

IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO IN VENETO anno 2014

ARPAV

Direttore Generale:

Carlo Emanuele Pepe

Direttore Area Tecnico-Scientifica:

Paolo Rocca

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

ONU - Risoluzione del Consiglio dei diritti umani n. 27/7 - 2 ottobre 2014

Il consiglio dei diritti umani,

...

che l'acqua potabile e i servizi igienici devono essere progressivamente messi a disposizione per le generazioni presenti e future, senza discriminazioni, e che la fornitura di servizi di oggi dovrebbe salvaguardare la possibilità in futuro di realizzare il diritto umano all'acqua potabile e ai servizi igienici,

...

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	PIANO DEI CONTROLLI	4
3	ANALISI ESEGUITE	8
4	PARAMETRI MICROBIOLOGICI E CONTROLLO DEL TRATTAMENTO DI DISINFEZIONE	9
5	PARAMETRI CHIMICI INORGANICI	13
6	METALLI	21
7	COMPOSTI ORGANICI E DI ANTIPARASSITARI	30
I	APPENDIX	36
A	APPENDICI	37

INTRODUZIONE

Nel presente rapporto sono elaborati e presentati i risultati analitici del monitoraggio 2014 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 pubblica.

I SIAN delle Aziende ULSS e i laboratori di ARPAV hanno mantenuto la sorveglianza sanitaria sull'acqua distribuita da 706 reti acquedottistiche venete e sull'acqua di alcuni approvvigionamenti autonomi di rilevanza pubblica (246). Nel 2014 sono stati visitati 3746 siti di controllo ubicati in 580 comuni. Sono stati raccolti 7918 campioni ed eseguite 195903 analisi di 230 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 grezza¹ e i risultati dei campioni di acqua di rete². Sono stati anche confrontati i risultati analitici 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 99.75% dei risultati ha rispettato i valori di parametro da normativa.

Fra i dati che non rispettano gli standard normativi circa due terzi (310 su 482) 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 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.

¹ Tipo G: acqua grezza prelevata, prima di qualsiasi trattamento di potabilizzazione, alla fonte di approvvigionamento

² Tipo R: acqua di rete prelevata, 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

Sono state spesso utilizzate nel testo, nelle tabelle o nei grafici abbreviazioni che vengono specificate nella tabella 14 riportata in appendice.

L'andamento percentuale del numero di superamenti normativi rispetto al numero di analisi effettuate annualmente nelle diverse province nel periodo 2007-2013 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 2014 ³.

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>

³ 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 2014 su un totale di 8813 punti di controllo attivi¹ registrati in SIRAV, gli operatori SIAN hanno pianificato e attuato la visita di 3746 stazioni.

ambito		acquedotti			captazioni autonome	
provincia	ULSS	n.reti	n.stazioni	n.campioni	n.stazioni	n.campioni
BELLUNO	1	216	286	1227	2	2
BELLUNO	2	83	107	287	3	4
BELLUNO	1-2	3	19	137		
VICENZA	3	25	137	271		
VICENZA	4	151	232	406		
VICENZA	5	34	96	309		
VICENZA	6	26	200	279	36	51
VICENZA	5-6	4	26	71		
VICENZA-PADOVA	4-16	1	94	102		
VICENZA-VERONA	4-5-20-21	2	70	160		
TREVISO	7	15	65	222		
TREVISO	8	23	242	274	24	28
TREVISO	9	11	134	237	153	198
TREVISO	7-9	1	16	58		
TREVISO	7-8	1	10	14		
TREVISO	8-9	1	17	23		
TREVISO-PADOVA	9-15	1	33	64		
TREVISO-VENEZIA	7-9-10-12	5	162	277		
VENEZIA	10	3	53	133		
VENEZIA	13	1	137	208		
VENEZIA	14	1	58	126		
VENEZIA	12-13	1	131	178		
VENEZIA-ROVIGO	14-19	1	8	31		
PADOVA	15	3	66	110		
PADOVA	16	2	21	22		
PADOVA	17	3	72	232		
PADOVA	15-16	1	29	57		
PADOVA	16-17	2	106	123		
PADOVA-TREVISO-VENEZIA	8-13-15-16	1	88	139		
PADOVA-ROVIGO	17-18	1	9	22		
ROVIGO	18	3	127	170	3	3
ROVIGO	19	2	60	160		
ROVIGO	18-19	1	21	44		
ROVIGO-VERONA	18-21	1	69	90		
VERONA	20	22	110	279	6	11
VERONA	21	5	129	259	18	66
VERONA	22	47	206	598	1	1
VERONA	20-22	2	54	155		
VENETO		706	3500	7554	246	364

Tabella 1: Numero di stazioni visitate e di campioni prelevati in reti acquedottistiche e in captazioni autonome nel 2014 per ULSS

Se la rete acquedottistica ha un'estensione minima e approvvigiona una limitata area di territorio il controllo è di competenza di un'unica ULSS. Le reti molto estese a servizio

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.

di numerosi comuni anche appartenenti a province diverse sono controllate da più ULSS, ognuna per i tratti di rispettiva competenza territoriale.

Il numero di stazioni e di prelievi eseguiti è 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 reti acquedottistiche estese ha pianificato una bassa frequenza in molte stazioni posizionate lungo tutta la rete (ad esempio per 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 routine ² 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.

Nelle figure 1 e 2 si confrontano i piani di controllo (numero di stazioni visitate e numero di campioni eseguiti) del periodo 2009-2014.

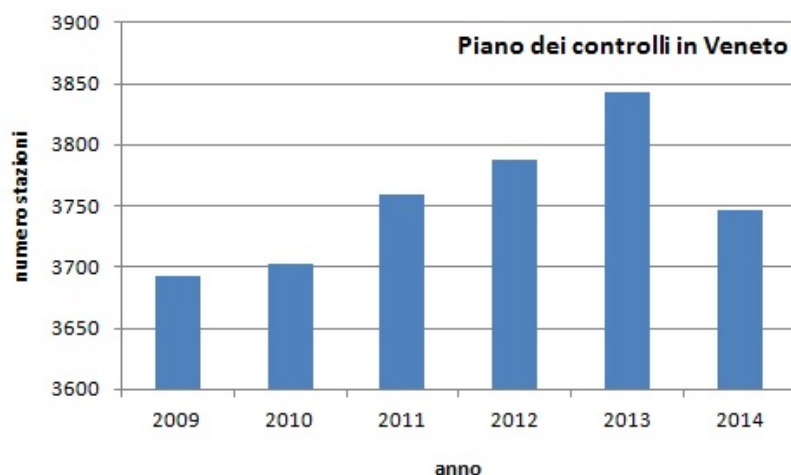


Figura 1: Numero stazioni controllate in Veneto nel periodo 2009-2014.

² Il controllo di routine mira a fornire ad intervalli regolari le informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica nonché informazioni sull'efficacia egli 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>

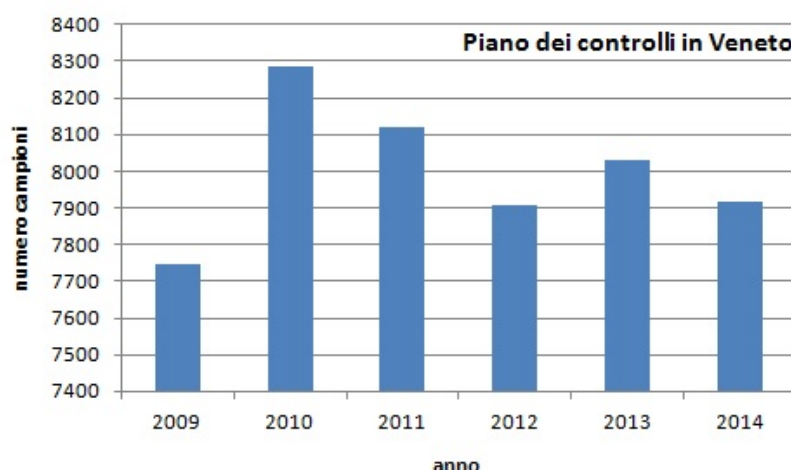


Figura 2: Numero campioni controllati in Veneto nel periodo 2009-2014.

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

In Veneto il 58% delle reti acquedottistiche distribuisce meno di 1000 m³/giorno e serve il 9.3% della popolazione.

In tabella 2 si riportano il numero minimo e massimo di campioni eseguiti nel 2014 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 2014 nelle reti acquedottistiche classificate in base al volume di acqua erogata

m ³ /g	n.reti	min n.campioni	max n.campioni	n.campioni
<1000	408	1	63	1974
1000 - 10000	179	1	146	2499
10000 - 100000	119	1	208	2903
>100000	1	178	178	178

Per raccogliere i campioni, nel 2014, la maggior parte delle stazioni sono state visitate una volta:

il 52% delle stazioni una volta, il 23% due volte e il rimanente 25% tre o più volte.

Nella figura 3 sono evidenziate le stazioni visitate nel 2014 e il colore dato alla stazione dipende dalla numerosità dei prelievi.

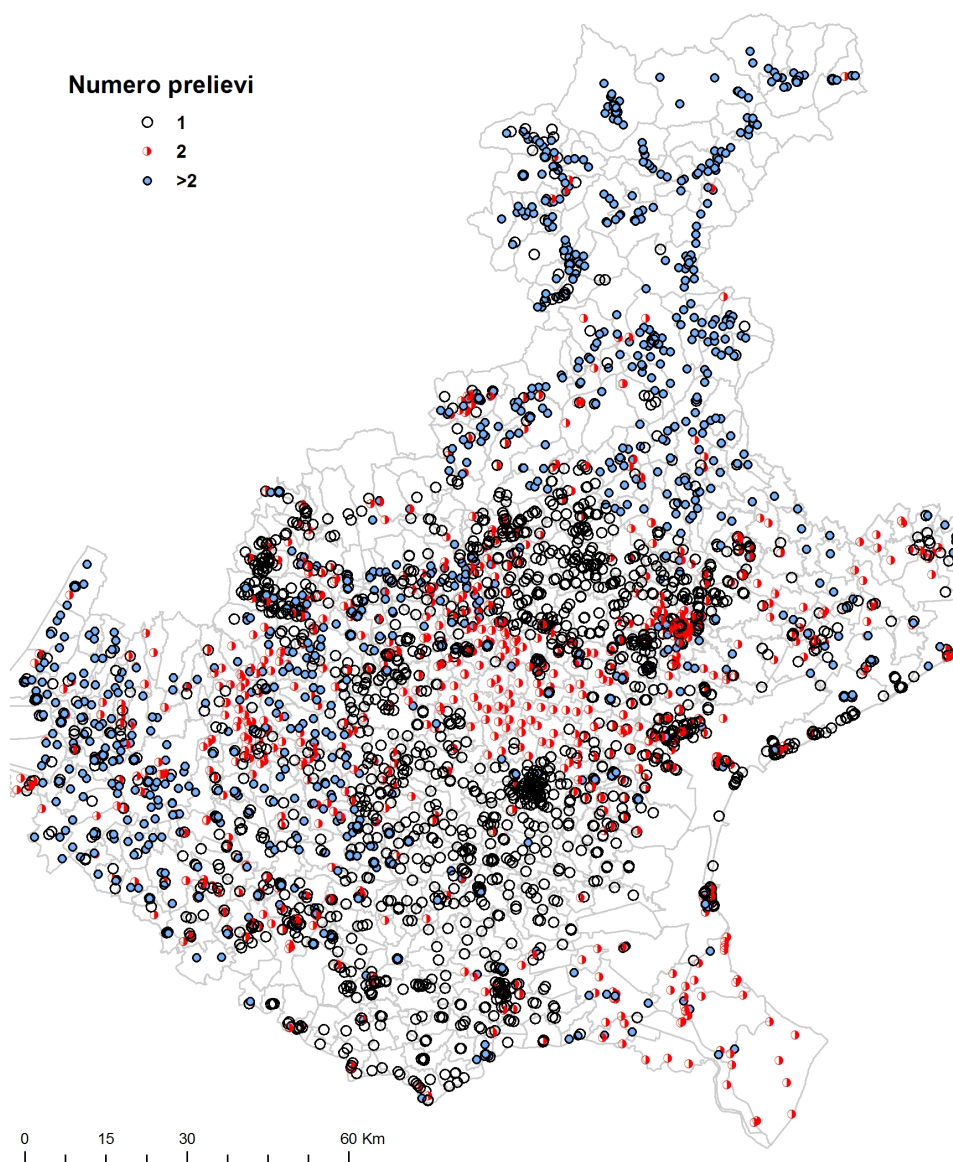


Figura 3: Frequenza di prelievo nelle stazioni nel 2014.

ANALISI ESEGUITE

Le analisi eseguite dai laboratori ARPAV nel 2014 comprendono i parametri previsti dalla normativa oltre a quelli emergenti di cui è stato necessario studiare ed attivare nuovi metodi analitici (figura 4).

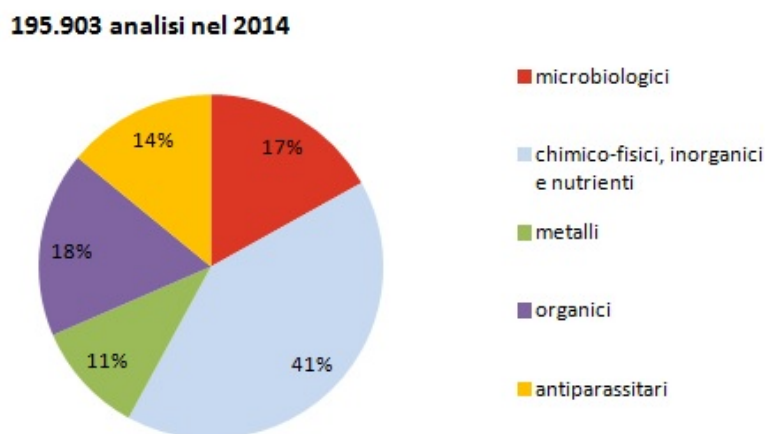


Figura 4: Classi di parametri analizzate nel 2014.

