

# STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DELLA PROVINCIA DI PADOVA



**Anno 2017**

## **ARPAV**

### **Commissario Straordinario**

*Riccardo Guolo*

### **Direttore Tecnico**

*Carlo Terrabujo*

### **Dipartimento Provinciale di Padova**

*Alessandro Benassi*

### **Progetto e realizzazione:**

#### **Servizio Monitoraggio e Valutazioni**

*Claudio Gabrieli*

Redazione: Glenda Greca

Gruppo di lavoro: Paola Baldan, Cinthia Lanzoni, Roberta Millini, Silvia Rebeschini, Daniele Suman

Analisi di laboratorio: **Dipartimento Regionale Laboratori**

Supporto e collaborazione del **Servizio Acque Interne**

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

## INDICE

1. Presentazione .....	4
2. Quadro normativo .....	4
3. Quadro territoriale di riferimento.....	5
3.1 Inquadramento idrogeologico .....	5
4. Le pressioni sul territorio .....	9
5. La rete di monitoraggio delle acque sotterranee.....	11
5.1 Parametri e frequenze: monitoraggio qualitativo.....	13
6. Qualità Chimica.....	15
6.1 Sostanze naturali .....	15
6.2 Qualità Chimica dei punti di monitoraggio .....	16
6.3 Presentazione dati chimici.....	21
6.3.1 Nitrati.....	21
6.3.2 Ione ammonio .....	23
6.3.3 Arsenico, Ferro e Manganese .....	24
6.3.4 Cloruri .....	26
6.3.5 Altri metalli.....	29
6.3.5 Conducibilità.....	30
6.3.7 Composti alifatici alogenati e clorurati .....	31
6.3.8 Composti organici aromatici .....	33
6.3.9 Pesticidi.....	33
6.3.10 Sostanze Perfluoroalchiliche .....	35
6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi .....	50
7. Monitoraggio quantitativo .....	51
8. Considerazioni conclusive.....	56

## 1. Presentazione

La presente relazione descrive i risultati del monitoraggio regionale-delle acque sotterranee della provincia di Padova svolto nel 2017.

La prima parte della relazione è dedicata alla definizione del contesto tematico, sia dal punto di vista normativo che territoriale; successivamente viene descritta la rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee e sono presentati i dati dello stato delle risorse idriche.

## 2. Quadro normativo

Il principale riferimento normativo a scala europea per la tutela delle acque superficiali e sotterranee è costituito dalla Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive), che ha modificato le modalità di controllo e classificazione dei corpi idrici rispetto al passato, introducendo importanti aspetti di innovazione nella gestione delle risorse idriche; la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. In particolare il riferimento normativo per le acque sotterranee è la Direttiva 2006/118/CE recepita con il D.Lgs. 16 marzo 2009, n.30 *“Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”*.

Rispetto alla preesistente normativa (D.Lgs. 152/1999), restano sostanzialmente invariati i criteri di effettuazione del monitoraggio (qualitativo e quantitativo); cambiano invece i metodi e i livelli di classificazione dello stato delle acque sotterranee, che si riducono a due (buono o scadente) invece dei cinque precedenti (elevato, buono, sufficiente, scadente e naturale particolare).

In dettaglio la Direttiva 2006/118/CE esplica e definisce gli elementi per la definizione del buono stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee, definendo le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, quali:

- identificare e caratterizzare i corpi idrici sotterranei;
- valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei (attraverso gli standard di qualità e i valori soglia);
- individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento;
- classificare lo stato quantitativo;
- definire dei programmi di monitoraggio quali-quantitativo.

Il D.M. 8 novembre 2010 n. 260 introduce i criteri aggiornati per il monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

### 3. Quadro territoriale di riferimento

#### 3.1 Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico della pianura veneta può essere schematizzato in alta, media e bassa pianura (figura 3.1 e 3.2).

La fascia di alta pianura è caratterizzata da materiali di origine fluviale di componente prevalente ghiaiosa; contiene la falda freatica la cui superficie libera decresce verso valle.

Le direzioni del movimento idrico sotterraneo all'interno degli acquiferi della pianura veneta sono mediamente dirette da nord-ovest a sud-est, salvo situazioni locali d'interazione falda - fiume che possono determinare delle variazioni nella direzione del deflusso sotterraneo; anche isolate variazioni di permeabilità possono creare assi di drenaggio influenzanti la falda stessa.

Nella bassa pianura padovana la direzione del deflusso idrico superficiale è spesso totalmente differente da quella a scala regionale, a causa dei numerosi interventi antropici sul regime idraulico. Nelle falde in pressione le velocità sono ridotte fino a raggiungere la "stagnazione" per alcune falde molto profonde.

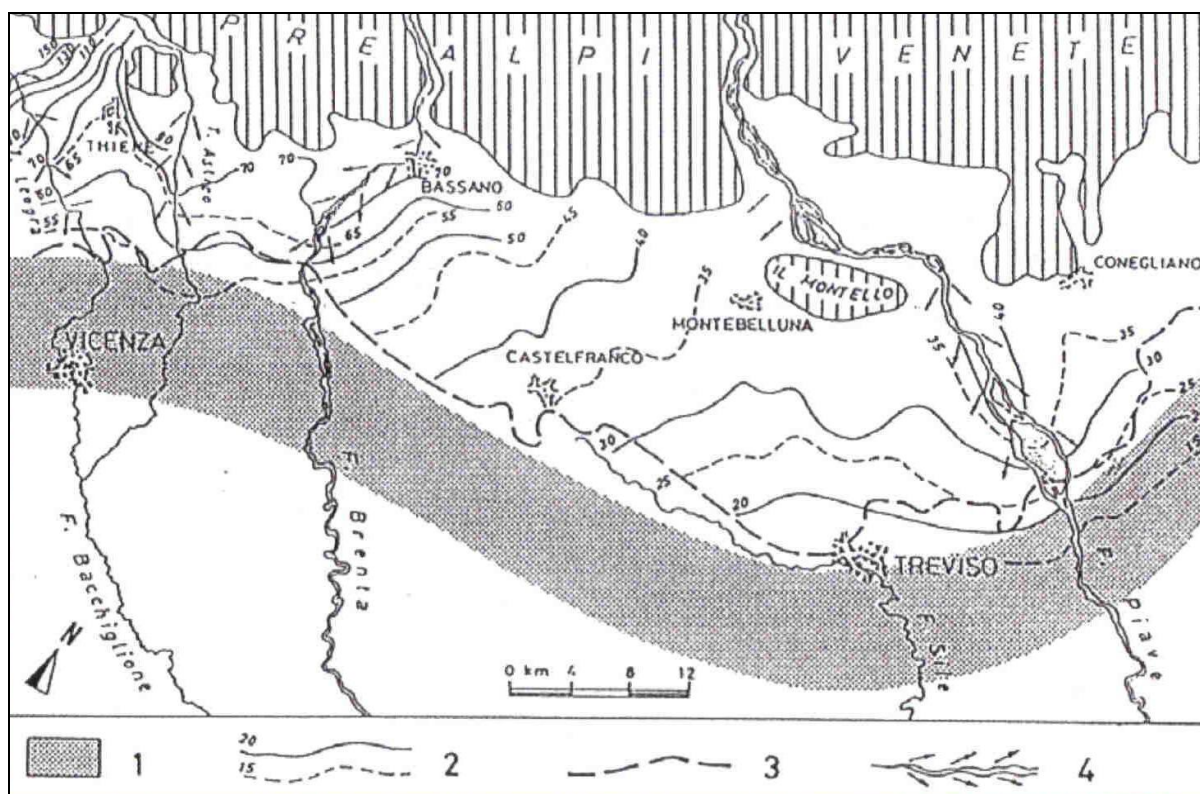


Figura 3.1 - schema idrogeologico della Pianura Veneta: 1- falde in pressione; 2 – linee isofreatiche; 3 – limite superiore della fascia dei fontanili; 4 – alveo disperdente

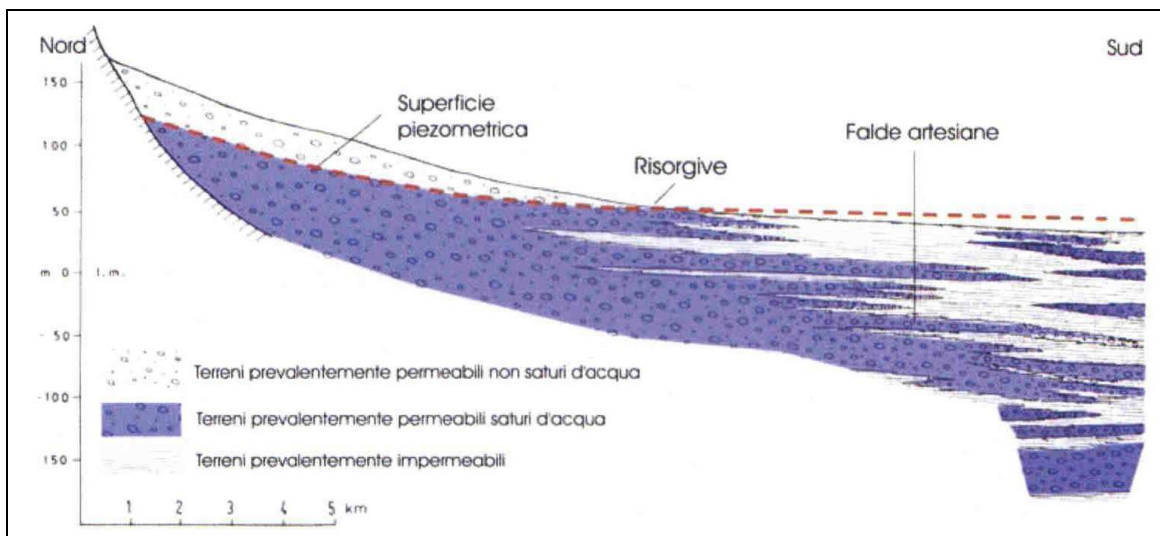


Figura 3.2 - schema idrogeologico della Pianura Veneta – sezione nord - sud

Nella Pianura Padana è presente una zona denominata “fascia delle risorgive” (fontanili), che si estende all’incirca da ovest ad est e che delimita l’“alta Pianura” dalla “media e bassa Pianura”; in tale zona la falda freatica intercetta la superficie topografica creando delle polle d’acqua (risorgive) che originano e alimentano diversi corsi d’acqua (fiumi di risorgiva) come ad esempio il Sile, il Dese e il Marzenego. La fascia delle risorgive è quindi la zona di passaggio tra il sistema freatico indifferenziato e il sistema a più falde in pressione (figura 3.3) e contribuisce alla formazione del reticolo idrografico superficiale. Le risorgive sono inoltre dei biotopi di grande rilevanza naturalistica, la cui conservazione dipende anche dall’equilibrio del sistema idrogeologico posto a monte.

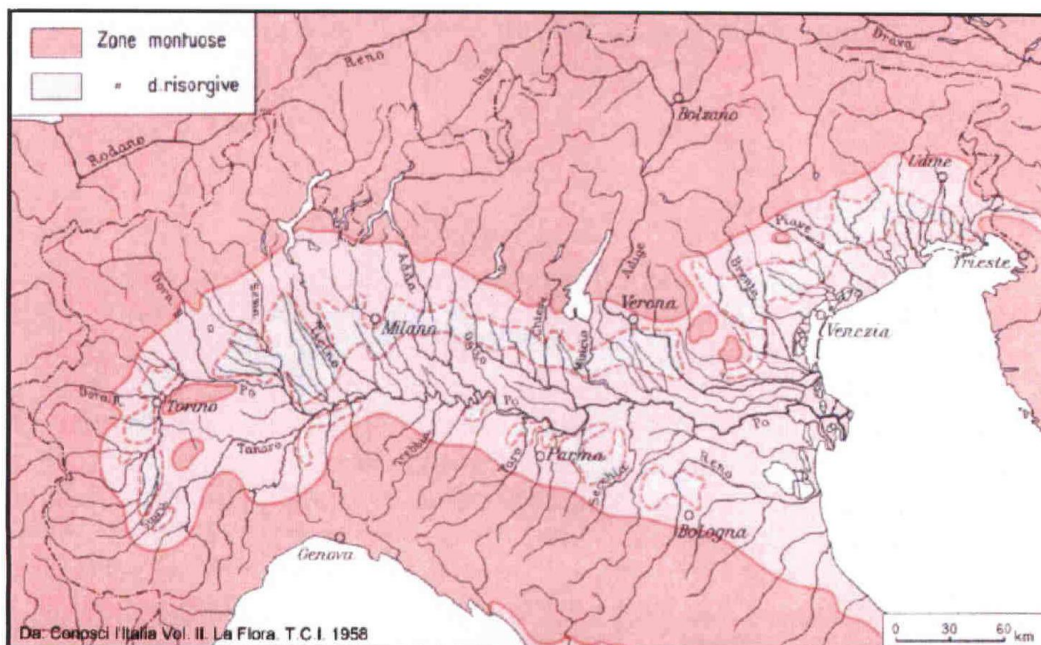


Figura 3.3 - La fascia delle risorgive nella Pianura Padana

In provincia di Padova, in destra Brenta, si trovano le risorgive della categoria “sbarramento”, cioè dovute al passaggio da sedimenti fortemente permeabili tipici dell’alta pianura a quelli più fini tipici della bassa pianura; nell’area in sinistra Brenta (tra il Brenta ed il comune di Resana) invece sono presenti affioramenti delle acque di falda in ampie bassure geomorfologiche con caratteristiche spesso paludose, che rivestono grande importanza naturalistica ed idrogeologica: la Palude di Onara e l’area delle risorgive di San Domenico (Santa

Maria di Cittadella). Tali aree rientrano tra le zone S.I.C. (Siti di Interesse Comunitario) e Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale) della rete Natura 2000.



Figura. 3.4 - Risorgive nella Provincia di Padova

La maggior parte delle risorgive, censite nel 2005-2006, è presente nei Comuni di San Pietro in Gù, Grantorto e Piombino Dese. Circa il 30 % delle risorgive censite negli anni '70 e '80 risulta estinta perché interrata, canalizzata o prosciugata; la maggior parte delle risorgive estinte si concentra nell'area del Brenta (in particolare nel Comune di Carmignano) a causa del degrado del sistema idrogeologico (modifiche del rapporto falda-fiume, diminuzione del livello di falda). Nella figura 3.4 si nota una larga striscia parallela al Brenta, area dove le risorgive sono scomparse.

In generale la qualità degli ecosistemi delle risorgive attive della provincia di Padova viene penalizzata dal fatto che queste sono localizzate in un'area fortemente antropizzata e urbanizzata; gli effetti ambientali più evidenti sono la scomparsa delle zone umide e l'abbassamento dei livelli della falda che favorisce il fenomeno di subsidenza del suolo nella fascia litoranea.

### Corpi idrici della provincia di Padova

Il DLgs. 30/2009 definisce i criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei (GWB dall'inglese Groundwater Body). Essi infatti rappresentano l'unità di riferimento per l'analisi di rischio, la realizzazione delle attività di monitoraggio, la classificazione dello stato quali-quantitativo e l'applicazione delle misure di tutela.

Di seguito vengono descritti i corpi idrici sotterranei presenti nel territorio provinciale di Provincia come da Allegato A1 della DGR n. 94 del 24.07.2007.

Per la definizione dei corpi idrici di pianura è stato utilizzato un criterio idrogeologico che ha portato prima alla identificazione di due grandi bacini sotterranei suddivisi dalla dorsale Lessini-Berici-Euganei, poi nella zonizzazione da monte a valle in: alta, media e bassa pianura.

## ALTA PIANURA DEL BRENTA (APB)

Si tratta di un acquifero indifferenziato, situato a nord della fascia delle risorgive, che interessa le province di Vicenza e Padova.

## MEDIA PIANURA TRA TESINA E BRENTA (MPTB)

Si tratta di un acquifero differenziato, situato a sud della fascia delle risorgive, che interessa le province di Vicenza e Padova, di passaggio tra alta e media Pianura. La conformazione litostratigrafica è infatti caratterizzata da conoidi ghiaiosi intercalati a materiali progressivamente più fini verso sud. Nella media pianura si ha presenza di strati ghiaiosi e sabbiosi in alternanza con argille e limi, il che dà luogo ad una successione di più acquiferi sovrapposti, idraulicamente separati ed in pressione che si assottigliano da Ovest verso Est e da Nord verso Sud.

## MEDIA PIANURA TRA BRENTA E MUSON DEI SASSI (MPBM)

Si tratta di un acquifero differenziato, situato a sud della fascia delle risorgive, che interessa la provincia di Padova. I limiti geografici sono rappresentati dal tratto drenante del Brenta ad Ovest e del Muson dei Sassi ad est. Il sottosuolo è formato da materiali a granulometria medio-fine; analogamente ad altre porzioni di media pianura, il sottosuolo è caratterizzato da una serie di acquiferi confinati e profondi ed un acquifero superficiale; tra i due è presente a 40 m un acquifero con caratteristiche semiconfinato. Analogamente ad altri bacini è presente la fascia delle risorgive; particolarmente rilevanti sono le risorgive del fiume Tergola in prossimità della palude di Onara in comune di Tombolo. La falda freatica oscilla tra 6 e 8 m dal piano campagna nella porzione settentrionale e tra 1 e 2 m dal piano campagna nella parte meridionale.

## MEDIA PIANURA TRA MUSON DEI SASSI E SILE (MPMS)

Si tratta di un acquifero differenziato situato a sud della fascia delle risorgive, che interessa le province di Treviso, Padova ed in parte quella di Venezia; i limiti laterali sono rappresentati dal Muson dei Sassi ad Ovest ed il fiume Sile ad Est. Si può definire un bacino di transizione tra alta e bassa pianura che presenta un sistema ben differenziato di ghiaie e limi/argille che determinano una serie di acquiferi confinati ed uno libero superficiale i cui affioramenti danno luogo ad un complesso sistema di risorgive situate perlopiù in provincia di Treviso.

La falda freatica oscilla tra 4 e 6 m dal piano campagna nella porzione settentrionale e tra 1,5 e 3 m dal piano campagna nella parte meridionale; le falde confinate (40-60 m) presentano una discreta pressione ma nelle aree sottoposte ad elevati prelievi (Piombino Dese in provincia di Padova, Resana, Scorzè in quella di Treviso) i pozzi non erogano più spontaneamente.

## BASSA PIANURA VENETA (BPV).

Si tratta di un acquifero profondo differenziato, situato nella zona che interessa le province di Verona, Rovigo, Padova, Vicenza, Treviso, Venezia.



## 4. Le pressioni sul territorio

Le pressioni influenti sulle acque sotterranee sono generalmente di tipo diffuso.

In particolare uno dei più importanti fattori antropici che influisce sulla qualità delle acque sotterranee è il carico di azoto dovuto in parte a perdite da reti fognarie, ma principalmente all'utilizzo di fertilizzanti azotati in agricoltura, allo spandimento degli effluenti zootecnici da allevamenti intensivi e all'utilizzo agronomico del digestato sul suolo agricolo.

Con D.C.R. n.62 del 17/05/2006 sono state definite le "zone vulnerabili da nitrati" (ZVN), illustrate in figura 4.1, allo scopo di salvaguardare le acque sotterranee e superficiali dall'inquinamento da nitrati dovuto all'azoto non assimilato dalle colture agricole. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo quindi l'acquifero. Nelle zone vulnerabili lo spargimento degli effluenti da allevamenti deve rispettare determinati limiti annui, espressi in quantità di azoto per ettaro, stabiliti da Programmi di Azione che ne regolamentano l'uso.

