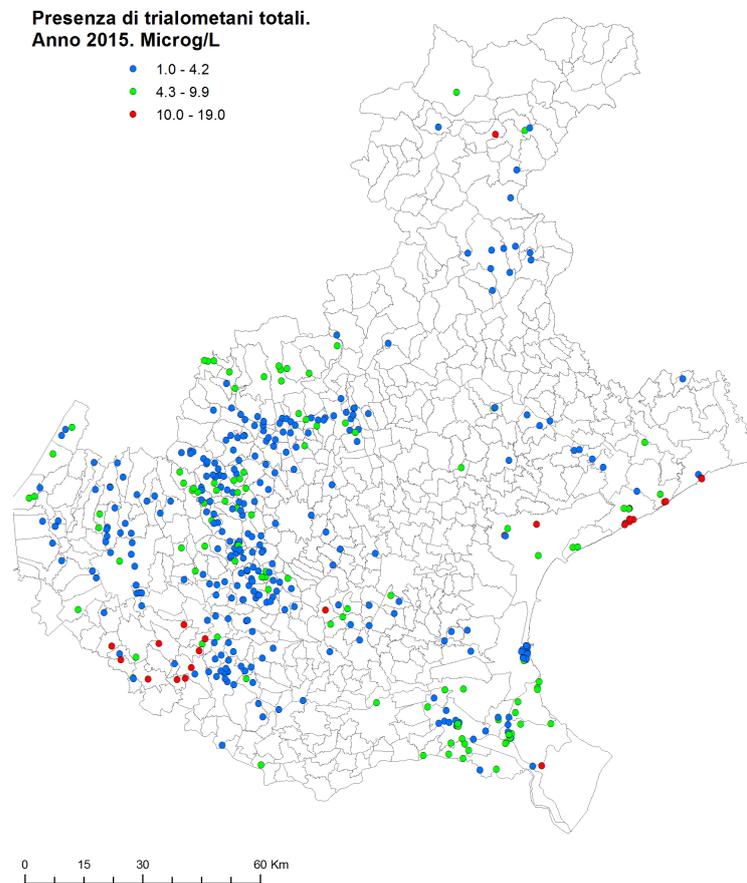


Figura 6: Trialometani totali nel 2015: valori massimi di presenza.

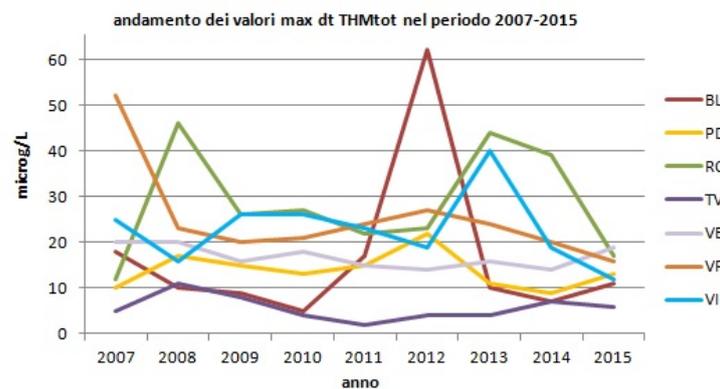


Figura 7: Anni 2007-2015: valori max di Trialometani totali per provincia.

I parametri Bromuro e Bromato vengono analizzati solo in campioni delle province di Belluno, Padova e Venezia. Le poche presenze registrate riguardano il parametro Bromuro in campioni della provincia di Treviso con valori appena sopra il limite di quantificazione strumentale. Il parametro clorito nel 2015 è risultato presente con valori più alti nell'acqua distribuita in provincia di Rovigo, Padova e Verona. Tabella 5

Tabella 5: Cocentrazione massima di clorito e clorato nelle province del Veneto 2015

| provincia | parametro | u.misura | MaxVALORE |
|-----------|-----------------------------|----------|-----------|
| BELLUNO | Clorito | µg/l | 290 |
| BELLUNO | Clorati (ClO ₃) | mg/l | 0.25 |
| PADOVA | Clorito | µg/l | 647 |
| ROVIGO | Clorito | µg/l | 865 |
| TREVISO | Clorito | µg/l | 100 |
| TREVISO | Clorati (ClO ₃) | mg/l | 0.3 |
| VENEZIA | Clorito | µg/l | 447 |
| VERONA | Clorito | µg/l | 535 |
| VICENZA | Clorito | µg/l | 68 |

PARAMETRI CHIMICI INORGANICI

Di seguito si descrivono alcuni parametri di base che vengono sempre misurati nei campioni: parametri organolettici, pH, conducibilità, cloruri, solfati, alcuni elementi chimici che descrivono le caratteristiche dell'acqua e il suo contenuto di minerali oltre ad alcuni altri elementi indicatori di eventuali contaminazioni da reflui organici non trattati.

In Veneto, nel 2015, si sono riscontrati i superamenti del limite normativo riportati in tabella 6.

Tabella 6: Numero totale di analisi eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| parametro | u.misura | D.lgs 31/01 | n.analisi | n.superamenti | percentuale |
|--------------------------------------|----------|-------------|-----------|---------------|-------------|
| pH | pH | 6.5 - 9.5 | 6986 | 1 | 0.01 |
| Cond. a 20°C | µS/cm | 2500 | 6986 | 0 | |
| Cloruri | mg/l | 250 | 6930 | 0 | |
| SO ₄ | mg/l | 250 | 6929 | 7 | 0.10 |
| NH ₄ | mg/l | 0.5 | 6973 | 9 | 0.13 |
| NO ₂ | mg/l | 0.1 | 6941 | 5 | 0.07 |
| NO ₃ | mg/l | 50 | 6931 | 0 | |
| P ₂ O ₅ | µg/l | | 1365 | | |
| Durezza Totale | gradi F. | 15 - 50 | 3063 | 0 | |
| Alcalinità(CaCO ₃) | mg/l | | 168 | | |
| Residuo secco a 180°C | mg/l | 1500 | 135 | 0 | |
| Ca | mg/l | | 3071 | | |
| Mg | mg/l | | 3071 | | |
| K | mg/l | | 3068 | | |
| Na | mg/l | 200 | 3068 | 0 | |
| Li | mg/l | | 2 | | |
| CN | µg/l | 50 | 694 | 0 | |
| Fluoruri | mg/l | 1.50 | 2185 | 0 | |
| Iodio | µg/l | | 180 | | |
| Ossidabilità Kubel (O ₂) | mg/l | 5.0 | 541 | 0 | |
| Solidi sospesi totali | mg/l | | 1 | | |
| NPOC | mg/l | | 2500 | | |
| TOC | mg/l | | 137 | | |
| Colore (scala Pt-Co) | mg/l | | 647 | | |
| Odore | fat.dil | | 620 | | |
| Torbidità | NTU | | 1142 | | |

Nelle figure 8 e 9 si rappresentano i valori di pH e conducibilità nelle diverse aree provinciali e si può notare che le acque distribuite in provincia di Belluno, captate da sorgenti, hanno caratteristiche di acque alcaline e poco mineralizzate e possiedono i dati mediani di pH più alti e di conducibilità più bassi.

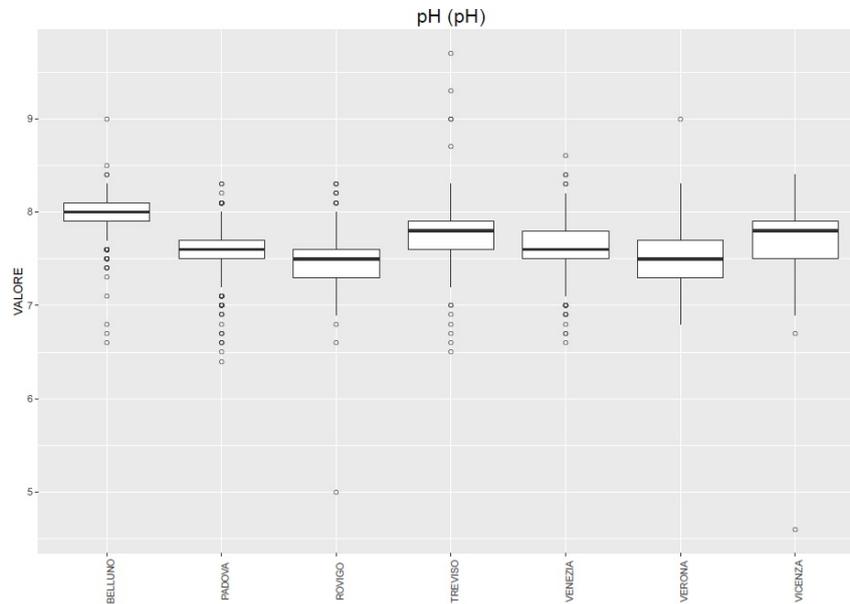


Figura 8: Valori di pH misurati nel 2015: mediane provinciali.

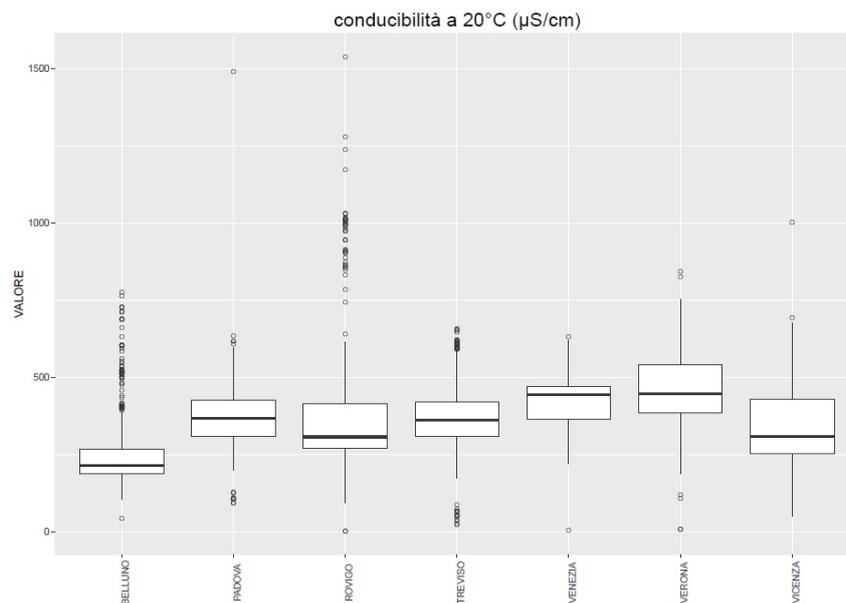


Figura 9: Valori di conducibilità misurati nel 2015: mediane provinciali.

Nel box-plot di figura 8 si distinguono anche alcuni valori più elevati che si attestano appena sotto il limite di norma (pH 9,5) registrati in acque utilizzate in malghe e agriturismi delle prealpi trevigiane con sistemi di potabilizzazione dell'unica fonte idrica possibile, l'acqua piovana. Il tema dell'utilizzo delle acque piovane in Veneto è stato trattato in rap-

porti precedenti rintracciabili nelle pagine del sito di ARPAV¹.

Per quanto riguarda la conducibilità, il grafico di figura 9 evidenzia alcuni valori più elevati in provincia di Rovigo (zona di Occhiobello) e mediane più alte nelle province di Verona e Venezia rispetto al resto della regione. Anche i risultati del 2015 confermano i valori riscontrabili ogni anno che, in particolare per le acque della zona di Occhiobello, trova una spiegazione anche per la caratteristica presenza di Cloruri e Sodio (vedi figura 10).

Un'acqua con caratteristiche inusuali e molto interessanti è quella captata da un pozzo situato a Noventa Vicentina: le sue acque sono molto mineralizzate e presentano conducibilità oltre i 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, alto contenuto di Sodio e Cloruri, Arsenico, Fluoruri e Boro (i valori più alti riscontrati in regione) ammoniacale, manganese e solfati. Non sono state raccolte informazioni sulla stratigrafia del pozzo e non si può mettere in relazione la mineralizzazione dell'acqua con particolari caratteristiche geologiche del suolo.

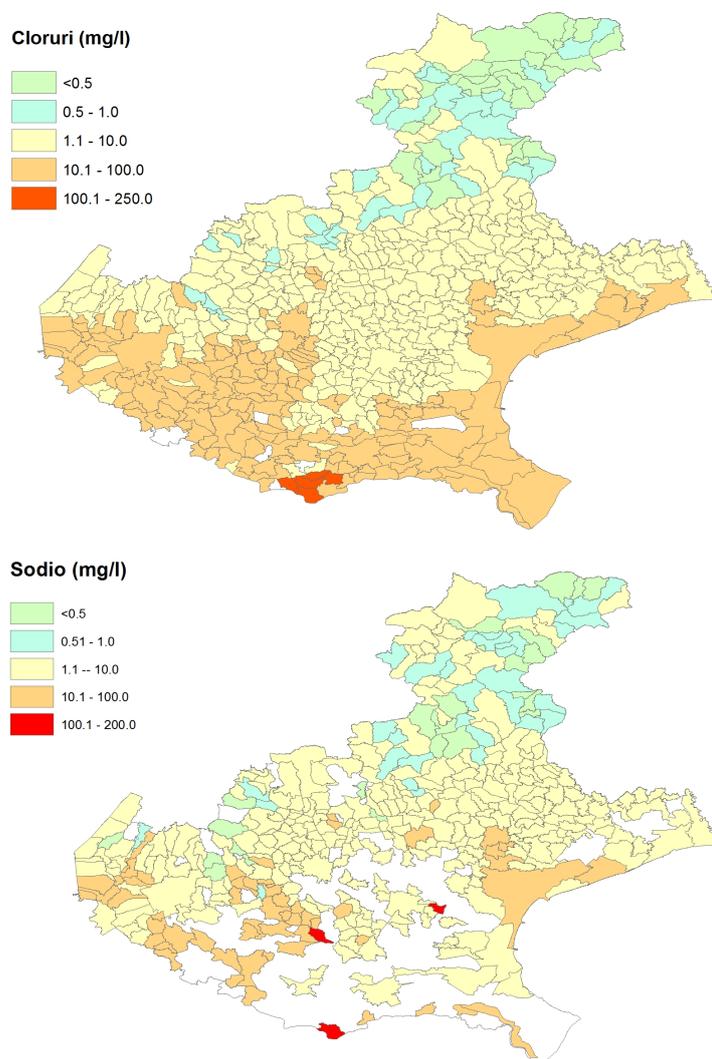


Figura 10: Valori di cloruri e sodio misurati nel 2015: medie comunali.

¹ <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/acque-potabili-vedere-il-documento-IL-MONITORAGGIO-DELLE-ACQUE-DESTINATE-AL-CONSUMO-UMANO-IN-VENETO-NELL'ANNO-2011-Capitolo-5>.

Nelle figure 11 e 12 viene confermato quanto rilevato negli anni precedenti. La figura 11 riporta le mediane provinciali del parametro durezza: il valore più basso è quello della provincia di Belluno quello più alto, che si attesta intorno ai 25°F, è in provincia di Verona. Nella stessa figura si riportano anche le mediane del parametro Residuo Secco per le sole aree dove è stato misurato.

