



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

# **STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DELLA PROVINCIA DI PADOVA**

**Anno 2016**

**ARPAV**

**Direttore Generale**

*Nicola Dell'Acqua*

**Direttore Tecnico**

*Carlo Terrabujo*

**Dipartimento Provinciale di Padova**

*Vincenzo Restaino*

**Servizio Stato dell'Ambiente**

*Ilario Beltramin*

Documento realizzato **dall'Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**

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**

**Dicembre 2017**

## 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 .....	24
6.3.3 Arsenico, Ferro e Manganese .....	24
6.3.4 Cloruri .....	26
6.3.5 Conducibilità.....	29
6.3.6 Altri metalli.....	30
6.3.7 Composti alifatici alogenati e clorurati .....	32
6.3.8 Composti organici aromatici .....	33
6.3.9 Pesticidi.....	34
6.3.10 Sostanze Perfluoroalchiliche .....	35
6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi .....	45
6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi .....	45
7. Monitoraggio quantitativo .....	46
8. Considerazioni conclusive.....	51

# 1. Presentazione

La presente relazione presenta i risultati del monitoraggio regionale delle acque sotterranee della provincia di Padova svolto nel 2016.

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 "*Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*" 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 Decreto dell'8 novembre 2010 n. 260 introduce inoltre i criteri aggiornati per il monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Si sottolinea che il monitoraggio delle acque sotterranee di cui si presentano gli esiti nel presente rapporto è realizzato a fini ambientali. Nel caso in cui alcuni pozzi della rete di monitoraggio vengano attinti per scopi potabili quali l'uso nelle abitazioni civili, all'interno di cicli produttivi alimentari, le analisi che vengono svolte forniscono informazioni inerenti la qualità dell'acqua captata ma il giudizio di potabilità spetta all'Azienda Sanitaria competente (non ad ARPAV) e non potrebbe essere emesso sulla base dei risultati raccolti poiché prevede la verifica di un pannello analitico specifico.

D'altra parte, eventuali superamenti dei limiti del D.Lgs. 31/2001, che venissero riscontrati dal Servizio Laboratorio durante le analisi condotte sui campioni prelevati nell'ambito del PTA, sarebbero sufficienti per evidenziare condizioni di non-potabilità dell'acqua captata.

### 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.

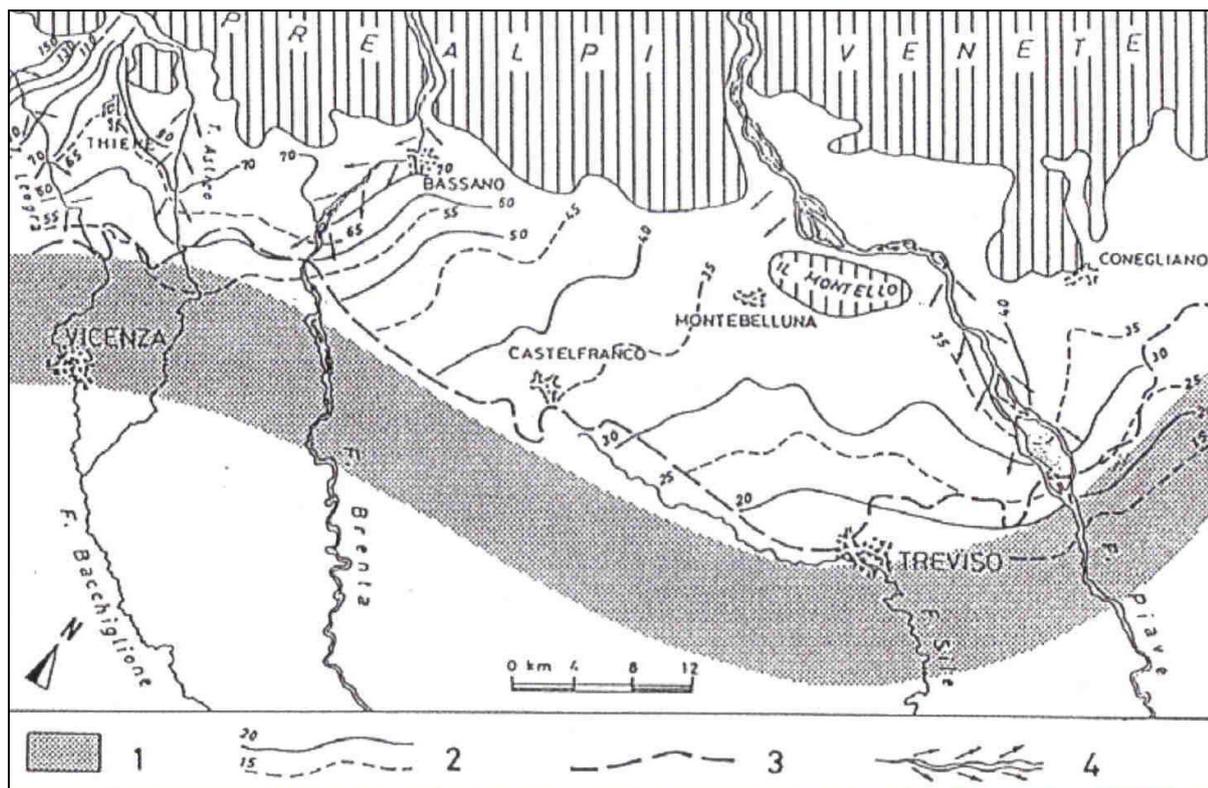


Figura 3.1 - schema idrogeologico della Pianura Veneta: 1- falde in pressione; 2 – linee isofreatiche; 3 – limite superiore della fascia dei fontanili; 4 – alveo disperdente

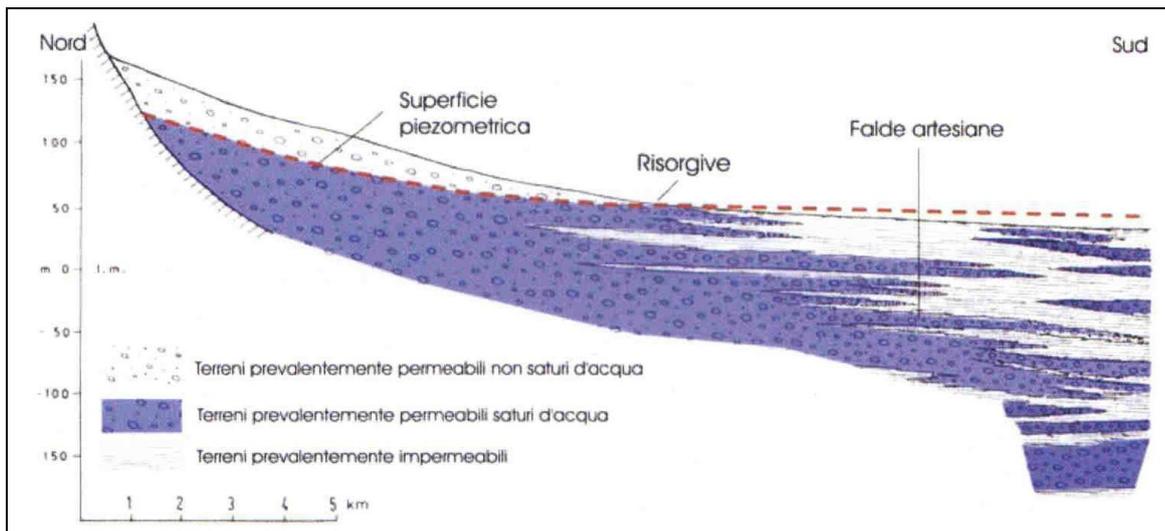


Figura 3.2 - schema idrogeologico della Pianura Veneta – sezione nord- sud

Nella Pianura Padana, compresa la provincia di Padova, 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.