La Regione ha inoltre identificato le "aree vulnerabili da prodotti fitosanitari", in cui sono stabilite specifiche misure restrittive per il loro utilizzo, allo scopo di tutelare dall'inquinamento le risorse idriche e altre matrici ambientali. Nel Piano di tutela delle acque, approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 107 del 5 Nov. 2009, le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, per i comuni dell'alta pianura, coincidono con quelle vulnerabili da nitrati (figure 4.1 a) e b)).

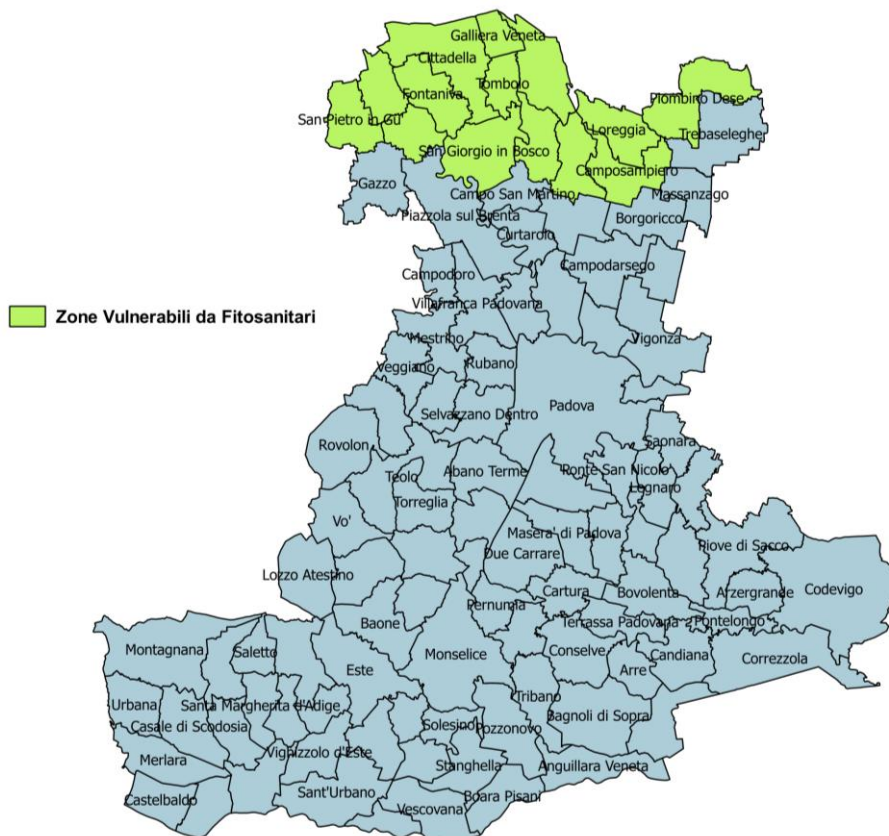
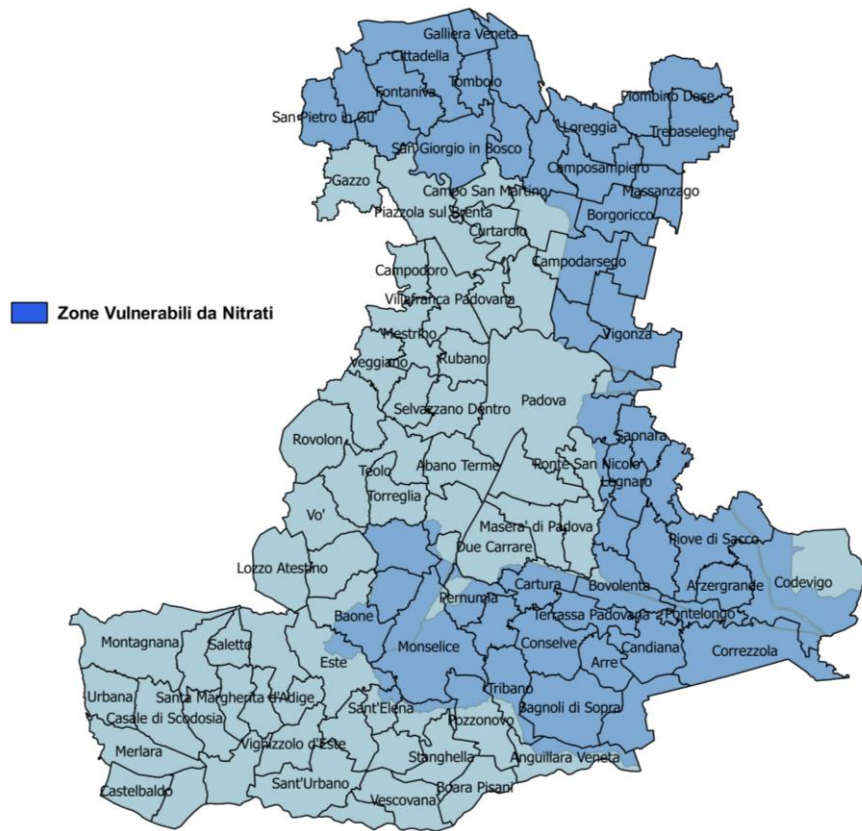


Figura. 4.1 - Zone vulnerabili da nitrati (a) e da fitosanitari (b)

## 5. La rete di monitoraggio delle acque sotterranee

Lo stato dei corpi idrici sotterranei regionali è controllato da ARPAV attraverso le seguenti reti di monitoraggio:

- una rete per il monitoraggio qualitativo
- una rete per il monitoraggio quantitativo

In totale la rete di monitoraggio regionale della provincia di Padova comprende 38 pozzi ed una sorgente. I dettagli del monitoraggio sono indicati nelle Tabelle 5.1 e 5.2.

Rete	Pozzi monitorati nel 2017	Frequenza di monitoraggio	Periodo
Monitoraggio qualitativo	28	semestrale	primavera (aprile-maggio) autunno (ottobre-novembre)
Monitoraggio quantitativo manuale	21	trimestrale	febbraio, aprile, luglio, novembre

Tabella 5.1 Caratteristiche della rete di monitoraggio delle acque sotterranee in provincia di Padova

Codice sorgente	Comune	Misura di portata	Prelievo	Profilo analitico	Frequenza
2803111	Cinto Euganeo	sì	sì	PC	2 volte/anno

Tabella 5.2 – Sorgente - Piano di Monitoraggio Regionale 2017

Le caratteristiche e l'ubicazione dei pozzi e della sorgente monitorati nel 2017 sono riportate nella tabella 5.3 e nella figura 5.1.

Comune	Codice pozzo	Tipo falda	Prof. [m]	Misura livello di falda	Prelievo previsto
Cadoneghe	967	falda semiconfinata	12		X
Campo San Martino	955	falda semiconfinata	60		X
Campodarsego	60	falda confinata	230	X	X
Campodoro	956	falda semiconfinata	13		X
Carmignano di Brenta	954	falda libera	17		X
Casale di Scodosia	980	falda libera	6	X	X
Cervarese Santa Croce	975	falda libera	6	X	X
Cittadella	241	falda libera	6	X	
Cittadella	510	falda libera	27,17		X
Cittadella	511	falda libera	60		X
Cittadella	513	falda libera	12,98	X	
Codevigo	981	falda libera	6	X	X
Conselve	977	falda libera	6	X	X
Fontaniva	952	falda libera	18		X
Gazzo	55	falda confinata	230		X
Gazzo	69	falda libera	1,76	X	

Grantorto	959	falda confinata	50		X
Legnaro	56	falda confinata	170	X	
Limena	969	falda semiconfinata	20		X
Maserà di Padova	976	falda libera	6	X	X
Mestrino	58	falda confinata	60	X	
Monselice	978	falda libera	6	X	X
Montagnana	979	falda libera	6	X	X
Padova	1036	falda libera	9	X	X
Piacenza d'Adige	86	falda libera	5,6	X	X
Piazzola sul Brenta	961	falda confinata	57		X
Piazzola sul Brenta	962	falda semiconfinata	16		X
Piombino Dese	53	falda confinata	270		X
S. Giorgio delle Pertiche	963	falda semiconfinata	20		X
San Giorgio in Bosco	951	falda libera	18		X
San Martino di Lupari	239	falda libera	16,2	X	
San Martino di Lupari	515	falda libera	8,8	X	
San Martino di Lupari	517	falda libera	20		X
San Martino di Lupari	518	falda libera	13,7	X	
San Pietro in Gu	965	falda libera	18		X
Tombolo	514	falda libera	12,6	X	
Villa del Conte	75	falda libera	2,85	X	
Villa Estense	80	falda libera	5,16	X	X

Tabella 5.3 – Elenco pozzi previsti dal Piano di Monitoraggio Regionale 2017

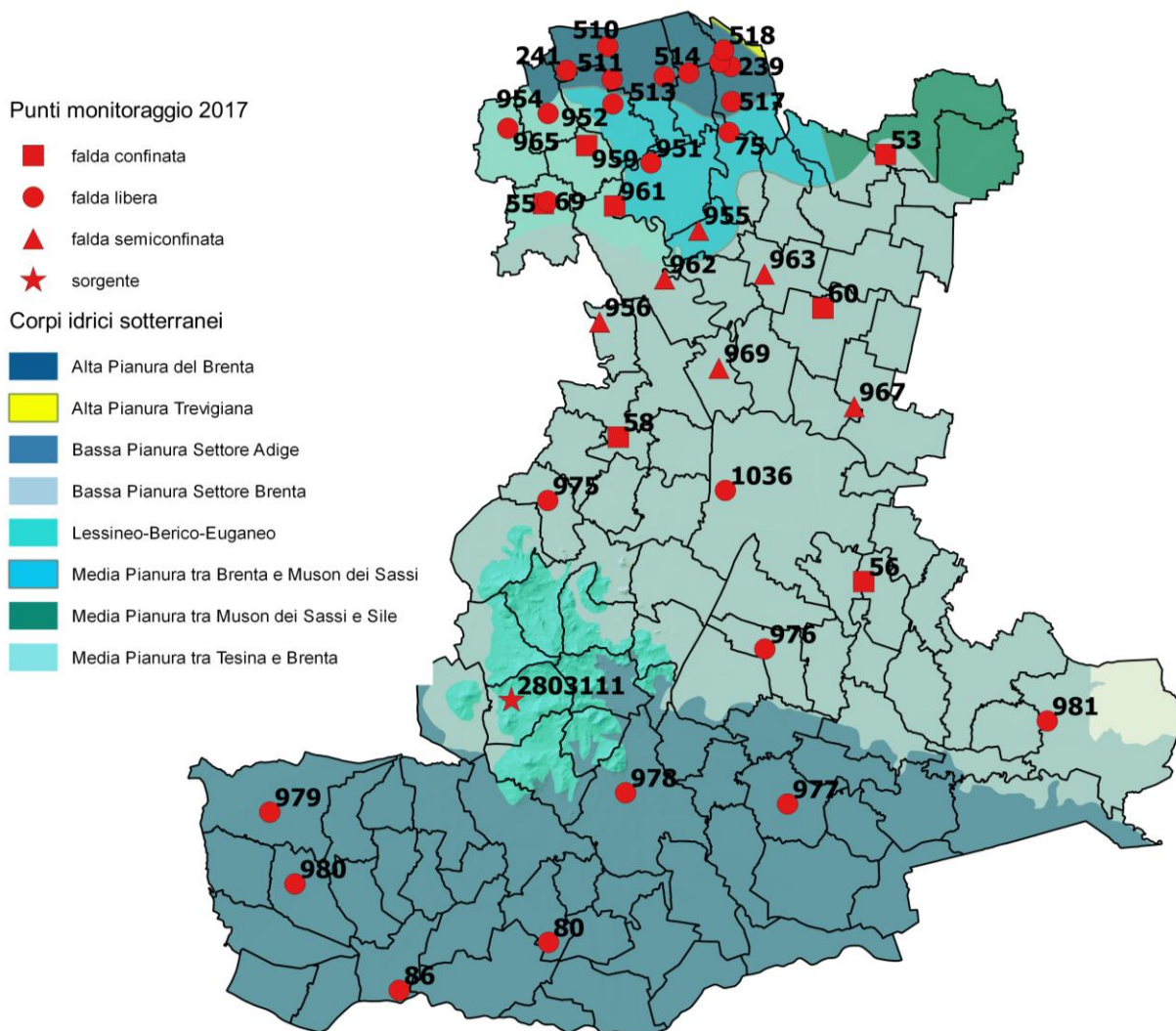


Figura 5.1 – Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee – anno 2017.

## 5.1 Parametri e frequenze: monitoraggio qualitativo

Il monitoraggio qualitativo viene effettuato due volte l'anno, con cadenza semestrale, in primavera (aprile-maggio) ed autunno (ottobre-novembre).

In tutti i punti devono essere ricercati i cinque parametri obbligatori previsti dalla Direttiva 2000/60/CE (ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica, nitrati e ione ammonio), gli ioni principali e i metalli, che costituiscono il profilo analitico standard.

Inoltre, tenuto conto dei parametri già inseriti nel profilo analitico standard, è stato individuato un set di altri parametri specifico per: pressioni diffuse - agricoltura, pressioni diffuse - uso urbano del territorio, pressione puntuale (tabella 5.4).

La scelta dei pesticidi da inserire nel profilo analitico pressioni diffuse - agricoltura si basa su un approccio integrato che combina le caratteristiche intrinseche delle sostanze, i risultati del monitoraggio e i dati di vendita in un indice di priorità. Una volta individuate le sostanze con maggior rischio ambientale è stata verificata la fattibilità della loro determinazione analitica. In particolare, per ogni sostanza, è stata valutata la possibilità di usare metodiche multicomponente o metodi di uso generale. Le sostanze per le quali non sono disponibili metodi di prova sono escluse dal protocollo; quelle per le quali i metodi di prova disponibili non sono adatti ad un monitoraggio di routine (come ad esempio il glifosate) sono oggetto di monitoraggi specifici finalizzati a verificare la reale presenza della sostanza nell'ambiente.

In base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, i diversi profili analitici possono essere integrati con altre sostanze.

<b>profilo analitico standard</b>	<b>Parametri campo:</b> temperatura acqua, pH , ossigeno disciolto, conducibilità elettrica
	<b>Ioni maggiori/Inorganici:</b> bicarbonati, boro, calcio, cloruri, durezza totale, ione ammonio, magnesio, nitrati, nitriti, potassio, sodio, solfati
	<b>Metalli:</b> alluminio, arsenico, cadmio, cromo totale, cromo vi, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco
<b>profilo analitico pressioni diffuse uso urbano</b>	<b>Alifatici alogenati:</b> triclorometano, cloruro di vinile, 1,2 dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, diclorobromometano, dibromoclorometano, 1,1,1 tricloroetano, 1,1 dicloroetilene, tribromometano
	<b>Aromatici:</b> benzene, etilbenzene, toluene, xilene (p)
	<b>Altre:</b> methyl tert-butyl etere (MTBE)
<b>profilo analitico pressioni diffuse agricoltura</b>	<b>Pesticidi:</b> alaclor, atrazina, atrazina-desetil, azinfos-metile, bentazone, cloridazon, clorpirifos, clorpirifos-metile, dicamba, dimetenamid, dimetoato, dimetomorf, endosulfan, etofumesate, flufenacet, folpet, linuron, MCPA, metamidon, metolaclo, nicosulfuron, pendimetalin, procimidone, propanil, propizamide, simazina, terbutilazina,terbutilazina-desetil, terbutrina, AMPA, glifosate, glufosinate di ammonio
<b>profilo analitico pressione puntuale</b>	<b>Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS):</b> acido perfluorobutanoico (PFBA), acido perfluoropentanoico (PFPeA), acido perfluoroesanoico (PFHxA), acido perfluoroeptanoico (PFHpA), acido perfluorooctanoico (PFOA), acido perfluorononanoico (PFNA), acido perfluorodecanoico (PFDeA), acido perfluoroundecanoico (PFUnA), acido perfluorododecanoico (PFDoA), acido perfluorobutansolfonico (PFBS), acido perfluoroesansolfonico (PFHxS), acido perfluorooctansolfonico (PFOS)

Tabella 5.4 - Parametri da determinare nei diversi profili analitici individuati.

## 6. Qualità Chimica

La valutazione dello stato dei corpi idrici è importante per rilevare situazioni critiche dovute ad attività antropiche che possono compromettere il valore di risorse idriche pregiate.

La definizione dello Stato Chimico delle acque sotterranee dei pozzi della rete di monitoraggio regionale si ottiene dalla conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale (SQ) individuati a livello comunitario per nitrati e pesticidi e, per gli altri inquinanti, ai Valori Soglia (VS) definiti a livello nazionale, riportati rispettivamente nelle tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 al D.Lgs. 30/2009, come modificati dal D.M. 6 luglio 2016.

Le modifiche più rilevanti apportate ai valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico sono state: l'inserimento dei valori soglia di alcuni composti perfluoroalchilici e del valore soglia di 10 µg/l come somma di tricloroetilene e tetracloroetilene.

Per quanto riguarda la conformità, la valutazione si basa sulla comparazione dei dati del monitoraggio (in termini di concentrazione media annua) con gli standard numerici (tabella 2 e tabella 3, Allegato 3, D.Lgs. 30/2009).

In dettaglio un corpo idrico sotterraneo è considerato in Buono Stato Chimico se:

- i valori standard (SQ o VS) delle acque sotterranee non sono superati in nessun punto di monitoraggio oppure se
- il valore per una norma di qualità (SQ o VS) delle acque sotterranee è superato in uno o più punti di monitoraggio ma un'adeguata indagine dimostra che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata danneggiata in maniera significativa dall'inquinamento. Tali punti comunque non devono rappresentare più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico.

I risultati dei singoli punti di monitoraggio di un corpo idrico sotterraneo vengono aggregati e la base per l'aggregazione è la concentrazione aritmetica media su base annua dei pertinenti inquinanti in ciascun punto di monitoraggio.

La procedura di valutazione dello Stato Chimico viene effettuata alla fine del ciclo di un Piano di gestione, quindi ogni sei anni.

La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Veneto, inserita all'interno del primo aggiornamento del Piano di gestione del Distretto idrografico delle Alpi Orientali, è stata approvata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 551 del 26 aprile 2016.

### 6.1 Sostanze naturali

Nei corpi idrici sotterranei in cui è dimostrata scientificamente la presenza di metalli e altri parametri di origine naturale in concentrazioni di fondo naturale superiori ai limiti fissati a livello nazionale, si assume che tali livelli di fondo costituiscono i valori soglia per la definizione del Buono Stato Chimico.

La definizione di questi valori di fondo è di competenza regionale (art.2, comma c) del D.Lgs. 30/2009).

Nella provincia di Padova la definizione dei livelli di fondo risulta particolarmente rilevante per i corpi idrici di bassa e media pianura, dove la presenza di ammoniaca, ferro, manganese ed arsenico è dovuta spesso a caratteristiche geologiche e/o particolari condizioni riducenti, che si incontrano naturalmente in acquiferi ricchi di sostanza organica e/o con scarsa capacità di ricarica della falda.