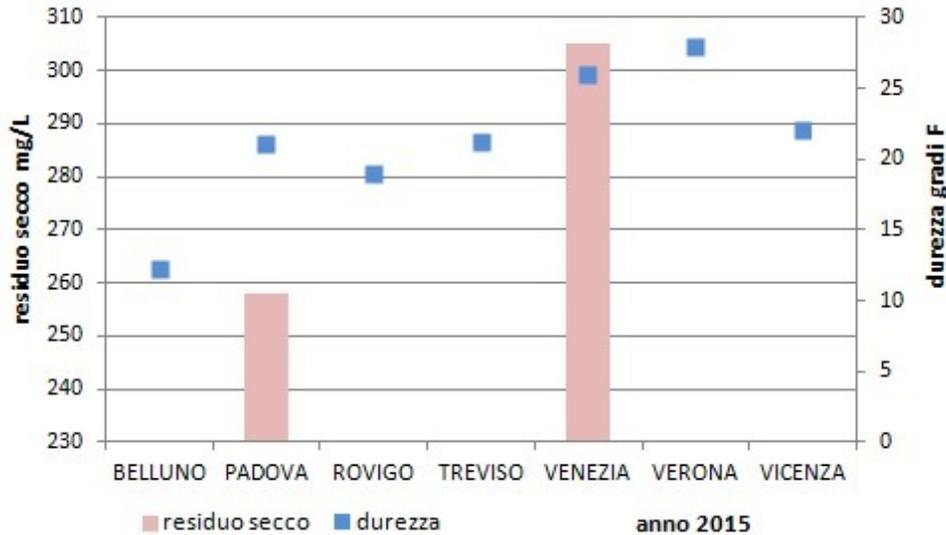


Figura 11: Mediane provinciali di durezza e residuo secco nel 2015.

Nella figura 12 sono descritte le mediane di calcio, magnesio e potassio: la più bassa presenza di tutti gli elementi è nelle acque del bellunese e la presenza dei valori più alti di potassio nelle acque del rodigino, di calcio nel veronese e di magnesio nel veneziano.

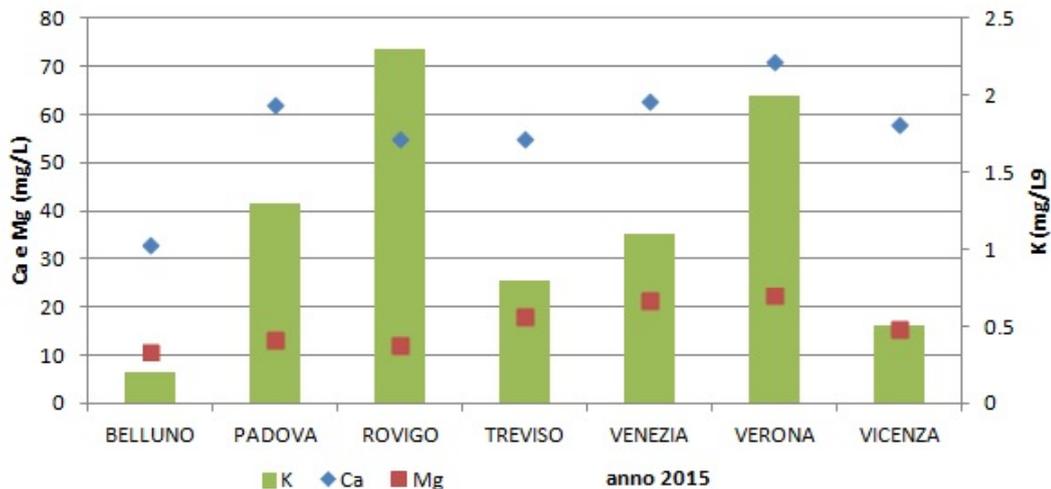


Figura 12: Mediane provinciali di calcio, magnesio e potassio nel 2015.

Le poche analisi per la ricerca di Iodio, Litio e Cianuri non hanno avuto risultati quantificabili e la ricerca di fosfati (P_2O_5), che viene eseguita solo in acque del Bellunese, ha indicato pochissimi punti di controllo con concentrazione sopra il limite di quantificazione strumentale.

I 'solfati' e i 'fluoruri' si sono trovati in quantità rilevabili dagli strumenti laboratoristici solo in poche aree della regione. La presenza di solfati si riscontra in provincia di Venezia ai confini con la regione Friuli nonchè nelle acque di Livinallongo e Alleghe e nelle acque di Vicenza e di Verona (figura 13). Le tracce di fluoruri sono più presenti in acque del bellunese e nel veronese (figura 14) ma sono comunque rilevate nelle acque distribuite in altre province. Per l'elaborazione delle mediane provinciali dei valori di fluoruri è stato escluso il caso particolare dell'acqua del pozzo profondo di Noventa Vicentina di cui si è accennato in precedenza.

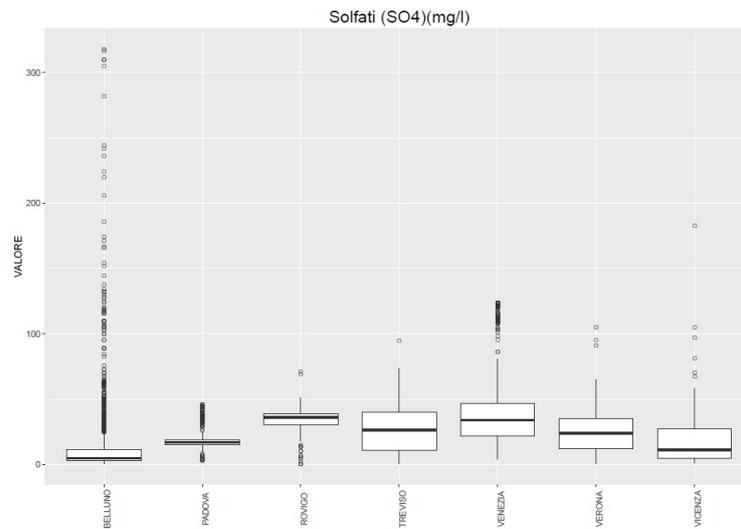


Figura 13: Valori di solfati misurati nel 2015: mediane provinciali.

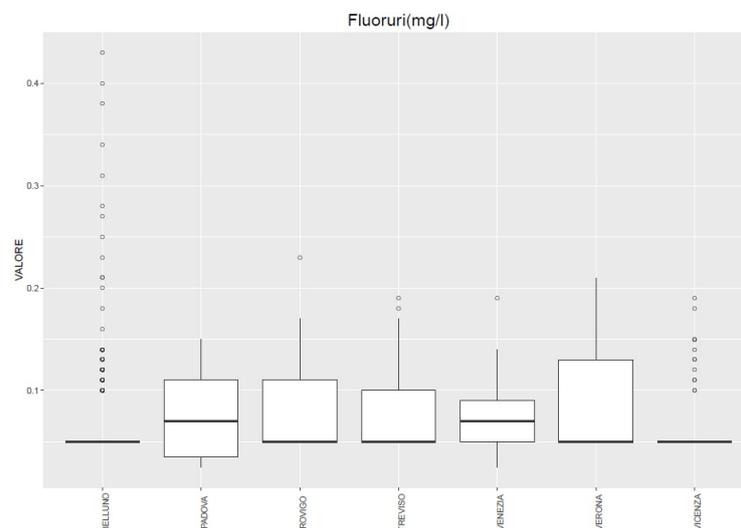


Figura 14: Valori di fluoruri misurati nel 2015: mediane provinciali.

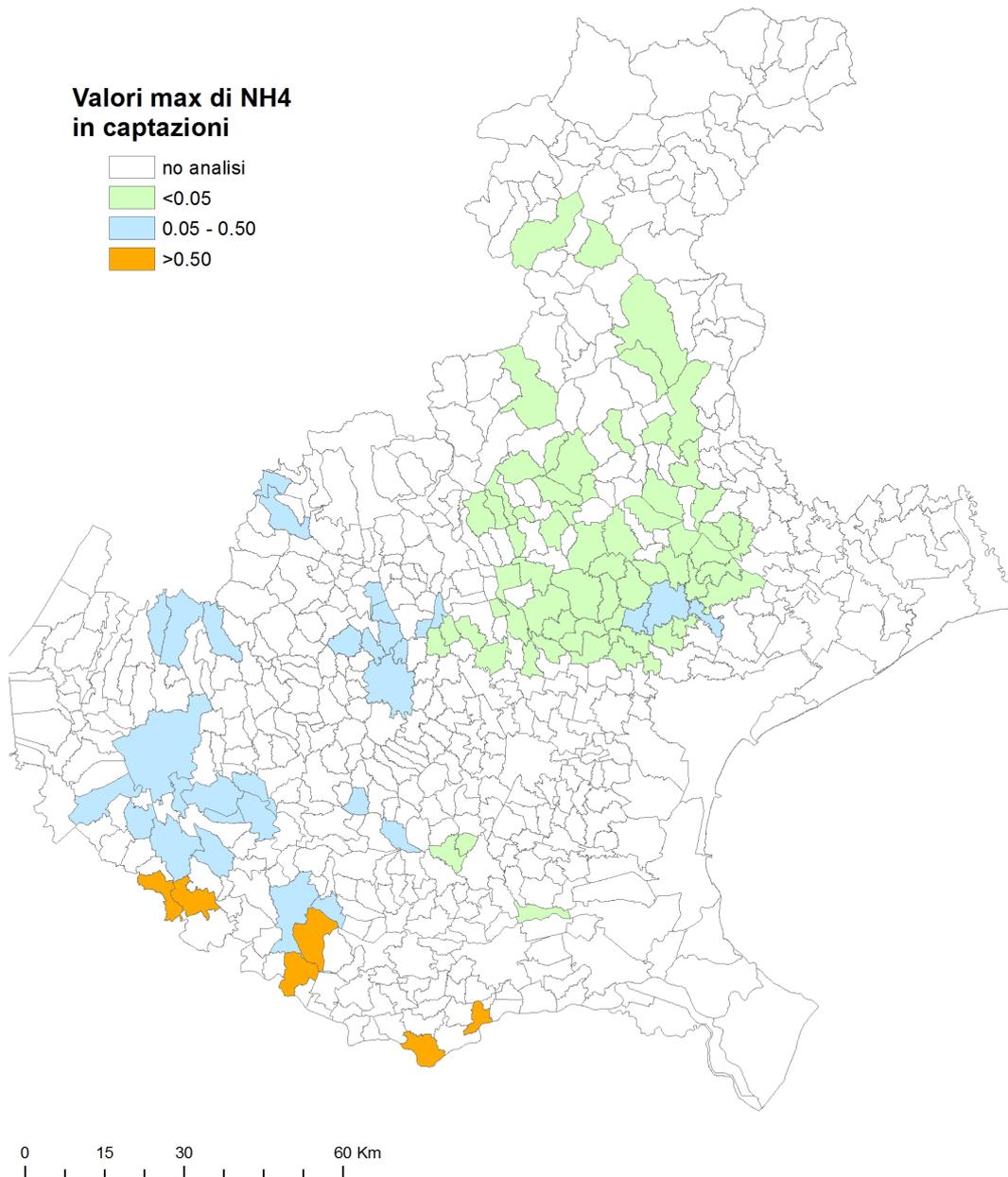


Figura 15: Valori massimi di ione ammonio misurati nel 2015 in acque grezze.

Nella figura n.15 con il colore arancione sono localizzate aree di captazione di acqua di falda con più alte concentrazioni di ione ammonio riscontrate nel 2015. L'acqua captata è alloggiata in terreni di natura torbosa: i valori più alti sono in provincia di Verona e di Rovigo.

Per quanto riguarda l'acqua che dopo gli eventuali trattamenti di potabilizzazione è utilizzata al consumo umano, i controlli eseguiti nel 2015 hanno portato alla luce nove casi di superamento del limite normativo, tutti in piccoli sistemi acquedottistici privati.

Nella figura 16, relativamente a questo parametro, si sono analizzati i risultati dei campioni di acqua di rete e di pozzi privati eseguiti nel periodo 2007-2015 nelle diverse province: in provincia di Verona la percentuale di analisi non conformi negli anni risulta in diminuzione perchè l'approvvigionamento autonomo poco attento al trattamento dell'acqua prima dell'uso, è stato sempre più sostituito dall'allacciamento alla rete acquedottistica.

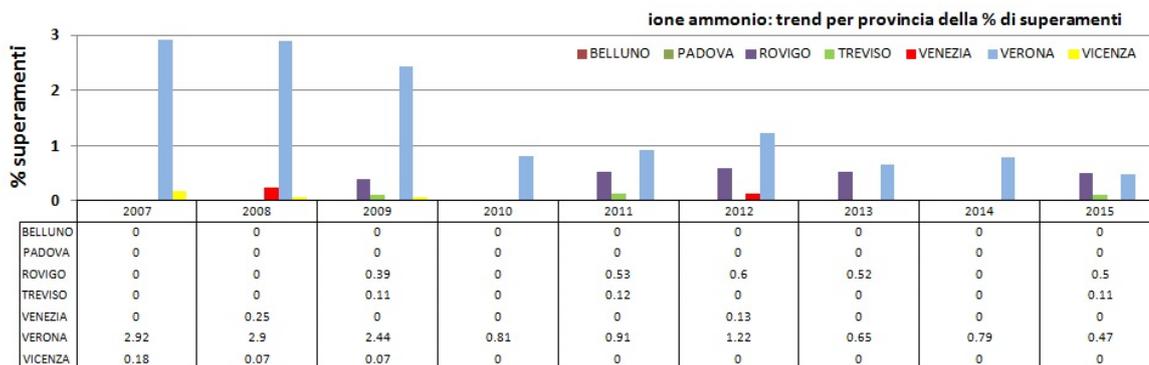


Figura 16: Percentuale di superamenti della concentrazione di ione ammonio in pozzi privati e in punti di controllo in rete. Elaborazione per provincia del periodo 2007-2015.

Nell'acqua utilizzata al consumo umano nel 2015 non si sono registrati casi di superamento del limite normativo di 50 mg/l di Nitrati, indicatori di possibile contaminazione da attività agricole.

L'elaborazione per provincia delle concentrazioni mediane di Nitrati, ha evidenziato anche per il 2015 concentrazioni medie più alte negli approvvigionamenti della media pianura veneta della provincia di Verona (figura 17).