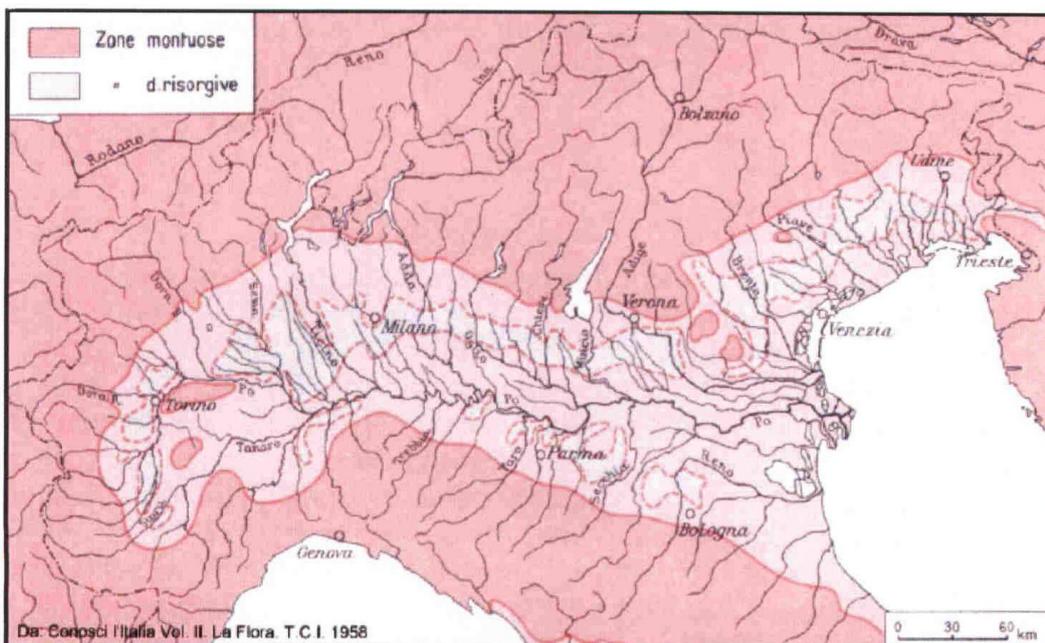


Figura 3.3 - La fascia delle risorgive nella Pianura Padana

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 dalla localizzazione in un'area fortemente antropizzata e urbanizzata; con i conseguenti effetti ambientali quali la scomparsa delle zone umide e l'abbassamento dei livelli di falda, con la conseguenza di favorire 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). Il corpo idrico è l'unità base di gestione prevista dalla direttiva 2000/60/CE, 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 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 con portata di circa 1000 l/s 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 alla sempre maggiore diffusione nel territorio di impianti a biogas che, alimentati sia da reflui zootecnici sia da ulteriori matrici agricole contenenti azoto vegetale, accrescono l'impatto sul terreno di azoto ammoniacale.

Allo scopo di salvaguardare le acque sotterranee e superficiali dall'inquinamento da nitrati che deriva dall'azoto non assimilato dalle colture agricole, sono state definite ai sensi della Direttiva Nitrati (CE/676/1991), norma quadro a livello europeo per la protezione delle acque dall'inquinamento diffuso provocato direttamente o indirettamente dai Nitrati provenienti da fonti agricole, le "zone vulnerabili da nitrati" (ZVN), illustrate in figura 4.1. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del 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 altri comparti ambientali. Quale prima individuazione, nel Piano di tutela delle acque (Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 5 Nov. 2009) è indicato che le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, per i comuni dell'alta pianura, sono coincidenti con quelle vulnerabili da nitrati (figure 4.1 a) e b)).

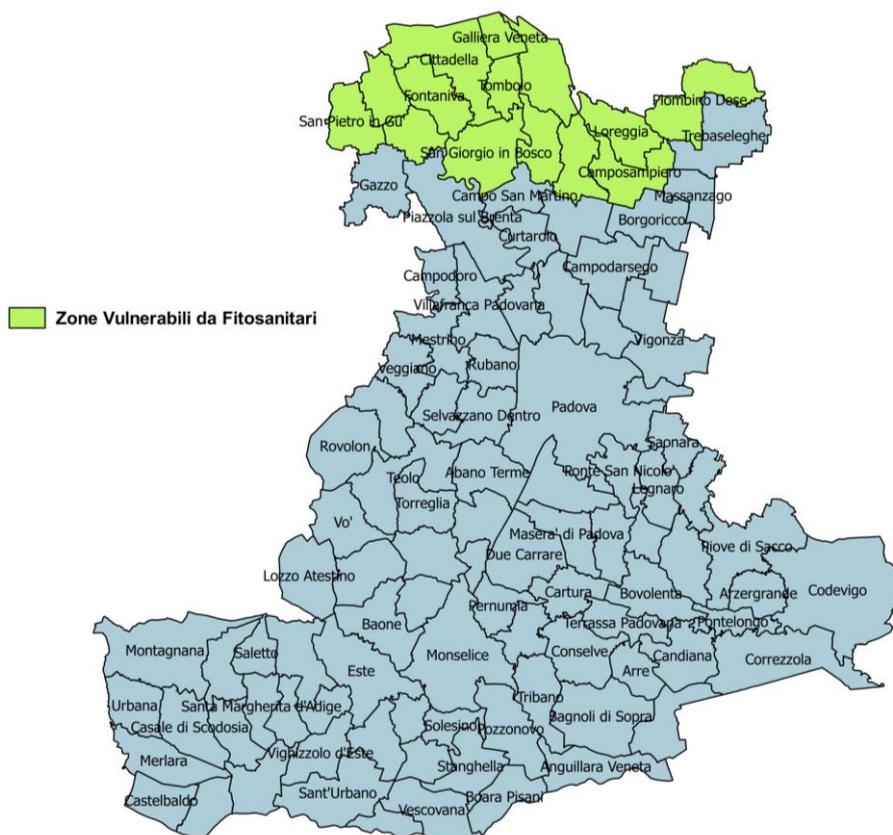
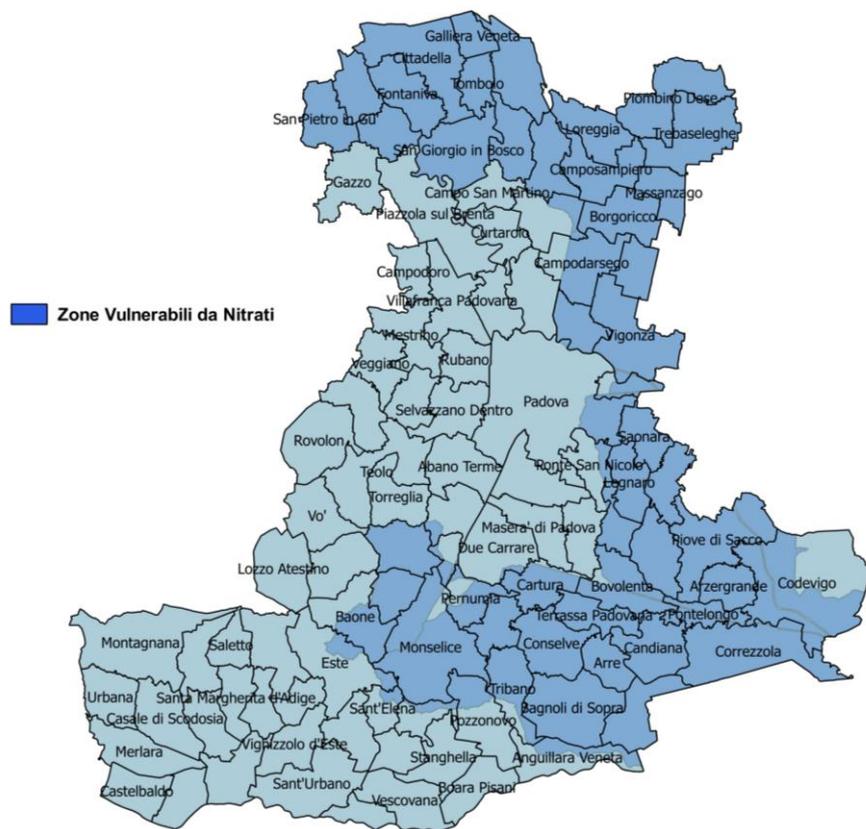


Figura. 4.1 - Zone vulnerabili da nitrati (a) e da fitofarmaci (b)

## 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 a rilevamento manuale;

In totale la rete di monitoraggio regionale a rilevamento manuale 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 2016	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 della rete di monitoraggio regionale

Le caratteristiche e l'ubicazione dei pozzi e della sorgente monitorati nel 2016 sono riportate nella tabella 5.3 e nella figura 5.1.

Comune	Codice pozzo	Tipo falda	Prof. [m]	Misura prevista	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	6	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	1.70	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	7.81	X	
San Martino di Lupari	515	falda libera	8.8	X	
San Martino di Lupari	517	falda libera	20	X	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 rete di monitoraggio regionale previsti dal Piano di Monitoraggio Regionale 2016.