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 ed emette il giudizio di conformità. 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 2014 raggruppate per classi di parametri.

PARAMETRI MICROBIOLOGICI E CONTROLLO DEL TRATTAMENTO DI DISINFEZIONE

In Veneto nel 2014 sono stati analizzati vari parametri microbiologici. Nella tabella 3 si riporta il numero di analisi eseguite e, per le stesse analisi, il numero di presenze riscontrate. Nella colonna % di presenza si riporta il dato solo per i parametri per i quali la norma ha previsto lo specifico valore di parametro.

Tabella 3: Numero di analisi microbiologiche eseguite nel 2014 per parametro

parametro	uni. misura	analisi	analisi con presenza	% supera limite
Alghe in 1000 ml	testo	381	4	
Alghe in 1000 ml	cellule/L	52	14	
Batteri coliformi a 37°C	UFC/100ml	7003	103	1.5
<i>Clostridium perfringens</i> (e spore)	UFC/100ml	1588	20	1.3
Conteggio delle colonie a 22°C	UFC/ml	3211	2894	
Conteggio delle colonie a 36°C	UFC/ml	2180	2048	
Elminiti in 1000 ml	testo	382	0	
Enterococchi	UFC/100ml	7123	110	1.5
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100ml	7095	95	1.3
Lieviti e muffe	UFC/100ml	463	228	
Nematodi a vita libera	n.indiv/L	52	9	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	UFC/250ml	931	25	
Salmonelle in 1000ml	testo	933	1	0.1
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/250ml	928	8	0.9

In generale, 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, il loro riscontro 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 per es. *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* (spore comprese), *Elminti*, *Salmonelle* e ecc..

Per tutti questi parametri nella tabella 4 si riporta la distribuzione della percentuale di analisi conformi nelle diverse ULSS.

Tabella 4: Numero di superamenti e analisi microbiologiche eseguite nel 2014 per azienda ULSS

provincia	ULSS	num.superamenti	num.analisi	% conformità
BELLUNO	1	105	3928	97.33
BELLUNO	2	21	915	97.70
PADOVA	15	2	293	99.32
PADOVA	17	4	591	99.32
ROVIGO	18	2	316	99.37
ROVIGO	19	1	155	99.35
TREVISO	7	12	868	98.62
TREVISO	8	43	1053	95.92
TREVISO	9	26	1539	98.31
VENEZIA	10	5	316	98.42
VENEZIA	12	2	378	99.47
VERONA	20	20	923	97.83
VERONA	21	2	330	99.39
VERONA	22	32	1916	98.33
VICENZA	3	4	776	99.48
VICENZA	4	22	818	97.31
VICENZA	5	3	570	99.47
VICENZA	6	3	557	99.46

Le analisi non conformi sono più numerose per le captazioni delle zone montane per la loro maggiore vulnerabilità.

Il diagramma di figura 5 mette a confronto la percentuale di eventi critici relativi a *Escherichia coli* e *Enterococchi* dal 2007 al 2014 nell'intera regione. Nel Veneto, a partire dal 2008, per il parametro *Enterococchi* il trend è sostanzialmente stabile mentre risulta in leggera diminuzione per il parametro *Escherichia coli*.

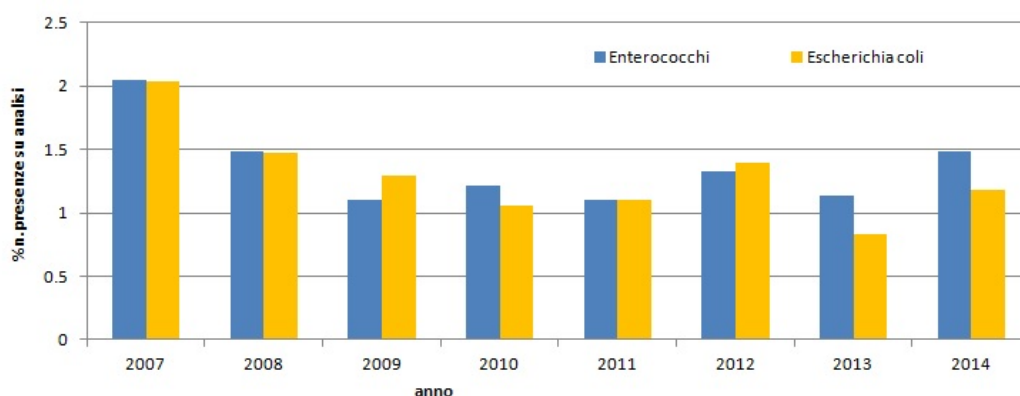


Figura 5: Percentuale di presenza di E.coli e Enterococchi negli anni 2007-2014.

Nell'acqua che ha subito un trattamento di disinfezione viene sempre monitorata l'adequatezza 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 5). 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).

Tabella 5: Numero di controlli della concentrazione di disinfettante residuo e dei suoi sottoprodotti

parametro	u.misura	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti	percentuale
Clorito	$\mu\text{g/l}$	700	840	2	0.2
Bromato	$\mu\text{g/l}$	10	74	3	4.1
Bromuro	mg/l		1692		
Cl res.tot.	mg/l	=0.2	3049		
Trialometani	$\mu\text{g/l}$	30	1536	2	0.1

Nel 2014 ai punti di consegna dell'acqua distribuita al consumo umano si sono verificati 3 superamenti della concentrazione del parametro bromato, 2 del parametro clorito e 2 della concentrazione di trialometani totali.

Nelle figure 6 e 7 si presenta, per provincia, l'elaborazione mediante box-plot delle concentrazioni dei parametri Clorito e Trialometani totali.

Si può notare che i valori più alti sono nelle acque distribuite in provincia di Rovigo.

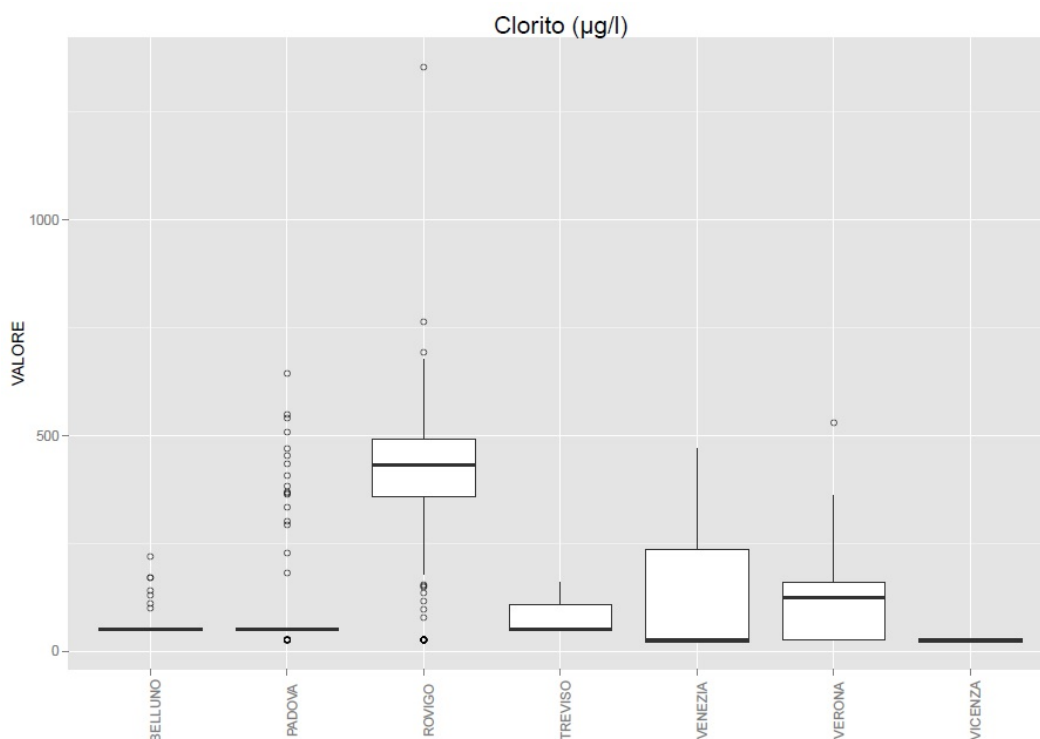


Figura 6: Clorito nel 2014: valori mediani per provincia.

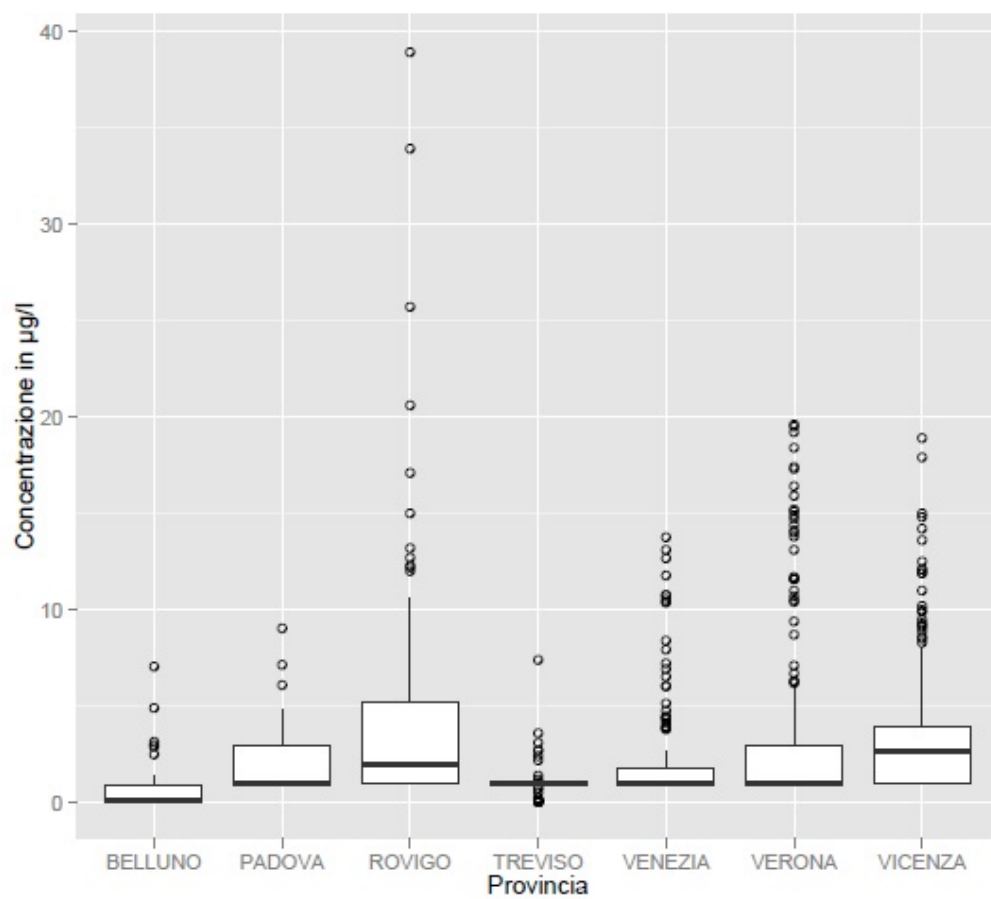


Figura 7: Trialometani totali nel 2014: valori mediani per provincia.

PARAMETRI CHIMICI INORGANICI

Nei campioni vengono sempre misurati alcuni parametri di base: 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 "nutrienti" in grado di monitorare eventuali apporti antropici.

In Veneto, nel 2014, si sono riscontrati i superamenti del limite normativo riportati in tabella 6.

Tabella 6: Analisi, superamenti e percentuale di superamento nel 2013 per parametro

parametro	u.misura	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti	percentuale
pH	pH	6.5 - 9.5	7098		
Cond. a 20 °C.	µS/cm	2500	7102		
Cloruri	mg/l	250	7063	1	0.01
SO ₄	mg/l	250	7069	5	0.07
NH ₄	mg/l	0.50	7038	30	0.43
NO ₂	mg/l	0.50	7072	1	0.01
NO ₃	mg/l	50	7069	4	0.05
P ₂ O ₅	µg/l		1364		
Durezza Tot.	gradi F.	15 - 50	2727	0	
Alcalinità (CaCO ₃)	mg/l		167		
Residuo secco a 180°C	mg/l	1500	138	0	
K	mg/l		3052		
Na	mg/l	200	3122	0	
Ca	mg/l		3122		
Mg	mg/l		3122		
Li	mg/l		14		
CN	µg/l	50	726	0	
Fluoruri	mg/l	1.50	2189	0	
Iodio	µg/l		130		
Solfiti	mg/l		1		
Solfuri liberi	mg/l		1		
Solidi sospesi tot.	mg/l		1		
Ossidabilità Kubel (O ₂)	mg/l	5.0	546	0	
TOC	mg/l		139		
NPOC	mg/l		2575		
Colore	mg/l		662		
Odore	fat.dil		187		
Torbidità	NTU		1156		

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.