Situazioni analoghe si trovano anche nelle falde profonde degli acquiferi confinati di Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna e Lombardia.

## 6.2 Qualità Chimica dei punti di monitoraggio

Per quanto sopra esposto la qualità delle acque sotterranee, può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia dalla presenza di sostanze di origine naturale (ad esempio ione ammonio, ferro, manganese, arsenico,...).

Come si è detto, per valutare lo Stato Chimico di un corpo idrico sotterraneo si deve tener conto della sola componente antropica delle sostanze indesiderate trovate, una volta discriminata la componente naturale attraverso la quantificazione del suo valore di fondo naturale.

Considerato che la valutazione dello Stato Chimico delle acque sotterranee è condotta alla fine del ciclo di un Piano di gestione e che i valori di fondo vengono aggiornati ad ogni ciclo, la classificazione Stato "Buono" o "Scarso" legata alla presenza di sostanze naturali può essere fatta solo a posteriori.

In sintesi, per coerenza tra le valutazioni annuali e quanto verrà successivamente riportato nei piani di gestione, dato che lo Stato Chimico puntuale potrà essere definito solo a posteriori, nelle valutazioni annuali viene riportata solo la "Qualità Chimica", basata sul superamento o meno degli standard numerici, senza discriminare tra antropico e naturale.

La "Qualità Chimica" dell'acqua prelevata dal sito di monitoraggio è valutata come "Buona" se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard numerici riportati nelle tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 al D.Lgs. 30/2009; "Scadente" se c'è almeno un superamento.

L'indice Qualità Chimica concorre comunque alla definizione dello Stato Chimico del corpo idrico sotterraneo: un punto con qualità buona sarà sicuramente classificato in stato chimico buono; uno con qualità scadente per presenza di sostanze antropiche, come nitrati, solventi o pesticidi, sarà in stato chimico scadente.

Nella tabella 6.1 si evidenzia la Qualità Chimica dei punti della rete controllati dal 2012 al 2017 con indicazione delle sostanze per le quali si sono verificati i superamenti; la figura 6.1 riporta la Qualità Chimica puntuale del 2017.



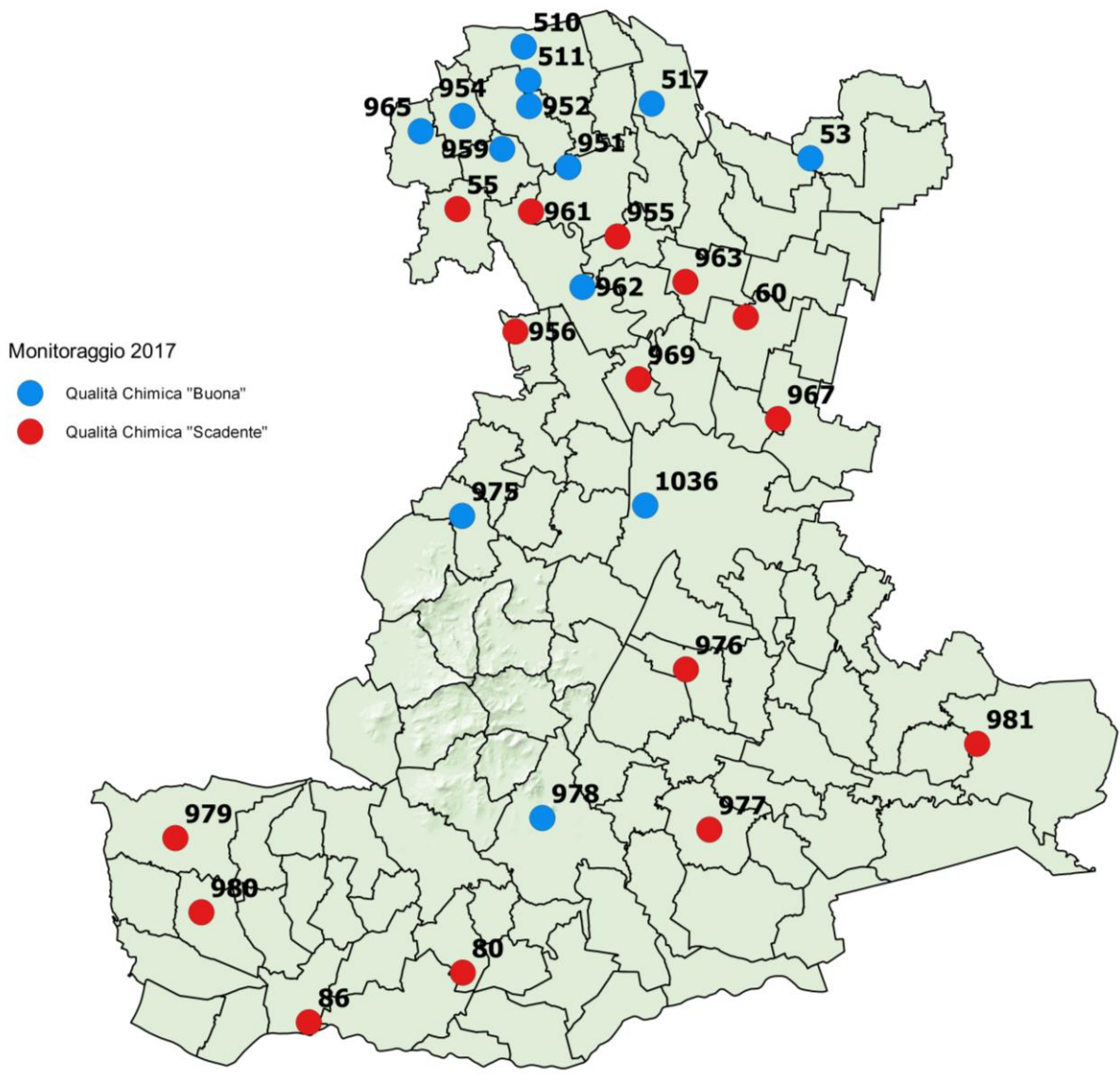


Figura 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale nel 2017.



Comune	Pozzo	Qualità Chimica					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Limena	969	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)
Maserà	976	Buona	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
Monselice	978	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (nitriti, triclorometano)	Buona	Buona	Buona	Buona
Montagnana	979	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As, Pfoa)
Padova	1036	-	Buona	Buona	Scadente (Boro)	Buona	Buona
Piacenza d'Adige	86	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)
Piazzola sul Brenta	961	-	-	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)
Piazzola sul Brenta	962	Buona	Buona	Scadente (As)	Buona	Buona	Buona
Piombino Dese	53	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
San Giorgio delle Pertiche	963	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)
San Giorgio in Bosco	951	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
San Martino di Lupari	517	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
San Pietro in Gu	965	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Villa Estense	80	Scadente (cloruri)	-	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , cloruri, As)	Scadente (cloruri, As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , cloruri, As)	Scadente (cloruri, As)

Tabella 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale – periodo 2012 – 2017 (dati sito Arpav <http://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/open-data/idrosfera/acque-sotterranee/acque-sotterranee-stato-chimico-puntuale>). Le caselle contrassegnate con “-” si riferiscono a dati non disponibili o pozzi non presenti nei piani di monitoraggio.

Nel 2016 13 pozzi sono stati classificati con Qualità Chimica “Buona” e 15 pozzi con Qualità Chimica “Scadente”; il maggior numero di superamenti dei valori soglia è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici, prevalentemente di origine naturale (13 superamenti dovuti allo ione ammonio e 9 all' arsenico).

Non si sono rilevate contaminazioni di origine antropica; permane la presenza di cloruri a Villa Estense.

La situazione non è cambiata nel 2017.

Nel 2017 il maggior numero di superamenti dei valori soglia è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici, prevalentemente di origine naturale, come lo ione ammonio e arsenico, tranne nel caso del pozzo di Montagnana in cui si è riscontrata la presenza di Pfoa.

<b>Anno</b>	<b>Numero pozzi in Qualità Chimica Buona</b>	<b>Numero pozzi in Qualità Chimica Scadente</b>
2014	11	16
2015	11	17
2016	13	15
2017	13	15

## 6.3 Presentazione dati chimici

Nelle pagine seguenti vengono presentati i valori medi delle concentrazioni dei parametri chimici più significativi, rilevati nel biennio 2016 – 2017.

Si esaminano i valori dei nitrati, dei pesticidi e dei composti alifatici alogenati nell'alta pianura, in quanto possono indicare contaminazioni antropiche, di origine diffusa per i primi due, puntuale per gli altri.

Per quanto riguarda invece le contaminazioni di probabile origine naturale, che interessano le falde libere e confinate della media e bassa pianura, i parametri significativi sono arsenico, manganese, ferro e lo ione ammonio.

I solfati ed i cloruri sono presenti nelle acque di falda, sia per origine antropica che per cause naturali (intrusione salina).

### 6.3.1 Nitrati

I nitrati sono composti organici ed inorganici dell'azoto, rappresentano un indice di inquinamento superficiale e di scarsa protezione della falda.

La presenza dei nitrati in acque di falda è soprattutto determinata dall'uso di fertilizzanti azotati e dallo spandimento su terreni agricoli di effluenti zootecnici che vengono in parte dilavati e penetrano nelle falde, in particolare quelle freatiche.

In Veneto la distribuzione spaziale della concentrazione di nitrati evidenzia valori più elevati nell'acquifero indifferenziato di alta pianura, dove la falda è maggiormente vulnerabile; nella bassa pianura i nitrati risultano quasi assenti nelle falde confinate mentre possono essere presenti nella falda freatica superficiale, prossima al piano campagna e quindi maggiormente esposta al rischio di contaminazione.

Lo Standard di Qualità ambientale per i nitrati nelle acque sotterranee, individuato dalla direttiva «acque sotterranee» (2006/118/CE) è di 50 mg/l e coincide con il valore fissato dalle Direttive “Nitrati” (91/676/CE) e “Acque potabili” (98/83/CE); tale limite non è mai stato superato nelle campagne di monitoraggio regionale del 2016 e del 2017; per i valori medi nei punti di monitoraggio si veda la tabella 6.3.

La Commissione Europea, nell'ambito della direttiva “nitrati”, ha individuato quattro classi di qualità per la valutazione delle acque sotterranee: 0-24 mg/l; 25-39 mg/l; 40-50 mg/l; > 50 mg/l

Dai dati elaborati a su scala provinciale emerge che nel 2017:

- la classe più numerosa è quella relativa a valori inferiori a 25 mg/l di NO<sub>3</sub> (27 punti su 28 pari al 96 %);
- solo un punto ha concentrazione compresa tra i 25 e i 39 mg/l di NO<sub>3</sub>;
- nessun punto ha concentrazioni considerate a rischio, comprese tra i 40 e i 50 mg/l di NO<sub>3</sub>; né si sono riscontrati superamenti della concentrazione massima ammissibile pari a 50 mg/l.

Negli ultimi 10 anni l'andamento della concentrazione media annua, elaborato secondo il test di Mann-Kendall, è risultato in diminuzione per 6 punti di monitoraggio su 19 valutati (32%); in aumento in nessun punto. Per i restanti punti non è stato identificato alcun trend statisticamente significativo.

Per i risultati di dettaglio del trend e maggiori informazioni sul test si rimanda alla relazione “Qualità delle acque sotterranee del Veneto – anno 2017” elaborata dal Servizio Acque Interne e pubblicata sul sito internet di ARPAV all'indirizzo: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>.

Pozzo	Comune	Nitrati media annua 2016 (mg/l)	Nitrati media annua 2017 (mg/l)	Trend_2008-2017	Tipologia di acquifero	profondità_m
53	Piombino Dese	4,3	4,4	non significativo	confinato	270
55	Gazzo	<1,0	<1,0	non significativo	confinato	230
60	Campodarsego	<1,0	<1,0	non significativo	confinato	230
80	Villa Estense	<1,0	<1,0	non significativo	libero	5,16
86	Piacenza d'Adige	4,9	1,8	non significativo	libero	5,6
510	Cittadella	14,7	12,8	non significativo	libero	27,17
511	Cittadella	4,2	4,2	decescente	libero	60
517	San Martino di Lupari	28,4	25,5	decescente	libero	20
951	San Giorgio in Bosco	14,2	13,9	decescente	libero	18
952	Fontaniva	14,2	13,6	decescente	libero	18
954	Carmignano di Brenta	14,6	14,4	decescente	libero	17
955	Campo San Martino	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	60
956	Campodoro	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	13
959	Grantorto	14,9	13,3	decescente	confinato	50
961	Piazzola sul Brenta	<1,0	<1,0	non valutabile	confinato	57
962	Piazzola sul Brenta	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	16
963	San Giorgio delle Pertiche	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	20
965	San Pietro in Gu	16,9	13,2	non significativo	libero	18
967	Cadoneghe	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	12
969	Limena	<1,0	<1,0	non significativo	semiconfinato	20
975	Cervarese Santa Croce	6,0	5,3	non valutabile	libero	6
976	Maserà di Padova	<1,0	<1,0	non valutabile	libero	6
977	Conselve	1,7	1,7	non valutabile	libero	6
978	Monselice	17,6	15,0	non valutabile	libero	6
979	Montagnana	<1,0	<1,0	non valutabile	libero	6
980	Casale di Scodosia	<1,0	<1,0	non valutabile	libero	6
981	Codevigo	<1,0	<1,0	non valutabile	libero	6
1036	Padova	<1,0	<1,0	non valutabile	libero	9

Tabella 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2016 e 2017

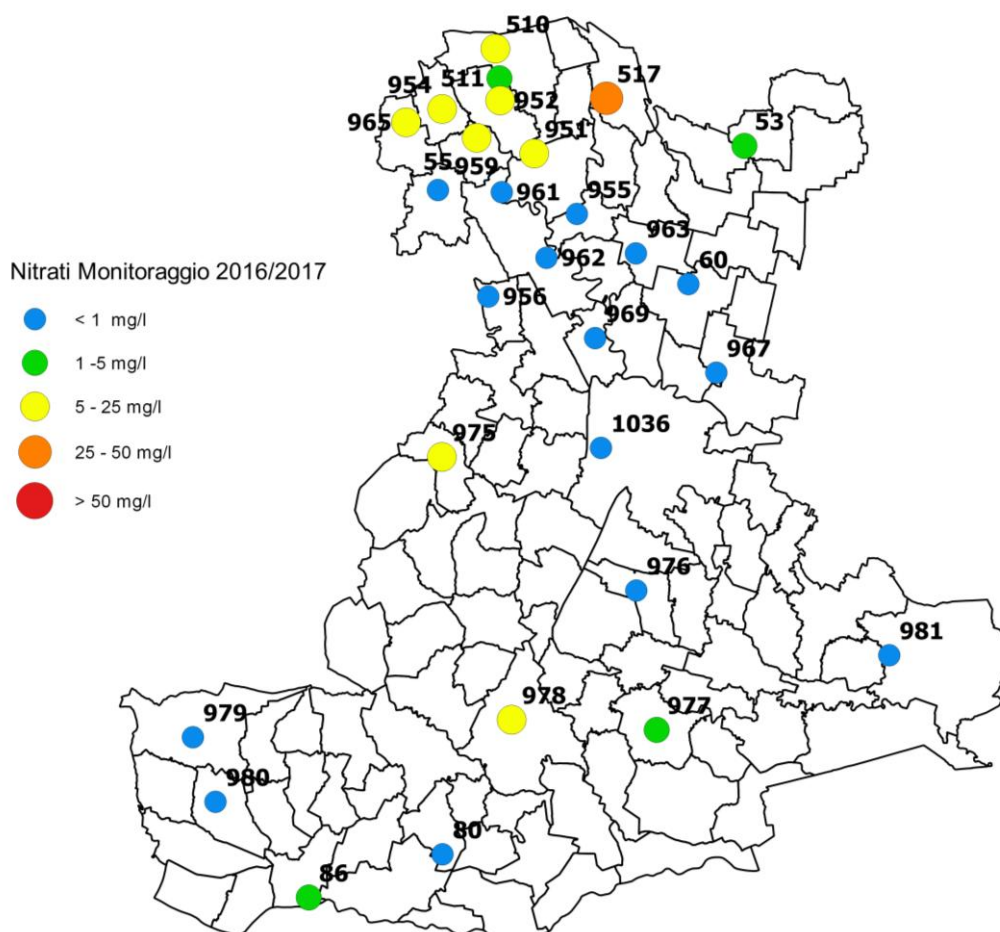


Figura 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2016 e 2017

### 6.3.2 Ione ammonio

L'ammoniaca (ione ammonio,  $\text{NH}_4^+$ ), generalmente presente in elevate concentrazioni negli acquiferi confinati della medio-bassa pianura dove scorrono le acque sotterranee più antiche e più protette dagli inquinamenti superficiali, è da considerarsi di origine geologica nelle zone caratterizzate dalla presenza nel sottosuolo di materiali torbosi ed umici che cedono sostanza organica all'acqua; diversamente, nella falda superficiale del sistema differenziato, più vulnerabile ai fenomeni di inquinamento, la presenza di ammoniaca può essere ricondotta anche a fenomeni di origine antropica.

Il Valore Soglia per l'ammoniaca nelle acque sotterranee è di 0,5 mg/l (Tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 della parte terza D.Lgs 152/2006 s.m.i.). In tabella 6.4 sono evidenziati in dettaglio i superamenti del valore soglia rilevati nelle campagne di monitoraggio regionale 2016 e 2017 che hanno determinato una qualità chimica "Scadente".

Pozzo	Comune	Tipo di falda (L, SC, C) - profondità (m)	Valore medio annuo 2016 superiore al VS (mg/l)	Valore medio annuo 2017 superiore al VS (mg/l)
55	Gazzo	C – 230 m	3,4	4,7
60	Campodarsego	C -230 m	8,4	10,0
80	Villa Estense	L – 5 m	1,0	<0,5
86	Piacenza d'Adige	L – 5,6 m	<0,5	0,6
955	Campo San Martino	SC - 60 m	1,5	1,4
956	Campodoro	SC - 13 m	2,2	2,1
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	2,9	2,9
963	S. Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	5,3	5,3

967	Cadoneghe	SC - 12 m	8.9	9,4
969	Limena	SC - 20 m	10.7	11,2
976	Maserà di Padova	L - 6 m	1.1	1,0
977	Conselve	L - 6 m	0.8	0,9
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	3.5	3,2
981	Codevigo	L - 6 m	9,2	8,6

Tabella 6.4 – concentrazioni di ammoniaca superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale, biennio 2016/2017.

Vista l'elevata antropizzazione della pianura, l'intenso utilizzo di fertilizzanti in agricoltura e l'apporto di ammonio conseguente allo spandimento del digestato sui terreni, è difficile capire quando le concentrazioni riscontrate nella falda libera superficiale sono dovute solo a cause naturali oppure se dipendono anche dall'attività dell'uomo.

### 6.3.3 Arsenico, Ferro e Manganese

La presenza dell'arsenico nelle acque sotterranee di alcune aree della pianura veneta è legata all'esistenza di falde in condizioni tipicamente riducenti, confinate in particolari strati di terreno torboso-argilloso, ricchi di materiale organico, particolarmente diffuse nel sottosuolo della bassa pianura. La degradazione delle torbe, che genera alti tenori di ammonio, è accompagnata dalla riduzione progressiva di  $O_2$ ,  $NO_3^-$ ,  $Mn(IV)$ ,  $Fe(III)$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_2$ . Questo fenomeno può spiegare gli alti valori registrati di ferro e manganese, liberati nelle acque per dissoluzione riduttiva dei rispettivi ossidi, ma anche gli alti valori di arsenico, che adsorbito sulla superficie degli ossidi di ferro e manganese, viene liberato dagli stessi.