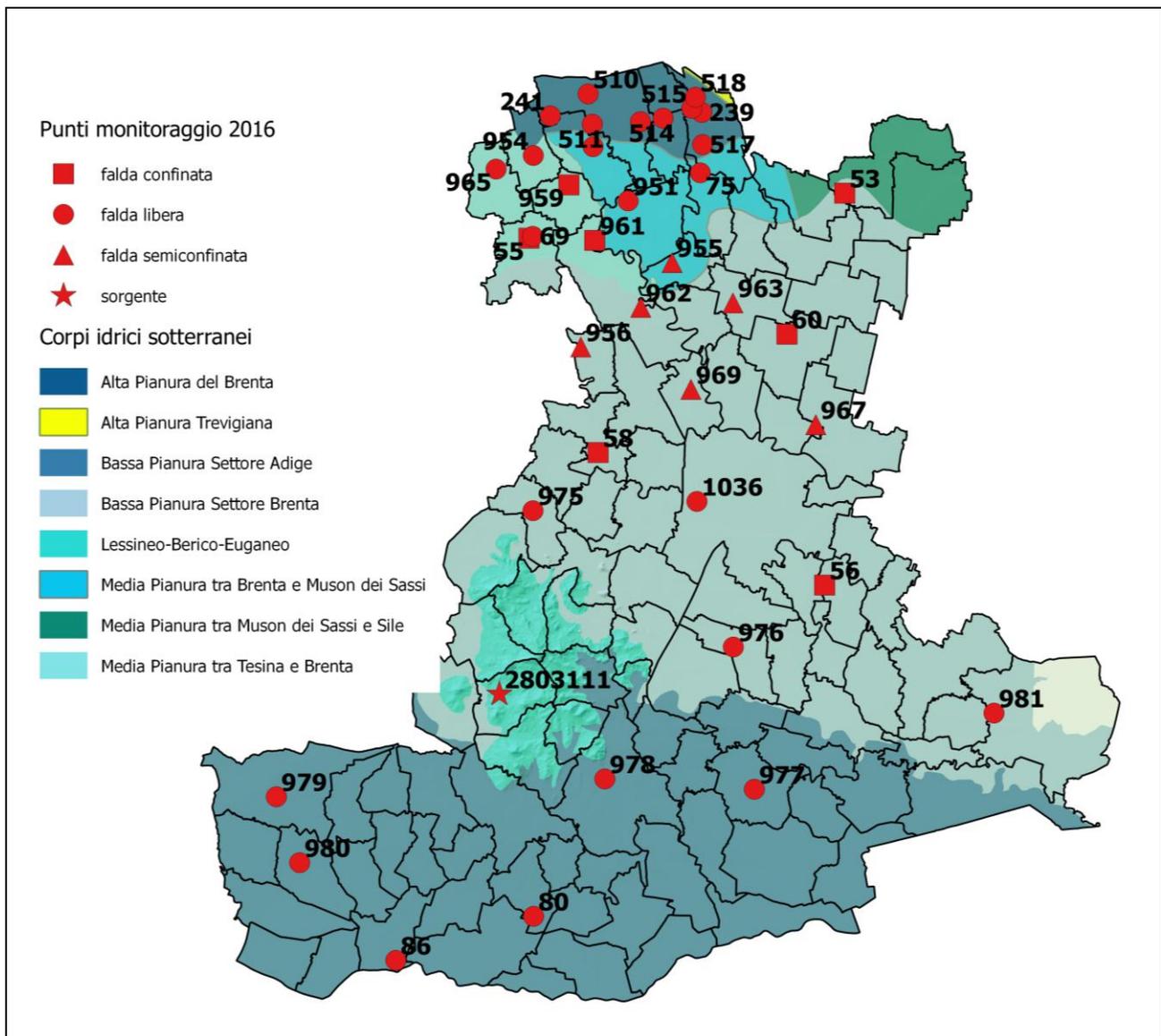


Figura 5.1 – Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee – anno 2016.

## 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 corrispondenza dei periodi di massimo deflusso delle acque sotterranee per i bacini idrogeologici caratterizzati dal regime prealpino.

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 maggiori e i metalli, che costituiscono il profilo analitico standard

In aggiunta a questi, per ciascuna tipologia di pressione significativa individuata, tenuto conto dei parametri già inseriti nel profilo analitico standard, è stato individuato un set di 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 diffuso agricolo, si è basata 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 ne è stata verificata la fattibilità analitica. In particolare, per ogni sostanza, è stata valutata la possibilità di determinazione analitica attraverso l'impiego di metodiche multicomponente o di metodi singoli specifici 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>	Parametri campo: temperatura acqua, pH, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica
	Ioni maggiori/Inorganici: bicarbonati, boro, calcio, cloruri, durezza totale, ione ammonio, magnesio, nitrati, nitriti, potassio, sodio, solfati
	Metalli: alluminio, arsenico, cadmio, cromo totale, cromo VI, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco
<b>profilo analitico pressioni diffuse uso urbano</b>	Alifatici alogenati: triclorometano, cloruro di vinile, 1,2 dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, diclorobromometano, dibromoclorometano, 1,1,1 tricloroetano, 1,1 dicloroetilene, tribromometano
	Aromatici: benzene, etilbenzene, toluene, xilene (p)
	Altre: methyl tert-butyl etere (MTBE)
<b>profilo analitico pressioni diffuse agricoltura</b>	Pesticidi: alaclor, atrazina, atrazina-desetil, azinfos-metile, bentazone, cloridazon, clorpirifos, clorpirifos-metile, dicamba, dimetenamid, dimetoato, dimetomorf, endosulfan, etofumesate, flufenacet, folpet, linuron, MCPA, metamiltron, metolaclor, nicosulfuron, pendimetalin, procimidone, propanil, propizamide, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil, terbutrina, AMPA, glifosate, glufosinate di ammonio
<b>profilo analitico pressione puntuale</b>	Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS): 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) ed ai Valori Soglia (VS) definiti a livello nazionale (per gli altri inquinanti), 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 di alcuni composti perfluoroalchilici e l'eliminazione dei valori soglia di 1.5 µg/l per tricloroetilene, di 1.1 µg/l per tetracloroetilene, di 10 µg/l per la sommatoria degli organoalogenati e l'inserimento del valore soglia di 10 µg/l per la somma di tricloroetilene e tetracloroetilene.

Per quanto riguarda la conformità, la valutazione si basa sulla comparazione dei dati di monitoraggio (in termini di concentrazione media annua) con gli standard numerici (tabella 2 e tabella 3, Allegato 3, D.Lgs. 30/2009). In linea di principio, a nessun corpo idrico sotterraneo è permesso di eccedere questi valori; si riconosce tuttavia che il superamento dei valori standard può essere causato da una pressione locale (ad esempio inquinamento da fonte puntuale) che non altera lo stato di tutto il corpo idrico sotterraneo in questione. Pertanto c'è la possibilità di investigare le ragioni per le quali i valori sono superati e decidere sulla classificazione dello stato chimico sulla base dei rischi effettivi per l'intero corpo idrico sotterraneo (ad esempio i rischi per la salute umana, per gli ecosistemi acquatici associati o i relativi ecosistemi terrestri, per gli usi legittimi e le funzioni dell'acqua sotterranea).

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 ottenuti nei singoli punti di monitoraggio all'interno di un corpo idrico sotterraneo sono aggregati per il corpo idrico nel suo complesso 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, pertanto lo "Stato Chimico", a livello di corpo idrico, è valutato 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 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,...).

Lo Stato Chimico però 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 saranno aggiornati ad ogni ciclo, il punto con qualità non buona per presenza di sostanze naturali potrà essere classificato in Stato "Buono" o "Scarso" in base a questi valori 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 pertanto 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 nei punti della rete monitorati dal 2011 al 2016 con indicazione delle sostanze per le quali si sono verificati i superamenti; la figura 6.1 riporta la Qualità Chimica puntuale nel 2015 e 2016.