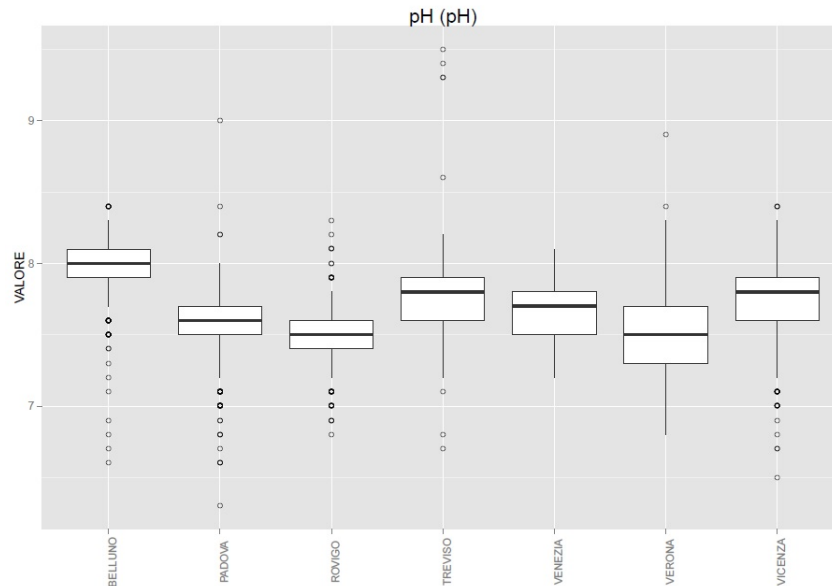


Figura 8: Valori di pH misurati nel 2014: mediane provinciali.

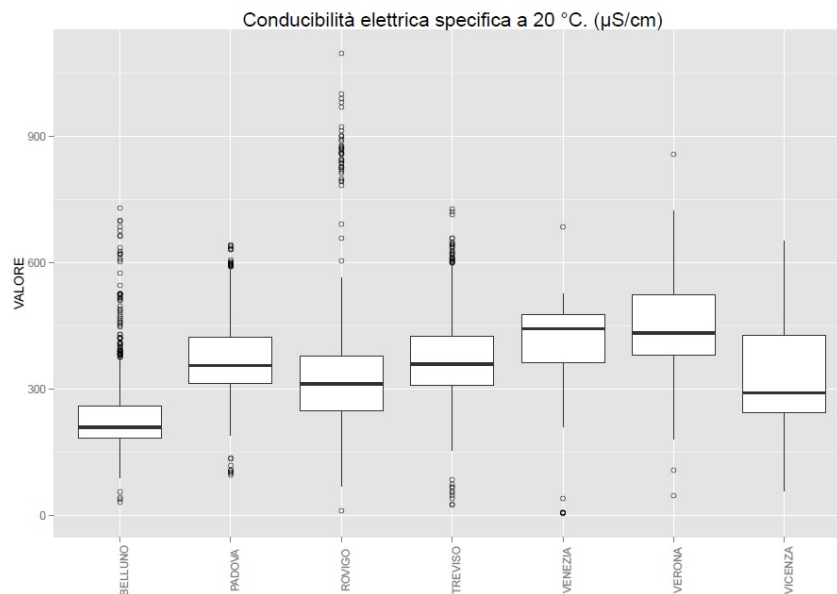


Figura 9: Valori di conducibilità misurati nel 2014: mediane provinciali.

Nel box-plot di figura 8 si distinguono anche i valori più elevati che si attestano appena sotto il limite di norma (pH 9.5). Questi valori sono stati 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 rapporti 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 2014 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).

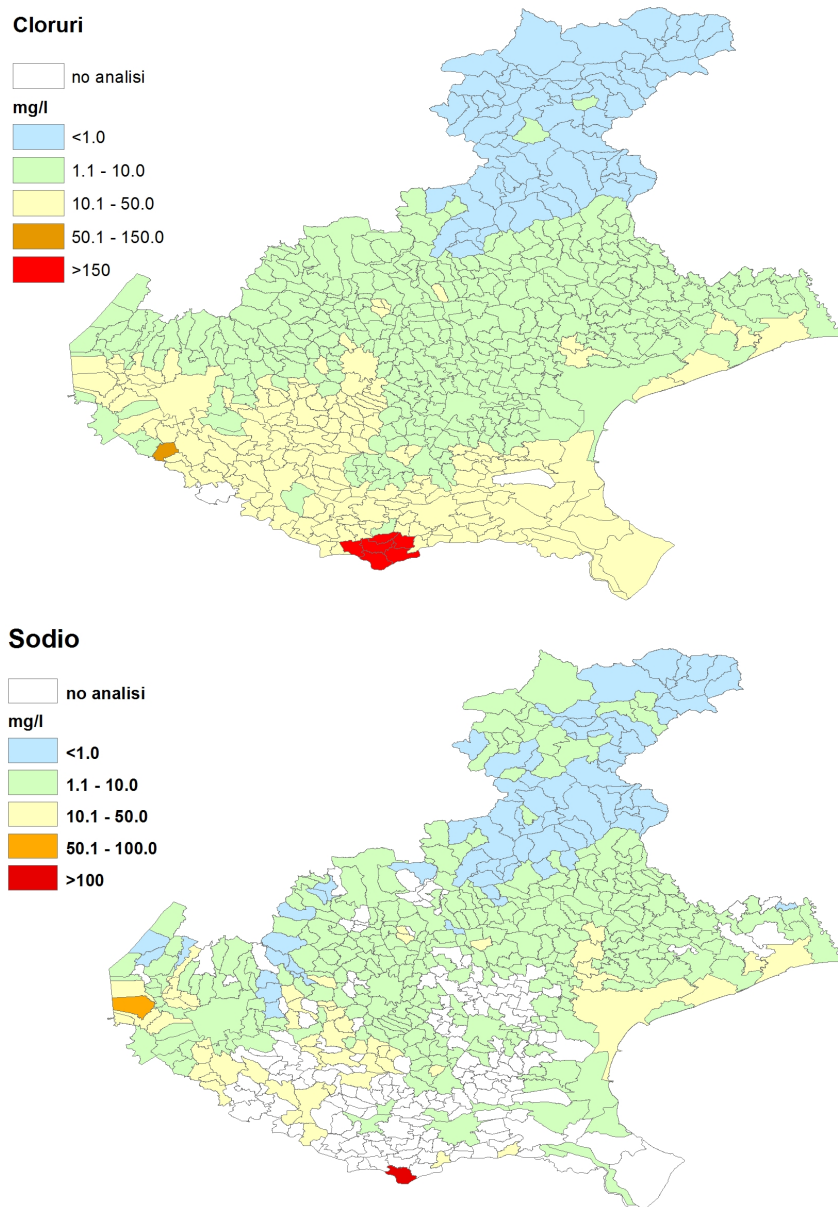


Figura 10: Valori di cloruri e sodio misurati nel 2014: medie comunali.

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."](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.')

Nella figura 11 sono raffigurate 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.

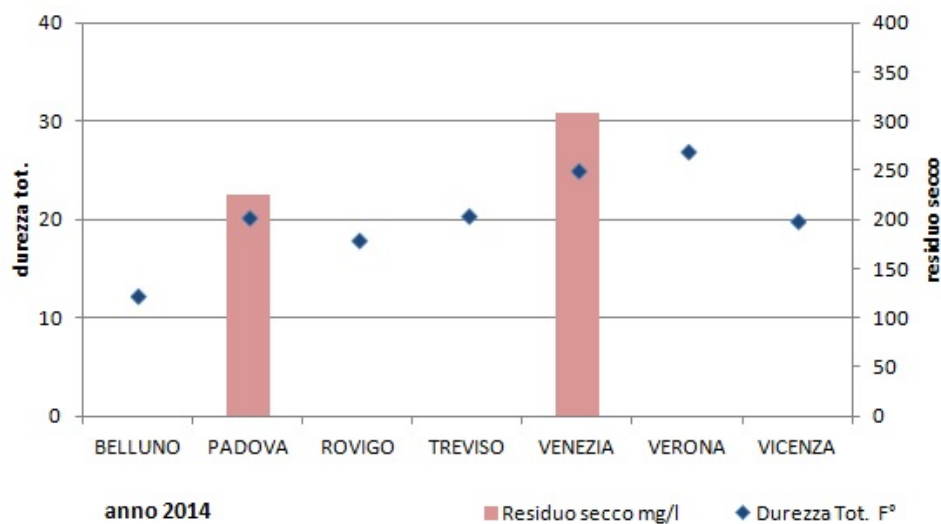


Figura 11: Mediane provinciali di durezza e residuo secco nel 2014.

Infine, nella figura 12 sono descritte le mediane di calcio, magnesio e potassio. Ancora si nota la più bassa presenza di tutti gli elementi nelle acque del bellunese e che i valori più alti di potassio sono nelle acque del rodigino, di calcio nel veronese e di magnesio nel veneziano.

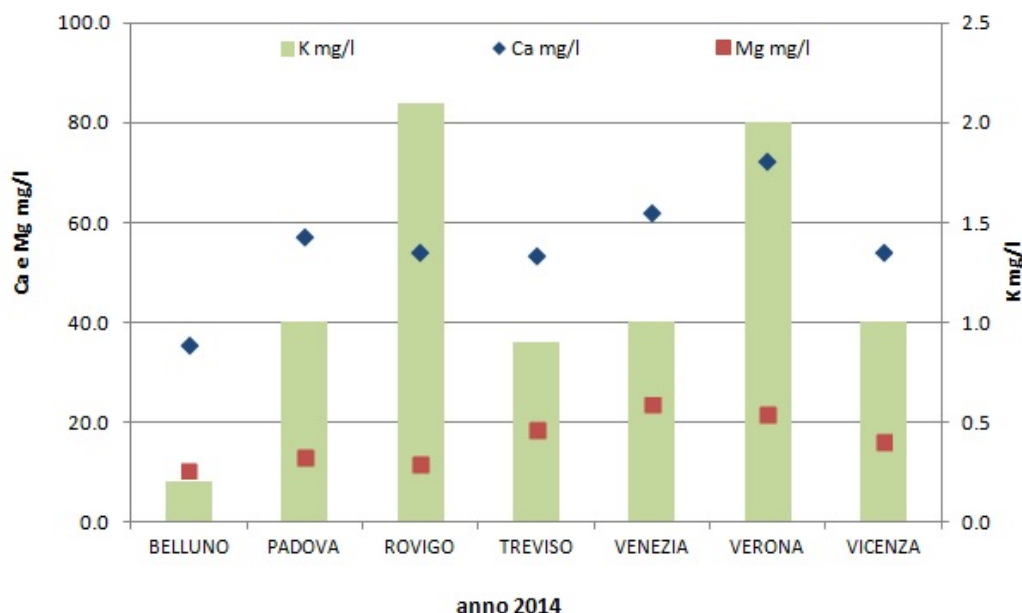


Figura 12: Mediane provinciali di calcio, magnesio e potassio nel 2014.

I "fluoruri" e i "solfati" si possono trovare in quantità rilevabili dagli strumenti laboratoristici solo in poche aree della regione. Tracce di fluoruri sono presenti in acque di Livinallongo, Alleghe e Danta nel bellunese e di Lazise nel veronese (figura 13). Nelle acque di Livinallongo e Alleghe si è registrata anche una presenza significativa di solfati. Inoltre la presenza di solfati è confermato essere una caratteristica delle acque in provincia di Venezia ai confini con la regione Friuli nonchè di Vicenza e di Verona (figura 13).

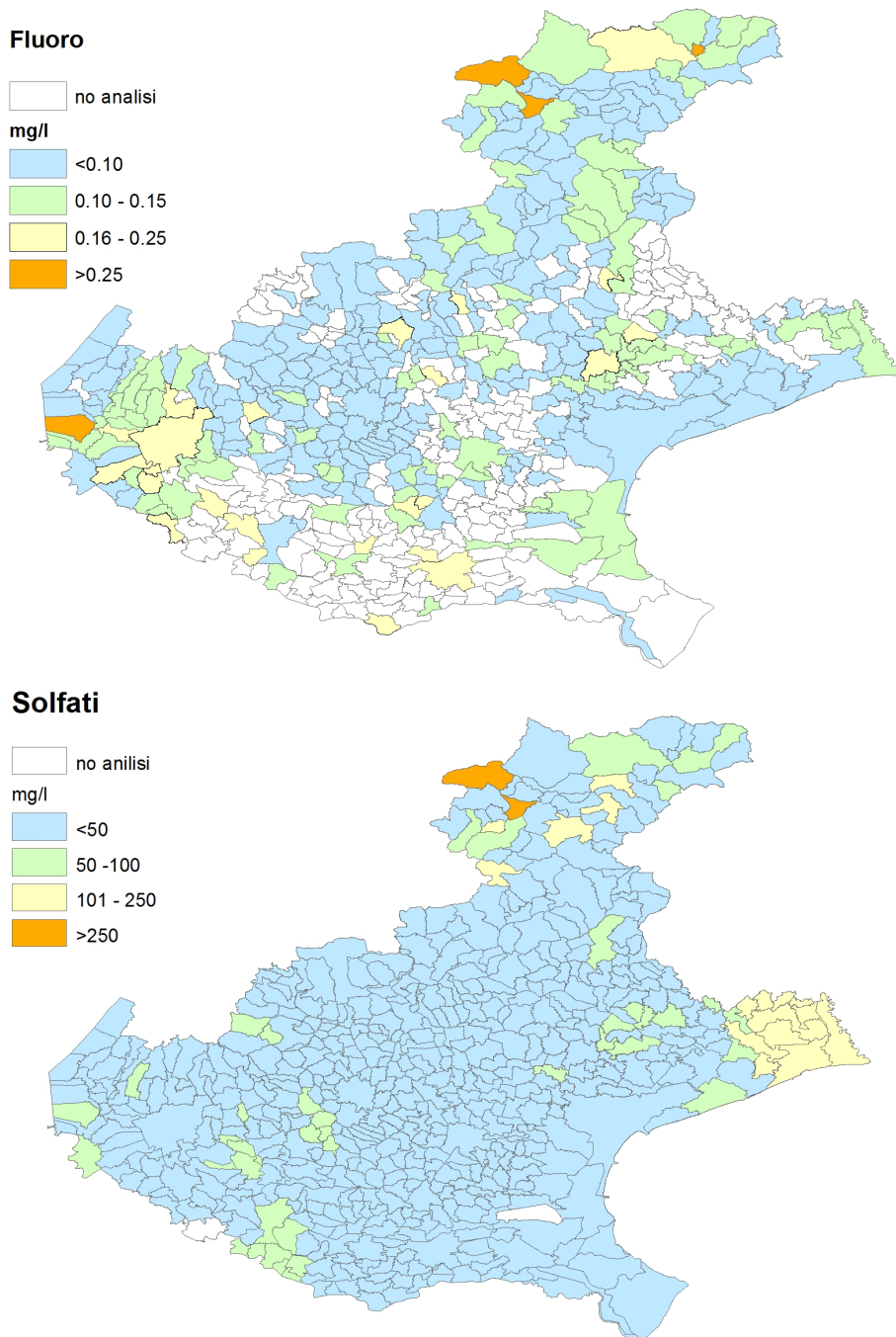


Figura 13: Valori di fluoruri e solfati misurati nel 2014: medie comunali.