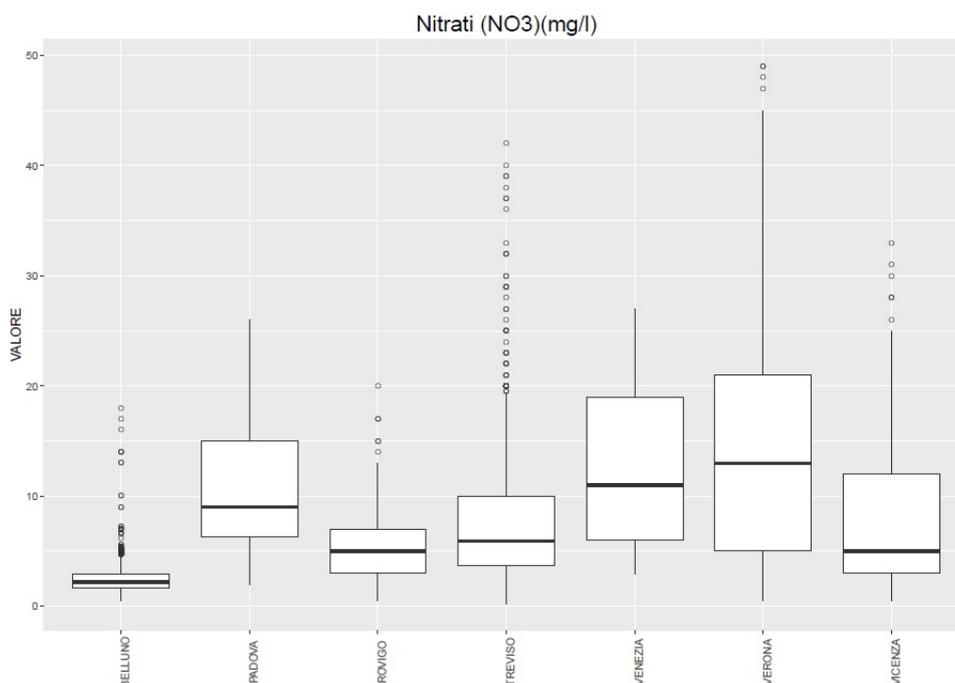


Figura 17: Mediane provinciali di Nitrati misurati nel 2015.

In bibliografia ² è riportato che nelle acque sotterranee la concentrazione naturale (background), pur dipendendo dal tipo di suolo e dalla situazione geologica, non supera i 10

² WHO 2011 Nitrate and nitrite in drinking-water. Background document for WHO Guideline for drinking-water quality.(WHO/HSE/AMR/07.01/16/Rev/1);
EEA. Indicator fact sheet. (WEU01) Nitrate in groundwater. Version 01.10.03

mg/l: in Veneto però solo circa il 30% della popolazione ha a disposizione acqua distribuita al consumo umano con concentrazioni inferiori a questo valore.

I risultati analitici del parametro NO₃ sono trattati anche nelle pagine del sito ARPAV:

<http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali>

Relativamente al parametro Nitriti in tutto il Veneto i risultati analitici si attestano intorno ai limiti di quantificazione strumentale dei laboratori ARPAV (LQ <0.01 mg/l). Figura n.18.

La causa dei cinque casi di superamento del limite normativo è da ricercare in temporanee criticità degli impianti a servizio degli edifici dove erano ubicati i rubinetti controllati.

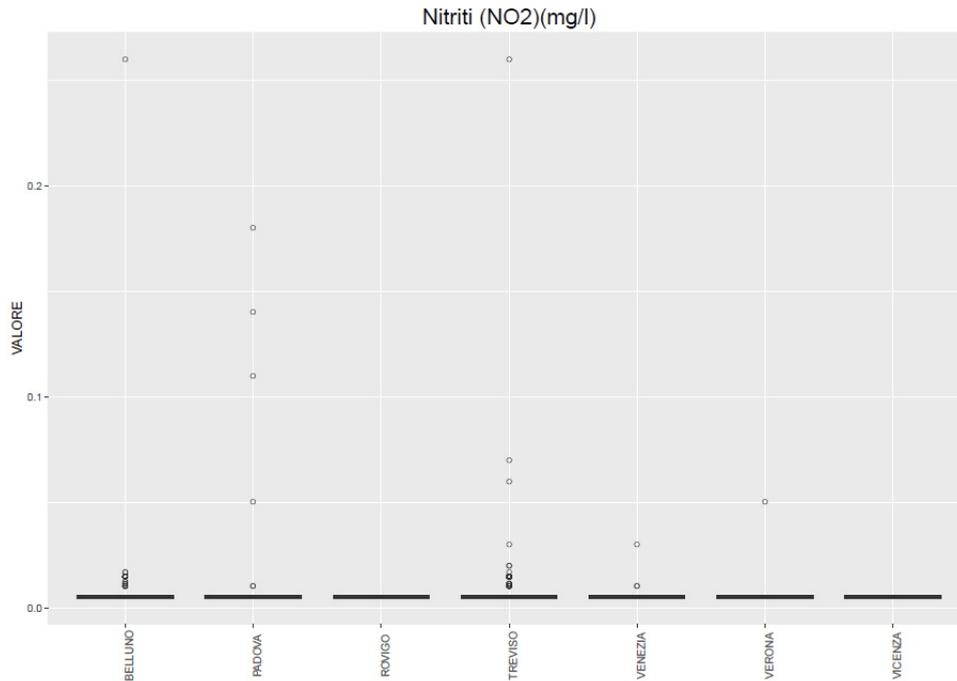


Figura 18: Mediane provinciali di Nitriti misurati nel 2015.

METALLI

In tabella 7 è riportato il numero di analisi di metalli eseguite in Veneto nel 2015 unitamente al numero di superamenti del limite normativo riscontrati.

Tabella 7: Numero totale di analisi eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| parametro | u.misura | D.lgs 31/01 | n.analisi | n.superamenti | percentuale |
|-----------|----------|-------------|-----------|---------------|-------------|
| Al | µg/l | 200 | 1291 | 4 | 0.3 |
| Sb | µg/l | 5 | 874 | 0 | 0 |
| As | µg/l | 10 | 998 | 2 | 0.2 |
| Ba | µg/l | | 735 | | |
| B | mg/l | 1 | 871 | 0 | 0 |
| Cd | µg/l | 5 | 1207 | 0 | 0 |
| Co | µg/l | | 396 | | |
| Cr | µg/l | 50 | 1247 | 0 | 0 |
| CrVI | µg/l | 50 | 283 | 0 | 0 |
| Fe | µg/l | 200 | 4520 | 45 | 1 |
| Mn | µg/l | 50 | 1013 | 6 | 0.6 |
| Hg | µg/l | 1 | 942 | 0 | 0 |
| Ni | µg/l | 20 | 1218 | 1 | 0.1 |
| Pb | µg/l | 10 | 1248 | 1 | 0.1 |
| Cu | mg/l | 1 | 1207 | 0 | 0 |
| Se | µg/l | 10 | 885 | 0 | 0 |
| Sr | mg/l | | 2 | | |
| V | µg/l | 50 | 886 | 0 | 0 |
| Zn | µg/l | | 1073 | | |

Dalla tabella 7 si evince che il controllo ha riguardato un gran numero di 'metalli'. Nel 2015 sono stati rilevati solo in tracce o addirittura rilevati in concentrazioni inferiori al limite strumentale i seguenti parametri: Antimonio, Boro, Cadmio, Cobalto, Rame, Selenio, Stronzio e Vanadio. In appendice, nella tabella 11, è specificato quando i dati sono risultati sotto il limite di quantificazione strumentale.

L'alluminio nell'acqua distribuita può derivare dai sali di alluminio utilizzati come coagulanti in eventuali trattamenti di potabilizzazione. Nel 2015 (figura 19) si sono registrati dati superiori al valore 200 µg/l di cui 4 riguardavano punti di controllo delle acque di rete dove il decreto legislativo prevede che l'Az.ULSS valuti se il superamento della soglia pregiudichi l'idoneità alla sua distribuzione e al suo uso. In figura 20 è analizzata la percentuale di superamenti nelle reti acquedottistiche in Veneto nel periodo 2007-2014.

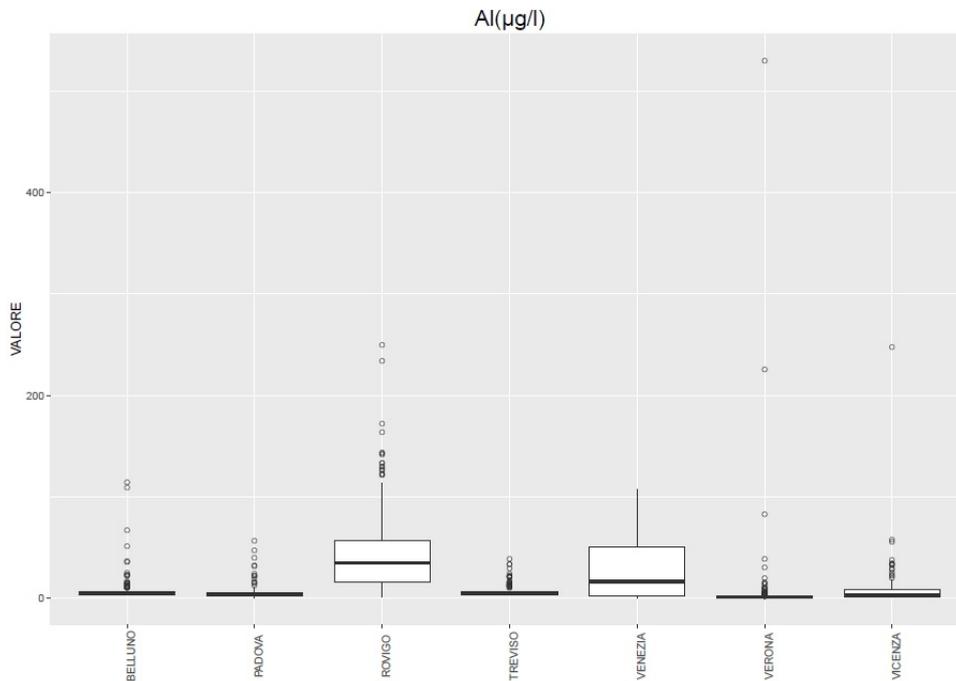


Figura 19: Valori di alluminio misurati nel 2015: mediane provinciali.

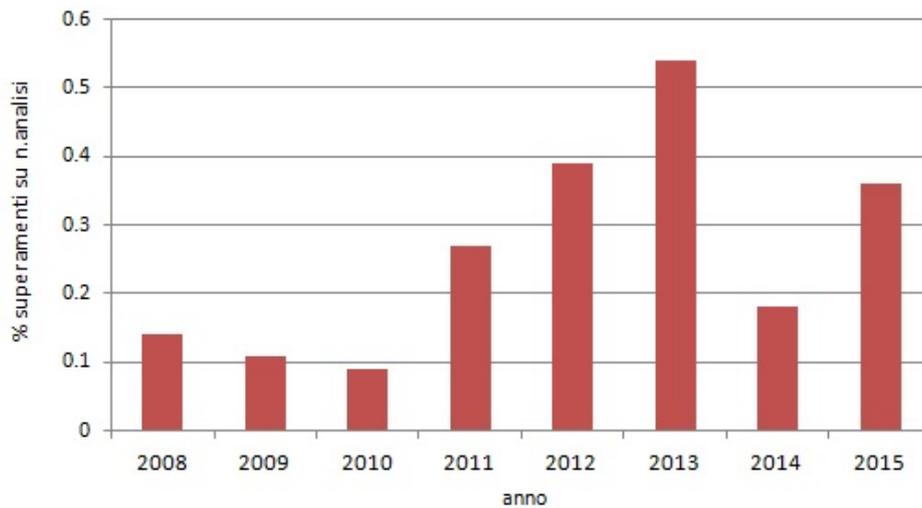


Figura 20: Percentuale di valori di alluminio in acqua di rete, superiori al limite normativo nel periodo 2007 - 2015.

Nella tabella 7 le percentuali di superamento più alte riguardano i parametri ferro e manganese. E' utile ricordare che per il manganese, come per il ferro, la soglia normativa è stata abbassata rispetto a quella indicata dagli studi di pericolosità per la salute allo scopo di mantenere accettabili i livelli odore, sapore e la formazione di depositi nelle tubature di distribuzione.

La figura 21 descrive la localizzazione dei dati analitici suddivisi per maggiore chiarezza in classi di concentrazione, nonché la localizzazione dei dati che superano il valore limite normativo.

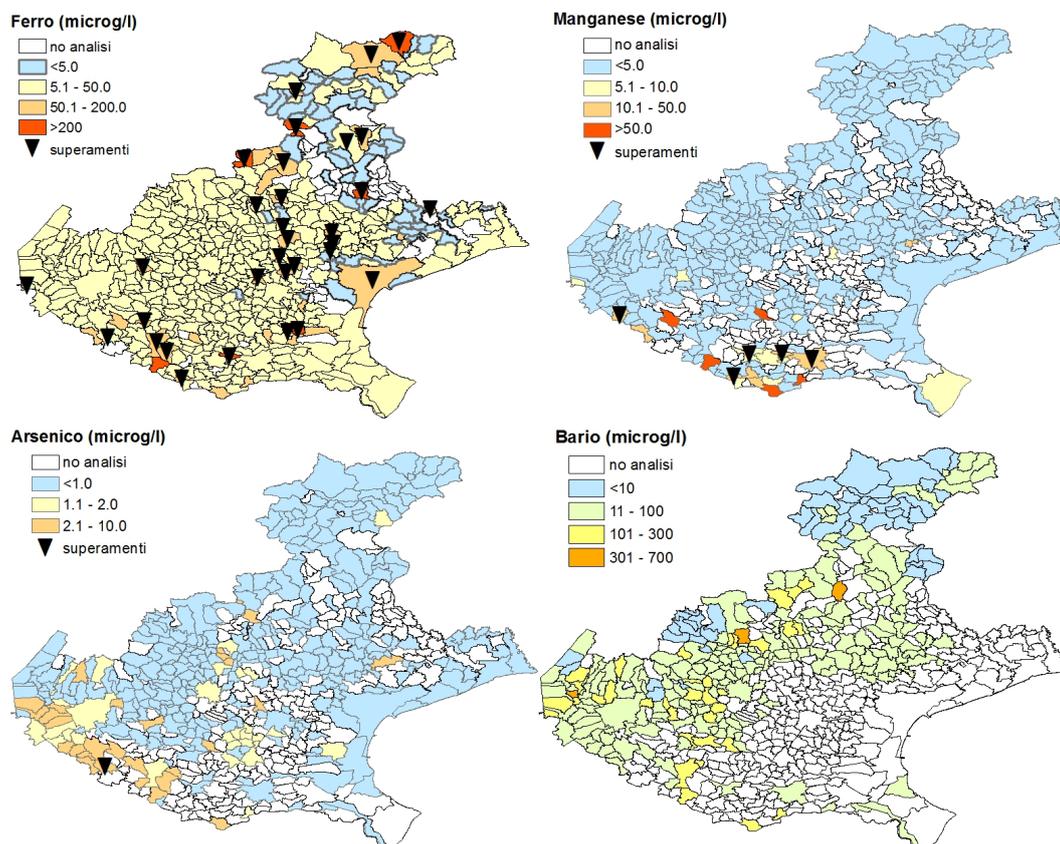


Figura 21: Valori medi comunali e superamenti di ferro, manganese, arsenico e bario nel 2015.

La presenza di ferro nelle acque distribuite può derivare dall'uso di sali di ferro come coagulanti nei trattamenti di potabilizzazione, dalla corrosione delle tubature di distribuzione oppure possono avere origine da rocce e suolo, in base al contesto geologico e climatico. Dove il contenuto di ferro è un contaminante naturale l'acqua può presentare anche alte concentrazioni di manganese e di arsenico come nelle acque delle falde dell'area fra la provincia di Verona e quella di Rovigo (figura 21).

Per quanto riguarda l'Arsenico l'elaborazione dei risultati delle analisi eseguite nel 2015 in punti di controllo di acque sotterranee grezze cioè prima dei trattamenti di potabilizzazione, (figura 22), permette di rilevare che, come si è già evidenziato nelle relazioni riferite agli anni precedenti, alcuni valori sono superiori al limite normativo.