Anche la degradazione della sostanza organica di origine antropica, come ad esempio percolato o idrocarburi, può fungere da sorgente indiretta di queste sostanze.

Nelle campagne di monitoraggio regionale del 2016 e 2017 si sono rilevati i seguenti superamenti del Valore Soglia dell'arsenico, pari a 10 µg/l.

Pozzo	Comune	Tipo di falda (L, SC, C), profondità (m)	Valore medio annuo 2016 superiore al VS (µg/l)	Valore medio annuo 2017 superiore al VS (µg/l)
80	Villa Estense	L - 5 m	14	13
86	Piacenza d'Adige	L - 6 m	149	140
956	Campodoro	SC - 13 m	145	69
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	20	20
963	San Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	159	135
967	Cadoneghe	SC - 12 m	98	66
969	Limena	SC - 20 m	18	18
979	Montagnana	L - 6 m	33	26
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	100	79

Tabella 6.5 - concentrazioni medie di As superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2016/2017

In tabella 6.6 sono riportati i dati medi di ferro e manganese misurati negli anni 2016 e 2017.



Pozzo	Comune	Valore medio 2016 Fe disciolto ( $\mu\text{g/l}$ )	Valore medio 2017 Fe disciolto ( $\mu\text{g/l}$ )	Valore medio 2016 Mn disciolto ( $\mu\text{g/l}$ )	Valore medio 2017 Mn disciolto ( $\mu\text{g/l}$ )
510	Cittadella	<5	<5	2	2
511	Cittadella	<5	<5	3	2
517	San Martino Di Lupari	<5	<5	3	2
53	Piombino Dese	<5	5	<1	2
55	Gazzo Padovano	12	10	43	70
60	Campodarsego	5	10	103	88
80	Villa Estense	27	14	131	80
86	Piacenza D'Adige	3948	20	63	68
951	S. G. In bosco	<5	<5	4	5
952	Fontaniva	<5	<5	2	1
954	Carmignano Di Brenta	<5	<5	3	2
955	Campo S. Martino	72	13	124	106
956	Campodoro	3344	1493	68	64
959	Grantorto	<5	<5	2	1
961	Piazzola Sul Brenta	40	13	99	96
962	Piazzola Sul Brenta	704	274	253	140
963	S. Giorgio delle pertiche	405	4	41	37
965	San Pietro In Gu	<5	<5	2	1
967	Cadoneghe	1137	166	90	74
969	Limena	58	24	56	56
975	Cervarese Santa Croce	<5	4	114	287
976	Maserà di Padova	395	317	414	367
977	Conselve	263	386	573	398
978	Monselice	391	76	745	540
979	Montagnana	1927	1624	301	282
980	Casale di Scodosia	906	414	79	78
981	Codevigo	2695	1027	364	345
1036	Padova	58	505	171	187

Tabella 6.6 - valori medi di ferro e manganese nei pozzi della rete regionale – 2016/2017

Ferro e manganese sono spesso presenti nelle falde per cause naturali e non antropiche; in generale il movimento dei metalli nel suolo è ridotto per via di fenomeni di precipitazione ed adsorbimento su materiale organico ed argilloso, ma particolari condizioni acide o riducenti ne favoriscono comunque la lisciviazione in fase liquida. Ciò può accadere in acquiferi profondi o acquiferi anche freatici ma ricchi di sostanza organica e poveri d'ossigeno, che riescono a tenere in soluzione il ferro e il manganese in forma ridotta.

La presenza di questi metalli è ben circoscrivibile nella pianura veneta; si tratta infatti generalmente di aree di pianura (media e bassa) caratterizzate dalla presenza nel sottosuolo di acquiferi a bassa permeabilità, con presenza di materiale limoso ed argilloso intercalato alla matrice acquifera (a componente prevalentemente sabbiosa man mano che si scende a valle della fascia delle risorgive). Per ulteriori approfondimenti si veda a tal proposito il Cap. 6 della pubblicazione "*Le acque sotterranee della pianura veneta - I risultati del Progetto SAMPAS*" scaricabile al link: <http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/le-acque-sotterranee-della-pianura-veneta-i-risultati-del-progetto-sampas>.

### 6.3.4 Cloruri

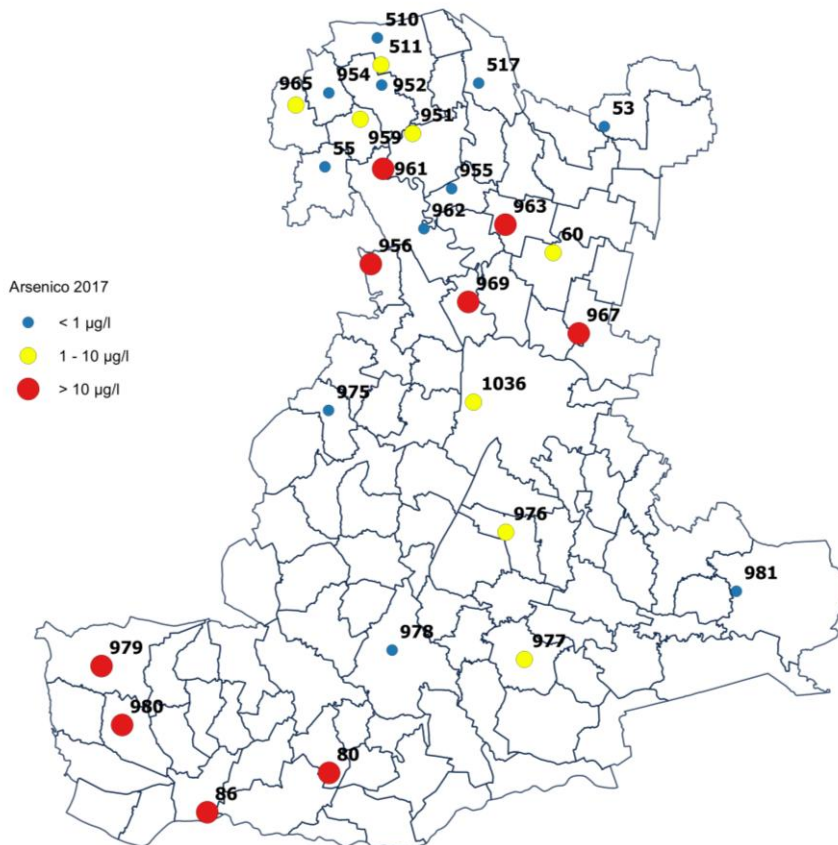
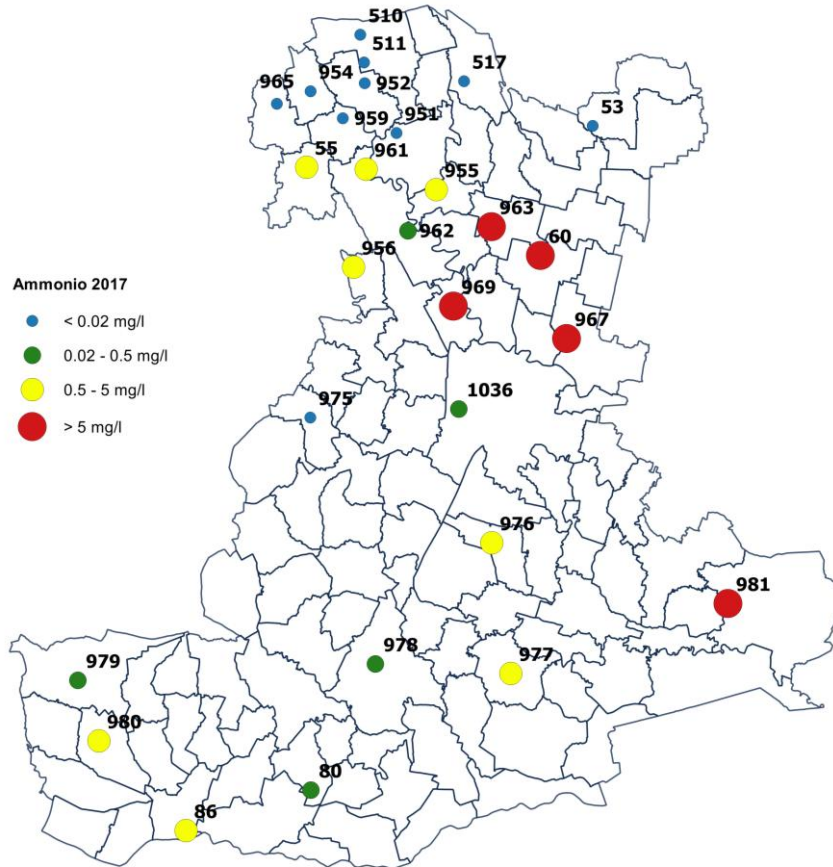
I cloruri nelle acque sotterranee sono il tipico indicatore di circolazioni idriche lente e percorsi lunghi; generalmente provengono dal contatto con sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche avere origine endogena o magmatica. I cloruri sono talvolta anche un sintomo di inquinamento delle falde dovuto a scarichi fognari.

In base alla concentrazione di cloruri le acque si classificano secondo il seguente schema:

<b>Tenore in Cl<sup>-</sup> (mg/l)</b>	<b>&lt;100</b>	<b>100-1000</b>	<b>1000-35000</b>	<b>&gt; 35000</b>
Definizione delle acque	dolci	salmastre	salate	ipersaline

Tabella 6.7 - Classificazione delle acque basata sul tenore in cloruri (Cl<sup>-</sup>)

Nel 2017 è stato rilevato il valore medio di 548 mg/l nel pozzo 80 a Villa Estense, in falda libera alla profondità di circa 5 m, per probabile effetto di intrusione salina. Tale valore è dello stesso ordine di grandezza di quelli misurati negli anni precedenti.



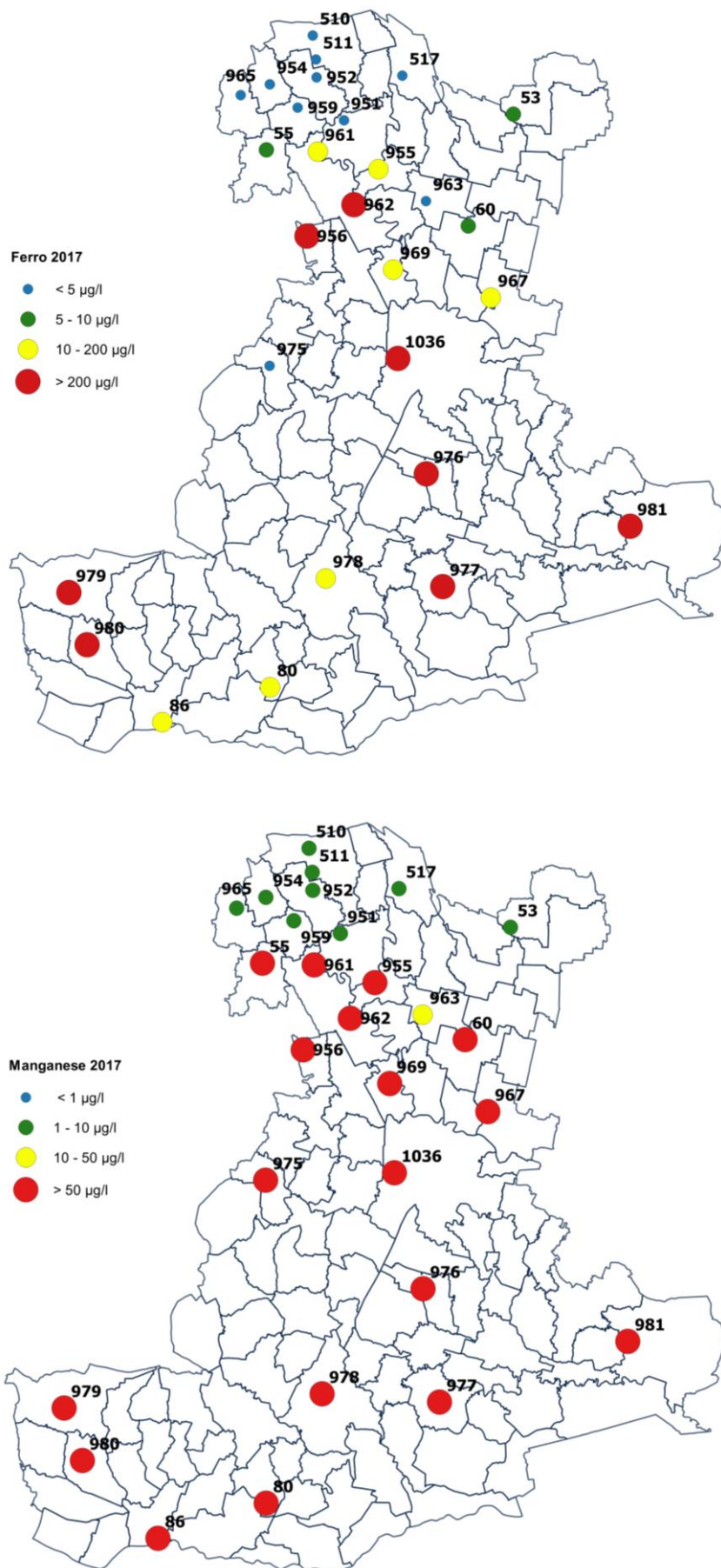


Figura 6.4 - concentrazioni medie annue di Ammonio, Arsenico, Ferro e Manganese nei pozzi della rete regionale nel 2017.

### 6.3.5 Altri metalli

Il pannello analitico per il monitoraggio delle acque sotterranee prevede la determinazione di diversi metalli in tracce.

Per quanto riguarda suoli e corpi idrici sotterranei, la tendenza dei metalli a formare complessi stabili insolubili oppure ad adsorbirsi alla materia organica e ai substrati argillosi fa sì che il loro movimento sia ridotto, così pure la velocità di propagazione di un eventuale inquinamento da metalli.

Nel territorio provinciale l'inquinamento dei corpi idrici sotterranei da metalli è limitato, con rilevamenti occasionali. Diversa è la problematica dell'alto tenore di Arsenico, unito talvolta a Ferro e Manganese, dovuta invece a fenomeni di origine naturale, già discussa nei paragrafi precedenti.

Tra i composti ricercati nel biennio 2016/2017 non è mai stato trovato Cromo esavalente.

Le concentrazioni di Cromo totale osservate sono risultate sempre basse rispetto al Valore Soglia, pari a 50 µg/l.

Pozzo	Comune	Tipo falda	Valore medio annuo 2017 Ni (µg/l)
60	Campodarsego	falda confinata	1,50
80	Villa Estense	falda libera	1,50
86	Piacenza d'Adige	falda libera	2,50
517	San Martino di Lupari	falda libera	1,25
962	Piazzola sul Brenta	falda semiconfinata	1,50
975	Cervarese Santa Croce	falda libera	3,00
976	Maserà di Padova	falda libera	3,50
977	Conselve	falda libera	3,50
978	Monselice	falda libera	3,50
979	Montagnana	falda libera	1,00
980	Casale di Scodosia	falda libera	2,50
511	Cittadella	falda libera	0,45

Tabella 6.8 – rilevamenti di Nichel nel 2017

Pozzo	Comune	Tipo falda	Valore medio annuo 2017 Cr totale (µg/l)
53	Piombino Dese	falda confinata	0,50
510	Cittadella	falda libera	1,85
511	Cittadella	falda libera	0,65
517	San Martino di Lupari	falda libera	0,50
952	Fontaniva	falda libera	1,10
2803111	Cinto Euganeo	sorgente	1,05

Tabella 6.9 – rilevamenti di Cromo totale nel 2017

Solo in alcuni casi il Cromo totale e il Nichel sono stati rinvenuti in quantità superiore al limite di quantificazione, come da tabelle 6.8 e 6.9.

Si riassumono in tabella 6.10 i risultati del monitoraggio da cui non risultano superamenti dei rispettivi valori soglia

	Cr VI	Cr totale	Cd	Hg	Ni	Pb
<b>Valore Soglia (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
<b>Limite di quantificazione (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>	<b>5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
Superamenti del valore soglia 2017	0	0	0	0	0	0
Superamenti del limite di quantificazione	0	4	0	0	10	1

Tabella 6.10 – esiti monitoraggio metalli – anno 2017

### 6.3.6 Conducibilità

La conducibilità elettrica è un parametro utile per una misura, seppur approssimata, del contenuto di sali disciolti in un'acqua in quanto legata alla concentrazione complessiva degli ioni presenti; è quindi una misura indiretta del suo contenuto salino. Non sempre valori elevati sono indicativi di contaminazioni in corso.

La conducibilità generalmente aumenta con il permanere delle acque a contatto con i sedimenti dell'acquifero; si rilevano infatti conducibilità minori nelle acque di infiltrazione recente e maggiore nelle falde più profonde. In generale maggiore è il peso antropico nella zona e maggiori risultano i valori di conducibilità misurati.

Nelle campagne di monitoraggio regionale del 2016 e 2017 non vi sono stati valori di conducibilità media superiori al valore soglia, pari a 2500  $\mu\text{S/cm}$ , pur se è evidente e naturale l'aumento di conducibilità nelle falde prossime alle zone litoranee.

Inoltre la maggior parte dei punti analizzati presenta un valore medio inferiore a 700  $\mu\text{S/cm}$ , ben al di sotto del limite di legge di 2500  $\mu\text{S/cm}$ .

In tabella 6.8 sono riportati i valori medi della conducibilità elettrica misurata nelle acque di falda estratta dai pozzi della rete regionale nel periodo 2016 e 2017; si evidenzia un aumento della conducibilità dall'alta alla bassa pianura.

Pozzo	Comune	Concentrazione media annua 2016 ( $\mu\text{S/cm}$ )	Concentrazione media annua 2017 ( $\mu\text{S/cm}$ )
53	Piombino Dese	308	310
55	Gazzo	314	338
60	Campodarsego	557	635
510	Cittadella	383	387
511	Cittadella	258	264
517	San Martino di Lupari	534	514
951	San Giorgio in Bosco	435	424
952	Fontaniva	413	428
954	Carmignano di Brenta	465	460
955	Campo San Martino	300	306
956	Campodoro	713	710
959	Grantorto	494	499
961	Piazzola sul Brenta	375	381
962	Piazzola sul Brenta	849	857
963	San Giorgio delle Pertiche	536	555
965	San Pietro in Gu	482	466
967	Cadoneghe	707	726
969	Limena	758	800
1036	Padova	631	623

975	Cervarese Santa Croce	677	737
976	Maserà di Padova	1021	1098
977	Conselve	1007	986
978	Monselice	667	608
979	Montagnana	910	835
980	Casale di Scodosia	861	868
981	Codevigo	939	897
80	Villa Estense	1873	1995
86	Piacenza d'Adige	1229	1161

Tabella 6.11 – valori medi di conducibilità nei pozzi della rete regionale – 2016 e 2017

### 6.3.7 Composti alifatici alogenati e clorurati

I composti alifatici alogenati sono composti organici derivati dagli idrocarburi alifatici per sostituzione di uno o più atomi di idrogeno con altrettanti atomi di alogeni (bromo, cloro, fluoro, iodio). I più comuni sono gli idrocarburi alifatici clorurati (Chlorinated Aliphatic Hydrocarbons).