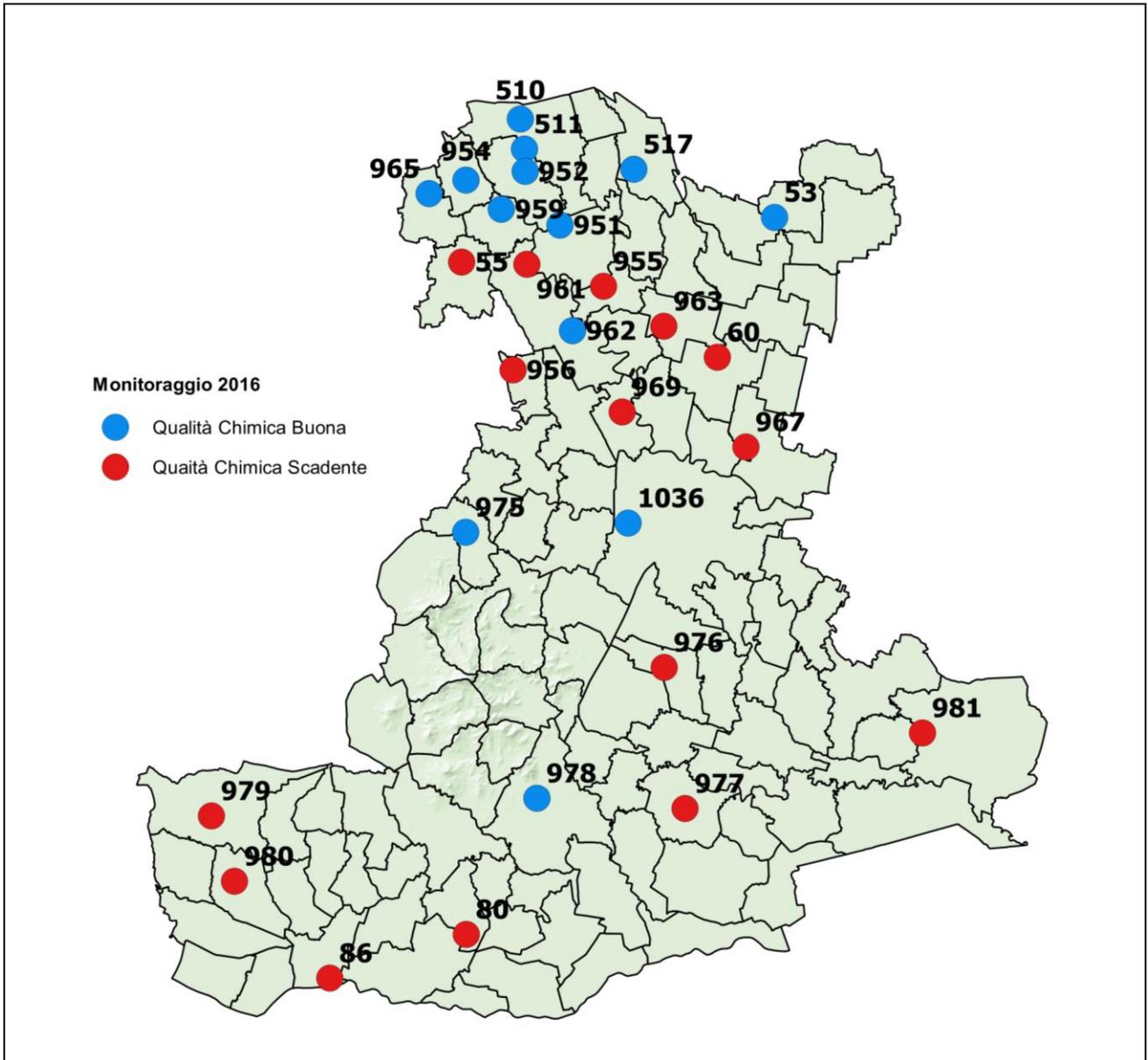


Figura 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale nel 2016.



Comune	Pozzo	Qualità Chimica					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
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	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , benzene)	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> )
Monselice	978	Scadente (toluene)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Scadente (nitriti, triclorometano)	Buona	Buona	Buona
Montagnana	979	Scadente (As, toluene)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , As)	Scadente (As)	Scadente (As)
Padova	1036	-	-	Buona	Buona	Scadente (Boro)	Buona
Piacenza d'Adige	86	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)
Piazzola sul Brenta	961	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	-	-	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	Buona	Scadente (As)	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	Buona	Scadente (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	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)

Tabella 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale – periodo 2011 – 2016 (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 2015 si sono registrati 11 pozzi in Qualità Chimica “Buona” e 17 pozzi in Qualità Chimica “Scadente”.

Il maggior numero di superamenti dei valori soglia nel 2015 è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici prevalentemente di origine naturale (12 superamenti imputabili allo ione ammonio e 9 all' arsenico).

Nel 2016 si sono registrati 13 pozzi in Qualità Chimica “Buona” e 15 pozzi in Qualità Chimica “Scadente”, come sintetizzato in tabella.

Il maggior numero di superamenti dei valori soglia nel 2016 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 contaminazione di origine antropica; permane la presenza di cloruri a Villa Estense.

<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

## 6.3 Presentazione dati chimici

Nelle pagine seguenti verranno presentati i valori medi delle concentrazioni dei parametri chimici più significativi, rilevati nel biennio 2015 – 2016.

A tal fine risulta rilevante considerare 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 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 i metalli arsenico, manganese, ferro e tra i composti inorganici, 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, di cui al D.Lgs. 30/99, è di 50 mg/l e coincide con il valore fissato dalle Direttive "Nitrati" (91/676/CE) ed "Acque potabili" (98/83/CE); tale limite non è mai stato superato nelle campagne di monitoraggio regionale del 2015 e del 2016; 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 scala provinciale, emerge che, nel 2016:

- la classe più numerosa è quella relativa a valori inferiori a 25 mg/l di  $\text{NO}_3$  (28 punti su 29 pari al 97 %);
- solo un punto ha concentrazione compresa tra i 25 e i 39 mg/l di  $\text{NO}_3$ ;
- nessun punto ha concentrazioni considerate a rischio, comprese tra i 40 e i 50 mg/l di  $\text{NO}_3$ ; 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 3 punti di monitoraggio su 19 valutati (16%); in aumento in nessun punto. Per i restanti 16 punti (pari al 84%) 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 2016" 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	NO <sub>3</sub> media annua 2015 (mg/l)	NO <sub>3</sub> media annua 2016 (mg/l)	Tipologia di acquifero	profondita_m
53	Piombino Dese	4.0	4.3	confinato	270
55	Gazzo	<1.0	<1.0	confinato	230
60	Campodarsego	<1.0	<1.0	confinato	230
80	Villa Estense	<1.0	<1.0	libero	5,16
86	Piacenza d'Adige	4.0	4.9	libero	5,6
510	Cittadella	12.0	14.7	libero	27,17
511	Cittadella	4.0	4.2	libero	60
517	San Martino di Lupari	28.0	28.4	libero	20
951	San Giorgio in Bosco	15.0	14.2	libero	18
952	Fontaniva	13.0	14.2	libero	18
954	Carmignano di Brenta	8.0	14.6	libero	17
955	Campo San Martino	<1.0	<1.0	semiconfinato	60
956	Campodoro	<1.0	<1.0	semiconfinato	13
959	Grantorto	9.0	14.9	confinato	50
961	Piazzola sul Brenta	<1.0	<1.0	confinato	57
962	Piazzola sul Brenta	<1.0	<1.0	semiconfinato	16
963	San Giorgio delle Pertiche	<1.0	<1.0	semiconfinato	20
965	San Pietro in Gu	16.0	16.9	libero	18
967	Cadoneghe	<1.0	<1.0	semiconfinato	12
969	Limena	<1.0	<1.0	semiconfinato	20
975	Cervarese Santa Croce	22.0	6.0	libero	6
976	Maserà di Padova	<1.0	<1.0	libero	6
977	Conselve	2.0	1.7	libero	6
978	Monselice	29.0	17.6	libero	6
979	Montagnana	<1.0	<1.0	libero	6
980	Casale di Scodosia	<1.0	<1.0	libero	6
981	Codevigo	<1.0	<1.0	libero	6
1036	Padova	<1.0	<1.0	libero	9