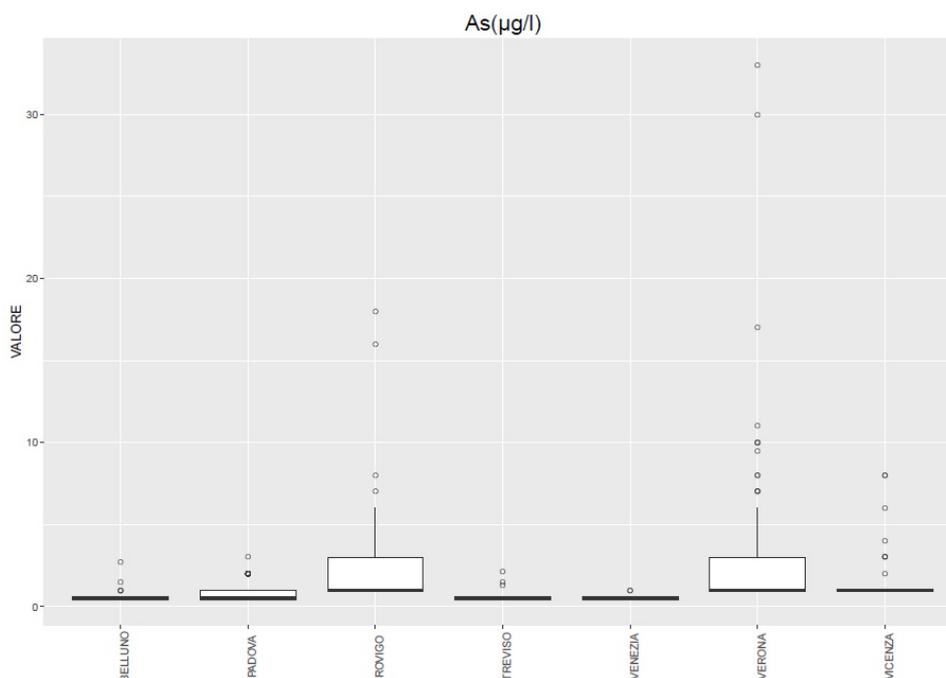


Figura 22: Monitoraggio 2015: Concentrazioni provinciali di arsenico in acque grezze.

In figura 21 si è preso in considerazione anche il Bario. Secondo l'OMS¹ escludendo la popolazione esposta per motivi professionali, la principale fonte di assunzione di bario è costituita dal cibo, tuttavia anche l'acqua potabile può contribuire quando i livelli di bario sono alti.

Il bario in acqua proviene principalmente da fonti naturali (è presente infatti come un oligoelemento nelle rocce magmatiche e sedimentarie) anche i composti di bario sono usati in una grande varietà di applicazioni industriali.

Il Decreto legislativo 31/01 non prevede un valore di parametro ma l'OMS riporta che in acqua potabile generalmente si misurano livelli al di sotto di 100 µg/l e suggerisce un 'Guideline value 700 µg/l'. Il monitoraggio del bario nel 2015 è stato eseguito solo in alcune zone della regione, ma in acque utilizzate in zona pedemontana delle province di Treviso e di Vicenza sono stati rilevati anche dati che superano questo valore guida (figura 23). Se consideriamo le medie comunali elaborate per produrre la mappa di figura 21 i dati più alti si attestano intorno ai 300 µg/l.

Il parametro piombo² è strettamente monitorato in tutte le acque distribuite nella regio-

¹ Guidelines for Drinking-water Quality - FOURTH EDITION - World Health Organization 2011

² Per il parametro Piombo, per permettere la ristrutturazione di impianti di distribuzione idrica che potevano contenerlo, il Decreto legislativo 31/2001 ha fissato il valore di parametro a 25µg/l fino al 26/12/2013. Nel 2014, per adeguarsi alle indicazioni della Direttiva 98/83/CE il valore limite è passato a 10 µg/l. In una nota informativa redatta dall'Ist. Superiore di Sanità per il Ministero della Salute (Nota informativa elaborata da esperti del Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, discussa nel corso di una riunione con esperti Regionali tenutasi il 22 novembre 2013 presso il Ministero della Salute, e trasmessa allo stesso Ministero (prot. 46138, 03.12.2013)) si afferma che benché sia possibile che le acque potabili siano contaminate da piombo derivante dalla presenza del minerale in rocce e sedimenti a contatto con la sorgente o l'acquifero di origine, più generalmente, la contaminazione da piombo si deve a fenomeni di cessione e rilascio dell'elemento da materiali costituenti le tubazioni, dalla rubinetteria e/o al rilascio da saldature, raccordi o altri materiali presenti negli impianti di distribuzione idrico-sanitari. Si afferma anche che un fattore determinante nell'incremento della concentrazione di piombo nelle acque al rubinetto è il periodo di

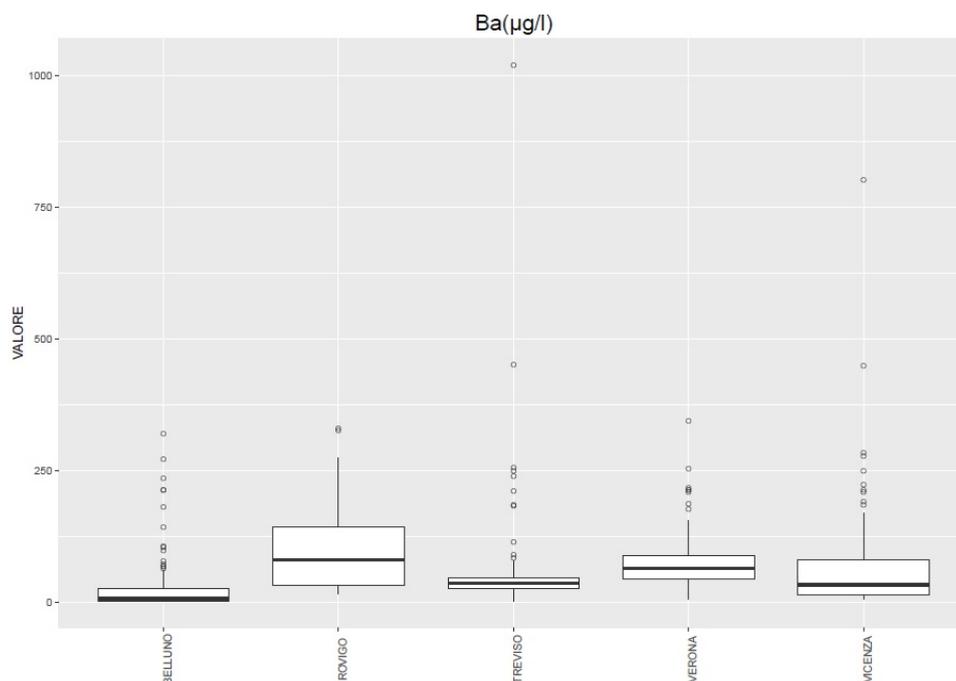


Figura 23: Valori di Bario misurati nel 2015: mediane provinciali.

ne e in più del 90% delle analisi risulta inferiore al limite di quantificazione strumentale. Con il monitoraggio 2015 si sono evidenziati pochissime situazioni temporanee in cui la concentrazione è risultata sopra i 5 µg/l ed è emerso un superamento del limite di 10 µg/l (figura 24).

Il grafico in figura 25 descrive la percentuale di superamenti del valore limite nelle acque distribuite in Veneto nel periodo 2008-2015. Il trend dimostra che in tutto il periodo analizzato e in tutta la regione il numero di superamenti è sempre stato esiguo.

contatto dell'acqua con il materiale contenente piombo, favorita dalla stagnazione dell'acqua nelle tubazioni (cioè dall'assenza di flusso dell'acqua nell'impianto). Se, infatti, nell'impianto dell'edificio siano presenti materiali contenenti piombo, questi a contatto con l'acqua, per tempi di stagnazione dell'acqua nella rete superiori a circa 4 ore, potrebbero determinare concentrazioni di piombo nell'acqua anche superiori al valore di parametro di 10 µg/l. Pertanto, l'acqua prelevata al rubinetto dopo stagnazione notturna o nel tardo pomeriggio, al rientro nell'abitazione e quindi senza che nessuno abbia prodotto un flusso di acqua all'interno dell'impianto domestico, può contenere concentrazioni di piombo relativamente più alte rispetto al limite stabilito. Altri fattori in grado di favorire il rilascio di piombo dai materiali sono legati alle caratteristiche chimico-fisiche delle acque in contatto, in grado di influenzarne il potere 'corrosivo'.

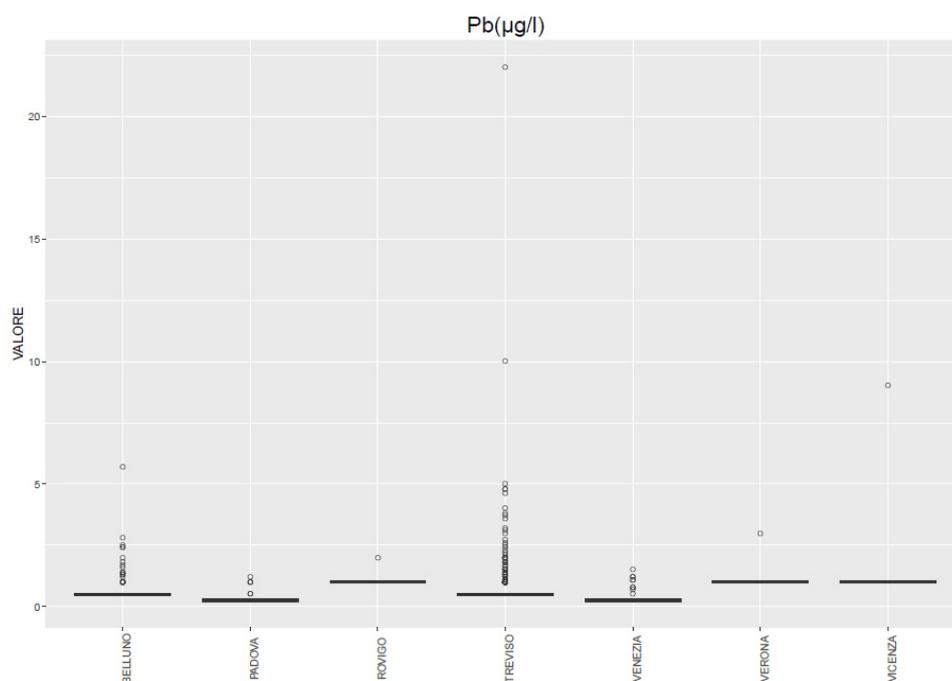


Figura 24: Valori di piombo misurati nel 2015: mediane provinciali.

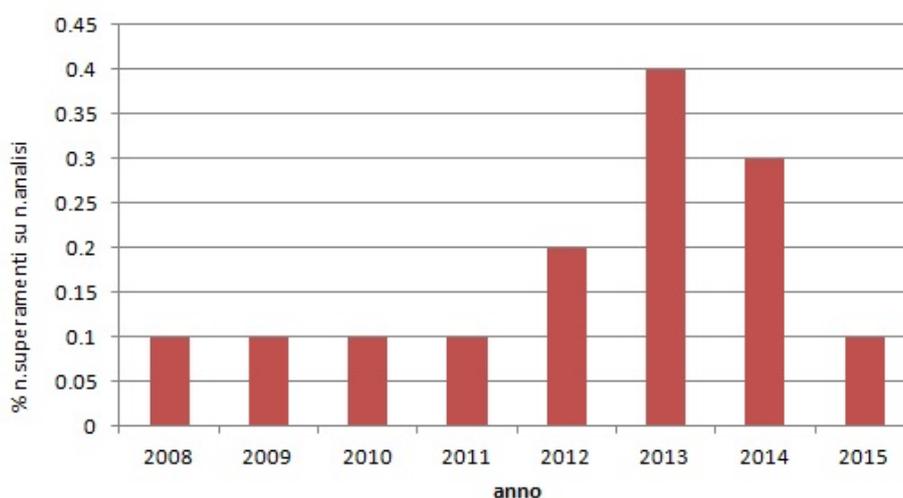


Figura 25: Trend della percentuale di superamenti del valore di 10 µg/l di piombo nelle acque distribuite in Veneto nel periodo 2008-2015.

Anche per il nichel e lo zinco è possibile che la presenza nell'acqua destinata al consumo si debba a fenomeni di cessione e rilascio da materiali presenti negli impianti di distribuzione idrico-sanitari. Mentre per il nichel va rispettato il valore di parametro di 20 µg/l, lo zinco non rappresenta un problema sanitario ma può avere influenza sui caratteri organolettici dell'acqua: in quantità superiori a 3-5 mg/l l'acqua appare opalescente e in fase di bollitura³ sviluppa un film grasso.

I due parametri sono stati monitorati anche nel 2015. Per il nichel si è evidenziato un unico superamento e il trend del numero di superamenti è pressochè costante. Figura 26.

³ WHO - Guidelines for drinking-water quality - 4th ed.

L'elaborazione dei dati del parametro zinco sono riportate in figura 27.

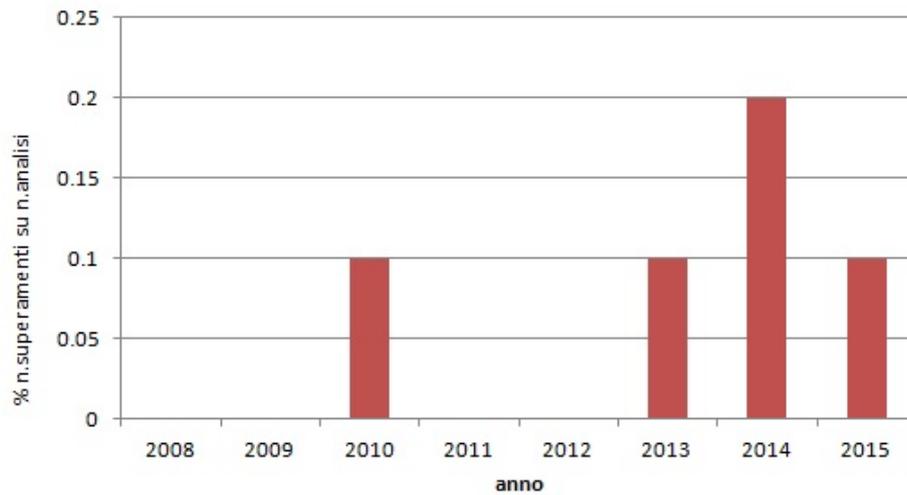


Figura 26: Trend della percentuale di superamenti del valore di nichel nelle acque distribuite in Veneto nel periodo 2008-2015.