L'eventuale immissione nell'ambiente di queste sostanze è dovuta alle attività antropiche; essi infatti sono utilizzati quali solventi per cere, grassi, olii, nella preparazione di prodotti chimici, di prodotti agrochimici, di agenti polimerizzanti, nei processi di sgrassatura e lavaggio a secco.

Sono composti stabili che, quando immessi nell'ambiente, difficilmente vengono rimossi; in genere gli organoclorurati mostrano una particolare stabilità, dovuta alla presenza del cloro che riduce notevolmente la reattività degli altri legami presenti nelle molecole organiche e di conseguenza la biodegradabilità.

La Direttiva 2006/118/CE non indica norme di qualità per questa categoria di composti, ma prevede che siano definiti, a livello nazionale, valori soglia almeno per il tricloroetilene (TCE) e il tetracloroetilene (PCE). I Valori Soglia adottati dall'Italia per alcuni composti alifatici alogenati specificati in tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 alla parte terza del DLgs 152/2006 sono stati recentemente modificati dal D.M. 6 luglio 2016. In particolare i valori soglia di 1,5 µg/l per il tricloroetilene, di 1,1 µg/l per il tetracloroetilene e di 10 µg/l per la sommatoria degli organoalogenati sono stati sostituiti dal valore soglia di 10 µg/l come somma di tricloroetilene e tetracloroetilene.

La continua modifica dei valori di riferimento, riassunti in tab. 6.12 per questa categoria di sostanze, e il diverso modo di aggregazione può determinare uno stato chimico diverso rispetto allo scenario precedente, anche in presenza della stessa tipologia ed entità di contaminazione, rendono di fatto impossibile il confronto con le valutazioni precedenti.

	Denominazione	Limite di Quantificazione Massimo (µg/l)	Valore Soglia (µg/l)
Alifatici clorurati	1.2-dicloroetano	0,03	<b>3,00</b>
	cloruro di vinile	0,05	<b>0,50</b>
	esaclorobutadiene	0,05	<b>0,15</b>
	triclorometano	0,10	<b>0,15</b>
	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	<b>10</b>
Alifatici alogenati cancerogeni	bromodichlorometano	0,10	<b>0,17</b>
	dibromoclorometano	0,10	<b>0,13</b>

Tabella 6.12 – Valori Soglia dei composti alogenati e clorurati della tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006, come modificati dal D.M. 6 luglio 2016.

Nel corso dei monitoraggi eseguiti nel 2016 e 2017 si sono rilevati i seguenti superamenti del Valore Soglia:

Anno	Pozzo	Comune	Parametro	Valore Soglia (µg/l)	Valore medio annuo (µg/l)
2016	2803111	Sorgente Cinto Euganeo	triclorometano	0,15	0,49
2017	2803111	Sorgente Cinto Euganeo	triclorometano	0,15	0,83

Tabella 6.13 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2016/2017.

Oltre ai superamenti sopracitati, la tabella 6.14 illustra i risultati relativi ai pochi pozzi della rete di monitoraggio regionale dove nel 2017 sono stati trovati composti alifatici in quantità superiore al limite di quantificazione (LOQ).

Pozzo	Comune	Parametro	LOQ	Valore Soglia (µg/l)	Valore medio annuo 2017 (µg/l)	Valore medio annuo 2017 arrotondato
951	San Giorgio in Bosco	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	0,040	0
517	San Martino di Lupari	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	0,415	0
2803111	Cinto Euganeo (sorgente)	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	1,205	0

Tabella 6.14 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai limiti di quantificazione nei pozzi della rete regionale del 2017.

A livello regionale, se si considerano i punti di monitoraggio con serie completa di dati, si rileva che nel periodo 2009-2017 non ci sono stati trend statisticamente significativi nel numero di stazioni con superamenti annuali dei Valori Soglia, secondo il test di Mann-Kendall.



### 6.3.8 Composti organici aromatici

Tali composti comprendono numerose sostanze che una volta immesse nei corpi idrici sotterranei sono di difficile rimozione biochimica.

L'eventuale presenza di questi composti è dovuta a sversamenti accidentali o intenzionali nell'ambiente o da perdite da serbatoi di stoccaggio.

Nel 2017 non si sono rilevati superamenti dei Valore Soglia nei pozzi della rete del monitoraggio regionale.

La tabella 6.15 illustra i risultati, relativi ai pochi pozzi della rete di monitoraggio regionale, nei quali sono stati rilevati composti organici aromatici in quantità media superiore al limite di quantificazione massimo.

Pozzo	Comune	Parametro	Valore medio annuo 2017 non arrotondato	Valore medio annuo 2017 arrotondato*	Limite di quantificazione	Valore Soglia
		<i>Unità di misura</i>	<i>(µg/l)</i>	<i>(µg/l)</i>	<i>(µg/l)</i>	<i>(µg/l)</i>
60	Campodarsego	toluene	0,1000	0	0	15
962	Piazzola sul Brenta		0,0325			
510	Cittadella	etilbenzene	0,1625	0	0,03	50
511	Cittadella		0,2425			
952	Fontaniva		0,1025			
962	Piazzola sul Brenta		0,1425			
975	Cervarese Santa Croce		0,2125			
979	Montagnana		0,0525			
979	Montagnana		0,0400			

Tabella. 6.15 - Rilevazioni maggiori del limite di quantificazione nel 2017.

### 6.3.9 Pesticidi

I prodotti fitosanitari usati in agricoltura possono rappresentare una sorgente di inquinamento diffuso, in quanto le sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari, che hanno un carattere di tossicità e di persistenza possono rappresentare un pericolo per l'uomo e per gli ecosistemi; di conseguenza la risorsa idrica appare particolarmente vulnerabile.

Nel 2017 è stata misurata una concentrazione media annua superiore allo Standard di Qualità solo per il diuron, nel pozzo 967 di Cadoneghe.

Pozzo	Comune	Parametro	Valore medio annuo 2017 non arrotondato	Valore medio annuo 2017 arrotondato*	Limite di quantificazione	Standard di Qualità ambientale
		<i>Unità di misura</i>	<i>(µg/l)</i>			
967	Cadoneghe	diuron	0,85	<b>0,9</b>	0	<b>0,1</b>

La tabella 6.16 illustra i pozzi della rete di monitoraggio regionale, nei quali sono stati rilevati prodotti fitosanitari in quantità superiore al limite di quantificazione.

Pozzo	Comune	Parametro	Valore medio annuo 2017 non arrotondato	Valore medio annuo 2017 arrotondato*	Limite di quantificazione	Standard di Qualità ambientale
		<i>Unità di misura</i>	<i>(µg/l)</i>			
80	Villa Estense	pesticidi totali	0,01	0	0	0,5
510	Cittadella		0,01	0		
517	San Martino di Lupari		0,05	0,1		
951	San Giorgio in Bosco		0,02	0		
952	Fontaniva		0,005	0		
954	Carmignano di Brenta		0,01	0		
956	Campodoro		0,015	0		
965	San Pietro in Gu		0,01	0		
967	Cadoneghe		0,2833	0,3		
975	Cervarese Santa Croce		0,04	0		

\* ai fini del confronto con il valore soglia la concentrazione media annua viene arrotondata al numero di decimali con cui è espresso lo standard di qualità

Tabella. 6.16 - Rilevazioni maggiori del limite di quantificazione nel 2017.

Nel 2016/2017 è stato monitorato il glifosate, il suo prodotto di degradazione, l'acido amminometilsolfonico (AMPA) e il glufosinate di ammonio, un erbicida con caratteristiche chimiche e usi simili a quelli del glifosate, nella aree maggiormente vulnerabili all'inquinamento e con le risorse idriche più pregiate (stazioni 517 a San Martino di Lupari e 951 a San Giorgio in Bosco).

Le sostanze erano state individuate tra i pesticidi da ricercare nei programmi di monitoraggio ambientale delle acque già da alcuni anni, ma, a livello analitico, questi composti presentano difficoltà uniche, che di fatto ne impediscono la ricerca di routine. Il metodo sviluppato da ARPAV nel 2015 consente una determinazione sicura e robusta, anche a basse concentrazioni, utilizzando la tecnica LC-MS/MS, ma la strumentazione in uso non ne permette l'analisi diretta in tempi contenuti. I risultati confermano quanto ci si attendeva, ovvero una minore presenza e concentrazioni più basse di queste sostanze rispetto alle acque superficiali, e una maggior probabilità di ritrovare il prodotto di degradazione rispetto al composto parentale.

Nei suddetti punti non si sono riscontrati superamenti degli Standard di Qualità ambientale.

	Acido amminometilsolfonico	Glifosate	Glufosinate di Ammonio
	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Limite di quantificazione</b>		<b>0,05</b>	
<b>Standard di Qualità ambientale</b>		<b>0,1</b>	
951 - S. G. IN BOSCO	0,0175	0,0175	0,0175
517 - SAN MARTINO DI LUPARI	0,0175	0,0175	0,0175

### 6.3.10 Sostanze Perfluoroalchiliche

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), sono costituite da catene di atomi di carbonio a lunghezza variabile (in genere da 4 a 14) lineari o ramificate. Sono particolarmente resistenti all'idrolisi, alla fotolisi e alla degradazione microbica per via del legame carbonio-fluoro (C-F), risultano quindi molto utili in un ampio campo di applicazioni industriali e prodotti di largo consumo ma particolarmente persistenti nell'ambiente.

In base al numero di atomi di carbonio presenti i composti perfluoroalchilici si distinguono in composti a catena lunga o a catena corta; i composti a catena lunga si sono dimostrati essere maggiormente bioaccumulabili rispetto agli omologhi a catena corta. PFOS e PFOA sono i due acidi perfluoroalchilici a catena lunga maggiormente riportati e discussi nella letteratura scientifica.

Il monitoraggio della presenza delle sostanze Perfluoroalchiliche (PFAS) si è reso necessario a seguito dell'inquinamento segnalato da parte del Ministero dell'Ambiente, nel corso della primavera del 2013 in alcuni corpi idrici superficiali e sotterranei della provincia di Vicenza. Al fine di verificare la distribuzione e l'evoluzione dell'inquinamento dei PFAS nei corpi idrici maggiormente interessati, ARPAV ha quindi inserito i PFAS all'interno del pannello analitico dei punti di monitoraggio della rete regionale delle acque sotterranee.

La ricerca ha riguardato 12 acidi perfluoroalchilici (PFAA): gli acidi perfluoroalchilsolfonici (PFSA) con 4, 6 e 8 atomi di carbonio e gli acidi perfluoroalchilcarbossilici (PFCA) da 4 a 12 atomi di carbonio (tabella 6.17).

classe	sigla	nome	formula	catena
acidi perfluoroalchilsolfonici PFSA $C_nF_{2n+1}SO_3H$	PFBS	acido perfluorobutansolfonico	$C_4HF_9O_3S$	corta
	PFHxS	acido perfluoroesansolfonico	$C_6HF_{13}O_3S$	lunga
	PFOS	acido perfluoroottansolfonico	$C_8HF_{17}O_3S$	lunga
acidi perfluoroalchilcarbossilici PFCA $C_nF_{2n+1}COOH$	PFBA	acido perfluorobutanoico	$C_4HF_7O_2$	corta
	PFPeA	acido perfluoropentanoico	$C_5HF_9O_2$	corta
	PFHxA	acido perfluoroesanoico	$C_6HF_{11}O_2$	corta
	PFHpA	acido perfluoroeptanoico	$C_7HF_{13}O_2$	corta
	PFOA	acido perfluoroottanoico	$C_8HF_{15}O_2$	lunga
	PFNA	acido perfluorononanoico	$C_9HF_{17}O_2$	lunga
	PFDeA	acido perfluorodecanoico	$C_{10}HF_{19}O_2$	lunga
	PFUnA	acido perfluoroundecanoico	$C_{11}HF_{21}O_2$	lunga
	PFDoA	acido perfluorododecanoico	$C_{12}HF_{23}O_2$	lunga

Tabella 6.17 – Elenco PFAS monitorati

Di particolare interesse, nell'ottica della protezione della salute e dell'ambiente, sono i composti a catena lunga in quanto si sono dimostrati essere maggiormente bioaccumulabili rispetto agli omologhi a catena corta. PFOS e PFOA sono i due acidi perfluoroalchilici a catena lunga maggiormente riportati e discussi nella letteratura scientifica.

Per le acque sotterranee sono stati fissati i Valori Soglia di alcuni composti perfluoroalchilici con il D.M. 6 luglio 2016 "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", che si espongono nella tabella seguente:

Sostanza	Valori Soglia (ng/l)	Valori Soglia (ng/l) (interazione acque superficiali) <sup>a</sup>
PFPeA, C5	3000	-
PFHxA, C6	1000	-
PFBS,, C4	3000	-
PFOA, C8	500	100
PFOS, C8	30	0,65

Tabella 6.18 – Valori soglia da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee

a) Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico

superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (a) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza si applicano i valori di cui alla medesima colonna.

Si fa notare l'assenza di un Valore Soglia per l'acido perfluorobutanoico (PFBA) che, anche se dal punto di vista tossicologico ha una tossicità e un potenziale di bioaccumulo significativamente minore rispetto all'acido perfluorooctanoico (PFOA), risulta essere nel Veneto uno dei congeneri più trovati e presente in maggior concentrazione.

#### Acque destinate al consumo umano

Per le acque destinate al consumo umano, allo stato attuale, non sono ancora stati definiti limiti di concentrazione nella normativa nazionale, in quella europea e nemmeno negli standard internazionali fissati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Il Ministero della Salute, sulla base del parere formulato dall'Istituto Superiore di Sanità (prot. 16/01/2014 – 0001584), ha fissato i "valori limite di performance tecnologica" riportati nella Tabella seguente.

Tali valori, indicati per le acque distribuite, devono essere adottati anche per l'uso potabile dell'acqua emunta da pozzi privati, non allacciati alla rete acquedottistica.

<i>sigla</i>	<i>valori limite di performance tecnologica (obiettivo)</i> <i>ng/l</i>
PFOS	30
PFOA	500
altri PFAS (*)	500

Tabella 6.19 - valori limite di performance tecnologica per le acque destinate al consumo umano.

(\*) Nel parametro "altri PFAS" devono essere ricercati almeno i seguenti composti: PBA, PFBS, PFHxA, PFPeA, PFDeA, PFDoA, PFHpA, PFHxS, PFNA, PFUnA

La Regione Veneto, con D.G.R. n. 1590 del 03 ottobre 2017 "Sorveglianza sostanze perfluoroalchiliche (PFAS): acquisizione di nuovi livelli di riferimento per i parametri "PFAS" nelle acque destinate al consumo umano" pubblicata nel Bur n. 97 del 13.10.2017, ha stabilito che i valori provvisori di performance (obiettivo) delle sostanze perfluoroalchiliche per l'acqua destinata al consumo umano, nell'ambito territoriale regionale, dall'adozione della delibera e fino a diverse e nuove indicazioni da parte delle autorità nazionali e sovranazionali competenti, sono:

- limite guida tendenziale, pari a 90 ng/l, come somma di PFOA e PFOS, mantenendo la concentrazione massima di PFOS pari a 30 ng/l;
- somma degli altri PFAS a catena corta (escludendo quindi PFOS e PFOA) pari a 300 ng/l.

Per quanto riguarda i risultati dell'attività di monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche condotta da ARPAV nel territorio Veneto, si espone di seguito una breve sintesi, ma si rimanda per completezza, alla lettura dei documenti contenuti nel sito internet di ARPAV e scaricabili al link: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne> per quanto riguarda la matrice Acque e più in generale alla pagina PFAS al link: <http://www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/sostanze-perfluoroalchiliche-pfas>, dove è anche possibile scaricare i dati analitici.

## Monitoraggio 2014

Si riportano nelle tabelle seguenti gli esiti delle campagne primaverili ed autunnali eseguite nel 2014.

Comune	Punto	C4-PFBS (ng/l)	C4-PFBA (ng/l)	C5-PFPeA (ng/l)	C6-PFHxA (ng/l)	C8-PFOA (ng/l)	PFAS somma (ng/l)
<b>Valori Soglia di riferimento (ng/l)</b>		3000	-	3000	1000	500	-
Cadoneghe	967	<10	<10	<10	<10	32	32
Campo S. Martino	955	<10	<10	<10	<10	<10	0
Campodoro	956	<10	<10	<10	<10	16	16
Carmignano di Brenta	954	<10	<10	<10	<10	<10	0
Casale di Scodosia	980	<10	<10	<10	<10	<10	0
Cervarese S.Croce	975	<10	<10	<10	15	18	33
Cittadella	510	<10	<10	<10	<10	<10	0
Cittadella	511	<10	<10	<10	<10	14	14
Codevigo	981	<10	<10	<10	<10	<10	0
Conselve	977	<10	<10	<10	<10	17	17
Fontaniva	952	<10	<10	<10	<10	13	13
Gazzo	55	<10	<10	<10	<10	<10	0
Grantorto	959	<10	<10	<10	<10	<10	0
Limena	969	<10	<10	<10	<10	<10	0
Maserà di Padova	976	<10	<10	<10	<10	16	16
Monselice	978	<10	<10	<10	<10	<10	0
Montagnana	979	15	99	43	33	135	325
Padova	1036	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piacenza d'Adige	86	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piazzola sul Brenta	961	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piazzola sul Brenta	962	<10	<10	<10	<10	15	15
Piombino Dese	53	<10	<10	<10	<10	23	23
S. Giorgio delle Pertiche	963	<10	<10	<10	<10	23	23
S. Giorgio in Bosco	951	<10	<10	<10	<10	<10	0
S. Martino di Lupari	517	<10	<10	<10	<10	<10	0
S. Pietro in Gu	965	<10	<10	<10	<10	<10	0
Villa Estense	80	<10	<10	<10	<10	<10	0

Tabella 6.20 - Risultati analitici campagna primavera 2014

Comune	Punto	C8-PFOA (ng/l)	PFAS somma (ng/l)
<b>valori soglia di riferimento (ng/l)</b>		500	
Campo S. Martino	955	64	64
Casale di Scodosia	980	20	20
Cervarese S.Croce	975	15	15
Codevigo	981	<10	0
Conselve	977	<10	0
Limena	969	<10	0
Maserà di Padova	976	<10	0
Monselice	978	<10	0

Padova	1036	<10	0
Piacenza d'Adige	86	<10	0
Piazzola sul Brenta	962	<10	0
Piombino Dese	53	<10	0
S. Giorgio delle Pertiche	963	<10	0
S. Giorgio in Bosco	951	<10	0
S. Martino di Lupari	517	<10	0
Villa Estense	80	<10	0

Tabella 6.21 - Risultati analitici campagna autunno 2014 (sono elencati tutti i pozzi campionati e solo i PFAS con valori superiori al limite di quantificazione). Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. "PFAS somma" rappresentata la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati.

Nelle campagne di monitoraggio primaverile ed autunnale eseguite nel 2014 i valori superiori al limite di quantificazione di 10 ng/l sono stati 19; in 14 campioni è stato rilevato almeno un composto in concentrazione superiore a 10 ng/l.

Il PFOA è risultato essere il congenere trovato più frequentemente; viceversa non è stata rilevata la presenza degli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA e del PFOS.

In entrambe le campagne non emerge alcun superamento dei valori soglia di riferimento di cui alla tabella 6.18; nella campagna autunnale il numero di punti in cui si rileva la presenza di PFAS è nettamente più basso di quello della campagna primaverile.