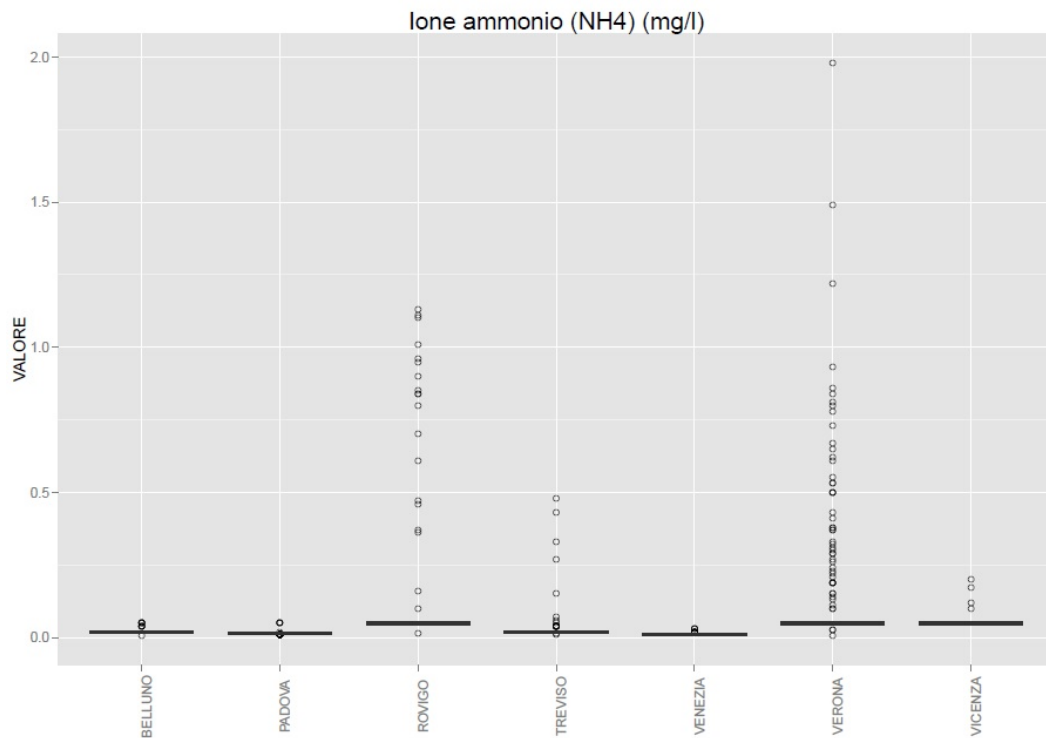


Figura 14: Valori di ione ammonio misurati nel 2014: mediane provinciali.

La figura n.14 mostra le mediane provinciali del parametro Ione ammonio (NH_4). Le più alte concentrazioni sono state riscontrate nel 2014 nei controlli di reti acquedottistiche alimentate da acqua di falda alloggiata in terreni di natura torbosa: i superamenti del limite normativo di 0.5 mg/l sono in provincia di Verona e di Rovigo.

Nella figura 15, relativamente a questo parametro, si sono analizzati i risultati dei soli campioni di acqua di rete eseguiti nel periodo 2007-2014: la percentuale di analisi non conformi negli anni risulta in diminuzione.

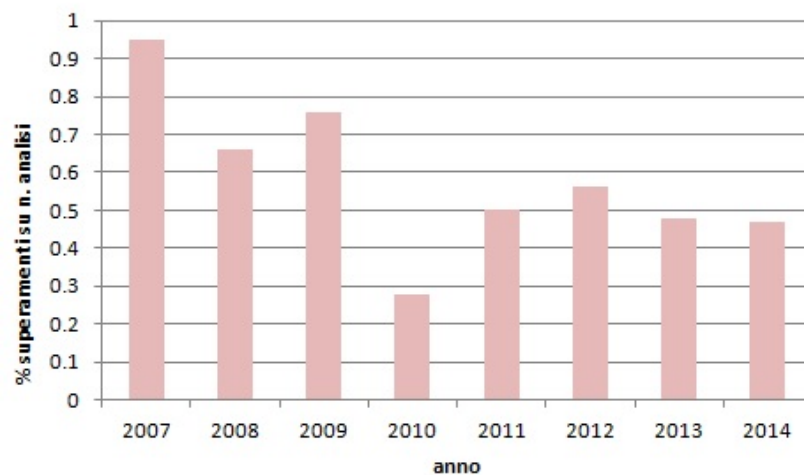


Figura 15: Percentuale di superamenti della concentrazione di ione ammonio nei punti di controllo in rete. Periodo 2007-2014.

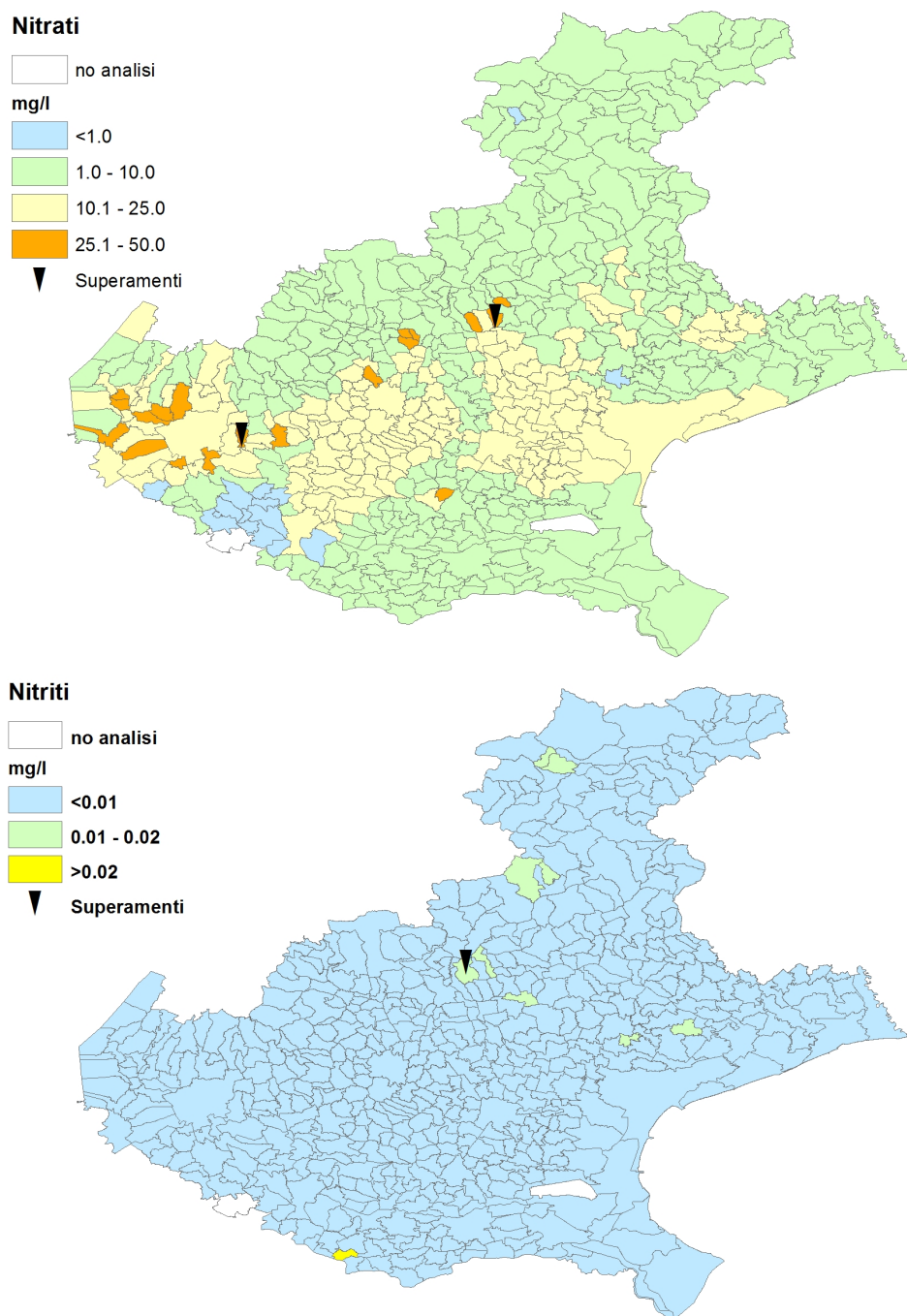


Figura 16: Valori di Nitrati e Nitriti misurati nel 2014: medie comunali e superamenti.

Relativamente alle concentrazioni medie comunali di Nitrati e Nitriti, indicatori di possibile contaminazione da attività agricole, anche per il 2014 si è evidenziato che gli approvvigionamenti della media pianura veneta contengono le concentrazioni medie più alte di Nitrati (figura 16). Nel 2014 si sono registrati 4 casi di superamento del limite normativo di 50 mg/l.

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 NO_3 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 ($\text{LQ} < 0.01 \text{ mg/l}$) e si è verificato un unico superamento del limite normativo attribuibile a temporanee criticità del sistema di potabilizzazione. Vedi la mappa di figura n.16.

In figura 17 si osserva l'esito particolarmente favorevole dei controlli eseguiti nel 2014 per la concentrazione di nitriti (mg/l NO_2).

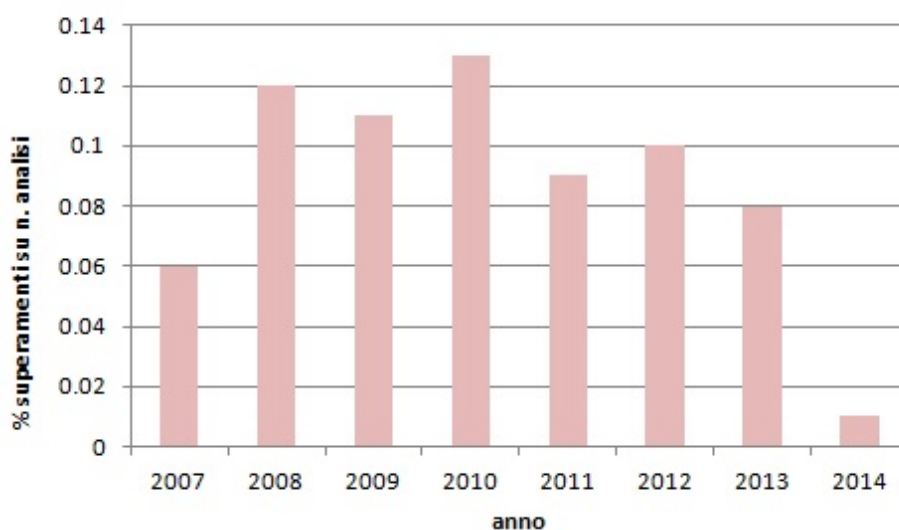


Figura 17: Percentuale di superamenti per nitriti nel periodo 2007-2014.

Anche per il 2014 sono continuate ricerche di particolari analiti. Nelle acque della provincia di Belluno è continuata la ricerca del parametro "iodio" i cui dati sono sempre risultati inferiori al limite di quantificazione strumentale. In tutto il Veneto è stato monitorato il parametro "cianuri" dando risultati sempre sotto i limiti di quantificazione strumentale.

METALLI

In tabella 7 è riportato il numero di analisi di metalli eseguite in Veneto nel 2014 unitamente al numero di superamenti del limite normativo riscontrati.

Tabella 7: Analisi, superamenti e percentuale di superamento nel 2014 per parametro

parametro	u.misura	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti	percentuale
Al	µg/l	200	1297	2	0.2
Sb	µg/l	5	886		
As	µg/l	10	1033	8	0.8
Ba	µg/l		744		
B	mg/l	1	872	0	
Cd	µg/l	5	1155	0	
Co	µg/l		403		
Cr	µg/l	50	1200	0	
Cr VI	µg/l		351		
Fe	µg/l	200	4518	55	1.2
Mn	µg/l	50	1011	31	3.1
Hg	µg/l	1	962	1	0.1
Ni	µg/l	20	1186	2	0.2
Pb	µg/l	10	1179	3	0.3
Cu	mg/l	1	1155	0	
Se	µg/l	10	894	0	
Sr	mg/l		14		
V	µg/l	50	893	0	
Zn	µg/l		1014		

Dalla tabella 7 si evince che il controllo ha riguardato un gran numero di "metalli". Di questi nel 2014 sono stati rilevati solo in tracce o addirittura rilevati in concentrazioni inferiori al limite strumentale: Antimonio, Boro, Cadmio, Cobalto, Rame, Selenio, Stronzio e Vanadio. In appendice, nella tabella 13, 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 2014 (figura 18) si sono registrati 2 temporanei superamenti del limite dei 200 $\mu\text{g/l}$ fissato dal decreto legislativo. In figura 19 è analizzata la percentuale di superamenti nelle reti acquedottistiche in Veneto nel periodo 2007-2014.