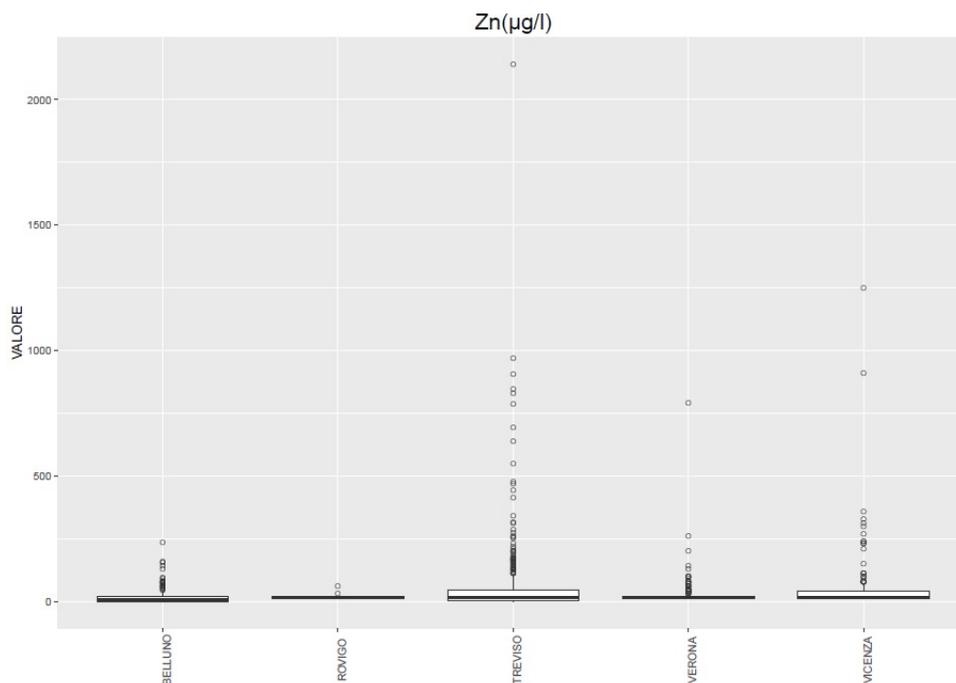


Figura 27: Valori di zinco misurati nel 2015: mediane provinciali.

Si citano infine i risultati analitici 2015 dei parametri cromo totale, cromo VI e mercurio che sono sempre risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale anche se il mercurio in particolare continua ad essere oggetto di stretto monitoraggio in alcuni attingimenti della provincia di Treviso che sono oggetto di studi dettagliati di cui maggiori informazioni si possono trovare nella relazione pubblicata nel sito di ARPAV all'indirizzo:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>.

COMPOSTI ORGANICI E DI ANTIPARASSITARI

Come già detto nel capitolo 'Analisi eseguite', circa un terzo delle ricerche effettuate nelle acque distribuite al consumo umano riguardano microinquinanti: composti organici alogenati e aromatici, idrocarburi e IPA, sostanze perfluoroalchiliche, erbicidi, pesticidi clorurati e organofosforici. In appendice (tabella 11) sono elencati tutti i parametri controllati nel 2015. Nello stesso elenco è specificato anche quali dati sono risultati sotto il limite di quantificazione strumentale. Dalla tabella si evince che la ricerca ha dato esito nullo per il 61 per cento dei parametri (cioè con risultati analitici tutti inferiori al limite di quantificazione strumentale).

Tabella 8: Numero totale di analisi di organoclorurati eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| parametro | u.misura | D.lgs 31/01 | n.analisi | n.superamenti |
|-------------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1,1DCE | µg/l | | 74 | |
| 1,1DCE | µg/l | | 82 | |
| 1,1,1TCA | µg/l | | 1641 | |
| 1,1,2TCA | µg/l | | 75 | |
| 1,1,2,2TeCA | µg/l | | 74 | |
| 1,2DBM | µg/l | | 74 | |
| 1,2DCA | µg/l | 3 | 627 | 0 |
| 1,2DCEcis | µg/l | | 76 | |
| 1,2DCEtran | µg/l | | 77 | |
| 1,2DCP | µg/l | | 491 | |
| 1,2,3TCP | µg/l | | 74 | |
| Cloromet. | µg/l | | 23 | |
| CVM | µg/l | 0,5 | 972 | 0 |
| DCM | µg/l | | 415 | |
| HCBD | µg/l | | 74 | |
| PCE | µg/l | | 1670 | |
| TCE-PCE | µg/l | 10 | 1635 | 0 |
| CT | µg/l | | 1646 | |
| TCE | µg/l | | 1670 | |
| CFC11 | µg/l | | 415 | |

La normativa richiede una particolare attenzione ai Trialometani di cui si sono già riportati i risultati nel capitolo 4 dedicato anche ai parametri di controllo del trattamento di disinfezione. Gli altri parametri organoclorurati monitorati nel 2015 si riportano in tabella 8.

Per quanto riguarda il monitoraggio degli inquinanti tetracloroetilene e tricloroetilene nel 2015 non si sono registrati casi di superamento del limite normativo. Il grafico di figura 28 descrive la percentuale di analisi con risultati superiori al limite di quantificazione strumentale (<1.0 µg/l) nel periodo 2007-2015 rispettivamente nelle acque di captazione e nelle acque di distribuzione, si può valutare la presenza nelle acque sia captate che distri-

buite di questi microinquinanti.

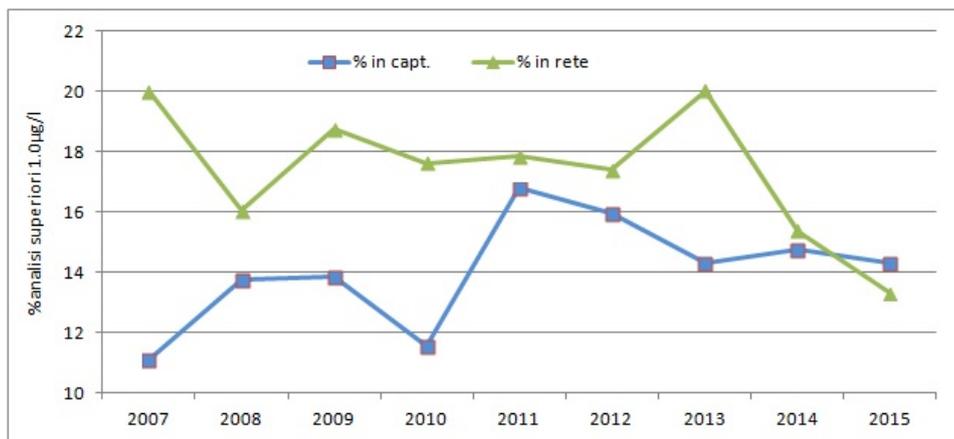


Figura 28: Trend della presenza per il parametro Somma di tricloroetilene e tetracloroetilene, nelle acque di captazione nel periodo 2007-2015.

Nel 2013, a seguito dei risultati di ricerche effettuate dagli istituti Joint Research Centre di ISPRA e IRSA CNR, è stata evidenziata in acque superficiali e sotterranee venete la contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS). Queste sostanze, per le quali la Dir. 98/83/CE e il d. Lgs 31/01 non propongono valori di parametro a cui riferirsi, sono inquinanti antropici ad elevata persistenza nell'ambiente e hanno capacità di bioaccumulo.

Tabella 9: Numero totale di analisi dei composti perfluoroalchilici eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| parametro | u.misura | Performance | n.analisi | n.superamenti |
|------------|----------|-------------|-----------|---------------|
| PFBA | ng/l | | 673 | |
| PFBS | ng/l | | 673 | |
| PFDeA | ng/l | | 673 | |
| PFDoA | ng/l | | 673 | |
| PFHpA | ng/l | | 673 | |
| PFHxA | ng/l | | 673 | |
| PFHxS | ng/l | | 673 | |
| PFNA | ng/l | | 673 | |
| PFOA | ng/l | 500 | 673 | 0 |
| PFOS | ng/l | 30 | 673 | 1 |
| PFPeA | ng/l | | 673 | |
| PFUnA | ng/l | | 673 | |
| altriPFAS* | ng/l | 500 | 673 | 34 |

*: 'altriPFAS' è la somma di tutti i PFAS esclusi PFOA e PFOS

Il monitoraggio dei PFAS viene eseguito in tutte le acque interne (sotterranee e superficiali) in tutto il Veneto e i risultati analitici finora raccolti sono pubblicati anche nel sito di ARPAV all'indirizzo:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>.

Altre informazioni sono pubblicate anche nel sito della Regione all'indirizzo:

<http://www.regione.veneto.it/web/sanita/tutela-acque-destinate-al-consumo-umano>.

Per le acque distribuite al consumo umano il monitoraggio è pianificato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 168 del 20.02.2014 e nel 2015 si è concentrato sulla zona di possibile criticità, vale a dire nel territorio delle Az. Ulss 5, 6, 17, 19, 20, 21, e alcuni controlli in captazioni nelle ulss 8 e 15 non interessate dal fenomeno. I risultati del monitoraggio 2015 sono sintetizzati dalla tabella (9) dove si riportano come termini di confronto i 'livelli di performance (obiettivo)' indicati dall'Istituto Superiore di Sanità¹

¹ documento n.1584 del 16/01/2014 nel quale sono indicati i livelli di performance (obiettivo) nei valori di PFOS: ≤0.03 µg/l; PFOA: ≤0.5 µg/l; altri PFAS: ≤0.5 µg/l; affermando che tali concentrazioni possono rappresentare un valore 'provvisorio' tossicologicamente accettabile e sono significativamente inferiori ai valori limite estrapolabili dalla TDI (Tollerable Daily Intake) dell'Ist. Europeo per la Sicurezza Alimentare (EFSA) che ha indicato nel 2008 come valori tollerabili per l'esposizione orale cronica a PFOA e PFOS le dosi rispettivamente di 1.5µg/Kg pc al giorno e 0.15µg/Kg pc al giorno

Nei boxplot di seguito riportati si propongono le elaborazioni delle analisi di PFOA, PFOS e altriPFAS, eseguite nel 2015, in acqua distribuita dopo i trattamenti di potabilizzazione messi in atto dai gestori acquedottistici nell'area interessata dall'inquinamento². Figure 29,30,31.

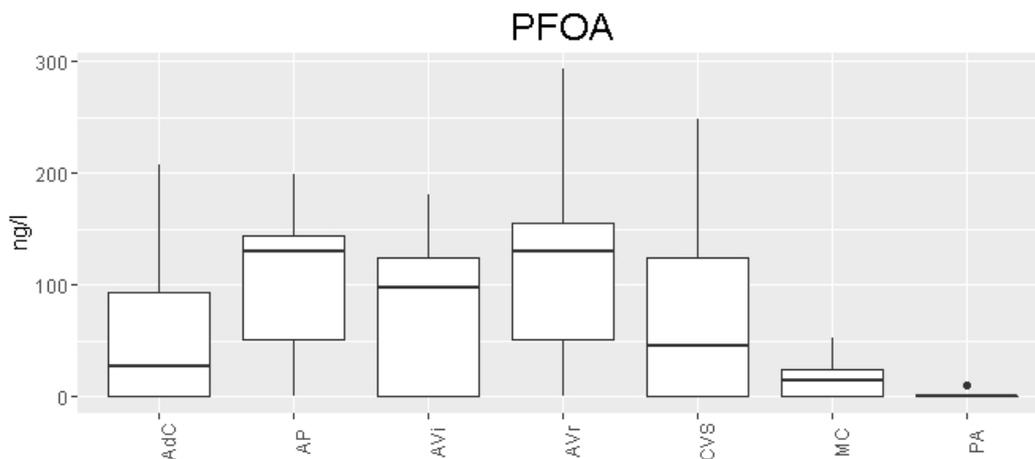


Figura 29: Concentrazione di PFOA nell'anno 2015.

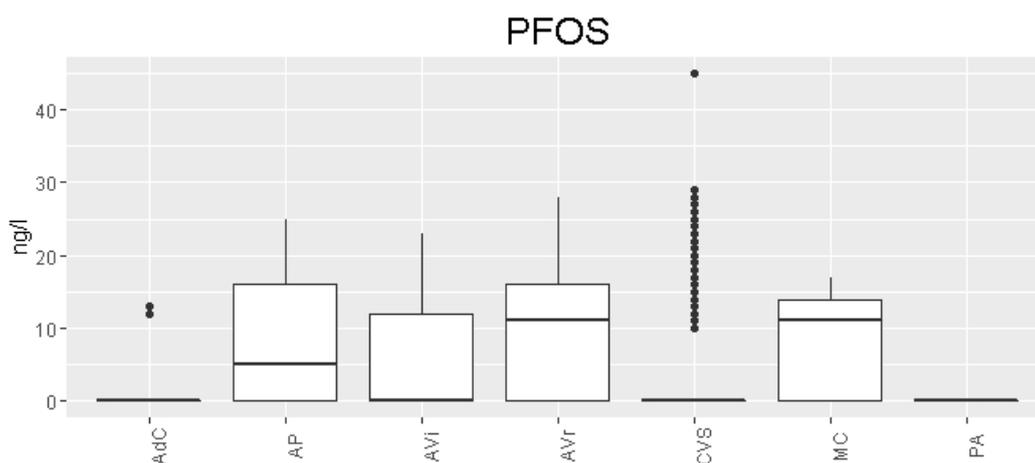


Figura 30: Concentrazione di PFOS nell'anno 2015.

² I punti di controllo presi in considerazione nei grafici riguardano i seguenti gestori: Acque del Chiampo SpA - Servizio Idrico Integrato (AdC); Acque Potabili S.p.A.(AP); Acque Vicentine spa (AVI); Acque Veronesi s.c. a r.l. (AVr); CVS - Centro Veneto Servizi S.p.A. (CVS); Medio Chiampo spa (MC); Polesine Acque S.p.A. (PA)

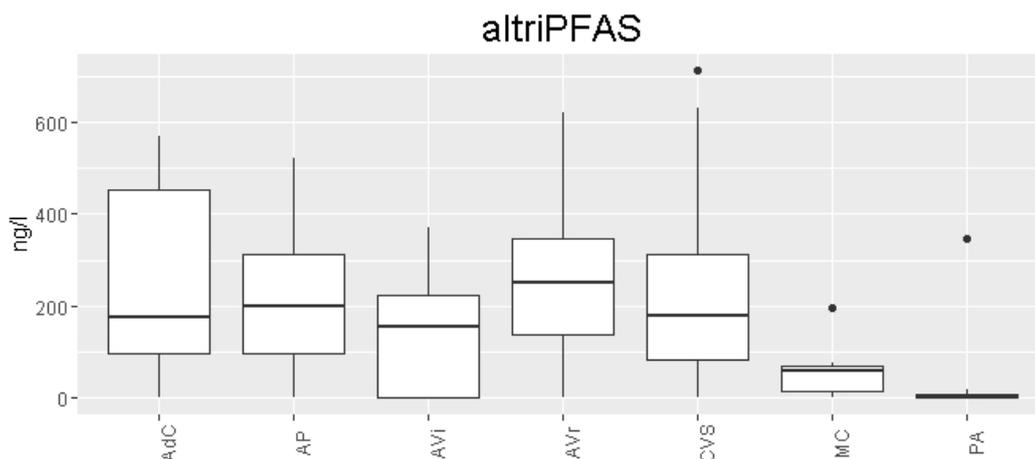


Figura 31: Concentrazione di altriPFAS nell'anno 2015.

Anche nel 2015 sono stati ricercati erbicidi, fungicidi e pesticidi clorurati e organo fosforici (80 fitofarmaci diversi, 26000 analisi). Per alcuni erbicidi e i loro metaboliti come per il glifosate, il glufosinate di ammonio, l'AMPA(Acido aminometilfosfonico) e il DACT(Desetil-desisopropil-atrazina), si è trattato di mettere a punto il metodo analitico e di progettare e avviare il piano di monitoraggio.