Tabella 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2015 e 2016

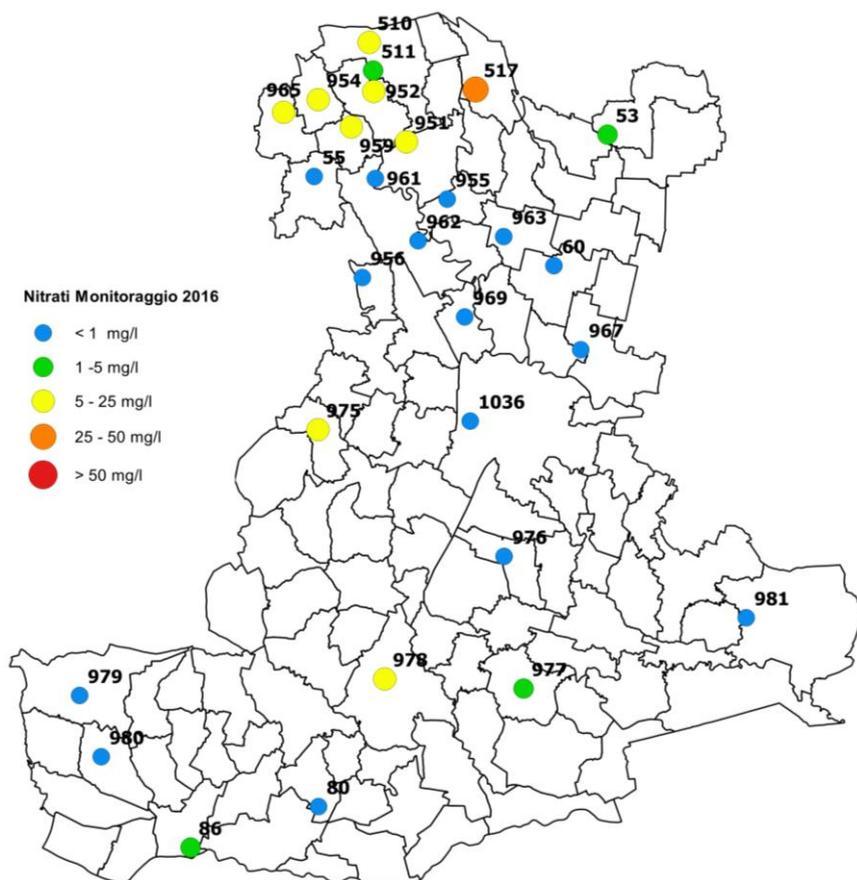
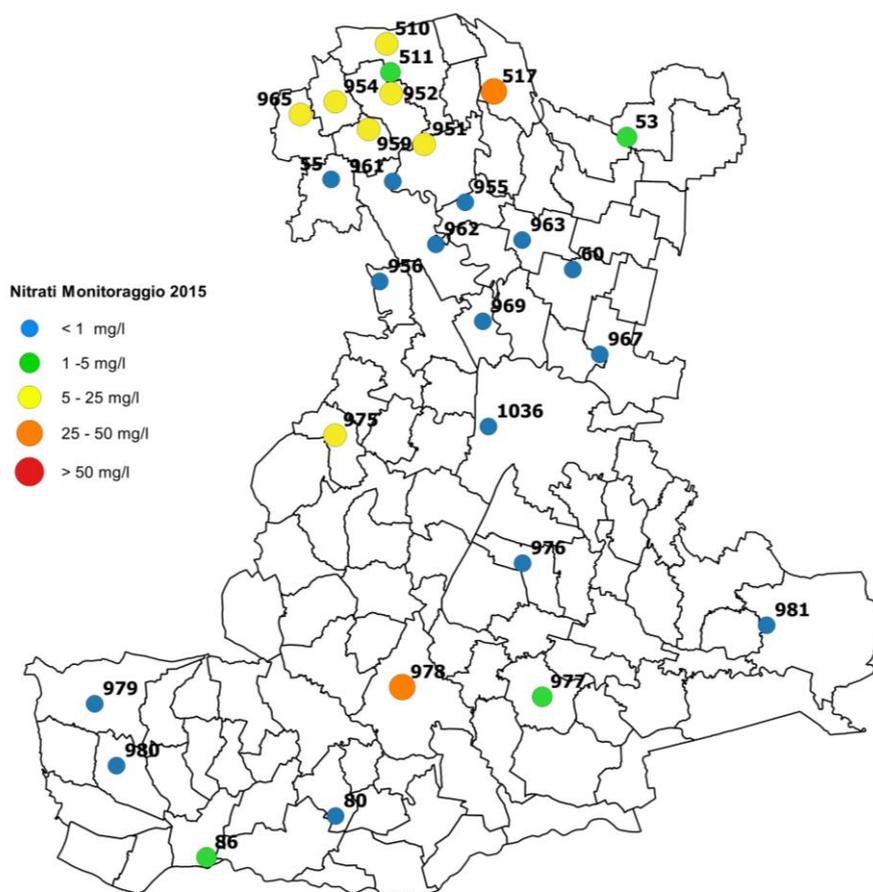


Figura 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2015 e 2016

### 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 di cui al D.Lgs. 30/99 è di 0.5 mg/l. In tabella 6.4 sono evidenziati in dettaglio i superamenti del valore soglia rilevati nelle campagne di monitoraggio regionale 2015 e 2016 che hanno determinato una qualità chimica "Scadente".

Pozzo	Comune	Tipo di falda (L, SC, C) - profondità (m)	Valore medio annuo 2015 superiore al VS (mg/l)	Valore medio annuo 2016 superiore al VS (mg/l)
55	Gazzo	C - 230 m	3.0	3.4
60	Campodarsego	C - 230 m	9.9	8.4
80	Villa Estense	L - 5 m	< 0.5	1.0
955	Campo San Martino	SC - 60 m	1.5	1.5
956	Campodoro	SC - 13 m	2.2	2.2
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	3.3	2.9
963	S. Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	6.8	5.3
967	Cadoneghe	SC - 12 m	8.3	8.9
969	Limena	SC - 20 m	11.1	10.7
976	Maserà di Padova	L - 6 m	1.1	1.1
977	Conselve	L - 6 m	1.4	0.8
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	3.1	3.5
981	Codevigo	L - 6 m	9.1	9.2

Tabella 6.4 – concentrazioni di ammoniaca superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale, biennio 2015/2016.

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 complesso stabilire quando le concentrazioni riscontrate, nella falda libera superficiale, siano attribuibili solo a cause naturali o siano influenzate anche da dette cause antropiche.

### 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 dalle 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  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Mn(IV)}$ ,  $\text{Fe(III)}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$ . Questo fenomeno può spiegare gli alti valori registrati di ferro e manganese, liberati nelle acque dalla dissoluzione riduttiva dei rispettivi ossidi, ma anche gli alti valori di arsenico, che adsorbito sulla superficie degli ossidi di ferro e manganese, viene liberato dalla riduzione degli stessi.

Anche la degradazione della sostanza organica di origine antropica, come ad esempio percolato o idrocarburi, può fungere da sorgente indiretta di queste sostanze, in quanto la loro degradazione costituisce il fattore di innesco per la loro liberazione nelle acque. Pertanto nella falda superficiale di bassa pianura, localmente, la contaminazione naturale potrebbe essere intensificata da fenomeni di degradazione di sostanza organica antropica.

Nelle campagne di monitoraggio regionale del 2015 e 2016 si sono rilevati i seguenti superamenti del valore soglia (pari a 10 µg/l).

Pozzo	Comune	Tipo di falda (L, SC, C), profondità (m)	Valore medio annuo 2015 superiore al VS (µg/l)	Valore medio annuo 2016 superiore al VS (µg/l)
80	Villa Estense	L - 5 m	19	14
86	Piacenza d'Adige	L - 6 m	206	149
956	Campodoro	SC - 13 m	49	145
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	16	20
963	San Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	171	159
967	Cadoneghe	SC - 12 m	97	98
969	Limena	SC - 20 m	36	18
979	Montagnana	L - 6 m	30	33
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	41	100

Tabella 6.5 - concentrazioni medie di As superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2015 /2016

Sono riportati in tabella 6.6 i dati medi di ferro e manganese 2015 e 2016 ed in figura 6.4 la rappresentazione grafica.