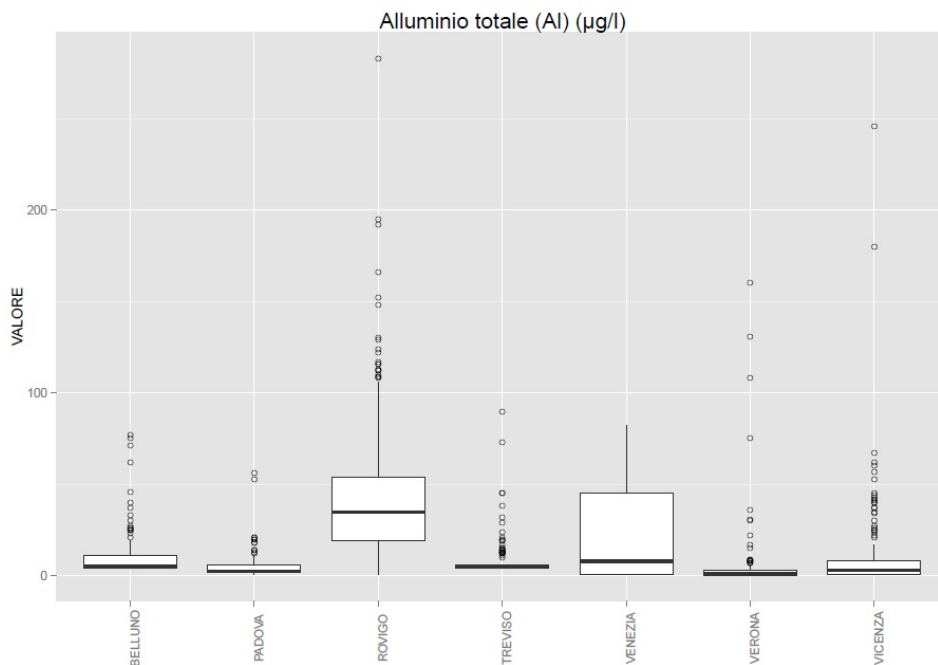


Figura 18: Valori di alluminio misurati nel 2014: mediane provinciali.

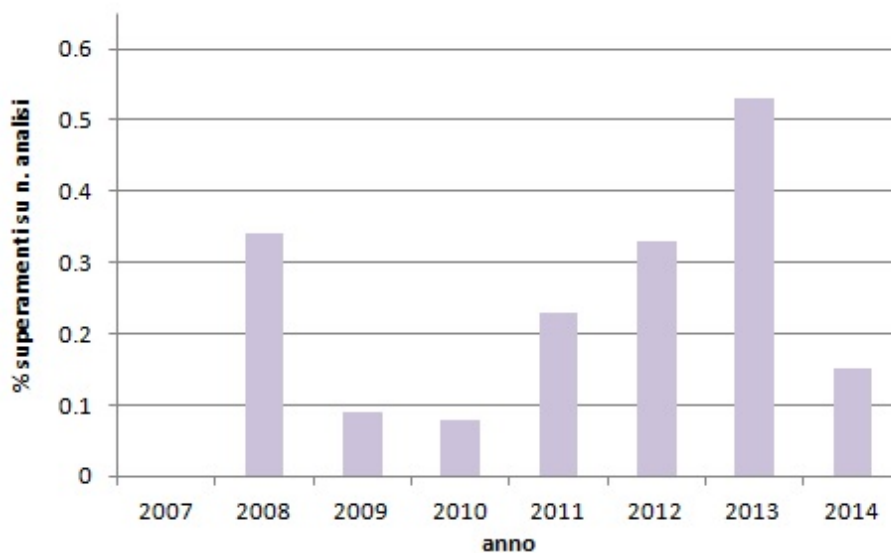


Figura 19: Percentuale di valori di alluminio superiori al limite normativo nel periodo 2007 - 2014.

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 (figura 20).

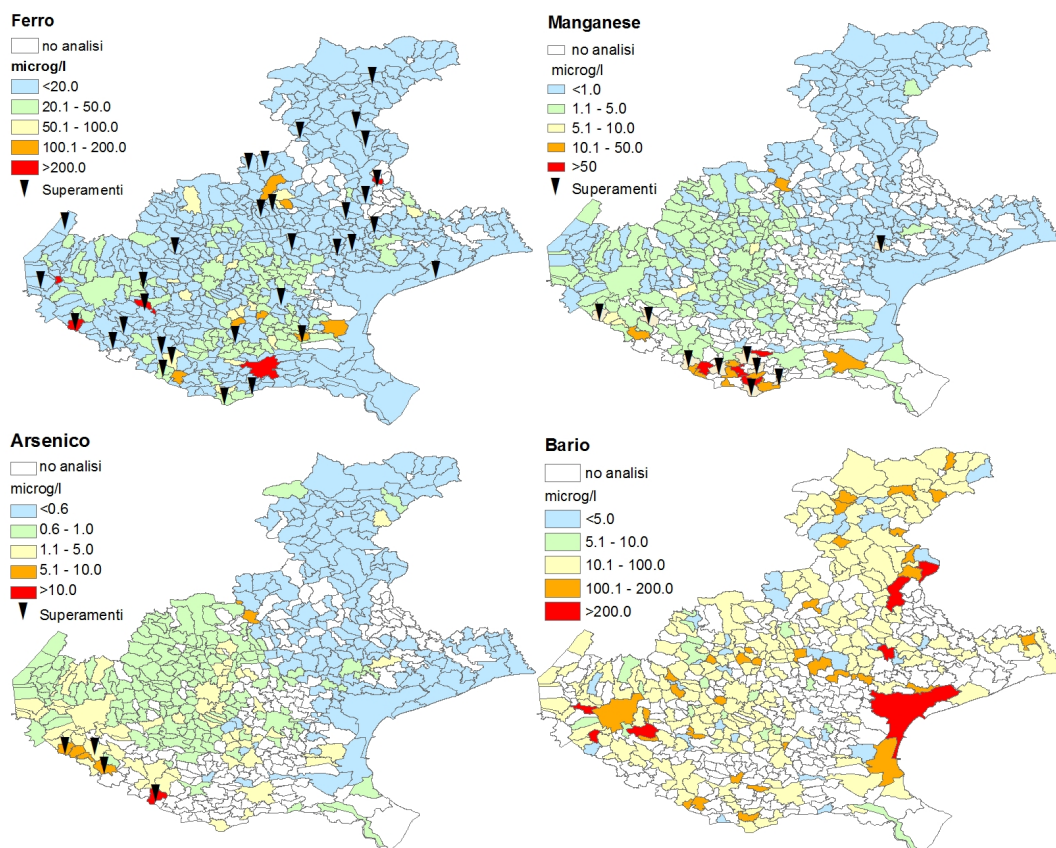


Figura 20: Valori medi comunali e superamenti di ferro, manganese, arsenico e bario nel 2014.

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 concentrazioni di manganese superiori al limite normativo. La correlazione fra ferro e manganese è stata ricercata anche per i dati del monitoraggio 2014 considerando i punti di controllo di acque sotterranee grezze cioè prima dei trattamenti di potabilizzazione. (figura 21).

Come si è già evidenziato nelle relazioni riferite agli anni precedenti, in alcune aree del Veneto l'acqua destinata al consumo umano contiene anche arsenico. La figura 20 descrive la distribuzione media dell'arsenico nei comuni veneti. Nel 2014 questo inquinante naturale è stato monitorato nel 65% dei comuni e nello 0.8% delle analisi il risultato analitico era superiore ai 10 µg/l.

Anche per l'Arsenico, elaborando il logaritmo naturale dei dati del monitoraggio 2014 nei punti di controllo di acque sotterranee grezze cioè prima dei trattamenti di potabilizzazione, è stata ricercata la correlazione con il logaritmo naturale della concentrazione di

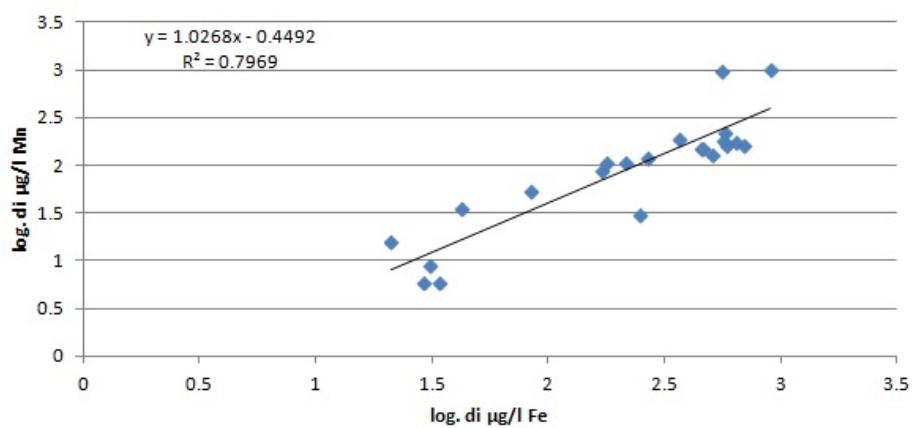


Figura 21: Monitoraggio 2014: confronto dei logaritmi naturali dei valori di ferro e di manganese in acque grezze.

manganese presente(figura 22).

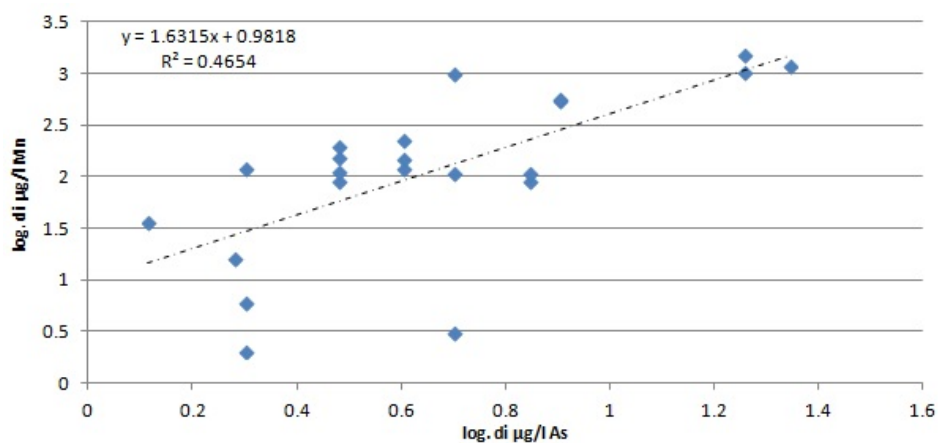


Figura 22: Monitoraggio 2014: confronto dei logaritmi naturali dei valori di arsenico e di manganese in acque grezze.

In figura 20 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 il 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) d'altra parte i composti di bario sono usati in una grande varietà di applicazioni industriali.

In acqua potabile generalmente si misurano livelli al di sotto di 100 µg/l ma sono state misurate anche concentrazioni superiori a 1 mg/l. Il Decreto legislativo 31/01 non prevede un limite ma l'OMS suggerisce un "Guideline value 0.7 mg/l". Nel 2014 sono stati rilevati anche dati intorno a questo valore guida (figura 23), ma se consideriamo le medie comunali elaborate per produrre la mappa di figura 20 i dati più alti si attestano intorno ai 0.3 mg/l.

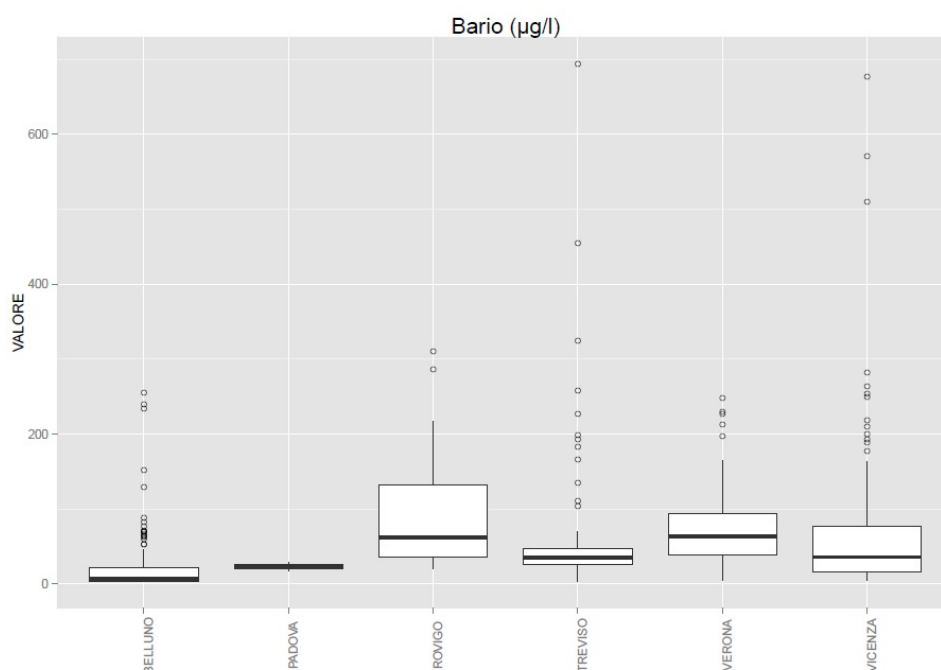


Figura 23: Valori di Bario misurati nel 2014: mediane provinciali.