Oltre alle due campagne sopracitate relative ai punti della rete di monitoraggio regionale, sono stati effettuati altri campionamenti nel 2014, rilevando i PFAS nei punti indicati in Tabella 6.22. Ulteriori considerazioni, nonché relazioni, maggiori dettagli e i risultati analitici sono reperibili al link: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>.

Comune	Data del prelievo	PFBA (ng/l)	PFPeA (ng/l)	PFBS (ng/l)	PFHxA (ng/l)	PFHpA (ng/l)	PFOA (ng/l)	PFAS somma (ng/l)
<b>valori soglia di riferimento (ng/l)</b>			3000	3000	1000	-	500	-
Baone	26/02/2014	<10	<10	<10	<10	<10	164	164
Este	26/02/2014	<10	<10	<10	<10	<10	118	118
Montagnana	25/03/2014	62	60	42	35	<10	389	588
Montagnana	05/09/2014	540	294	136	392	82	625	2069

Tabella 6.22 - Punti di monitoraggio aggiuntivi dei PFAS nel 2014

Sono stati rilevati diversi valori superiori al limite di quantificazione, ma a concentrazioni inferiori ai valori soglia, se si esclude il pozzo di Montagnana, situato ad una profondità di 30 m, dove è stata misurata una concentrazione di PFOA superiore al valore soglia.

## Monitoraggio 2015

Nel 2015 è stata effettuata una campagna di monitoraggio primaverile e una autunnale per la ricerca delle sostanze perfluoroalchiliche. I prelievi sono stati effettuati nello stesso periodo in cui si effettua il monitoraggio per la valutazione dello stato chimico, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi.

Nella campagna primaverile la ricerca è stata focalizzata sui tre punti in cui era stata rilevata una concentrazione superiore a 100 ng/l per il parametro "somma PFAS" in almeno un campione, mentre nella campagna autunnale sono stati presi in considerazione tutti i punti della rete regionale ad esclusione della sorgente, già analizzata in precedenza, e per la quale tutte le misure sono risultate negative.

Come evidenziato nelle due successive tabelle, nel 2015 è stata rilevata la presenza di composti perfluoroalchilici, in concentrazione superiore al limite di quantificazione di 10 ng/litro, solo nel pozzo n. 979 di Montagnana.

### Campagna primaverile rete di monitoraggio

Comune	punto	PFBS	PFHxS, PFOS	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA	PFAS somma
<i>valori soglia di riferimento (ng/l)</i>		3000	-	-	3000	1000	-	500	-	-
Cervarese S. Croce	975	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Maserà di Padova	976	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Montagnana	979	<10	<10	52	26	15	<10	27	<10	120

Tabella 6.23 - Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. "PFAS somma" rappresentata la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati nella procedura di controllo. Metodo di prova: EPA/600/R-08/092 METHOD 537.

### Campagna autunnale rete di monitoraggio

Comune	punto	PFBS	PFOS,	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFOA	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA, PFHpA, PFHxS	PFAS somma
<i>valori soglia di riferimento (ng/l)</i>		3000	-	-	3000	1000	500	-	-
Cadoneghe	967	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Campo San Martino	955	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Campodarsego	60	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Campodoro	956	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Casale di Scodosia	980	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Cervarese Santa Croce	975	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Cittadella	510	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Cittadella	511	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Codevigo	981	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Conselve	977	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Fontaniva	952	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Gazzo	55	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Grantorto	959	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Limena	969	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Maserà di Padova	976	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Monselice	978	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Montagnana	979	<10	<10	62	25	26	57	<10	170
Padova	1036	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piacenza d'Adige	86	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piazzola sul Brenta	961	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Piazzola sul Brenta	962	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Piombino Dese	53	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
San Giorgio delle Pertiche	963	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
San Giorgio in Bosco	951	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
San Martino di Lupari	517	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
San Pietro in Gu	965	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
Villa Estense	80	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Tabella 6.24 - Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. "PFAS somma" rappresentata la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati nella procedura di controllo. Metodo di prova: EPA/600/R-08/092 METHOD 537.

Oltre al monitoraggio regionale, a partire dal mese di marzo del 2015, nell'area interessata dall'inquinamento è attiva una rete di sorveglianza costituita da quattro pozzi, per controllare l'evoluzione spazio-temporale della contaminazione nel medio-lungo termine (Tabella 6.25). In questi pozzi sono stati svolti ulteriori campionamenti, i cui risultati sono riportati in tabella 6.26. Ulteriori considerazioni, nonché relazioni, maggiori dettagli e i risultati analitici sono reperibili al link: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>.

Comune	Punto	Località	Campionato in data	Profondità	Latitudine	Longitudine
Este	46	via A. Volta, 9	15/04/2015	56 m	45,22410146	11,6838298
Montagnana	23	pozzo via Ruggiero loc. Frassine	14/04/2015	30 m	45,25125047	11,49779287
Urbana	32	via San Salvaro, 1783	17/06/2015	9 m	45,20379261	11,40575066

Tabella 6.25 – rete di sorveglianza 2015

#### Campagna rete di sorveglianza

Comune	Punto	Data	PFBA	PFPeA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA, PFDoA	PFDeA	PFOS	PFUnA
<i>valori soglia di riferimento (ng/l)</i>			-	3000	3000	1000	-	-	500	-	-	30	-
Este	46	15/04/2015	101	46	19	50	<10	<10	119	<10	<10	<10	<10
Este	46	26/08/2015	51	28	15	31	<10	<10	74	<10	<10	<10	<10
Montagnana	23	14/04/2015	811	505	133	545	88	<10	1350	<10	27	<10	64
Montagnana	23	29/04/2015	52	26	<10	15	<10	<10	27	<10	<10	<10	<10
Montagnana	3020	26/08/2015	807	412	239	483	98	13	1310	<10	<10	13	<10
Urbana	1068	17/06/2015	149	58	71	65	21	<10	253	<10	<10	<10	<10
Urbana	1068	26/08/2015	24	27	20	37	<10	<10	58	<10	<10	<10	<10

Tabella 6.26 - Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. Metodo di prova: EPA/600/R-08/092 METHOD 537.

L'esame complessivo dei risultati del monitoraggio evidenzia quanto segue.

Nei punti di monitoraggio regionale, l'acido perfluorooottansolfonico (PFOS) è sempre risultato inferiore al limite di quantificazione di 10 ng/l, sia nella campagna primaverile che in quella autunnale. Invece questo



composto è risultato presente in uno dei due campioni prelevati dal pozzo 3020 di Montagnana, appartenente alla rete di sorveglianza.

In nessuna delle due campagne sono state misurate concentrazioni di PFOA superiori a 500 ng/l; viceversa questo valore di soglia è stato superato in entrambi i campioni prelevati dal pozzo della rete di sorveglianza 3020 di Montagnana.

La presenza degli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA non è significativa; le concentrazioni di PFNA, PFDeA, PFUnA e PFDoA sono inferiori al limite di quantificazione in tutti i campioni della rete di monitoraggio regionale, mentre nei pozzi della rete di sorveglianza ~~mostra~~ le concentrazioni variano tra 13 e 64 ng/l.

## **Monitoraggio 2016**

Come nel 2015, anche nel 2016 è stata effettuata una campagna primaverile ed una autunnale per la ricerca delle sostanze perfluoroalchiliche; i prelievi sono stati effettuati contestualmente ai due campionamenti annuali per il monitoraggio dello stato chimico ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi.

La campagna primaverile è stata focalizzata a Montagnana, mentre la campagna autunnale ha interessato tutti i pozzi della rete regionale; i dati sono sintetizzati nelle seguenti tabelle.

### ***Campagna primaverile rete di monitoraggio regionale***

Comune	pozzo	PFBS	PFHxS, PFOS	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA	PFAS somma
<i>valori soglia (ng/l)</i>		3000	-	-	3000	1000	-	500	-	-
Montagnana – via Parisato	979	28	<10	156	74	62	<10	151	<10	471

### ***Campagna autunnale rete di monitoraggio regionale***

Comune	pozzo	PFBS	PFHpA,	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFOA	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA, PFOS, PFHxS	PFAS somma
<i>valori soglia (ng/l)</i>		3000	-	-	3000	1000	500	-	-
Cadoneghe	967	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Campo San Martino	955	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Campodarsego	60	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Campodoro	956	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Carmignano di Brenta	954	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Casale di Scodosia	980	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cervarese Santa Croce	975	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cittadella	510	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cittadella	511	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Codevigo	981	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Conselve	977	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fontaniva	952	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Gazzo	55	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Grantorto	959	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Limena	969	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Maserà di Padova	976	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Monselice	978	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Montagnana	979	62	44	484	256	230	572	<10	1648
Piacenza d'Adige	86	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Piazzola sul Brenta	961	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Piazzola sul Brenta	962	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Piombino Dese	53	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
San Giorgio delle Pertiche	963	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
San Giorgio in Bosco	951	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
San Martino di Lupari	517	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
San Pietro in Gu	965	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Villa Estense	80	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Tabella 6.27 e 6.28 - Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. "PFAS somma" rappresentata la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati nella procedura di controllo.

Nelle campagne primaverile ed autunnale 2016, sono state trovate sostanze perfluoroalchiliche nel pozzo n. 979 di Montagnana; con un picco di concentrazione di PFOA superiore al valore soglia.

Il PFOS è sempre risultato inferiore al limite di quantificazione di 10 ng/l, sia nella campagna primaverile che in quella autunnale.

Il ritrovamento degli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA è non significativo anche nel 2016, le concentrazioni di PFNA, PFDeA, PFUnA e PFDoA sono inferiori al limite di quantificazione in tutti i campioni della primavera e dell'autunno e del monitoraggio di sorveglianza.

Il monitoraggio dei pozzi della rete di sorveglianza conferma che nel pozzo 3020 di Montagnana la concentrazione del PFOA è superiore al valore soglia di 500 ng/l; inoltre in tutti i campioni ci sono altri Pfas in concentrazioni superiori al limite di quantificazione, ma ampiamente al di sotto dei valori soglia.

#### Campagna Rete di Sorveglianza

Comune	Pozzo	Data	PFBA	PFPeA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA, PFDoA, PFUnA,	PFDeA	PFOS	Somma PFAS
<i>valori soglia (ng/l)</i>			-	3000	3000	1000	-	-	500	-	-	30	-
Este	46	08.06.16	100	53	34	51	<10	<10	141	<10	<10	<10	379
Montagnana	23	08.06.16	820	404	240	434	94	14	1280	<10	<10	10	3296
Urbana	32	08.06.16	28	10	12	11	<10	<10	55	<10	<10	<10	116
Urbana	32	20.06.16	104	41	65	50	18	<10	211	<10	<10	<10	489

Tabella 6.30 - Risultati analitici Rete Sorveglianza. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro.

Nel 2016 sono stati eseguiti i seguenti ulteriori campionamenti, i quali hanno evidenziato due superamenti dei valori soglia per il PFOA, uno a Montagnana e l'altro a Vighizzolo d'Este, in prossimità del fiume Frassine, e la presenza di sostanze perfluoroalchiliche, oltre il limite di quantificazione, in campioni prelevati in altri comuni.

Punto – Comune – Indirizzo	data	PFBA	PFBS	PFDeA , PFDoA, PFHxS, PFNA, PFUnA	PFHpA	PFHxA	PFOA	PFOS	PFPeA	PFAS (somma)
<b>valori soglia (ng/l)</b>		-	3000	-	-	1000	500	30	3000	-
982 - Vo' - via Bagnara Bassa 2	17/11/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3522 - Ospedaletto E., via Lande 6	24/11/16	140	85	<10	13	70	268	<10	67	643
3523 - Ospedaletto E., via S. Croce Est 4	24/11/16	58	27	<10	<10	33	82	<10	32	232
3525 - Lozzo Atestino, via Ca' Basadonna 35	24/11/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3535 - Lozzo Atestino, via Ronchetto 26	28/06/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3536 - Este, laghetto Oasi No Stress	28/06/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3537 - Baone, via Rana 2	28/06/16	103	61	<10	<10	67	212	<10	60	503
3538 - Ospedaletto E., via Love 1	29/08/16	15	<10	<10	<10	<10	16	22	<10	53
3539 - Saletto, via Dossi 21	29/08/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3540 - Montagnana, via Minetta 2	29/08/16	101	83	<10	22	74	573	<10	63	916
3541 - Merlara, via Orsale 600 - laghetto Le Contrade	13/09/16	81	51	<10	<10	25	113	<10	32	302
3542 - Vighizzolo d'Este, via Rosse 151	13/09/16	138	121	<10	27	101	761	83	82	1313
3543 - Castelbaldo, via Gastaldia	13/09/16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-

Tabella 6.31 - Risultati analitici ulteriori campionamenti svolti in bassa pianura nel 2016. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro.

## Monitoraggio 2017

Anche nel 2017 è stata effettuata una campagna primaverile ed una autunnale per la ricerca delle sostanze perfluoroalchiliche.

Il limite di quantificazione (LOQ) dei metodi analitici impiegati dal Servizio Laboratori ARPAV per ricercare i PFAS è passato da 10 ng/l a 5 ng/l da ottobre 2017, quindi non ancora adeguato per il PFOS (superiore agli SQA-MA proposti dalla Direttiva), ma adeguato per gli altri PFAS (inferiore al 30% dei valori di SQA-MA previsti dal Decreto).

Nel 2018 il LOQ per il PFOS è stato ulteriormente abbassato al fine di raggiungere i livelli richiesti dalla normativa.

Nella campagna primaverile è stato monitorato il pozzo di Montagnana; invece in quella autunnale sono stati controllati tutti i punti della rete regionale. In tale occasione il limite di quantificazione (LQ) del metodo di 10 ng/l per tutti gli analiti, è stato abbassato a 5 ng/l.

Si riportano nelle due tabelle sottostanti i dati rilevati.

### Campagna primaverile 2017 rete di monitoraggio regionale

Comune	pozzo	PFBS	PFOS	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA, PFHxS,	PFAS somma
<i>valori soglia (ng/l)</i>		3000	30	-	3000	1000	-	500	-	-
Montagnana – via Parisato	979	165	<10	365	198	181	35	493	<10	1437

Tabella 6.32a - Risultati analitici primavera 2017 per punto di monitoraggio. Metodo analitico: ISO 25101:2009

### Campagna autunnale 2017 rete di monitoraggio regionale

Comune	pozzo	PFBS	PFHpA	PFBA	PFPeA	PFHxA	n-PFOA	b-PFOA	PFOA	n-PFOS	b-PFOS	PFOS*	PFHxS	PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA,	PFAS somma (*)
<i>valori soglia (ng/l)</i>		3000	-	-	3000	1000			500			30		-	-
Cadoneghe	967	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Campo San Martino	955	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Campodarsego	60	<5	<5	11	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	11
Campodoro	956	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Carmignano di Brenta	954	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Casale di Scodosia	980	<5	<5	14	<5	17	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	31
Cervarese Santa Croce	975	<5	<5	6	<5	5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	11
Cittadella	510	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Cittadella	511	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Conselve	977	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Fontaniva	952	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Gazzo	55	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Grantorto	959	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Limena	969	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	8

Maserà di Padova	976	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Monselice	978	<5	<5	12	<5	<5	14	<5	14	<5	17	17	<5	<5	43
Montagnana	979	142	35	368	207	196	466	170	636	<5	<5	<LQ	10	<5	1594
Padova	1036	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	6
Piacenza d'Adige	86	<5	<5	26	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	26
Piazzola sul Brenta	961	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Piazzola sul Brenta	962	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	7
Piombino Dese	53	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
San Giorgio delle Pertiche	963	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
San Giorgio in Bosco	951	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
San Martino di Lupari	517	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	11	<5	<5	11
San Pietro in Gu	965	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ
Villa Estense	80	<5	<5	15	<5	<5	<5	<5	<LQ	<5	<5	<LQ	<5	<5	15

Tabella 6.32b - Risultati analitici autunno 2017 per punto di monitoraggio. Metodo analitico: ISO 25101:2009.

(\*) <LQ indica che tutte le concentrazioni delle singole sostanze sommate sono al di sotto del limite di quantificazione

Nella campagna autunnale sono stati determinati anche gli isomeri dell'acido perfluorooctansolfonico (PFOS) e dell'acido perfluorooctanoico (PFOA) (composti con la stessa formula chimica, ma con una diversa struttura molecolare). Questo perché le sostanze perfluoroalchiliche possono essere presenti nell'ambiente come miscele di isomeri lineari e ramificati in rapporti variabili in funzione del processo produttivo utilizzato.

L'acido perfluorobutanoico (PFBA) è risultato essere il congenere ritrovato in più punti, l'acido perfluorooctanoico (PFOA) quello con le concentrazioni più elevate, analogamente a quanto riscontrato nelle campagne precedenti.

Non sono stati rilevati gli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA (le concentrazioni medie di PFDeA, PFUnA e PFDoA sono inferiori al limite di quantificazione in tutti i campioni).

Il punto 979 di Montagnana, con una media annua di 565 ng/l di PFOA, è stato classificato in stato chimico non buono a causa del superamento, in termini di concentrazione media annua, dei valori soglia fissati con il D.M. 6 luglio 2016.

Nella bassa pianura la contaminazione è complessa e veicolata da molteplici fattori (interazione con acque superficiali, con reti irrigue, prelievo da pozzi a fini irrigui e dispersione degli inquinanti in un territorio caratterizzato da un'idrogeologia eterogenea). Come emerge dal Rapporto sulla rete di sorveglianza le informazioni ora presenti non permettono un'analisi storica consistente.

Suddividendo i valori misurati in 5 classi di concentrazione: <10 ng/l, 10÷30 ng/l, 31÷100 ng/l, 101÷500 ng/l, >500 ng/l, dove 30 e 500 ng/l coincidono rispettivamente con il valore soglia individuato per il PFOS e il PFOA, si riporta di seguito la distribuzione geografica nel territorio regionale, relativamente all'anno 2017, della concentrazione di PFAS, intesa come sommatoria dei singoli composti,.