Pozzo	Comune	Valore medio 2015 Fe disciolto (µg/l)	Valore medio 2016 Fe disciolto (µg/l)	Valore medio 2015 Mn disciolto (µg/l)	Valore medio 2016 Mn disciolto (µg/l)
510	Cittadella	<5	<5	2	2
511	Cittadella	<5	<5	<1	3
517	San Martino Di Lupari	<5	<5	3	3
53	Piombino Dese	<5	<5	<1	<1
55	Gazzo Padovano	<5	12	30	43
60	Campodarsego	8	5	126	103
80	Villa Estense	18	27	77	131
86	Piacenza D'Adige	3115	3948	60	63
951	S. G. In bosco	<5	<5	3	4
952	Fontaniva	<5	<5	4	2
954	Carmignano Di Brenta	<5	<5	3	3
955	Campo S. Martino	35	72	114	124
956	Campodoro	1491	3344	42	68
959	Grantorto	<5	<5	7	2
961	Piazzola Sul Brenta	43	40	101	99
962	Piazzola Sul Brenta	473	704	125	253
963	S. Giorgio delle pertiche	328	405	38	41
965	San Pietro In Gu	<5	<5	<1	2
967	Cadoneghe	113	1137	81	90
969	Limena	11	58	51	56
975	Cervarese Santa Croce	<5	<5	178	114
976	Maserà di Padova	303	395	366	414
977	Conselve	160	263	583	573
978	Monselice	24	391	624	745
979	Montagnana	668	1927	205	301
980	Casale di Scodosia	21	906	112	79
981	Codevigo	2107	2695	261	364
1036	Padova	308	58	355	171

Tabella 6.6 - valori medi di ferro e manganese nei pozzi della rete regionale – 2015/2016

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 a materiale organico ed argilloso, ma particolari naturali 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 disciolti 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, oltre che della presenza di ampie superfici di dissoluzione.

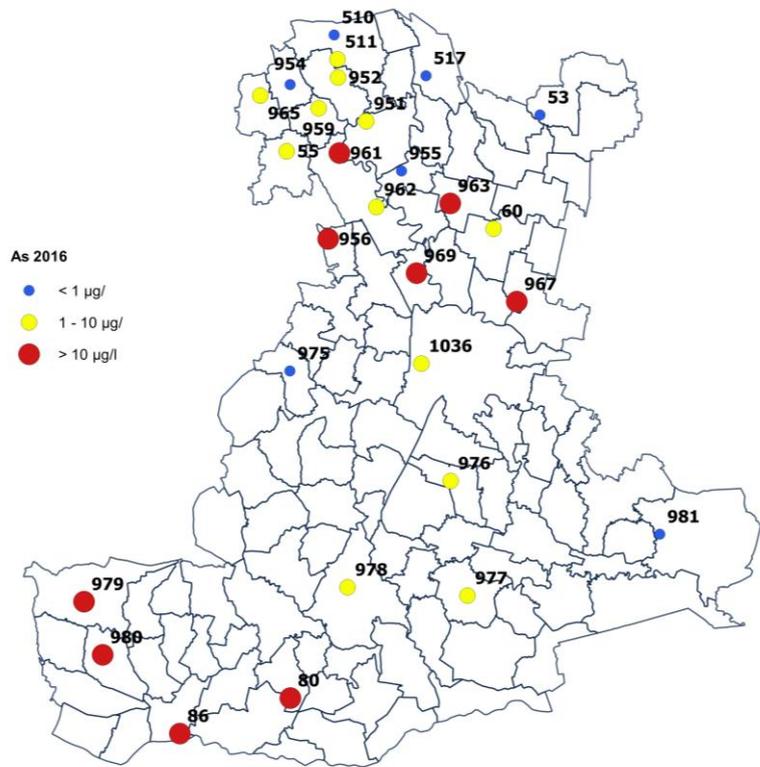
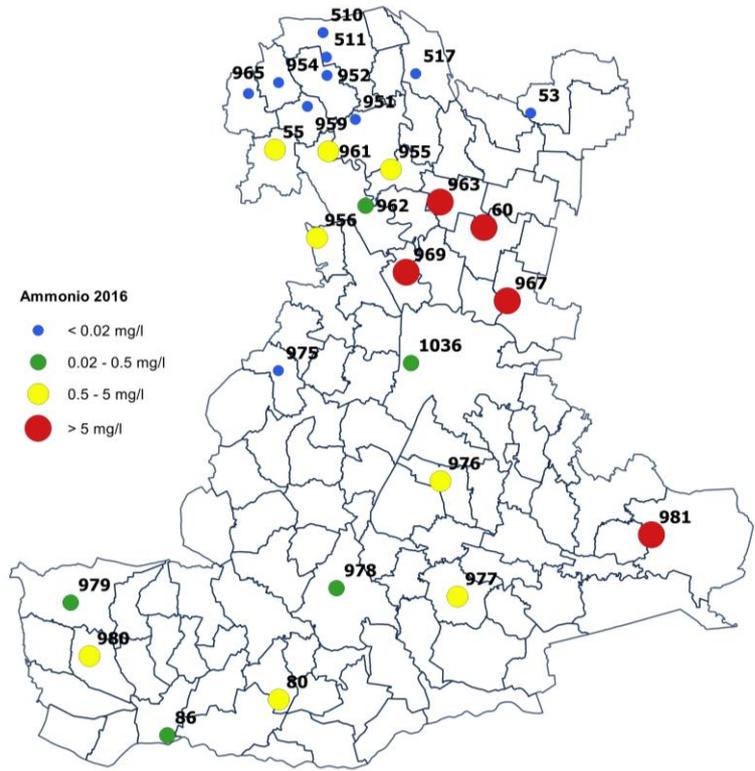
Generalmente provengono dal contatto con sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche avere origine endogena o magmatica. I cloruri sono talvolta anche un sintomo di inquinamento delle falde dovuto a scarichi fognari.

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

<b>Tenore in Cl- (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-)

Nel 2015 è stato rilevato il valore medio di 487 mg/l nel pozzo 80 a Villa Estense, in falda libera alla profondità di circa 5 m, per probabile effetto di intrusione salina; il superamento è confermato anche nel 2015.



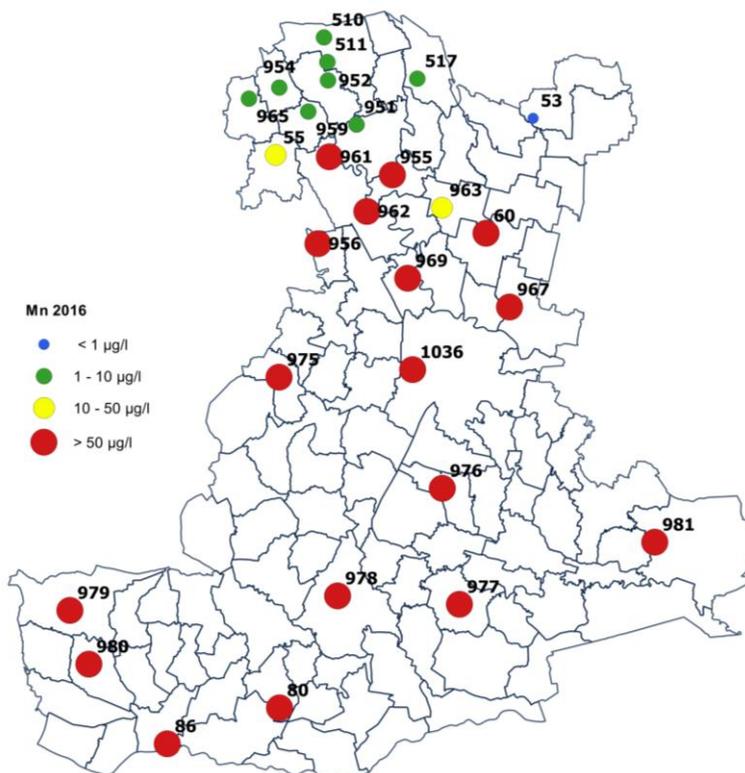
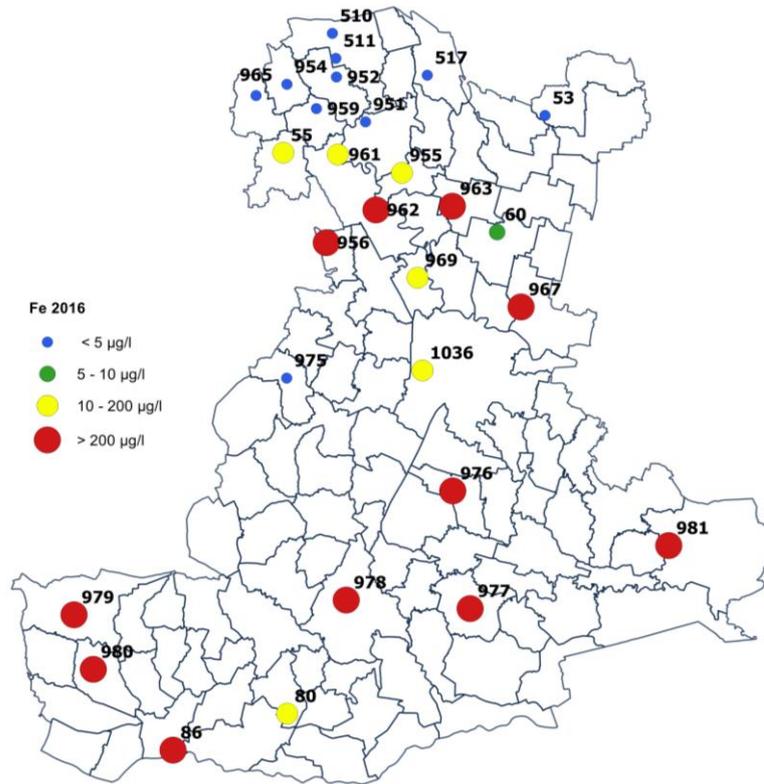


Figura 6.4 - concentrazioni medie annue di Ammonio, Arsenico, Ferro e Manganese nei pozzi della rete regionale nel 2016.