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 25 µg/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 Salute² 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.

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

² 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 anche che un fattore determinante nell'incremento della concentrazione di piombo nelle acque al rubinetto è il periodo di contatto dell'acqua con il materiale contenente piombo, favorito 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 $10 \mu\text{g/l}$. 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".

In Veneto comunque più del 90% delle analisi risulta inferiore al limite di quantificazione strumentale.

Con il monitoraggio 2014 si sono potuti evidenziare 3 soli superamenti del nuovo limite (figura 24). Il grafico in figura 25 descrive la percentuale di superamenti del valore $10 \mu\text{g/l}$ nelle acque distribuite in Veneto nel periodo 2007-2014.

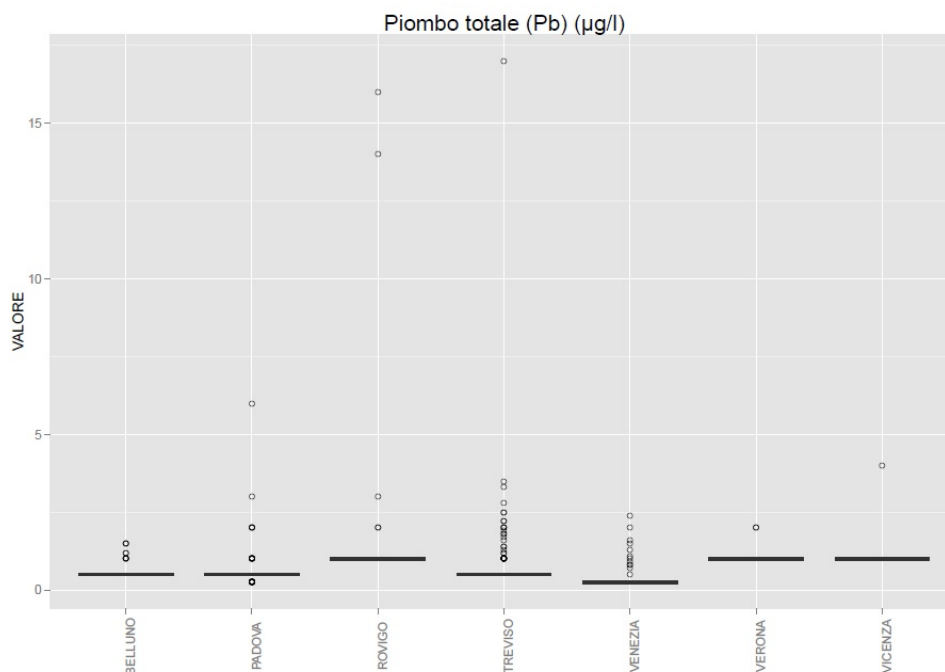


Figura 24: Valori di piombo misurati nel 2014: mediane provinciali.

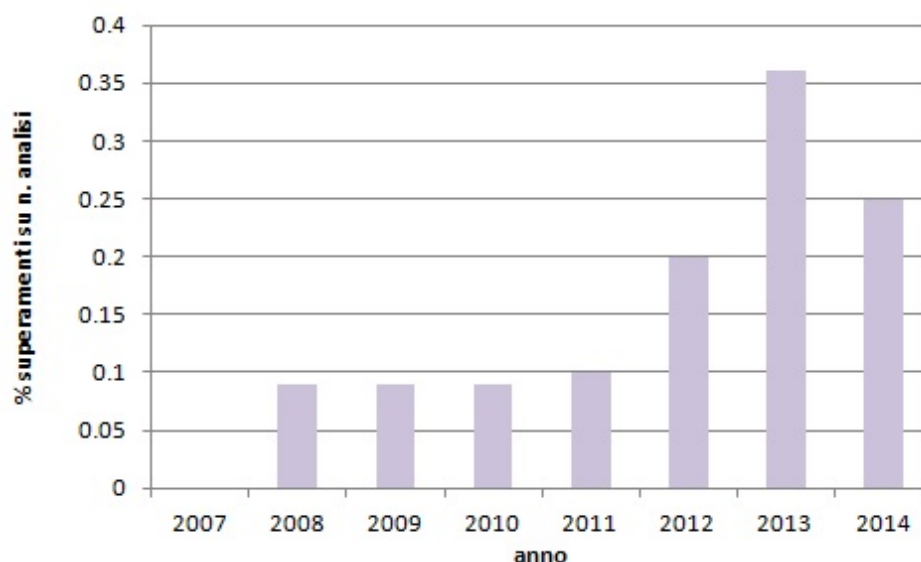


Figura 25: *Trend della percentuale di superamenti del valore di 10 µg/l di piombo nelle acque distribuite in Veneto nel periodo 2007-2013.*

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 monitorati costantemente e nel corso del 2014 si sono evidenziati due superamenti del valore di parametro del nichel. Le elaborazioni dei dati sono riportate in figura 26 e figura 27.

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

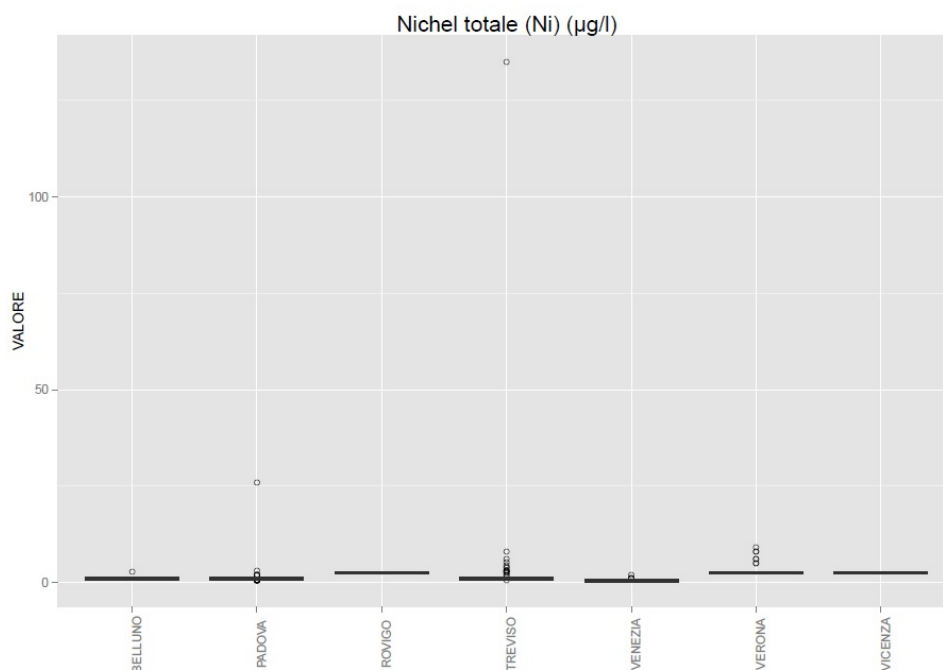


Figura 26: Valori di nichel misurati nel 2014: mediane provinciali.

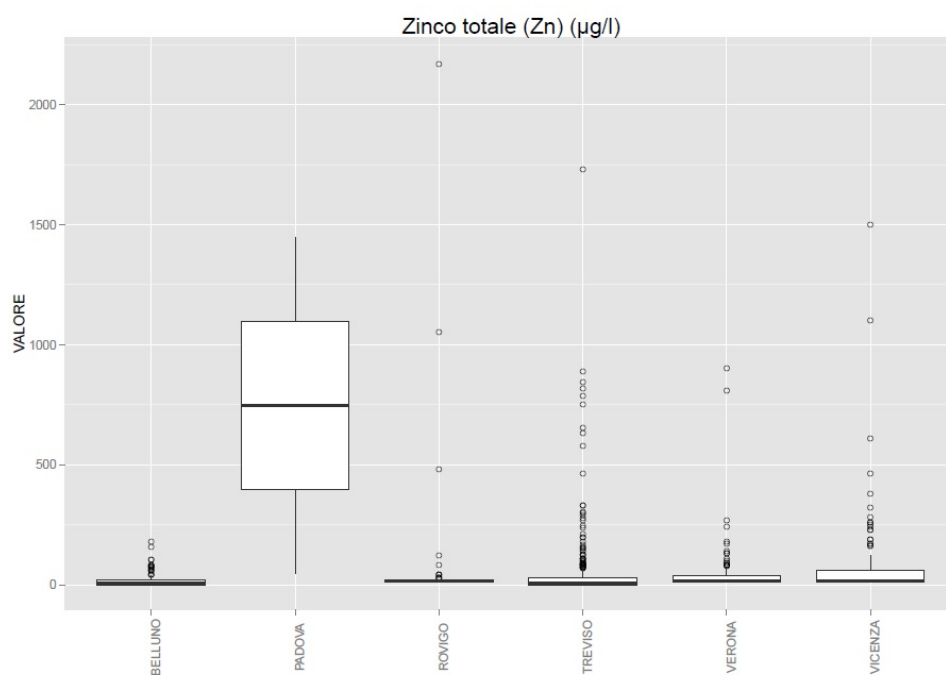


Figura 27: Valori di zinco misurati nel 2014: mediane provinciali.

I risultati dei controlli dei parametri cromo totale (anche nel 2014, dove ritenuto necessario, è stato aggiunto anche il monitoraggio del cromo VI) e mercurio sono elaborati nelle figure 28 e 29. 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>.

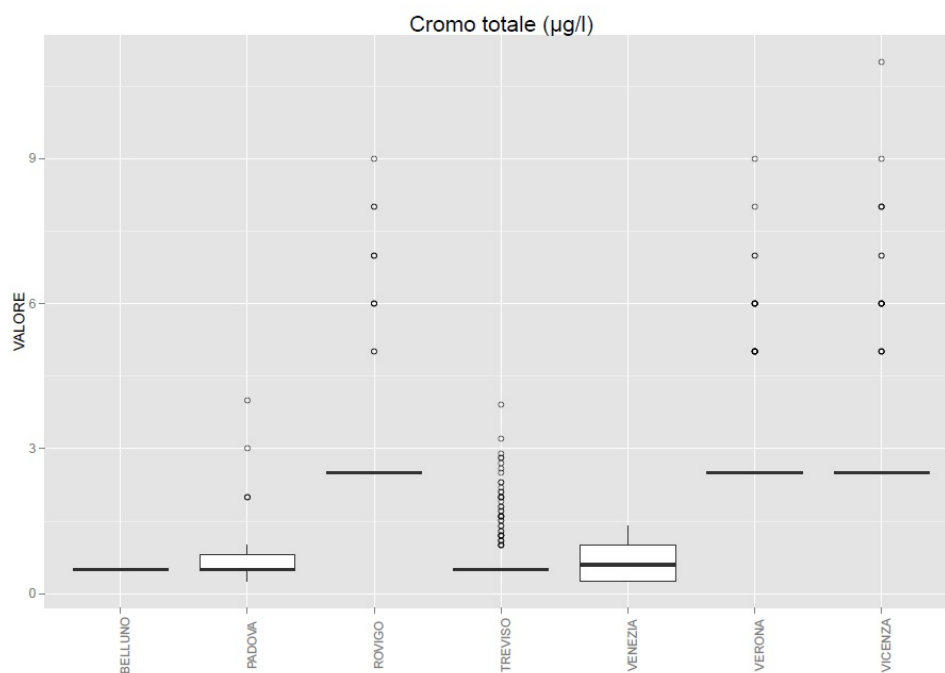


Figura 28: Valori di cromo misurati nel 2014: mediane provinciali.

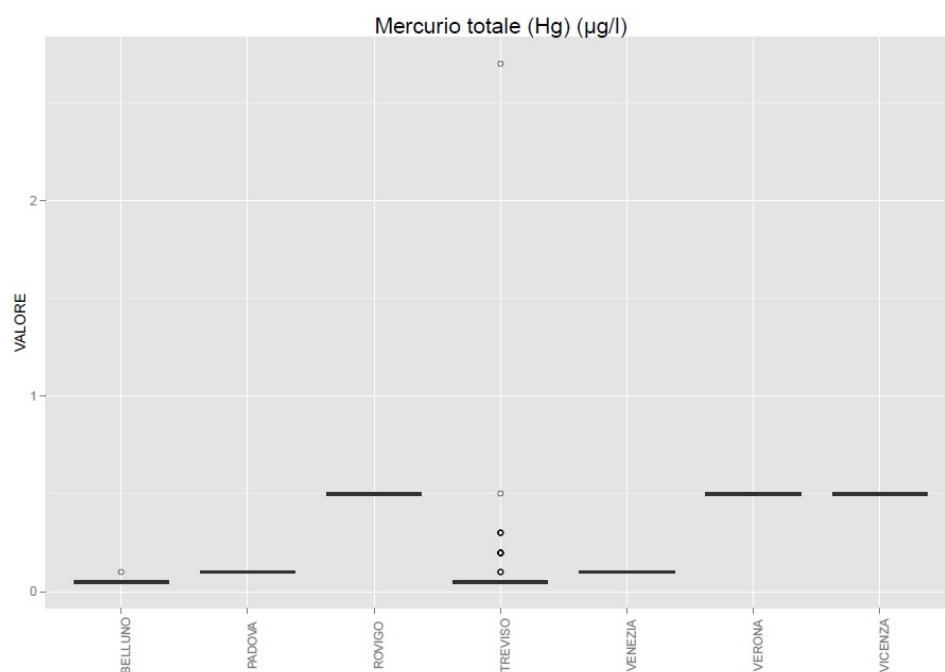


Figura 29: Valori di mercurio misurati nel 2014: mediane provinciali.