La maggior parte (99,61%) sono sempre risultati inferiori al limite di quantificazione strumentale (vedi in appendice la tabella 11). I casi di presenza oltre il valore di parametro dettato dal D.lgs 31/01 sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 10: Numero totale di analisi di antiparassitari eseguite in acque grezze e di rete nel 2015 per parametro e superamenti riscontrati nelle acque di rete come da D.Lgs 31/01

| classe | parametro | analisi | analisi>LOQ | superamenti |
|-----------|------------|---------|-------------|-------------|
| Erbicidi | AMPA | 43 | 5 | 0 |
| Erbicidi | Atrazina | 1094 | 2 | 0 |
| Erbicidi | DACT | 8 | 5 | 0 |
| Erbicidi | DEA | 1096 | 55 | 0 |
| Erbicidi | DET | 1096 | 13 | 0 |
| Erbicidi | Exazinone | 282 | 1 | 0 |
| Erbicidi | Glifosate | 43 | 9 | 1 |
| Erbicidi | Glufosin | 43 | 1 | 0 |
| Erbicidi | MET | 1028 | 1 | 0 |
| Erbicidi | Metribuz | 613 | 1 | 0 |
| Erbicidi | Molinate | 1029 | 1 | 1 |
| Erbicidi | Pendimetal | 1096 | 1 | 0 |
| Erbicidi | Terbutil | 1096 | 5 | 0 |
| Pesticidi | Chlorpirif | 719 | 1 | 0 |

Nella mappa (figura 32) si descrive la localizzazione dei campioni dove si è registrata nel 2015 presenza di antiparassitari totali.

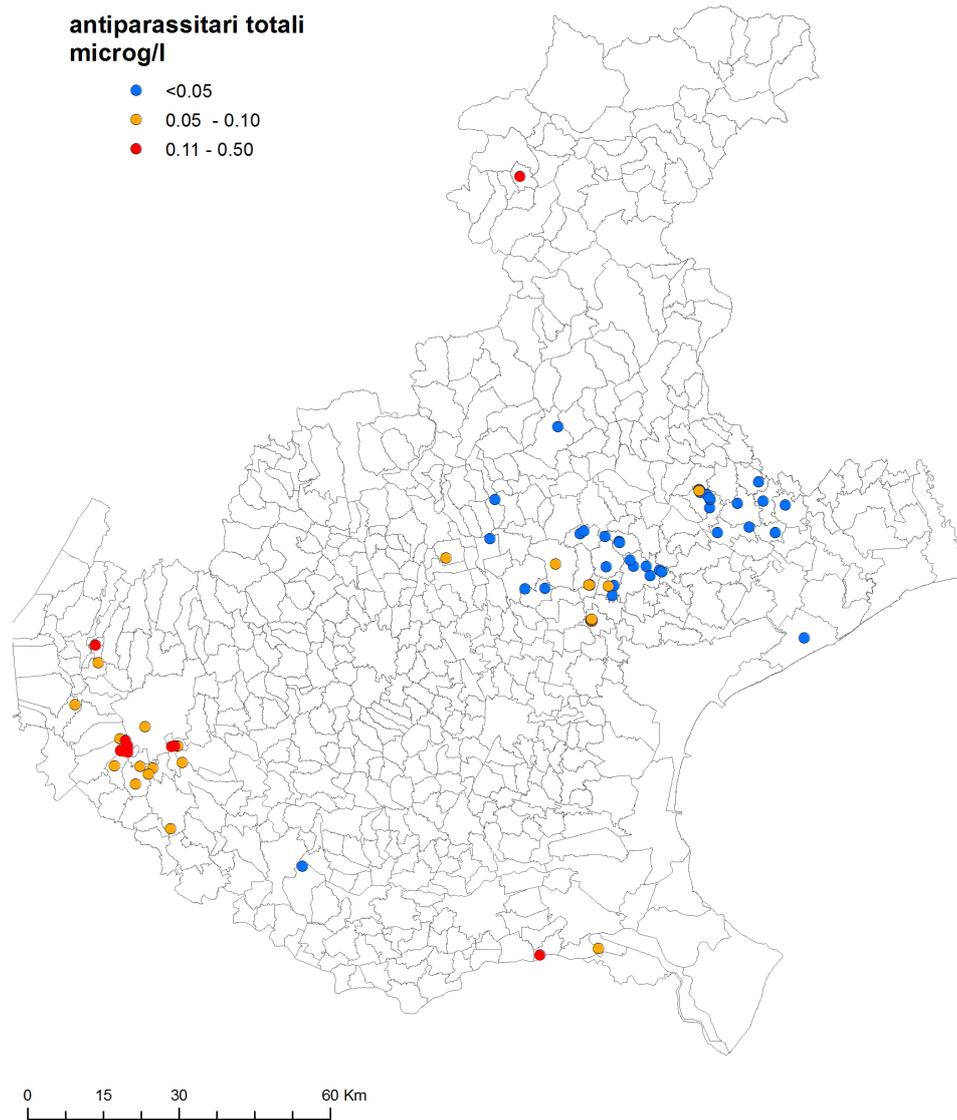


Figura 32: *Presenza di antiparassitari totali nel 2015.*

Nelle figure [33](#),[34](#),[35](#),[36](#),[37](#),[38](#),[39](#), invece, si riportano le presenze per anno nelle province.

Informazioni sul livello di antiparassitari nelle falde o nelle acque superficiali del Veneto sono disponibili nella sezione documenti delle pagine internet di ARPAV
<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>

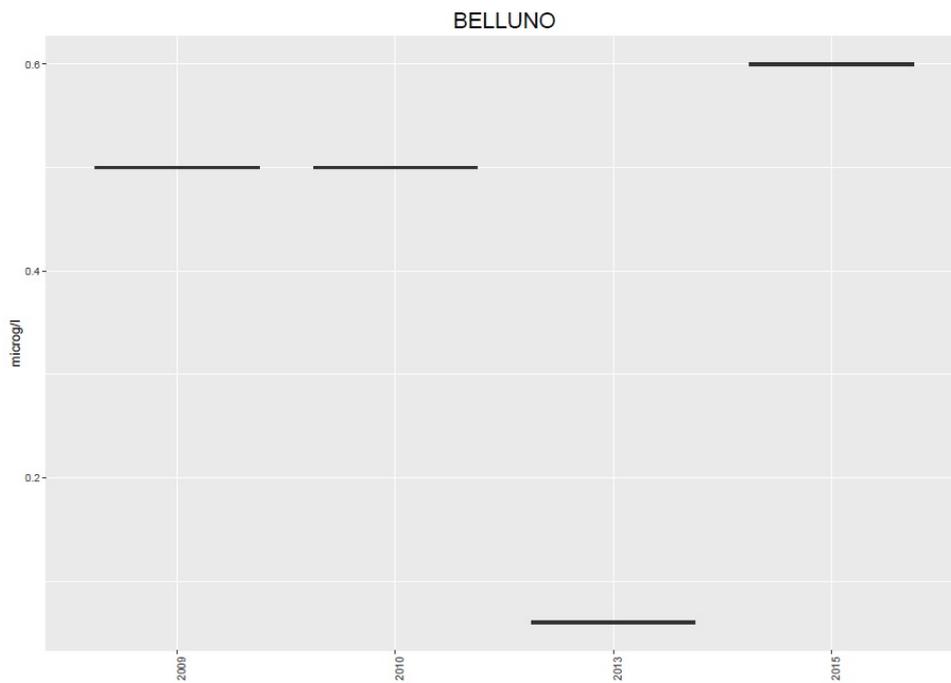


Figura 33: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015; provincia di Belluno.

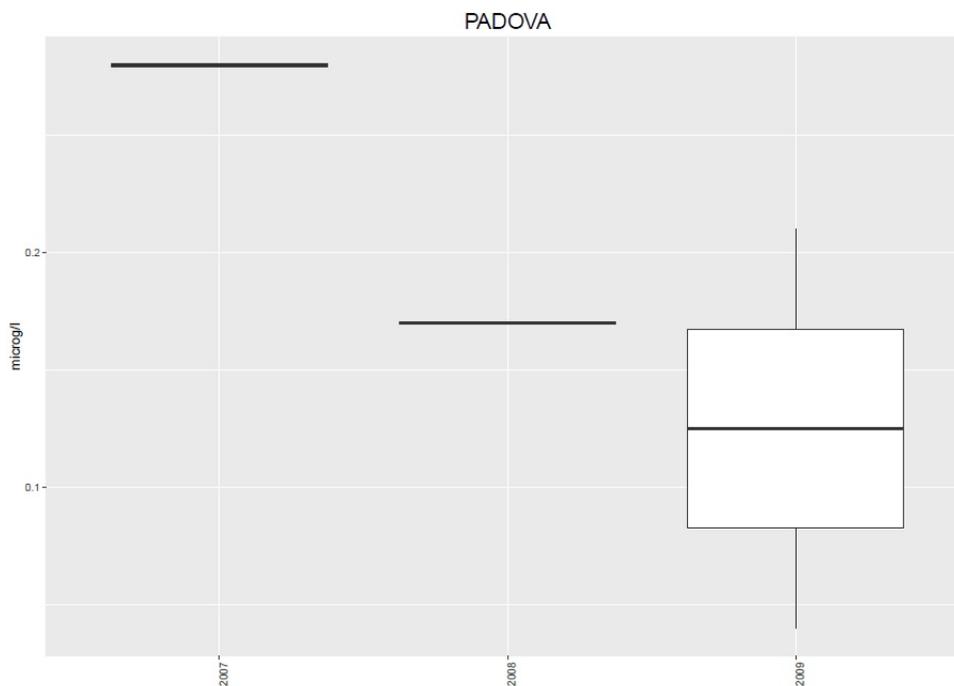


Figura 34: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015; provincia di Padova.

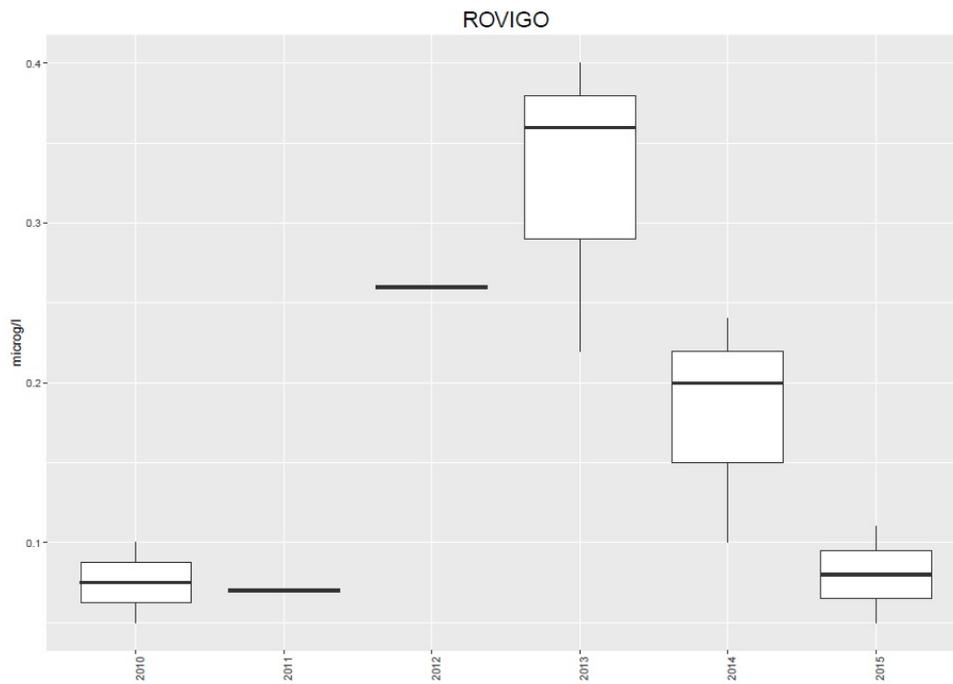


Figura 35: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015: provincia di Rovigo.

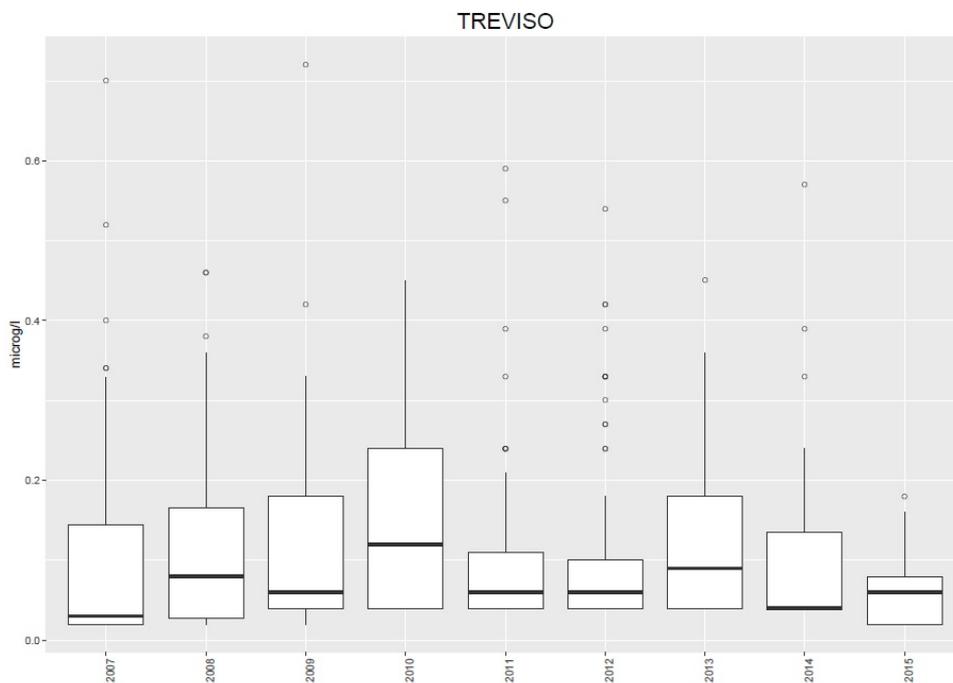


Figura 36: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015: provincia di Treviso.