### 6.3.5 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 riferiti a contaminazioni in corso; a titolo esemplificativo la maggior parte delle acque minerali commercializzate in bottiglia, presenta una conducibilità elettrica compresa fra 100 e 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

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; ad esempio i nitrati, indicatori di pressione antropica, sono solubili in acqua e provocano un aumento del valore di conducibilità.

Nelle campagne di monitoraggio regionale del 2015 e 2016 non vi sono stati valori di conducibilità media superiori al valore soglia pari a 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , non si può quindi considerare la presenza di fenomeni d'intrusione salina, pur se è evidente e naturale l'aumento di conducibilità nelle falde prossime alle zone litoranee.

Pozzo	Comune	Concentrazione media annua 2015 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Concentrazione media annua 2016 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
53	Piombino Dese	306	308
55	Gazzo	395	314
60	Campodarsego	659	557
510	Cittadella	399	383
511	Cittadella	287	258
517	San Martino di Lupari	546	534
951	San Giorgio in Bosco	448	435
952	Fontaniva	429	413
954	Carmignano di Brenta	378	465
955	Campo San Martino	290	300
956	Campodoro	777	713
959	Grantorto	496	494
961	Piazzola sul Brenta	385	375
962	Piazzola sul Brenta	899	849
963	San Giorgio delle Pertiche	563	536
965	San Pietro in Gu	366	482
967	Cadoneghe	734	707
969	Limena	783	758
1036	Padova	758	631
975	Cervarese Santa Croce	803	677
976	Maserà di Padova	989	1021
977	Conselve	1051	1007
978	Monselice	771	667
979	Montagnana	918	910
980	Casale di Scodosia	865	861
981	Codevigo	959	939
80	Villa Estense	1674	1873
86	Piacenza d'Adige	1202	1229

Suddivisione in classi  
( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

250 – 400
400 – 550
550 - 700
700 – 900
> 900

Tabella 6.8 - valori medi di conducibilità nei pozzi della rete regionale – 2015 e 2016

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

In tabella 6.8 sono rappresentati i valori medi della conducibilità elettrica misurata nelle acque di falda estratta dai pozzi della rete regionale nel periodo 2015 e 2016, suddivisi in classi; si evidenzia un aumento della conducibilità dall'alta alla bassa pianura.

### 6.3.6 Altri metalli

Il pannello analitico per il monitoraggio delle acque sotterranee prevede la determinazione di diversi metalli in tracce. Per le loro importanti proprietà chimiche e fisiche sono utilizzati in molti processi industriali ed essendo naturalmente presenti nei combustibili fossili vengono, quindi, rilasciati in atmosfera, in misura consistente.

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 evoluzione di un eventuale inquinamento.

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, e dovuta invece a fenomeni di origine naturale già discussa nei paragrafi precedenti.

Tra i composti da ricercare in tracce nel biennio 2015/2016 non è mai stato rilevato Cromo esavalente e le concentrazioni di Cromo totale osservate sono risultate sempre basse rispetto allo standard di qualità ambientale pari a 50  $\mu\text{g}/\text{l}$  per il Cromo totale.

Si riassumono in tabella 6.9 i risultati del monitoraggio da cui non risultano superamenti dei rispettivi valori soglia. Solo in alcuni casi il Cromo totale e il Nichel sono stati rinvenuti in quantità superiore al limite di quantificazione, come da tabelle 6.10 e 6.11.

	Cr VI	Cr totale	Cd	Hg	Ni	Pb
Valore soglia ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	5	50	5	1	20	10
Limite di quantificazione ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	5	0.5	0.1	0.2	1	0.5
Superamenti del valore soglia 2016	0	0	0	0	0	0
Superamenti del limite di quantificazione	0	6	0	0	9	0

Tabella 6.9 – esiti monitoraggio metalli – anno 2016

Pozzo	Comune	Tipo falda	Valore medio annuo 2016 Ni ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )
60	Campodarsego	falda confinata	1.50
86	Piacenza d'Adige	falda libera	4.25
962	Piazzola sul Brenta	falda semiconfinata	15.50
975	Cervarese Santa Croce	falda libera	2.50
976	Maserà di Padova	falda libera	3.00
977	Conselve	falda libera	5.50
978	Monselice	falda libera	4.00
979	Montagnana	falda libera	1.50
980	Casale di Scodosia	falda libera	2.50

Tabella 6.10– rilevamenti di Ni in quantità superiore al limite di quantificazione nel 2016

<b>Pozzo</b>	<b>Comune</b>	<b>Tipo falda</b>	<b>Valore medio annuo 2016 Cr totale (µg/l)</b>
53	Piombino Dese	falda confinata	0.80
510	Cittadella	falda libera	1.35
511	Cittadella	falda libera	0.75
517	San Martino di Lupari	falda libera	0.60
952	Fontaniva	falda libera	1.50
2803111	Cinto Euganeo	sorgente	1.05

Tabella 6.11 – rilevamenti di Cr totale in quantità superiore al limite di quantificazione nel 2016

### 6.3.7 Composti alifatici alogenati e clorurati

I composti alifatici alogenati (CAA) sono composti organici derivati dagli idrocarburi alifatici (che non contengono anelli benzenici) 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, CAHs).

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 ed il potenziale di attenuazione naturale.

Il valore di riferimento per i composti alifatici alogenati definito dal D.Lgs. 152/99 era di 10 µg/l come sommatoria; erano indicati limiti specifici solo per 1,2-dicloroetano e cloruro di vinile. 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 tricloroetilene (TCE) e tetracloroetilene (PCE). I valori soglia adottati dall'Italia per alcuni composti alifatici alogenati specificati in tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 della 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 tricloroetilene, di 1.1 µg/l per tetracloroetilene e di 10 µg/l per la sommatoria degli organoalogenati sono stati sostituiti dal valore soglia di 10 µg/l per la 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, rendendo 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 di composti alogenati e clorurati, ai sensi del LA tabella 3, lettera B, parte A dell'allegato 1 della parte terza del D.Lgs. 152/2006 come mod. dal D.M 6 luglio 2016.

Nel corso dei monitoraggi eseguiti nel 2015 e 2016 si sono rilevati i seguenti superamenti del valore soglia:

Anno	Pozzo	Comune	Parametro	Valore soglia (µg/l)	Valore medio annuo (µg/l)
2015	954	Carmignano di Brenta	dibromoclorometano	0.13	0.20
	2803111	Sorgente Cinto Euganeo	triclorometano	0.15	0.38
2016	2803111	Sorgente Cinto Euganeo	triclorometano	0.15	0.49

Tabella 6.13 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2015/2016.

Oltre ai superamenti sopracitati la tabella 6.14 illustra i risultati, relativi ai pochi pozzi della rete di monitoraggio regionale, nei quali nel 2016 sono stati rilevati composti alifatici in quantità superiore al limite di quantificazione.

Pozzo	Comune	Parametro	Limite di quantificazione	Valore soglia (µg/l)	Valore medio annuo 2016 (µg/l)	Valore medio annuo 2016 arrotondato
951	San Giorgio in Bosco	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	0.140	0
517	San Martino di Lupari	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	0.405	0
2803111	Cinto Euganeo (sorgente)	tricloroetilene+tetracloroetilene	0	10	1.400	0

Tabella 6.14 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai limiti di quantificazione nei pozzi della rete regionale nel 2016.

### 6.3.8 Composti organici aromatici

Tali composti comprendono numerose sostanze, sono anche denominati SVOC (composti organici semivolatili), in quanto si tratta di composti volatili ma non tendono ad evaporare come i CAA. Sono abbastanza solubili in acqua ed immessi nei corpi idrici sotterranei sono di difficile rimozione biochimica.