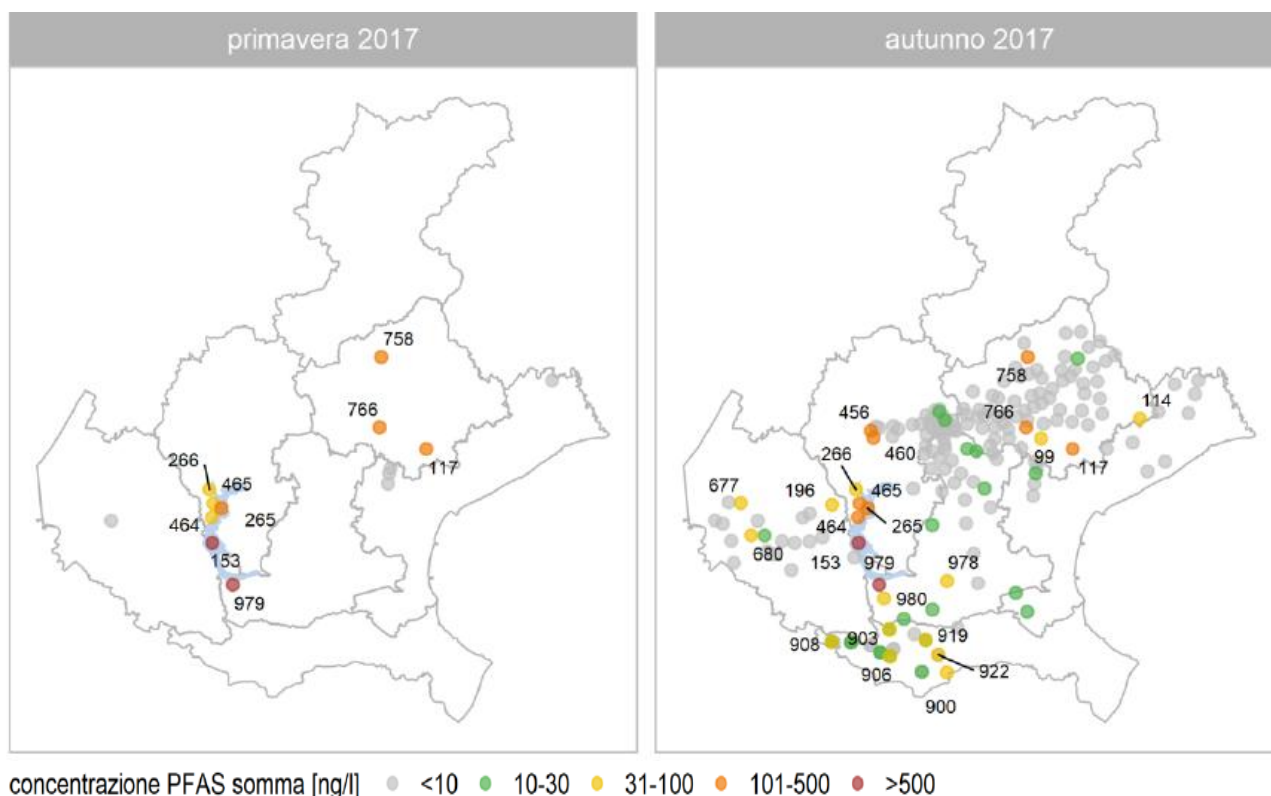


Figura 6.5 - Distribuzione geografica della concentrazione di PFAS (come sommatoria) nel territorio regionale Anno 2017. Per i punti con concentrazioni superiori ai 30 ng/l è riportato il numero identificativo della stazione di monitoraggio. L'area in azzurro rappresenta il plume di inquinamento con origine a Trissino.

Per il pozzo 979 di Montagnana si sintetizzano in forma grafica i valori misurati nei diversi periodi autunno e primavera dal 2013 al 2017.

PD - Montagnana, 979									
	au. 2013	pr. 2014	au. 2014	pr. 2015	au. 2015	pr. 2016	au. 2016	pr. 2017	au. 2017
PFBS	<10	15		<10	<10	28	62	165	142
PFHxS	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	10
PFOS	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<LQ
PFBA	116	99		52	62	156	484	365	368
PFPeA	79	43		26	25	74	256	198	207
PFHxA	100	33		15	26	62	230	181	196
PFHpA	20	<10		<10	<10	<10	44	35	35
PFOA	181	135		27	57	151	572	493	636
PFNA	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<5
PFDeA	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<5
PFUnA	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<5
PFDaA	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<5

<10    10-30    31-100    101-500    >500

Tabella 6.33 - Risultati analitici 2013 - 2017 punto 979 di Montagnana

Nel corso del 2017 inoltre sono stati eseguiti i seguenti ulteriori campionamenti che non hanno evidenziato superamenti dei valori soglia, ma la presenza di sostanze perfluoroalchiliche oltre il limite di quantificazione in comune di Montagnana, come già rilevato e di Saletto.

Quest'ultimo comune, come pure Ospedaletto Euganeo, presenta una fitta rete di canali irrigui che possono veicolare l'eventuale contaminante dai corsi d'acqua principali.

Comune	Indirizzo	Punto	Prof. (m)	data	PFBA	PFBS	PFDeA PFDoAPFH xS PFNA PFUnA	PFHpA	PFHxA	PFOA	PFOS	PFPeA	PFAS (somma)
<b>valori soglia (ng/l)</b>					-	3000	-	-	1000	500	30	3000	-
Sm Adige	V Arzarelo Alto 993	3531	6	30.03.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Saletto	via postale vecchia sud 15	3532	8	30.03.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Ospedaletto	via Filippi Vecchia 41	3544	7	8.06.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Ospedaletto	via Boschette	3545	7	8.06.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Saletto	via cavaizza 32	3546	18	22.06.17	244	12	<10	28	246	445	<10	153	1128
Saletto	via cà Briani 30	3547	35	22.06.17	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18
Mestrino	via Chiesa 1/a	3548	9	22.06.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Mestrino	via Filzi/via Galilei	3549	18	27.06.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Agna	via Carrare 14	3551	7	3.08.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Agna	via Campagnon 58	3550	2-5	3.08.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Agna	via Campagnon 58	3552	32	3.08.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Montagnana	Via Monastero 24	3555	5,87	12.10.17	30	9	<5	<5	13	58	<5	11	121
Montagnana	Via Pelosa 1	3557	70	12.10.17	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-

Tabella 6.34 - Risultati analitici ulteriori campionamenti svolti nel 2017. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro.

Il monitoraggio 2017 nella Rete di Sorveglianza, attiva da marzo 2015 e descritta nella Tabella 6.25, conferma a Montagnana (pozzo 23) concentrazioni di PFOA superiori al valore soglia di 500 ng/l; un superamento anche a Urbana, nonché la presenza di Pfas in concentrazioni superiori al limite di quantificazione negli altri campionamenti svolti.

In termini di concentrazione media annua rimane il superamento a Montagnana, mentre a Urbana il valore medio annuo è inferiore ai valori soglia per tutti gli analiti ricercati.

Si evidenzia la presenza di Pfas nel pozzo della Rete di Sorveglianza di Este, profondo 56 m; non è possibile escludere che questo sia dovuto ad un collegamento con acquiferi più superficiali.

La contaminazione rilevata nella zona di Montagnana (zona rossa) appare veicolata da molteplici fattori: infiltrazione acque superficiali per la vicinanza al fiume Frassine, infiltrazione di acque irrigue da opere di presa sul Fratta, presenza della rete irrigua nella parte ovest e nord del comune e apporto dovuto a canali di drenaggio esistenti nel territorio comunale.

**Campagna Rete di Sorveglianza**

Pozzo	Data	PFBA	PFPeA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA, PFDeA PFUnA	PFDoA	PFOS	Somma PFAS	
<i>valori soglia (ng/l)</i>		-	3000	3000	1000	-	-	500	-	-	30	-	
Este	46	27.03.17	87	46	18	54	10	<10	140	<10	<10	<10	355
		06.07.17	95	51	19	64	12	<10	229	<10	<10	<LOQ	470
		14.09.17	53	35	12	41	12	<10	132	<10	<10	<LOQ	285
		06.12.17	76	44	27	43	9	<5	176	<5	<5	<LOQ	375
Montagnana	23	27.03.17	431	362	175	246	52	13	736	<10	<10	<10	1915
		06.07.17	390	192	117	216	47	<10	1021	<10	<10	<10	1983
		29.09.17	199	116	93	113	22	<5	483	<5	<5	<LOQ	1026
Urbana	32	27.03.17	439	240	153	223	52	<10	677	<10	<10	<10	1784
		03.07.17	69	36	31	47	17	<10	336	<10	15	<LOQ	551
		29.09.17	62	34	54	38	11	<5	278	<5	<5	<LOQ	477
		25.10.17	58	29	47	35	7	<5	259	<5	<5	<LOQ	435
		20.11.17	50	25	32	33	9	<5	233	<5	<5	<LOQ	382
		13.12.17	57	<5	34	26	8	<5	218	<5	<5	<LOQ	343

Tabella 6.35 - Risultati analitici Rete Sorveglianza 2017. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro  
 (\*) <LQ indica che tutte le concentrazioni delle singole sostanze sommate sono al di sotto del limite di quantificazione

Di fatto si conferma quanto già espresso, ovvero che nella bassa pianura padovana la contaminazione è articolata e veicolata da molteplici fattori; in particolare la contaminazione della falda superficiale è indotta dall'interazione reciproca con acque superficiali ed irrigue, che crea una situazione complessa ed eterogenea in cui le varie dinamiche si fondono senza evidenza di particolari trend temporali e/o spaziali.

I meccanismi di distribuzione sono in linea generale coerenti con la direzione di deflusso della falda superficiale e il trasporto di acque superficiali dovuto ai canali irrigui e di drenaggio.



Si riporta nel grafico sottostante la composizione media 2017 dei PFAS, rilevata nella stazione di Montagnana, che evidenzia la prevalenza di PFOA (catena lunga) e di PFBA, composto a catena corta.

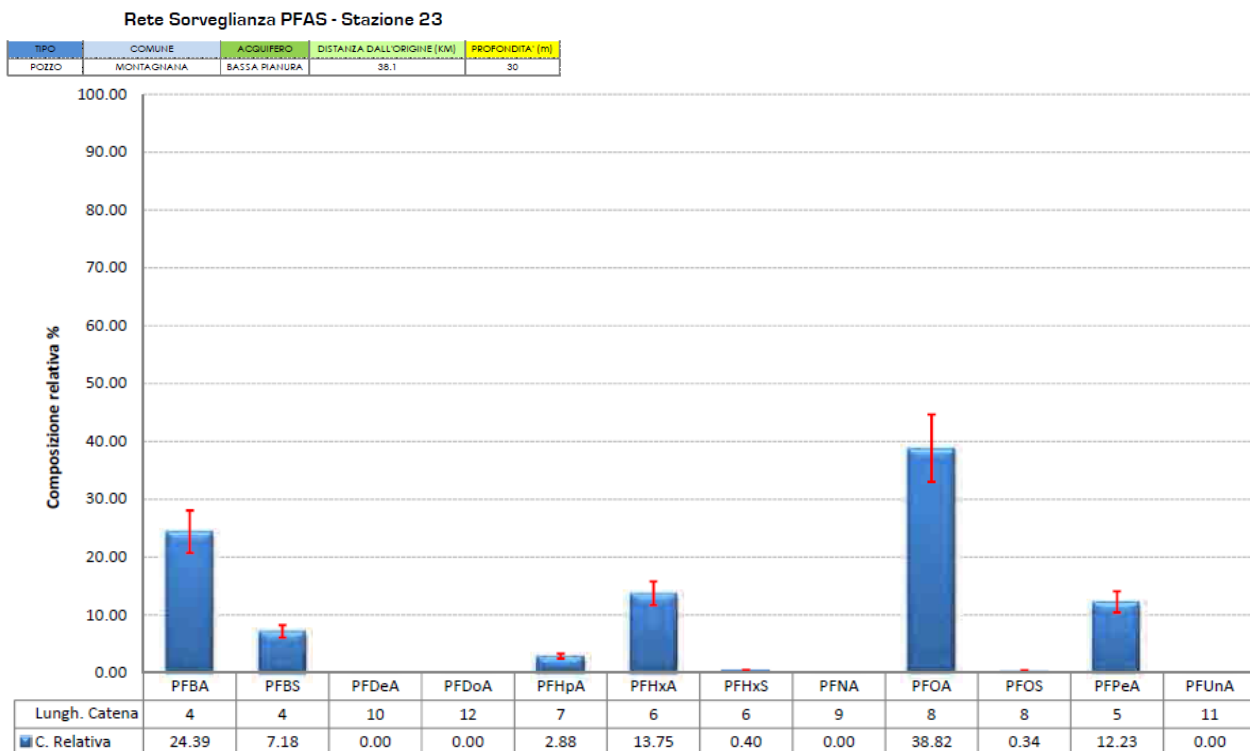


Fig. 6.6 - Istogramma di concentrazione media relativa – anno 2017 - st. 23 – Montagnana

Di seguito la rappresentazione percentuale delle singole specie.

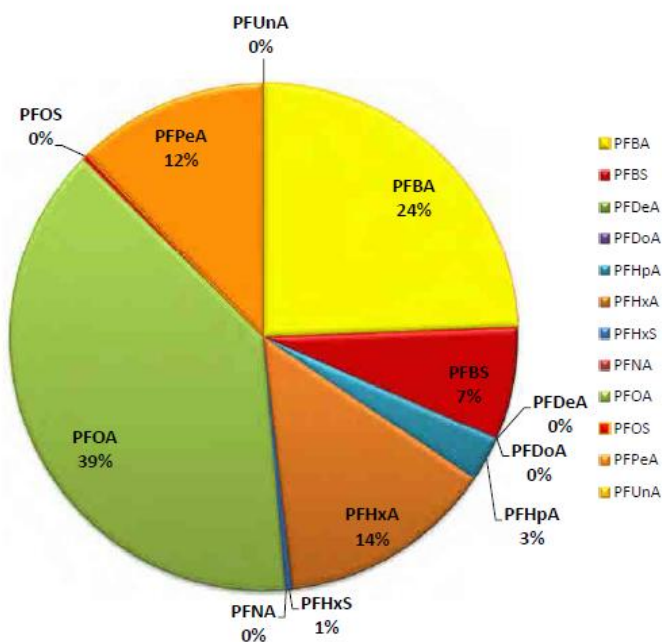


Fig. 6.7- Concentrazione media relativa di Pfas – anno 2017 - st. 23 - Montagnana

## 6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi

Il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee consiste nell'effettuare misure di portata di deflusso.

Nelle tabelle seguenti si riportano le misure di portata effettuate presso la sorgente Mosa situata in Comune di Cinto Euganeo e la qualità chimica degli ultimi cinque anni.

Comune	Codice sorgente	Data misura	Portata (l/s)
Cinto Euganeo	2803111	11.05.2016	1,120
		05.09.2016	0,570
		15.05.2017	0,570
		30.08.2017	0,010*

Tabella 6.31 – dati quantitativi della sorgente Mosa  
\*valore stimato non misurabile

Sorgente Mosa - Cinto Euganeo	Qualità Chimica				
	2013	2014	2015	2016	2017
	buona	buona	Scadente (triclorometano)	Scadente (triclorometano)	Scadente (triclorometano)

Tabella 6.32 – qualità chimica puntuale della sorgente dal 2013 al 2017

Si veda la tabella 6.13 per i valori di composti alogenati rilevati nell'ultimo biennio.

## 7. Monitoraggio quantitativo

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura viene calcolato utilizzando le misure di livello piezometrico, ovvero del livello di falda, il quale dipende dall'emungimento delle acque sotterranee e dai processi naturali di ricarica delle falde medesime.

Tale misura viene eseguita con cadenza trimestrale in alcuni punti della rete di monitoraggio regionale come indicato in tabella 5.3; nelle pagine successive sono rappresentati i diagrammi piezometrici relativi ai punti monitorati nel 2017 e con almeno 10 anni di dati a disposizione.

In generale il parametro "livello piezometrico" o "altezza piezometrica" (quota alla quale si livella l'acqua in un pozzo/piezometro) è utile per definire la sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee e rappresenta un indicatore efficace della storia della falda.

Il livello delle acque nel corpo idrico sotterraneo deve essere tale che la media annua della quantità estratta non esaurisca a lungo termine la risorsa idrica disponibile.

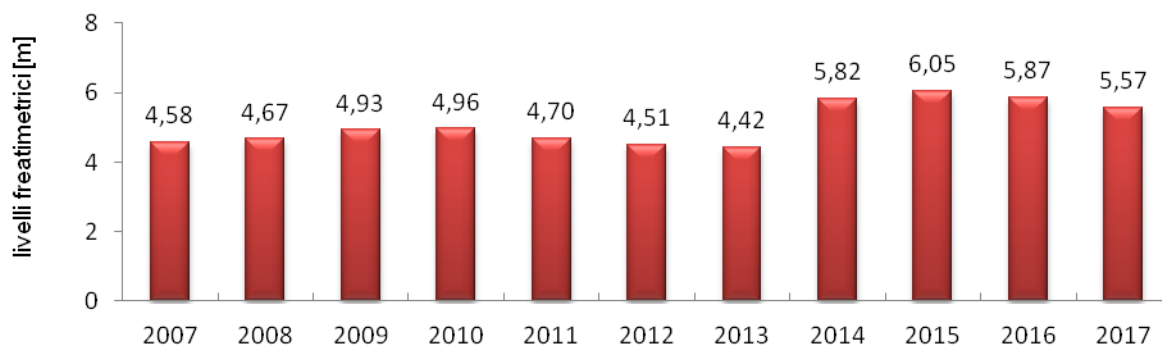
L'altezza piezometrica (h) si misura come quota alla quale si livella l'acqua in un pozzo/piezometro; occorre dunque che la stazione di osservazione sia dotata di un preciso punto quotato (m slm) al quale riferire la misura di profondità del livello d'acqua.

Per il dettaglio delle singole misure e la linea di tendenza si veda la relazione sulla "Qualità delle acque sotterranee 2017" elaborata da Arpa Veneto, Servizio Osservatorio Acque Interne e reperibile al link: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>

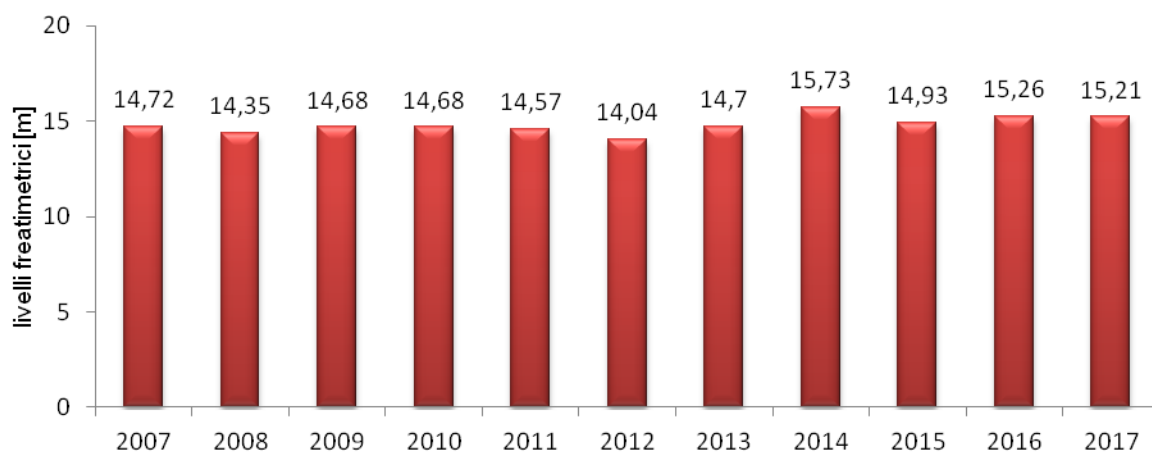
I dati di livello di tutti i punti monitorati nel periodo 1999-2017 sono scaricabili dalla sezione open data del sito internet di ARPAV. Per maggiori informazioni sulla disponibilità della risorsa idrica sono inoltre disponibili, sempre nel sito internet dell'Agenzia, due prodotti: il Rapporto sulla risorsa idrica in Veneto e gli Annali freaticometrici. Da dicembre 2015 sono inoltre pubblicati, nella sezione Bollettini/Dati storici, i valori di livello giornaliero degli ultimi 60 giorni delle stazioni con monitoraggio in continuo.

I grafici seguenti riportano l'andamento del livello piezometrico medio (media di quattro misure nell'anno) dei pozzi monitorati con continuità dal 2007 al 2017.