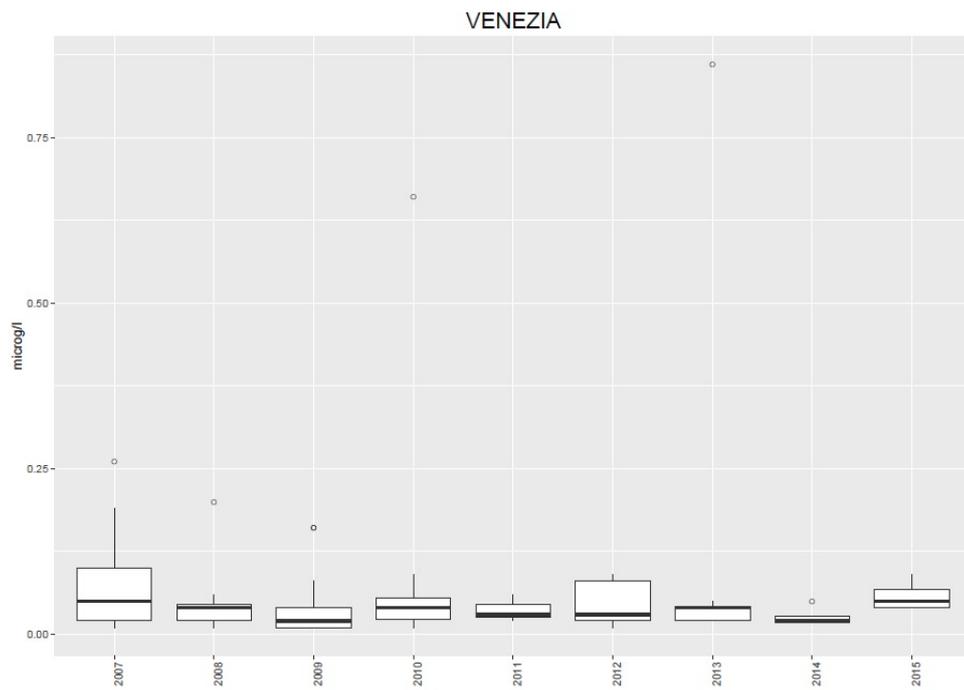


Figura 37: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015: provincia di Venezia.

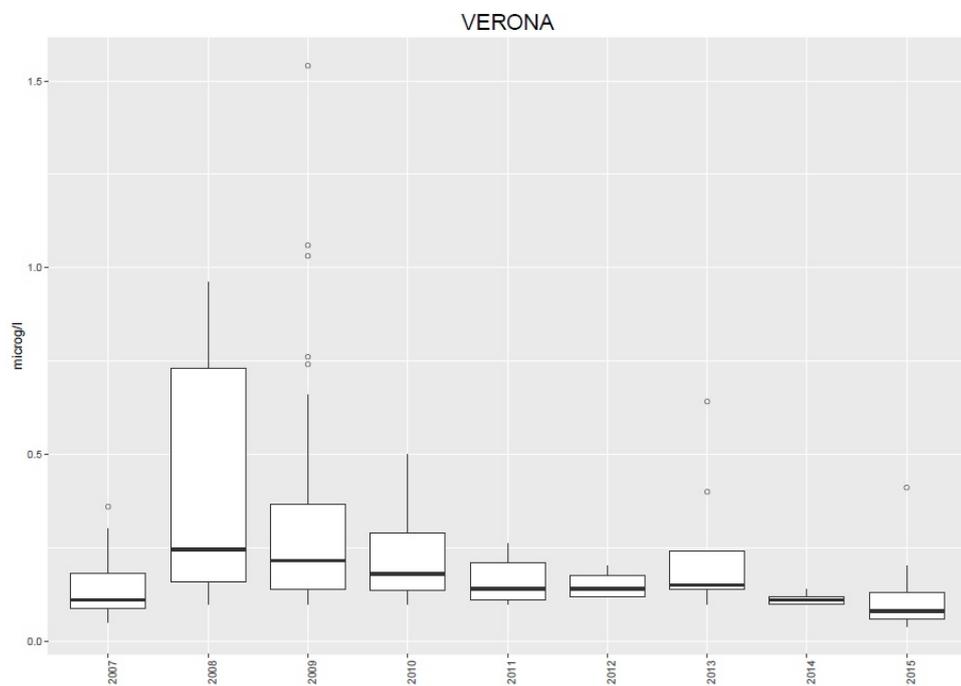


Figura 38: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015: provincia di Verona.

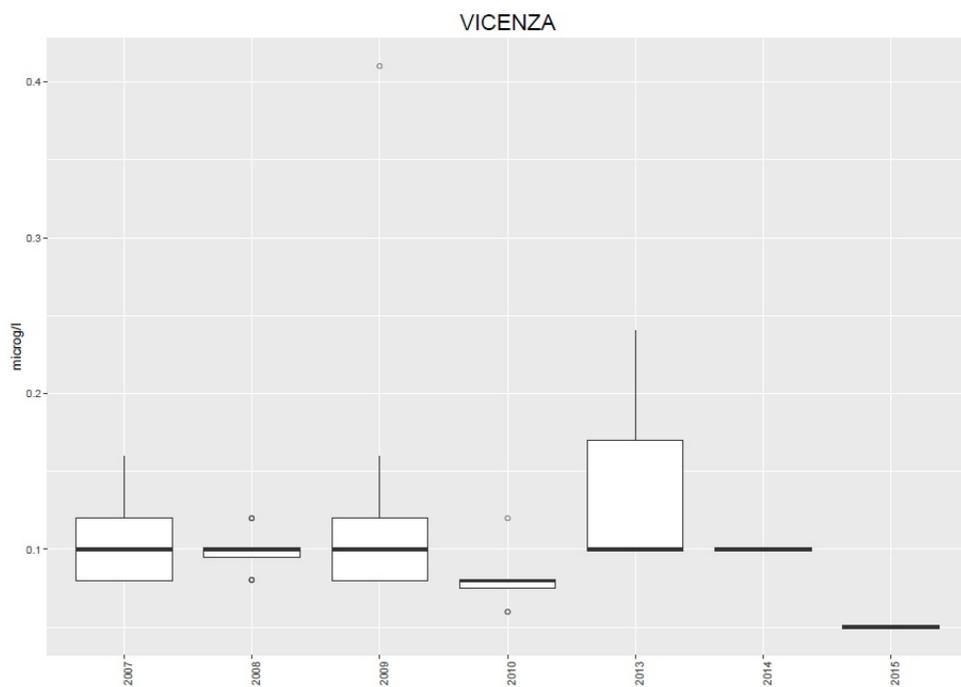


Figura 39: Antiparassitari totali nel periodo 2007-2015: provincia di Vicenza.

Parte I

APPENDIX

APPENDICI

Nella seguente tabella si riportano i metalli e i microinquinanti organici controllati nel 2015. Nello stesso elenco è specificato quando le analisi sono risultate sotto il limite di quantificazione strumentale.

Tabella 11: Parametri indagati, numero di analisi effettuate e numero e percentuale di risultati inferiori al limite di quantificazione

| classe | parametro ($\mu\text{g/l}$) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|---------------------|-------------------------------|-----------|----------------|-------------|
| Metalli totali | Cr | 1247 | 1069 | 85.7 |
| Metalli totali | Al | 1291 | 543 | 42.1 |
| Metalli totali | As | 998 | 816 | 81.8 |
| Metalli totali | Ba | 735 | 101 | 13.7 |
| Metalli totali | B (mg/l) | 871 | 634 | 72.8 |
| Metalli totali | Cd | 1207 | 1196 | 99.1 |
| Metalli totali | CrVI | 283 | 269 | 95.1 |
| Metalli totali | Fe | 4520 | 4095 | 90.6 |
| Metalli totali | Mn | 1013 | 833 | 82.2 |
| Metalli totali | Hg | 942 | 912 | 96.8 |
| Metalli totali | Ni | 1218 | 1169 | 96 |
| Metalli totali | Pb | 1248 | 1132 | 90.7 |
| Metalli totali | Cu (mg/l) | 1207 | 734 | 60.8 |
| Metalli totali | Se | 885 | 883 | 99.8 |
| Metalli totali | Zn | 1073 | 613 | 57.1 |
| Metalli totali | Co | 396 | 396 | 100 |
| Metalli totali | Va | 886 | 800 | 90.3 |
| Metalli totali | Sb | 874 | 872 | 99.8 |
| Metalli totali | Sr (mg/l) | 2 | | 0 |
| Nutrienti | NH ₄ (mg/l) | 6973 | 6811 | 97.7 |
| Nutrienti | P ₂ O ₅ | 1365 | 1352 | 99 |
| Nutrienti | NO ₂ (mg/l) | 6940 | 6893 | 99.3 |
| Nutrienti | NO ₃ (mg/l) | 6931 | 299 | 4.3 |
| Composti inorganici | Cl (mg/l) | 6930 | 894 | 12.9 |
| Composti inorganici | SO ₄ (mg/l) | 6929 | 4 | 0.1 |
| Composti inorganici | F (mg/l) | 2185 | 1817 | 83.2 |
| Composti inorganici | Na (mg/l) | 3068 | 86 | 2.8 |
| Composti inorganici | Ca (mg/l) | 3071 | | 0 |
| Composti inorganici | Mg (mg/l) | 3071 | 12 | 0.4 |
| Composti inorganici | K (mg/l) | 3068 | 662 | 21.6 |
| Composti inorganici | CN | 694 | 694 | 100 |
| Composti inorganici | Li (mg/l) | 2 | 1 | 50 |
| Composti inorganici | I | 180 | 177 | 98.3 |
| Composti inorganici | Clorito | 645 | 219 | 34 |

Tabella 11: continua nella prossima pagina.

| classe | parametro ($\mu\text{g/l}$) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|------------------------------|--|-----------|----------------|-------------|
| Composti inorganici | Bromato | 136 | 136 | 100 |
| Composti inorganici | Br (mg/l) | 1669 | 1650 | 98.9 |
| Composti inorganici | ClO_3 (mg/l) | 80 | 76 | 95 |
| Composti organici alogenati | CF | 1418 | 903 | 63.7 |
| Composti organici alogenati | 1,1,1TCA | 1641 | 1565 | 95.4 |
| Composti organici alogenati | BF | 1418 | 1139 | 80.3 |
| Composti organici alogenati | DCBM | 1418 | 1033 | 72.8 |
| Composti organici alogenati | TCE | 1670 | 1490 | 89.2 |
| Composti organici alogenati | PCE | 1670 | 1293 | 77.4 |
| Composti organici alogenati | CT | 1646 | 1645 | 99.9 |
| Composti organici alogenati | CFC11 | 415 | 403 | 97.1 |
| Composti organici alogenati | DCM | 415 | 413 | 99.5 |
| Composti organici alogenati | DBCM | 1418 | 1070 | 75.5 |
| Composti organici alogenati | 1,2DCA | 627 | 627 | 100 |
| Composti organici alogenati | 1,2DCP | 491 | 489 | 99.6 |
| Composti organici alogenati | HCBD | 74 | 74 | 100 |
| Composti organici alogenati | THMtot | 1404 | 755 | 53.8 |
| Composti organici alogenati | CVM | 972 | 961 | 98.9 |
| Composti organici alogenati | TCE-PCE | 1635 | 1264 | 77.3 |
| Composti organici alogenati | 1122TeCA | 74 | 74 | 100 |
| Composti organici alogenati | 1,1DCE | 82 | 72 | 87.8 |
| Composti organici alogenati | 1,1,2TCA | 75 | 74 | 98.7 |
| Composti organici alogenati | 1,1DCE | 74 | 74 | 100 |
| Composti organici alogenati | 1,2DBM | 74 | 74 | 100 |
| Composti organici alogenati | 1,2DCEtran | 77 | 74 | 96.1 |
| Composti organici alogenati | 1,2DCEcis | 76 | 75 | 98.7 |
| Composti organici alogenati | 1,2,3TCP | 74 | 74 | 100 |
| Composti organici alogenati | CM | 23 | 23 | 100 |
| Composti organici aromatici | om.p.Xil | 364 | 358 | 98.4 |
| Composti organici aromatici | Toluene | 370 | 363 | 98.1 |
| Composti organici aromatici | Benzene | 884 | 883 | 99.9 |
| Composti organici aromatici | Etilbenzen | 371 | 368 | 99.2 |
| Composti organici aromatici | oXil | 6 | 6 | 100 |
| Composti organici aromatici | mXil | 5 | 5 | 100 |
| Composti organici aromatici | pXil | 5 | 5 | 100 |
| Composti organici aromatici | Stirene | 53 | 53 | 100 |
| Composti organici aromatici | p+mXil | 2 | 2 | 100 |
| Composti aromatici alogenati | Pentacloroben | 6 | 6 | 100 |
| Altri | MTBE | 368 | 358 | 97.3 |
| Altri | ETBE | 338 | 338 | 100 |
| Fenoli | $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (mg/l) | 6 | 6 | 100 |
| Fenoli | BisFenA | 3 | 3 | 100 |
| Fenoli | 4pNonilf | 3 | 3 | 100 |
| Fenoli | ptertzOttif | 3 | 3 | 100 |

Tabella 11: continua nella prossima pagina.

| classe | parametro (µg/l) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|-------------|------------------|-----------|----------------|-------------|
| Idrocarburi | nesano | 3 | 3 | 100 |
| IPA | PAH | 351 | 351 | 100 |
| IPA | Benzo-a-p | 700 | 700 | 100 |
| IPA | Benzo-a-an | 3 | 3 | 100 |
| IPA | Benz-b-fl | 700 | 700 | 100 |
| IPA | Benz-ghi-p | 700 | 700 | 100 |
| IPA | Benz-k-fl | 700 | 700 | 100 |
| IPA | Crisene | 3 | 3 | 100 |
| IPA | Dbenz.ah.a | 3 | 3 | 100 |
| IPA | IP | 700 | 700 | 100 |
| IPA | Pirene | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 101 | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 99 | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 151 | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 146 | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 187 | 3 | 3 | 100 |
| PCB | PCB 183 | 1 | 1 | 100 |
| PCB | PCB 177 | 1 | 1 | 100 |
| Fungicidi | HCB | 303 | 303 | 100 |
| Fungicidi | Captano | 162 | 162 | 100 |
| Fungicidi | Folpet | 162 | 162 | 100 |
| Fungicidi | Procimid | 162 | 162 | 100 |
| Fungicidi | Oxadixil | 68 | 68 | 100 |
| Fungicidi | Dimetomorf | 28 | 28 | 100 |
| Fungicidi | Q-alopof-e | 12 | 12 | 100 |
| Fungicidi | M-axil-M | 12 | 12 | 100 |
| Fungicidi | Azoxystro | 28 | 28 | 100 |
| Fungicidi | Boscalid | 12 | 12 | 100 |
| Fungicidi | M-fenoz | 12 | 12 | 100 |
| Fungicidi | Penconaz | 12 | 12 | 100 |
| Erbicidi | Atrazina | 1094 | 1092 | 99.8 |
| Erbicidi | Simazina | 1096 | 1096 | 100 |
| Erbicidi | Prometrina | 557 | 557 | 100 |
| Erbicidi | Molinate | 1029 | 1028 | 99.9 |
| Erbicidi | Bentazone | 33 | 33 | 100 |
| Erbicidi | Alachlor | 1028 | 1028 | 100 |
| Erbicidi | Triflur | 656 | 656 | 100 |
| Erbicidi | Propanil | 182 | 182 | 100 |
| Erbicidi | MET | 1028 | 1027 | 99.9 |
| Erbicidi | Pendimetal | 1096 | 1095 | 99.9 |
| Erbicidi | Ametrina | 557 | 557 | 100 |
| Erbicidi | Terbutrina | 1096 | 1096 | 100 |
| Erbicidi | Linuron | 451 | 451 | 100 |
| Erbicidi | Terbutil | 1096 | 1091 | 99.5 |

Tabella 11: continua nella prossima pagina.