COMPOSTI ORGANICI E DI ANTIPARASSITARI

Come già accennato, 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 13) sono elencati tutti i parametri controllati nel 2014. 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 60 per cento dei parametri (cioè con risultati analitici tutti inferiori al limite di quantificazione strumentale).

I composti organici alogenati sono fra i microinquinanti più presenti e più controllati nelle acque distribuite in Veneto.

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.

Per quanto riguarda il monitoraggio degli inquinanti tetracloroetilene e tricloroetilene (tabella 8) anche nel 2014 come negli anni precedenti si sono registrati alcuni casi di superamento del limite normativo.

Tabella 8: Analisi, superamenti e percentuale di superamento di tri. e tetracloroetilene nel 2014

parametro	u.misura	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti
Tricloroetilene	µg/l		1747	
Tetracloroetilene	µg/l		1747	
Tri. e Tetracloroetilene	µg/l	10	1747	2

Nella mappa che segue (figura 30) si descrive la localizzazione delle concentrazioni medie comunali riscontrate nel 2014 unitamente al simbolo nero sul comune dove si sono registrati superamenti del limite normativo. I comuni dove il valore medio non è calcolabile sono colorati di bianco. Nel periodo 2007-2014 il trend della percentuale di superamenti del valore di parametro nelle acque distribuite attraverso le reti acquedottistiche è in netta diminuzione (figura 31).

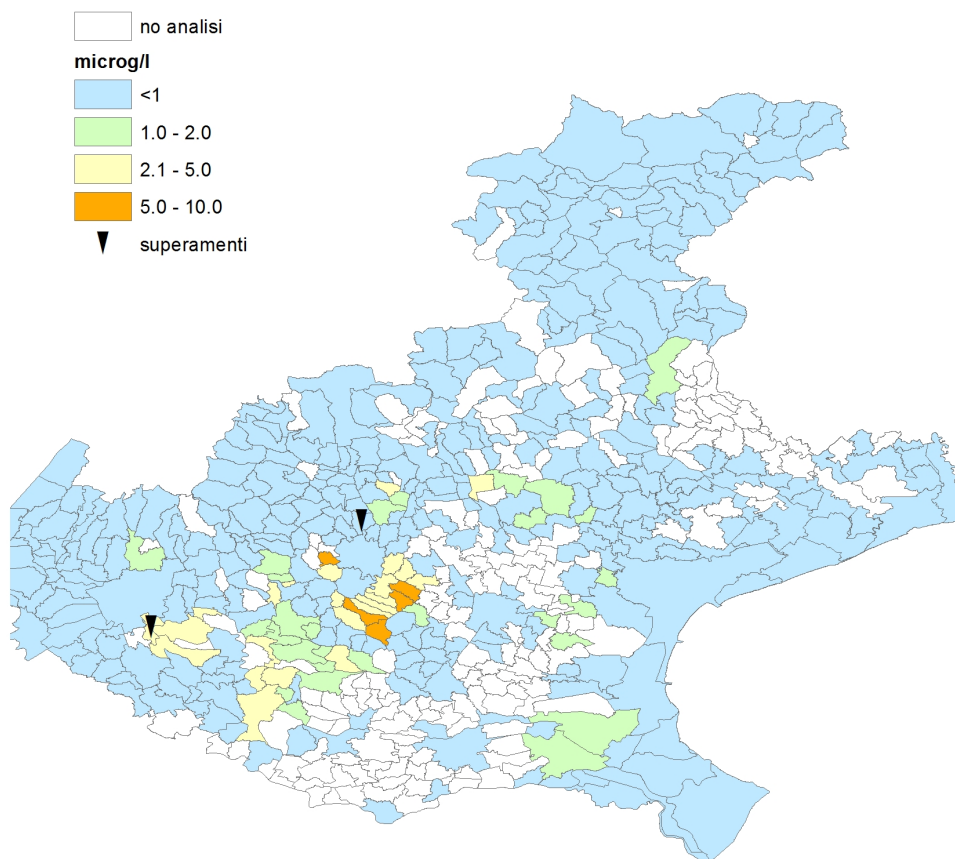
Tri e tetracloroetilene

Figura 30: Valori medi comunali di tricloroetilene e tetracloroetilene e localizzazione dei superamenti.

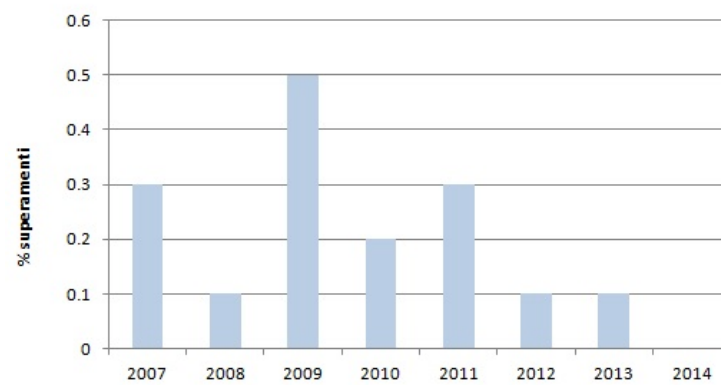


Figura 31: Percentuale di superamenti del limite normativo del parametro "Somma di tri e tetracloroetilene", nelle acque di rete nel periodo 2007-2014.

Aiutandosi con la tabella 9 e il grafico di figura 32 che descrive la percentuale di analisi con risultati superiori al limite di quantificazione strumentale ($<1.0 \mu\text{g/l}$) nel periodo 2007-2014 rispettivamente nelle acque di captazione e nelle acque di distribuzione, si può valutare la presenza nelle acque sia captate che distribuite di questi microinquinanti.

Tabella 9: Numero di analisi, superamenti e percentuale di superamento di tri. e tetracloroetilene nel 2014

anno	captazioni			rete		
	n.analisi totale	n.analisi $>1.0\mu\text{g/l}$	percentuale	n.analisi totale	n.analisi $>1.0\mu\text{g/l}$	percentuale
2007	300	32	10.67	928	193	20.8
2008	379	54	14.25	1329	236	17.76
2009	443	61	13.77	1288	244	18.94
2010	442	52	11.76	1498	254	16.96
2011	369	62	16.8	1398	249	17.81
2012	420	66	15.71	1352	234	17.31
2013	462	65	14.07	1373	280	20.39
2014	458	67	14.63	1289	198	15.36

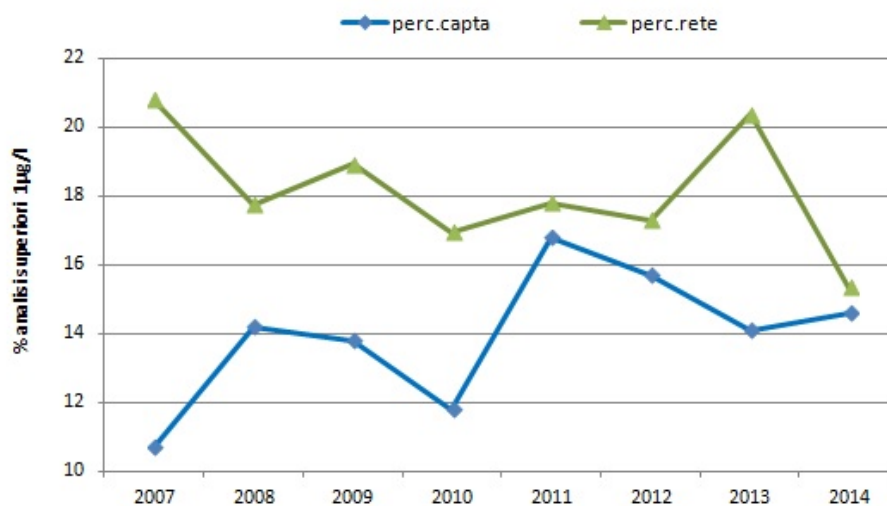


Figura 32: Trend della presenza per il parametro Somma di tricloroetilene e tetracloroetilene, nelle acque di captazione nel periodo 2007-2014.

Altri composti organici alogenati riscontrati e quantificati con il monitoraggio 2014 sono riportati nella seguente tabella (10).

Tabella 10: Analisi, superamenti e percentuale di superamento di altri composti organoclorurati nel 2014

parametro µg/l	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti
1,1,1 Tricloroetano		1717	
Tetraclorometano		1720	
Triclorofluorometano		379	
Diclorometano		374	
1,2 Dicloroetano	3	576	0
1,2 Dicloropropano		503	
Cloruro di vinile	0.5	1015	0
1,1 Dicloroetilene		133	

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.

In tutto il Veneto il loro monitoraggio è pianificato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 168 del 20.02.2014 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>.

Per le acque distribuite al consumo umano i risultati del monitoraggio 2014 sono sintetizzati dalla tabella (11) 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

Tabella 11: Analisi, superamenti e percentuale di superamento dei composti perfluoroalchilici nel 2014

parametro ng/l	D.lgs 31/01	n.analisi	n.superamenti	percentuale
PFBA (PerfluoroButyric Acid)		535		
PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)		535		
PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)		535		
PFDaA (PerfluoroDodecanoic Acid)		535		
PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)		535		
PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)		535		
PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)		535		
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)	500	535	0	
PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)		535		
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)	30	535	3	0.6
PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)		535		
PFAS (somma)		374		
PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)		535		
PFAS (somma esclusi PFOA e PFOS)	500	173	16	9.2
PFOA + PFOS e rispettivi derivati		50		

Anche nel 2014 sono stati ricercati erbicidi, pesticidi clorurati e pesticidi organo fosforici (vedi in appendice la tabella 13). La maggior parte sono sempre risultati inferiori al limite di quantificazione strumentale eccetto alcuni erbicidi. La loro presenza non ha mai superato il valore di parametro dettato dal D.lgs 31/01:

Tabella 12: Analisi di erbicidi nel 2014

parametro	u.misura	D.lgs 31/01	n.analisi
Atrazina	µg/l	0.10	1140
Desetilatraxina	µg/l	0.10	1144
Desetilterbutilazina	µg/l	0.10	1144
Esaclorobenzene	µg/l	0.10	400
Metolachlor	µg/l	0.10	1057
Oxadiazon	µg/l	0.10	955
Simazina	µg/l	0.10	1144
Terbutilazina	µg/l	0.10	1144
Antiparassitari tot	µg/l	0.50	1144

Nella mappa (figura 33) si descrive la localizzazione delle concentrazioni medie comunali. I comuni dove il valore medio non è calcolabile sono colorati di bianco.

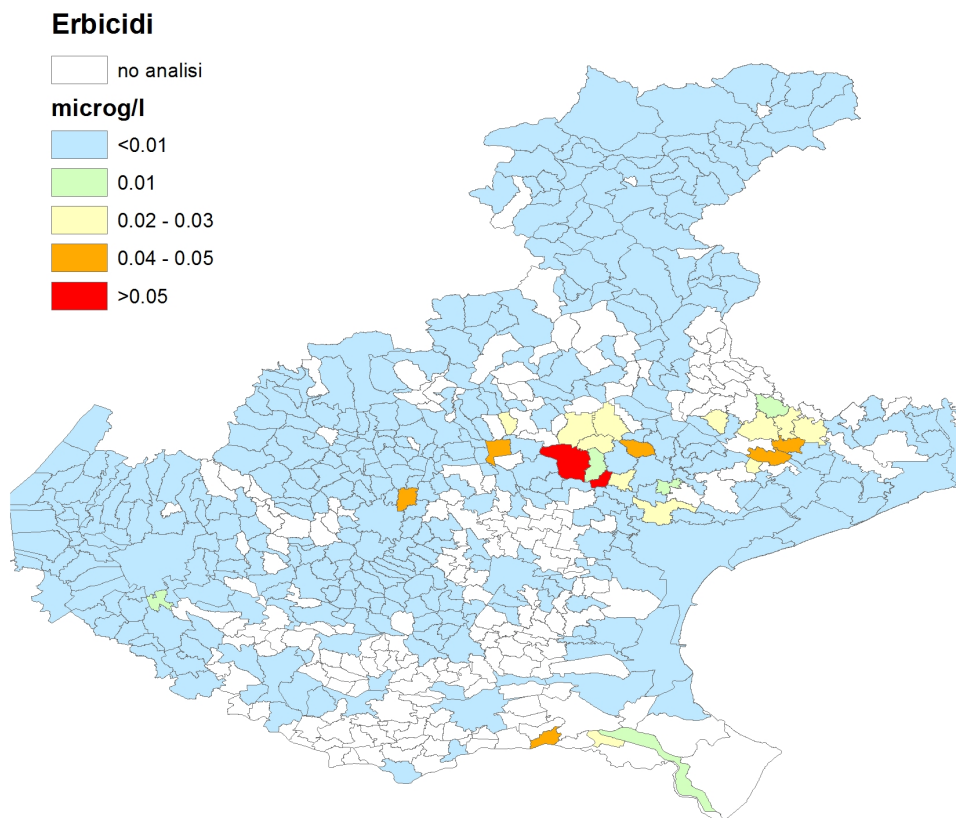


Figura 33: Valori medi comunali di antiparassitari totali nel 2014.

I risultati della percentuale di superamenti del limite normativo sono presentati in figura 34.