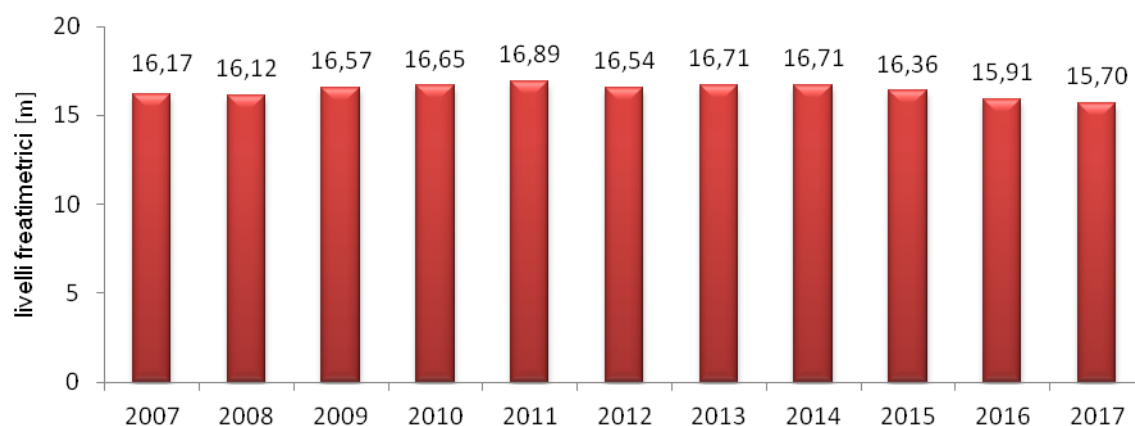
**Legnaro - stazione n. 56**

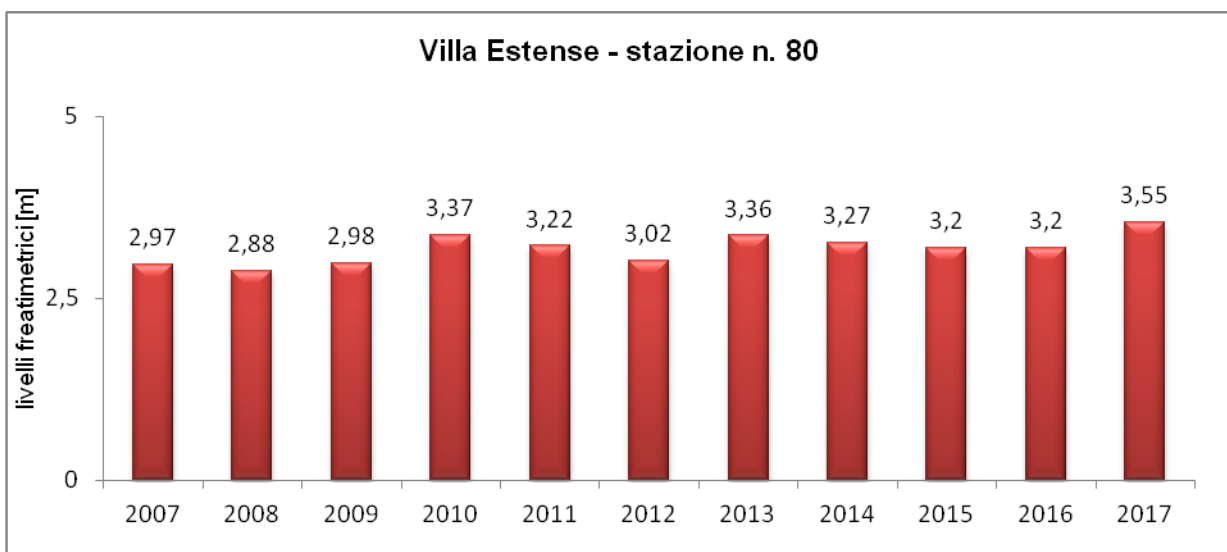
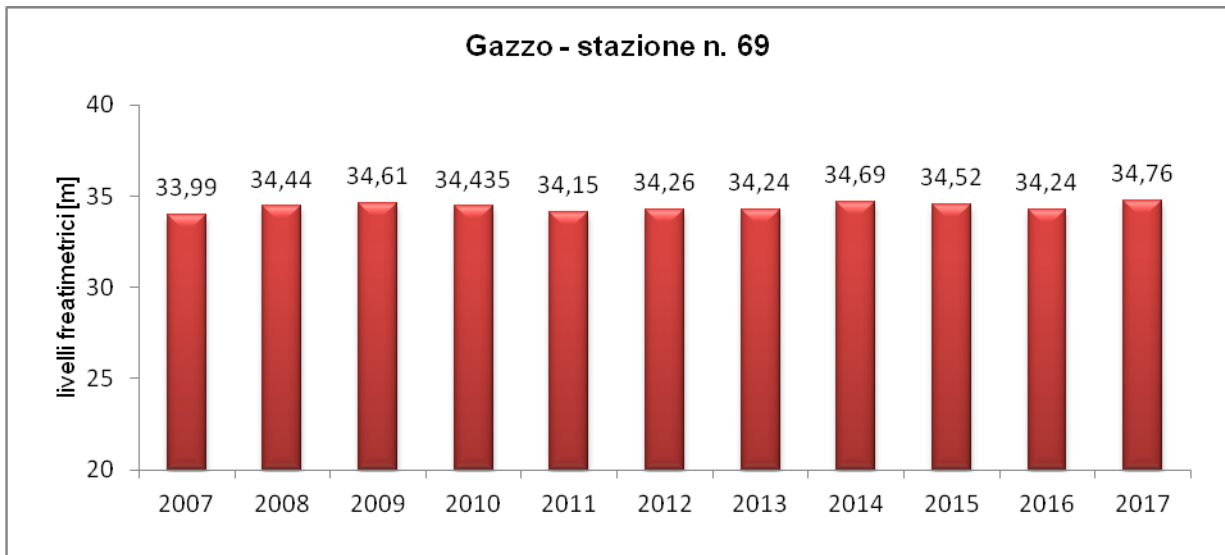


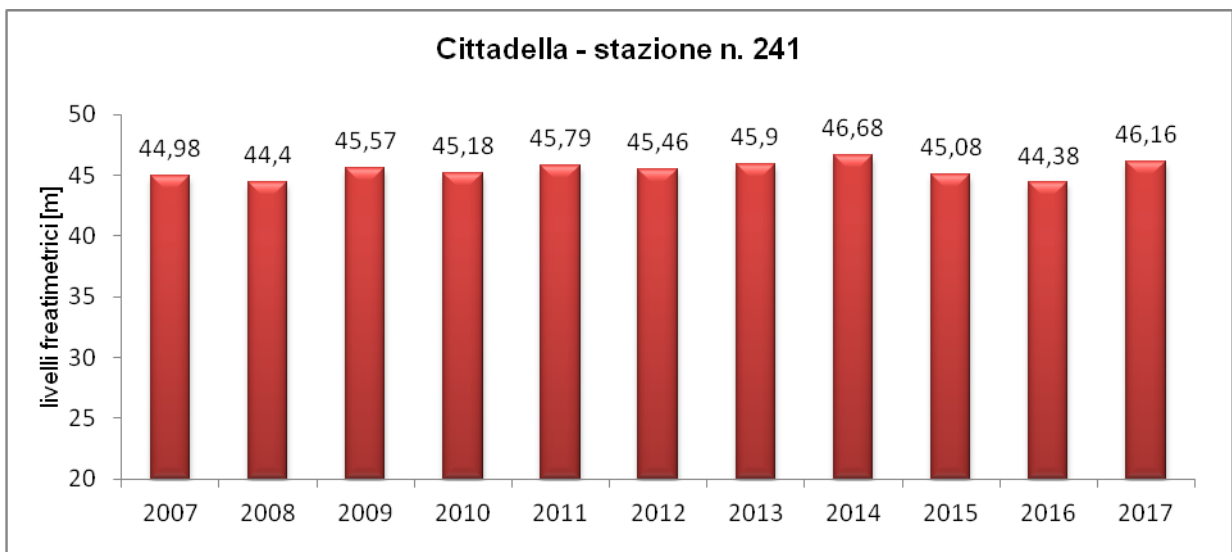
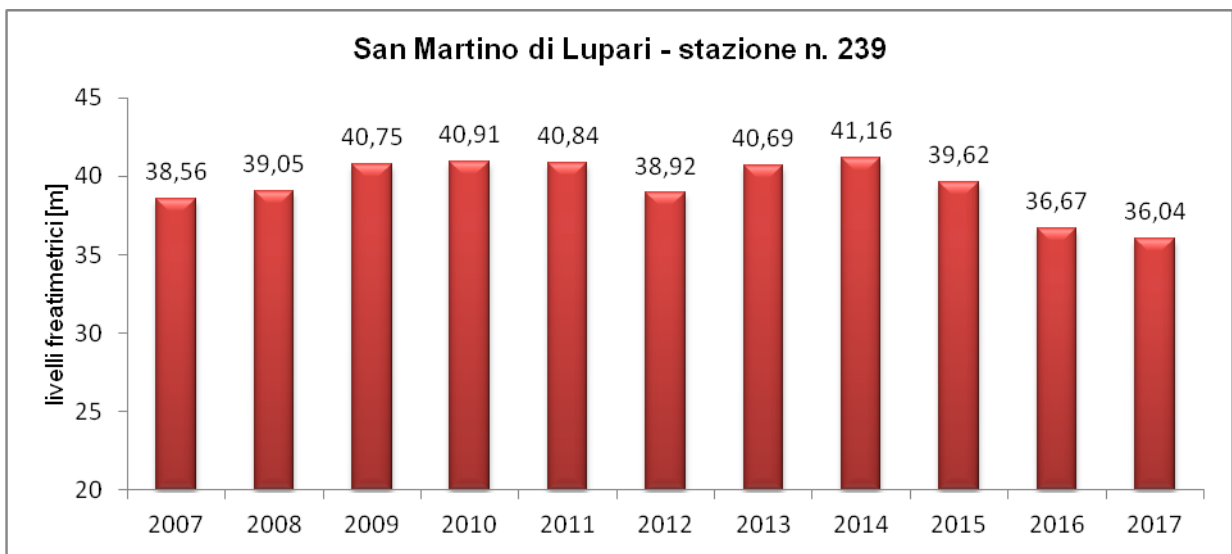
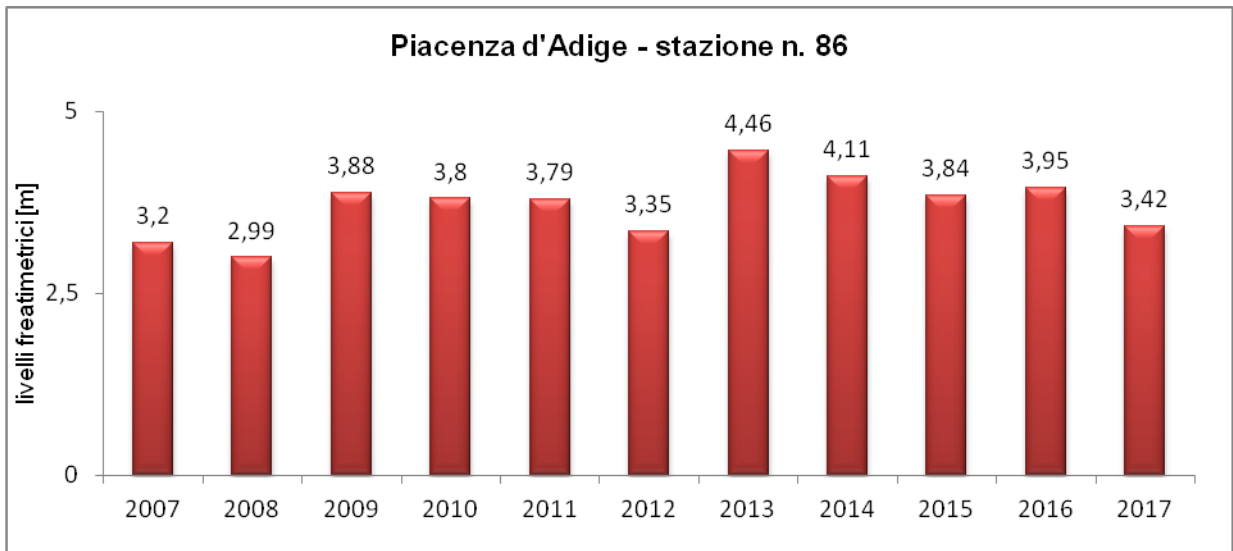
**Mestrino - stazione n. 58**



**Campodarsego - stazione n. 60**







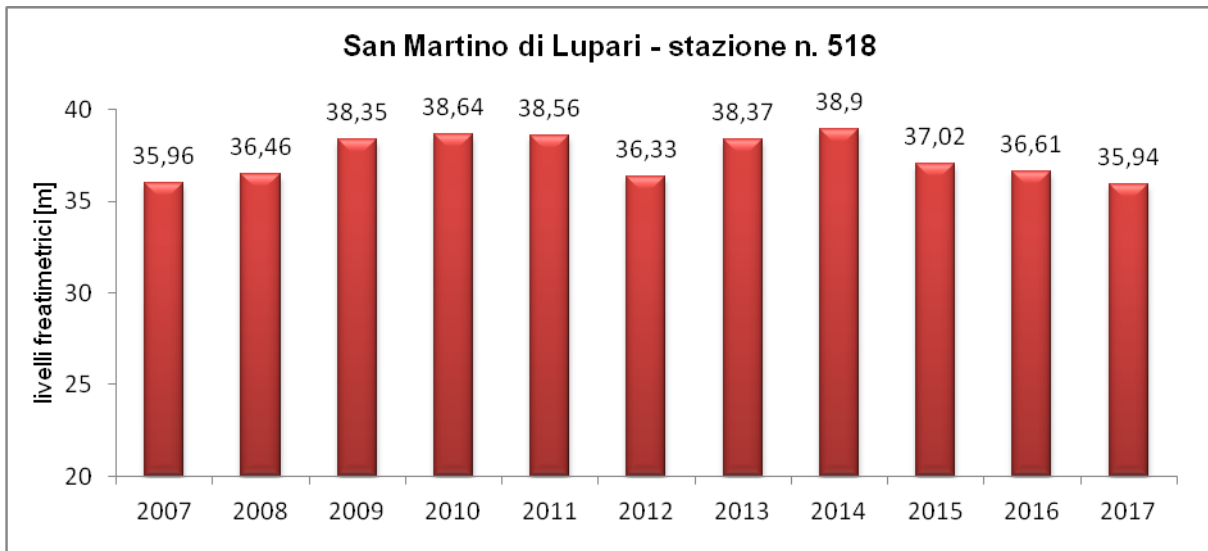
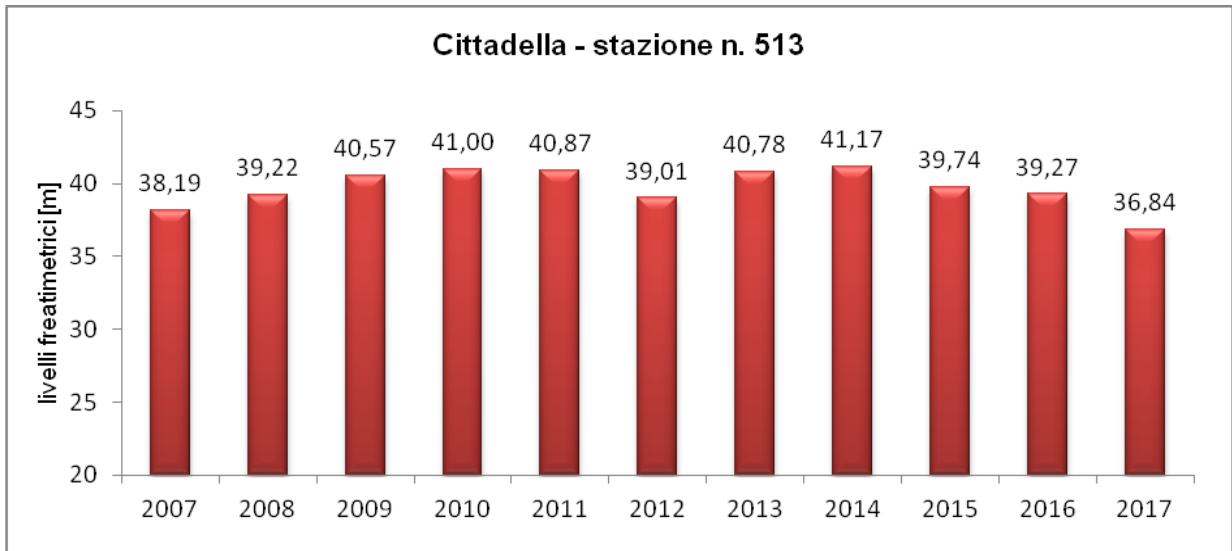


Figure da 7.1 a 7.11 – Livelli freaticometrici medi

## 8. Considerazioni conclusive

Il monitoraggio delle acque sotterranee mostra una situazione sostanzialmente stabile nell'ultimo biennio.

La Qualità Chimica sia nel 2016 che nel 2017 ha evidenziato 13 pozzi in Qualità Chimica "Buona" e 15 pozzi in Qualità Chimica "Scadente".

I superamenti dei Valori Soglia che danno luogo ad una Qualità Scadente delle acque sotterranee sono dovuti soprattutto alla presenza diffusa di inquinanti inorganici, prevalentemente di origine naturale (arsenico e ione ammonio) che si trovano principalmente nei pozzi dei corpi idrici "Media Pianura tra Tesina e Brenta" , "Bassa Pianura Settore Brenta" e nel corpo idrico sotterraneo "Bassa Pianura Settore Adige".

Per quanto riguarda lo ione ammonio le concentrazioni riscontrate nella falda non confinata potrebbero essere dovute anche a cause antropiche quali ad esempio l'utilizzo intensivo di fertilizzanti in agricoltura.

Complessivamente in provincia di Padova la situazione non risulta critica per nitrati, fitosanitari e composti organici aromatici.

Il monitoraggio dei PFAS ha evidenziato che anche nel 2017 nel comune di Montagnana è stato superato il Valore Soglia di riferimento di 500 ng/l fissato dal D.M. 6 luglio 2016 per il parametro PFOA, in termini di concentrazione media annua, sia nel pozzo della Rete di Sorveglianza, sia nel pozzo 979 della rete di monitoraggio regionale, classificato quindi in stato chimico non buono.

In generale nella bassa pianura la contaminazione da Pfas è complessa e veicolata da molteplici fattori quali interazione con acque superficiali, con reti irrigue, prelievi da pozzi a fini irrigui e dispersione degli inquinanti in un territorio caratterizzato da un'idrogeologia eterogenea.

Per quanto riguarda lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio del livello di falda non ha evidenziato situazioni critiche, mostrando un andamento pressoché costante nell'ultimo decennio.

Dipartimento Provinciale di Padova  
Servizio Monitoraggio e Valutazioni  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy  
Tel. +39 0498227801  
Fax +39 0498227810  
E-mail: [dappd@arpa.veneto.it](mailto:dappd@arpa.veneto.it)  
PEC: [dappd@pec.arpa.veneto.it](mailto:dappd@pec.arpa.veneto.it)





## **ARPAV**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy  
Tel. +39 049 8239 301  
Fax +39 049 660966  
e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)