| classe | parametro ($\mu\text{g/l}$) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|-----------|-------------------------------|-----------|----------------|-------------|
| Erbicidi | DEA | 1096 | 1041 | 95 |
| Erbicidi | DET | 1096 | 1083 | 98.8 |
| Erbicidi | Exazinone | 282 | 281 | 99.6 |
| Erbicidi | Metribuz | 613 | 612 | 99.8 |
| Erbicidi | Erbtot | 47 | 40 | 85.1 |
| Erbicidi | Oxadiazon | 878 | 878 | 100 |
| Erbicidi | Cianazina | 557 | 557 | 100 |
| Erbicidi | Flufenacet | 47 | 47 | 100 |
| Erbicidi | Propizam | 190 | 190 | 100 |
| Erbicidi | Diuron | 68 | 68 | 100 |
| Erbicidi | Isoprotur | 12 | 12 | 100 |
| Erbicidi | Dimetenam | 539 | 539 | 100 |
| Erbicidi | Etofumes | 68 | 68 | 100 |
| Erbicidi | Glifosate | 43 | 34 | 79.1 |
| Erbicidi | Glufosin | 43 | 42 | 97.7 |
| Erbicidi | Acetochlor | 68 | 68 | 100 |
| Erbicidi | tebuconazo | 47 | 47 | 100 |
| Erbicidi | AMPA | 43 | 38 | 88.4 |
| Erbicidi | DACT | 8 | 3 | 37.5 |
| Pesticidi | Antiparass | 705 | 685 | 97.2 |
| Pesticidi | DDT | 294 | 294 | 100 |
| Pesticidi | HCH | 297 | 297 | 100 |
| Pesticidi | Aldrin | 465 | 465 | 100 |
| Pesticidi | Dieldrin | 465 | 465 | 100 |
| Pesticidi | Endrin | 465 | 465 | 100 |
| Pesticidi | Diazinone | 1 | 1 | 100 |
| Pesticidi | Dimetoato | 236 | 236 | 100 |
| Pesticidi | Malathion | 718 | 718 | 100 |
| Pesticidi | Parathion | 18 | 18 | 100 |
| Pesticidi | Azinfos.me | 236 | 236 | 100 |
| Pesticidi | Chlorpirif | 719 | 718 | 99.9 |
| Pesticidi | Eptacl | 303 | 303 | 100 |
| Pesticidi | Etion | 68 | 68 | 100 |
| Pesticidi | Azinfos.et | 74 | 74 | 100 |
| Pesticidi | Parath.me | 6 | 6 | 100 |
| Pesticidi | Fenitrot | 6 | 6 | 100 |
| Pesticidi | Chlorp.me | 236 | 236 | 100 |
| Pesticidi | α HCH | 297 | 297 | 100 |
| Pesticidi | β HCH | 297 | 297 | 100 |
| Pesticidi | Endosulf.i | 465 | 465 | 100 |
| Pesticidi | Isodrin | 465 | 465 | 100 |
| Pesticidi | HCH's | 459 | 459 | 100 |
| Pesticidi | Clordano | 297 | 297 | 100 |
| Pesticidi | DDT's | 6 | 6 | 100 |

Tabella 11: continua nella prossima pagina.

| classe | parametro ($\mu\text{g/l}$) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|-----------------|-------------------------------|-----------|----------------|-------------|
| Pesticidi | Demet.S.me | 68 | 68 | 100 |
| Pesticidi | Cipermetr | 56 | 56 | 100 |
| Pesticidi | Deltamet | 56 | 56 | 100 |
| Pesticidi | Permetrin | 57 | 57 | 100 |
| Pesticidi | Cfenvinf | 230 | 230 | 100 |
| Pesticidi | Fention | 74 | 74 | 100 |
| Pesticidi | Ometoato | 68 | 68 | 100 |
| Pesticidi | 4,4DDE | 162 | 162 | 100 |
| Pesticidi | 4,4DDD | 162 | 162 | 100 |
| Pesticidi | 4,4DDT | 168 | 168 | 100 |
| Pesticidi | 2,4DDT | 162 | 162 | 100 |
| Pesticidi | $\alpha\beta$ Endosu | 162 | 162 | 100 |
| Pesticidi | Tetrametrina | 1 | 1 | 100 |
| Altri PCB | PCB 128 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 138 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 153 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 180 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 52 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 28 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 170 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 44 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 66 | 3 | 3 | 100 |
| Altri PCB | PCB 206 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 118 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 123 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 114 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 126 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 157 | 1 | 1 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 189 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 156 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 81 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 77 | 3 | 3 | 100 |
| Dioxin like PCB | PCB 169 | 3 | 3 | 100 |
| PFAS | PFBA (ng/l) | 673 | 144 | 21.4 |
| PFAS | PFBS (ng/l) | 673 | 226 | 33.6 |
| PFAS | PFDeA (ng/l) | 673 | 673 | 100 |
| PFAS | PFHpA (ng/l) | 673 | 536 | 79.6 |
| PFAS | PFHxA (ng/l) | 673 | 241 | 35.8 |
| PFAS | PFHxS (ng/l) | 673 | 585 | 86.9 |
| PFAS | PFOA (ng/l) | 673 | 222 | 33 |
| PFAS | PFNA (ng/l) | 673 | 671 | 99.7 |
| PFAS | PFOS (ng/l) | 673 | 484 | 71.9 |
| PFAS | PFPeA (ng/l) | 673 | 183 | 27.2 |
| PFAS | PFUnA (ng/l) | 673 | 670 | 99.6 |

Tabella 11: continua nella prossima pagina.

| classe | parametro ($\mu\text{g/l}$) | n.analisi | n.inferiori.LQ | percentuale |
|--------|-------------------------------|-----------|----------------|-------------|
| PFAS | PMHpS (ng/l) | 2 | 2 | 100 |
| PFAS | PMHpA (ng/l) | 2 | 2 | 100 |

Nella seguente tabella si riportano le abbreviazioni utilizzate.

Tabella 12: Nome completo dei parametri indagati e abbreviazione utilizzata

| parametro | abbreviazione |
|---|-------------------------------|
| Alluminio totale (Al) | Al |
| Antimonio totale (Sb) | Sb |
| Arsenico totale (As) | As |
| Bario | Ba |
| Boro totale | B |
| Cadmio totale (Cd) | Cd |
| Calcio | Ca |
| Cobalto totale (Co) | Co |
| Cromo totale | Cr |
| Cromo VI | CrVI |
| Ferro totale (Fe) | Fe |
| Litio | Li |
| Magnesio | Mg |
| Manganese totale (Mn) | Mn |
| Mercurio totale (Hg) | Hg |
| Nichel totale (Ni) | Ni |
| Piombo totale (Pb) | Pb |
| Potassio | K |
| Rame totale (Cu) | Cu |
| Selenio totale (Se) | Se |
| Sodio (Na) | Na |
| Stronzio | Sr |
| Vanadio totale (V) | Va |
| Zinco totale (Zn) | Zn |
| Fosfati (P ₂ O ₅) | P ₂ O ₅ |
| Fosforo da ortofosfato (P-PO ₄) | P-PO ₄ |
| Fosforo totale (P) | P |
| Fosforo totale (P) | P |
| Ione ammonio (NH ₄) | NH ₄ |
| Nitrati (NO ₃) | NO ₃ |
| Nitriti (NO ₂) | NO ₂ |
| Ortofosfato (PO ₄) | PO ₄ |
| Bromato | Br.ato |
| Bromuro | Br |
| Cianuri totali | CN |
| Clorati (ClO ₃) | ClO ₃ |
| Clorito | Clorito |
| Cloruri | Cl |
| Fluoruri | F |
| Iodio | I |
| Solfati (SO ₄) | SO ₄ |

Tabella 12: continua nella prossima pagina

| parametro | abbreviazione |
|--|-------------------|
| 1,1 Dicloroetano | 1,1DCE |
| 1,1 Dicloroetilene | 1,1DCE |
| 1,1,1 Tricloroetano | 1,1,1TCA |
| 1,1,2 Tricloroetano | 1,1,2TCA |
| 1,1,2,2 Tetracloroetano | 1122TeCA |
| 1,2 Dibrometano | 1,2DBM |
| 1,2 Diclorobenzene | 1,2DCB |
| 1,2 Dicloroetano | 1,2DCA |
| 1,2 Dicloroetilene cis | 1,2DCEcis |
| 1,2 Dicloroetilene trans | 1,2DCEtran |
| 1,2 Dicloropropano | 1,2DCP |
| 1,2,3 Tricloropropano | 1,2,3TCP |
| 1,3 Diclorobenzene | 1,3DCB |
| 1,4 Diclorobenzene | 1,4 DCB |
| Bromoformio (Tribromometano) | BF |
| Cloroformio | CF |
| Clorometano | CM |
| Cloruro di vinile (concentraz. monomerica residua) | CVM |
| Dibromoclorometano | DBCM |
| Diclorobromometano | DCBM |
| Diclorometano | DCM |
| Esaclorobutadiene | H CBD |
| Pentaclorobenzene | PentaCB |
| Tetracloroetilene (Percloroetilene) | PCE |
| Tetracloroetilene e tricloroetilene (somma) | TCE-PCE |
| Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano) | CT |
| Trialometani totale | THMtot |
| Tricloroetilene (Trielina) | TCE |
| Triclorofluorometano | CFC ₁₁ |
| Benzene | Benzene |
| Clorobenzene | CB |
| Etilbenzene | Etilbenzen |
| Toluene | Toluene |
| Xilene (m) | m.Xil |
| Xilene (o) | o.Xil |
| Xilene (o+m+p) | o.m.p.Xil |
| Xilene (p) | p.Xil |
| Xilene (p+m) | m.p.Xil |
| EtBE | ETBE |
| MTBE (tert-Butyl methyl ether) | MTBE |
| Bisfenolo A | BisfenolA |
| Idrocarburi leggeri (C < 12) | idr.C<12 |
| Idrocarburi pesanti (C > 12) | idr.C>12 |
| Idrocarburi Totali | Idroc.tot |

Tabella 12: continua nella prossima pagina

| parametro | abbreviazione |
|---|---------------|
| n-esano | n.esano |
| Antracene | Antracene |
| Benzo(a)antracene | Benzo.a.an |
| Benzo(a)pirene | Benzo.a.p |
| Benzo(b)fluorantene | Benzo.b.fl |
| Benzo(ghi)perilene | Benzo.ghi.p |
| Benzo(k)fluorantene | Benzo.k.fl |
| Crisene | Crisene |
| Dibenzo(ah)antracene | Dbenz.ah.a |
| Fenantrene | Fenantrene |
| Fluorantene | Fluoranten |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici (PAH) | PAH |
| Indeno(123-cd)pirene | IP |
| Naftalene | Naftalene |
| Pirene | Pirene |
| Stirene | Stirene |
| 2,4 - D | 2,4D |
| 3-Secbutil 6-Metiluracile | 3.Sbu.6Meu |
| Alachlor | Alachlor |
| Ametrina | Ametrina |
| Atrazina | Atrazina |
| Bentazone | Bentazone |
| Captano | Captano |
| Cianazina | Cianazina |
| Cloridazon | Cloridazon |
| Desetilatraxina | DEA |
| Desetilterbutilazina | DET |
| Desisopropilatraxina | Desisopr.a |
| Dimetenamide | Dimetenam |
| Diuron | Diuron |
| Erbicidi (somma) | Erb.tot |
| Etofumesate | Etofumes |
| Exazinone | Exazinone |
| Flufenacet | Flufenacet |
| Folpet | Folpet |
| Isoproturon | Isoprotur |
| Isoxaflutol | Isoxaflut |
| Linuron | Linuron |
| Mcpa | MCPA |
| Metamitron | Metamit |
| Metolachlor | MET |
| Metribuzina | Metribuz |
| Molinate | Molinate |
| Oxadiazon | Oxadiazon |

Tabella 12: continua nella prossima pagina

| parametro | abbreviazione |
|---|---------------------------|
| Pendimetalin | Pendimetal |
| Procimidone | Procimid |
| Prometrina | Prometrina |
| Propaclor | Propaclor |
| Propanil | Propanil |
| Propizamide | Propizam |
| Simazina | Simazina |
| Terbutilazina | Terbutil |
| Terbutrina | Terbutrina |
| Trifluralin | Triflur |
| 2-4' DDT | 2,4DDT |
| 4-4' DDD | 4,4DDD |
| 4-4' DDE | 4,4DDE |
| 4-4' DDT | 4,4DDT |
| Aldrin | Aldrin |
| alfa beta Endosulfan - Endosulfan Solfato | Endosulf.i |
| alfa Endosulfan | α Endosulf |
| alfa HCH (esaclorocicloesano) | α HCH |
| beta Endosulfan | β Endosulf |
| beta HCH (esaclorocicloesano) | β HCH |
| Clordano | Clordano |
| DDT (isomeri e metaboliti) | DDT |
| DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4') | DDT's |
| Dieldrin | Dieldrin |
| Endosulfan (somma isomeri alfa e beta) | α - β Endosu |
| Endosulfan solfato | Endosu.SO ₄ |
| Endrin | Endrin |
| Eptacloro | Eptacl |
| Eptacloro epossido | Eptacl.epo |
| Esaclorobenzene | HCB |
| Esaclorocicloesano (isomeri) | HCH's |
| Esaclorocicloesano delta | HCCE.delta |
| Isodrin | Isodrin |
| Lindano | HCH |
| Mirex | Mirex |
| Azinfos-Etile | Azinfos.et |
| Azinfos-Metile | Azinfos.me |
| Chlorpiriphos | Chlorpirif |
| Chlorpiriphos metile | Chlorp.me |
| Clorfenvinfos | Cfenvinf |
| Diazinone | Diazinone |
| Dichlorvos | Dichlorvos |
| Dimetoato | Dimetoato |
| Eptenofos | Eptenofos |

Tabella 12: continua nella prossima pagina

| parametro | abbreviazione |
|-----------------------------------|---------------|
| Etion | Etion |
| Fenitrotion | Fenitrot |
| Fention | Fention |
| Forate | Forate |
| Fosalone | Fosalone |
| Isofenfos | Isofenfos |
| Malathion | Malathion |
| Metidation | Metidat |
| Parathion | Parathion |
| Parathion Metile | Parath.me |
| Phenthoate | Phenthoat |
| Phosmet | Phosmet |
| Pirimifos Metile | Pirimif.me |
| Quinalphos | Quinalf |
| Terbufos | Terbufos |
| Pesticidi totali | Pest.tot |
| PFAS (somma) | PFAS |
| PFAS (somma esclusi PFOA e PFOS) | altriPFAS |
| PFOA + PFOS | PFOA+PFOS |
| PFBA (PerfluoroButyric Acid) | PFBA |
| PFBS (PerfluoroButane Sulfonate) | PFBS |
| PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid) | PFDeA |
| PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid) | PFDoA |
| PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid) | PFHpA |
| PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid) | PFHxA |
| PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate) | PFHxS |
| PFNA (PerfluoroNonanoic Acid) | PFNA |
| PFOA (PerfluoroOctanoic Acid) | PFOA |
| PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat) | PFOA |
| PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid) | PFPeA |
| PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid) | PFUnA |

Servizio Osservatorio Acque Interne
via Rezzonico, 41
35131 Padova
Italy
Tel. +39 049 7393 783
E-mail: orac@arpa.veneto.it

Agosto, 2016
v.o



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
E-mail urp@arpa.veneto.it
E-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it