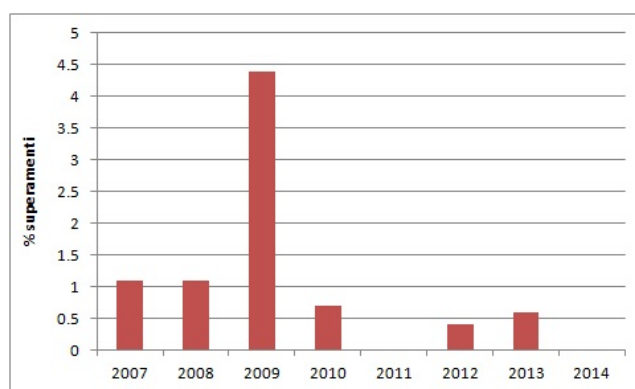


Figura 34: Percentuale di superamenti nelle acque distribuite nel periodo 2007-2014.

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>

Parte I

APPENDIX

APPENDICI

Nella seguente tabella si riportano i metalli e i microinquinanti organici controllati nel 2014. Nello stesso elenco è specificato quando le analisi sono risultate sotto il limite di quantificazione strumentale.

Tabella 13: Parametri indagati, numero di analisi effettuate e numero e percentuale di risultati inferiori al limite di quantificazione

classe	parametro (µg/l)	n.analisi	n.inferiori.LQ	percentuale
Composti aromatici alogenati	1,2DCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	1,2,3TCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	1,2,4TCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	1,3DCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	1,3,5TCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	1,4 DCB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	CB	1	1	100
Composti aromatici alogenati	HCB	400	399	99.8
Composti aromatici alogenati	PentaCB	4	4	100
Composti inorganici	Br.to	74	71	95.9
Composti inorganici	CN	726	725	99.9
Composti inorganici	Clorito	840	386	46
Composti inorganici	I	130	130	100
Composti inorganici	Br (mg/l)	1693	1671	98.7
Composti inorganici	Ca (mg/l)	3123		
Composti inorganici	Cl (mg/l)	7064	922	13.1
Composti inorganici	F (mg/l)	2190	1855	84.7
Composti inorganici	Li (mg/l)	14	14	100
Composti inorganici	Mg (mg/l)	3123	11	0.4
Composti inorganici	K (mg/l)	3053	778	25.5
Composti inorganici	Na (mg/l)	3123	87	2.8
Composti inorganici	SO ₄ (mg/l)	7070	7	0.1
Composti inorganici	SO ₃ (mg/l)	1	1	100
Composti inorganici	Sr (mg/l)	14		
Composti organici alogenati	1,1DCE	128	128	100
Composti organici alogenati	1,1DCE	133	125	94
Composti organici alogenati	1,1,1TCA	1717	1645	95.8
Composti organici alogenati	1112TeCA	1	1	100
Composti organici alogenati	1,1,2TCA	128	128	100
Composti organici alogenati	1122TeCA	128	128	100
Composti organici alogenati	1,2DBM	128	128	100

Tabella 13: continua nella prossima pagina.

classe	parametro (µg/l)	n.analisi	n.inferiori.LQ	percentuale
Composti organici alogenati	1,2DCA	576	574	99.7
Composti organici alogenati	1,2DCEcis	128	128	100
Composti organici alogenati	1,2DCEtran	128	128	100
Composti organici alogenati	1,2DCP	503	502	99.8
Composti organici alogenati	1,2,3TCP	128	128	100
Composti organici alogenati	BF	1536	1235	80.4
Composti organici alogenati	CF	1536	987	64.3
Composti organici alogenati	CM	23	23	100
Composti organici alogenati	CVM	1015	1010	99.5
Composti organici alogenati	DBCM	1536	1051	68.4
Composti organici alogenati	DCBM	1536	961	62.6
Composti organici alogenati	DCM	374	371	99.2
Composti organici alogenati	HCBD	129	129	100
Composti organici alogenati	PCE	1747	1358	77.7
Composti organici alogenati	TCE-PCE	1635	1270	77.7
Composti organici alogenati	CT	1720	1719	99.9
Composti organici alogenati	THMtot	1440	722	50.1
Composti organici alogenati	TCE	1747	1559	89.2
Composti organici alogenati	CFC11	379	367	96.8
Composti organici aromatici	Benzene	908	900	99.1
Composti organici aromatici	Etilbenzen	377	363	96.3
Composti organici aromatici	Stirene	106	101	95.3
Composti organici aromatici	Toluene	377	351	93.1
Composti organici aromatici	m.Xil	2	2	100
Composti organici aromatici	o.Xil	2	2	100
Composti organici aromatici	o.m.p.Xil	375	356	94.9
Composti organici aromatici	p.Xil	2	2	100
Erbicidi	2,4D	5	5	100
Erbicidi	Alachlor	1057	1057	100
Erbicidi	Ametrina	585	585	100
Erbicidi	Atrazina	1140	1134	99.5
Erbicidi	Bentazone	31	31	100
Erbicidi	Cianazina	586	586	100
Erbicidi	Cloridazon	2	2	100
Erbicidi	DEA	1144	1078	94.2
Erbicidi	DET	1144	1124	98.3
Erbicidi	Dimetenam	440	440	100
Erbicidi	Diuron	91	91	100
Erbicidi	Erb.tot	382	348	91.1
Erbicidi	Etofumes	4	4	100
Erbicidi	Exazinone	206	206	100

Tabella 13: continua nella prossima pagina.

classe	parametro (µg/l)	n.analisi	n.inferiori.LQ	percentuale
Erbicidi	Flufenacet	4	4	100
Erbicidi	Isoprotur	4	4	100
Erbicidi	Linuron	404	404	100
Erbicidi	MCPA	5	5	100
Erbicidi	Mecoprop	2	2	100
Erbicidi	Metamit	4	4	100
Erbicidi	MET	1057	1054	99.7
Erbicidi	Metribuz	582	582	100
Erbicidi	Molinate	914	914	100
Erbicidi	Oxadiazon	955	954	99.9
Erbicidi	Pendimetal	1144	1144	100
Erbicidi	Prometrina	586	586	100
Erbicidi	Propanil	124	124	100
Erbicidi	Propizam	106	106	100
Erbicidi	Simazina	1144	1143	99.9
Erbicidi	Terbutil	1144	1141	99.7
Erbicidi	Terbutrina	1144	1144	100
Erbicidi	Triflur	625	625	100
Fenoli	4pNonilf	3	3	100
Fenoli	BisfenolA	3	3	100
Fenoli	pterottilf	3	3	100
Fenoli	C6H5OH (mg/l)	8	8	100
Ftalati	2EEFtal	1	1	100
Idrocarburi	n.esano	2	2	100
Idrocarburi	idr.C<12 (mg/l)	1	1	100
IPA	Antracene	3	3	100
IPA	Benzo.a.an	74	73	98.6
IPA	Benzo.a.p	736	736	100
IPA	Benz.b.fl	737	737	100
IPA	Benz.ghi.p	737	737	100
IPA	Benz.k.fl	737	737	100
IPA	Crisene	74	73	98.6
IPA	Dbenz.ah.a	74	74	100
IPA	Fluoranten	3	2	66.7
IPA	PAH	274	274	100
IPA	IndenoPirene	737	737	100
IPA	Pirene	7	6	85.7
Metalli totali	Al	1297	503	38.8
Metalli totali	Sb	886	879	99.2
Metalli totali	As	1033	809	78.3
Metalli totali	Ba	744	94	12.6

Tabella 13: continua nella prossima pagina.

classe	parametro (µg/l)	n.analisi	n.inferiori.LQ	percentuale
Metalli totali	Cd	1155	1149	99.5
Metalli totali	Co	403	402	99.8
Metalli totali	Cr	1200	1045	87.1
Metalli totali	CrVI	351	327	93.2
Metalli totali	Fe	4518	4049	89.6
Metalli totali	Mn	1011	816	80.7
Metalli totali	Hg	962	926	96.3
Metalli totali	Ni	1186	1147	96.7
Metalli totali	Pb	1179	1094	92.8
Metalli totali	Se	894	887	99.2
Metalli totali	Va	893	821	91.9
Metalli totali	Zn	1014	589	58.1
Metalli totali	B (mg/l)	872	711	81.5
Metalli totali	Cu (mg/l)	1155	698	60.4
Pesticidi	Antiparass	1128	1047	92.8
Pesticidi azotati	Captano	102	102	100
Pesticidi azotati	Folpet	102	102	100
Pesticidi azotati	Procimid	102	102	100
Pesticidi organo clorurati	2,4DDT	169	169	100
Pesticidi organo clorurati	4,4DDD	169	169	100
Pesticidi organo clorurati	4,4DDE	169	169	100
Pesticidi organo clorurati	4,4DDT	173	173	100
Pesticidi organo clorurati	Aldrin	504	504	100
Pesticidi organo clorurati	Endosulf.i	437	437	100
Pesticidi organo clorurati	α Endosulf	69	69	100
Pesticidi organo clorurati	α HCH	397	397	100
Pesticidi organo clorurati	β Endosulf	69	69	100
Pesticidi organo clorurati	β HCH	397	397	100
Pesticidi organo clorurati	Clordano	329	329	100
Pesticidi organo clorurati	DDT	331	331	100
Pesticidi organo clorurati	DDT's	4	4	100
Pesticidi organo clorurati	Dieldrin	504	504	100
Pesticidi organo clorurati	α,β Endosu	102	102	100
Pesticidi organo clorurati	Endosu.SO4	2	2	100
Pesticidi organo clorurati	Endrin	504	504	100
Pesticidi organo clorurati	Eptacl	335	335	100
Pesticidi organo clorurati	Eptacl.epo	67	67	100
Pesticidi organo clorurati	HCH's	436	436	100
Pesticidi organo clorurati	HCCE.delta	2	2	100
Pesticidi organo clorurati	Isodrin	497	497	100
Pesticidi organo clorurati	γ HCH	387	387	100

Tabella 13: continua nella prossima pagina.

classe	parametro (µg/l)	n.analisi	n.inferiori.LQ	percentuale
Pesticidi organo clorurati	Mirex	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Azinfos.et	95	95	100
Pesticidi organo fosforici	Azinfos.me	259	259	100
Pesticidi organo fosforici	Chlorpirif	692	692	100
Pesticidi organo fosforici	Chlorp.me	264	264	100
Pesticidi organo fosforici	Cfenvinf	191	191	100
Pesticidi organo fosforici	Diazinone	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Dichlorvos	2	2	100
Pesticidi organo fosforici	Dimetoato	197	197	100
Pesticidi organo fosforici	Eptenofos	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Etion	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Fenitrot	4	4	100
Pesticidi organo fosforici	Fention	91	91	100
Pesticidi organo fosforici	Forate	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Fosalone	57	57	100
Pesticidi organo fosforici	Malathion	759	759	100
Pesticidi organo fosforici	Metidat	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Ometoato	87	87	100
Pesticidi organo fosforici	Parathion	4	4	100
Pesticidi organo fosforici	Parath.me	4	4	100
Pesticidi organo fosforici	Phenthoat	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Phosmet	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Pirimif.me	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Quinalf	67	67	100
Pesticidi organo fosforici	Terbufos	67	67	100
PFAS	altriPFAS (ng/l)	173		
PFAS	PFAS somma (ng/l)	374		
PFAS	PFBA (ng/l)	535	124	23.2
PFAS	PFBS (ng/l)	535	169	31.6
PFAS	PFDeA (ng/l)	535	535	100
PFAS	PFDoA (ng/l)	535	535	100
PFAS	PFHpA (ng/l)	535	406	75.9
PFAS	PFHxA (ng/l)	535	173	32.3
PFAS	PFHxS (ng/l)	535	487	91
PFAS	PFNA (ng/l)	535	528	98.7
PFAS	PFOA (ng/l)	535	152	28.4
PFAS	PFOA+PfOS (ng/l)	50		
PFAS	PFOS (ng/l)	535	443	82.8
PFAS	PFPeA (ng/l)	535	164	30.7
PFAS	PFUnA (ng/l)	535	535	100
Altri	MTBE	375	360	96

Nella seguente tabella si riportano le abbreviazioni utilizzate.

Tabella 14: 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

Tabella 14: continua nella prossima pagina

parametro	abbreviazione
Fluoruri	F
Iodio	I
Solfati (SO ₄)	SO ₄
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	HCBD
Pentaclorobenzene	PentaCB
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	PCE
Tetracloroetilene e tricloroetilene (somma)	TCE-PCE
Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano)	CT
Triometani 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

Tabella 14: continua nella prossima pagina

parametro	abbreviazione
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
n-esano	n.esano
Antracene	Antracene
Benzo(a)antracene	Benzo.a.an
Benzo(a)pirene	Benzo.a.p
Benzo(b)fluorantene	Benz.b.fl
Benzo(ghi)perilene	Benz.ghi.p
Benzo(k)fluorantene	Benz.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
Desetilatrastina	DEA
Desetilterbutilazina	DET
Desisopropilatrastina	Desisopr.a
Dimetenamide	Dimetenam
Diuron	Diuron
Erbicidi (somma)	Erb.tot
Etofumesate	Etofumes
Exazinone	Exazinone
Flufenacet	Flufenacet
Folpet	Folpet

Tabella 14: continua nella prossima pagina

parametro	abbreviazione
Isoproturon	Isoprotur
Isoxaflutol	Isoxaflut
Linuron	Linuron
Mcpa	MCPA
Metamitron	Metamit
Metolachlor	MET
Metribuzina	Metribuz
Molinate	Molinate
Oxadiazon	Oxadiazon
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

Tabella 14: continua nella prossima pagina

parametro	abbreviazione
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
Etion	Etion
Fenitroton	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
PFDaA (PerfluoroDodecanoic Acid)	PFDaA
PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)	PFHpA
PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	PFHxA
PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)	PFHxS
PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)	PFNA
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)	PFOA
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)	PFOA

Tabella 14: continua nella prossima pagina

parametro	abbreviazione
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

Luglio, 2015
v.0



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@arpav.it
www.arpa.veneto.it