La presenza di questi composti è dovuta a sversamenti accidentali o intenzionali nell'ambiente o da perdite da serbatoi di stoccaggio in generale da punti vendita carburanti.

Nel 2015 e nel 2016 non si sono rilevati superamenti del 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 superiore al limite di quantificazione.

Pozzo	Comune	Parametro	Valore medio annuo 2016 non arrotondato	Valore medio annuo 2016 arrotondato*	Limite di quantificazione	Standard di qualità ambientale
			<i>Unità di misura</i>	<i>(µg/l)</i>		
80	Villa Estense	etilbenzene	0,0325	0	0.03	50
952	Fontaniva		0,0325			
954	Carmignano di Brenta		0,0475			
965	San Pietro in Gu		0,0475			
975	Cervarese Santa Croce		0,0400			
978	Monselice		0,0375			
979	Montagnana		0,0400			

Tabella. 6.15 - Rilevazioni maggiori del limite di quantificazione nel 2016.

### 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.

Non si sono rilevati nell'ultimo triennio superamenti dello standard di qualità ambientale né per il singolo composto (valore medio dei monitoraggi nell'anno) né come somma. Si precisa che per la valutazione di eventuali superamenti la concentrazione media annua viene arrotondata al numero di decimali con cui è espresso lo standard di qualità.

La tabella 6.16 illustra i risultati, relativi ai pochi 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 2016 non arrotondato	Valore medio annuo 2016 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
80	Villa Estense	terbutilazina-desetil	0,0125	0	0,01	0,1
517	San Martino di Lupari	pesticidi totali	0,005	0	0	0,5
951	San Giorgio in Bosco	pesticidi totali	0,08	0.1	0	0,5
951	San Giorgio in Bosco	acido aminometilfosfonico	0,08	0.1	0	0,1
965	San Pietro in Gu	pesticidi totali	0,005	0	0	0,5
975	Cervarese Santa Croce	pesticidi totali	0,005	0	0	0,5

\* 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 2016.

Nel 2016 è stato monitorato il glifosate, il suo prodotto di degradazione, l'acido aminometilfosfonico (AMPA) ed 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 di queste sostanze 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 aminometilfosfonico	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	0.08	<0.05	<0.05
517 - SAN MARTINO DI LUPARI	<0.05	<0.05	<0.05

### 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 (LC PFC) o a catena corta (SC PFC); 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. Ai fini 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 nei 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

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

Sostanza	Valori soglia (ng/l)	Valori soglia (ng/l) (interazione acque superficiali) **
PFPeA	3000	-
PFHxA	1000	-
PFBS	3000	-
PFOA	500	100
PFOS	30	0,65

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

\*\*Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai cori 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 anche l'assenza di un valore soglia per l'acido perfluorobutanoico (PFBA), che, anche se dal punto di vista tossicologico presenta 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 definiti limiti di concentrazione né nella normativa nazionale, né in quella europea e nemmeno negli standard internazionali fissati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Il Ministero della Salute, sulla base del parere formulato da parte dell'Istituto Superiore di Sanità (prot. 16/01/2014 – 0001584), ha fissato i valori di performance (obiettivo) riportati in tabella seguente.

Questi livelli di performance, 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>livello di performance (obiettivo) ng/l</i>
PFOS	30
PFOA	500
altri PFAS (*)	500

Tabella 6.19 - Livelli di performance 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

Inoltre con D.G.R. n. 1591 del 03 ottobre 2017 "*Avvio della sperimentazione volta al conseguimento della "virtuale assenza" di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella filiera idropotabile*" si è inteso avviare, nell'ambito dei Comuni nell'Area di Massima Esposizione Sanitaria (Tabella 2 dell'Allegato A della D.G.R. n. 2133 del 23.12.2016), d'intesa con i gestori del Servizio Idrico Integrato, una serie articolata di interventi finalizzata a sperimentare, nell'arco temporale di sei mesi, tecnologie di trattamento per le riduzioni dei carichi inquinanti sulle risorse idriche captate (in forza delle misure di controllo sulle emissioni delle contaminazioni ambientali), con l'obiettivo di perseguire, per l'acqua destinata al consumo umano degli indicatori di performance (obiettivo) per la somma dei parametri "PFOA + PFOS"  $\leq 40$  ng/l, mantenendo comunque l'obiettivo tendenziale della virtuale assenza delle sostanze citate.

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.

Si rimanda inoltre ai bollettini contenuti nel sito della Regione Veneto per informazioni sull'acqua potabile, link: [https://www.regione.veneto.it/web/sanita/informazione-e-comunicazione/#bollettino\\_acqua](https://www.regione.veneto.it/web/sanita/informazione-e-comunicazione/#bollettino_acqua)

## 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 (sono elencati tutti i pozzi campionati e solo i PFAS con risultati superiori al limite di quantificazione)

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 risultati 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 le determinazioni superiori al limite di quantificazione di 10 ng/l sono state 19; in 14 campioni è stato rilevato almeno un composto in concentrazione superiore a 10 ng/l.

Il PFOA è risultato essere il congenere ritrovato più frequentemente; non sono stati rilevati gli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA ed il PFOS non è stato ritrovato nei pozzi della provincia di Padova.

Da entrambe le campagne non emerge alcun superamento dei valori soglia di riferimento di cui alla tabella 6.18; i dati della campagna autunnale mostrano il rilevamento di PFAS in un numero minore di punti molto inferiore rispetto alla campagna primaverile.

Oltre alle due campagne sopracitate relative ai punti contenuti nella rete di monitoraggio regionale, sono stati svolti alcuni ulteriori campionamenti nel 2014, rilevando i PFAS nei punti indicati in Tabella 6.22. Ulteriori considerazioni, nonché relazioni maggiori dettagli ed 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 in concentrazioni inferiori ai valori soglia; il pozzo di Montagnana, situato ad una profondità di 30 m, ha fatto rilevare una concentrazione di PFOA superiore al valore soglia.

## Monitoraggio 2015

Anche il monitoraggio regionale 2015 per la ricerca delle sostanze perfluoroalchiliche è stato svolto in due campagne: primaverile ed autunnale; i prelievi sono stati effettuati contestualmente ai due campionamenti annuali che vengono regolarmente eseguiti per il monitoraggio 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 che avevano fatto rilevare almeno un campione con concentrazione superiore a 100 ng/l per il parametro "somma PFAS" nei prelievi precedenti, mentre la campagna autunnale ha interessato tutti i punti della rete regionale ad esclusione della sorgente, già analizzata in precedenza e per le quali tutte le misure sono risultate negative.

Nella campagne primaverile ed autunnale 2015, i cui dati sono sintetizzati nelle tabelle 6.23 e 6.24, solo un punto ha fatto rilevare almeno un composto perfluoroalchilico in concentrazione superiore al limite di quantificazione di 10 ng/litro; trattasi del pozzo n. 979 a 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 da marzo 2015, nell'area interessata dall'inquinamento, per monitorare l'evoluzione spazio-temporale della contaminazione nel medio-lungo termine, è attiva una rete di sorveglianza costituita da quattro di pozzi di controllo. (Tabella 6.25) nei quali sono stati svolti alcuni ulteriori campionamenti non contestualmente ai campionamenti eseguiti per il monitoraggio dello stato chimico, i cui risultati sono riportati in tabella 6.26. Ulteriori considerazioni, nonché relazioni maggiori dettagli ed 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	3041	via A. Volta, 9	15/04/2015	56 m	45,22410146	11,6838298
Montagnana	3020	pozzo via Ruggiero loc. Frassine	14/04/2015	30 m	45,25125047	11,49779287
Montagnana	979	Via Parisato	29/04/2015	6 m	44,9871083	10,7471384
Urbana	1068	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	3041	15/04/2015	101	46	19	50	<10	<10	119	<10	<10	<10	<10
Este	3041	26/08/2015	51	28	15	31	<10	<10	74	<10	<10	<10	<10
Montagnana	3020	14/04/2015	811	505	133	545	88	<10	1350	<10	27	<10	64
Montagnana	979	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'acido perfluorooottansolfonico (PFOS) è sempre risultato inferiore al limite di quantificazione di 10 ng/l sia nella campagna primaverile che in quella autunnale; la rete di sorveglianza ha fatto rilevare la presenza di PFOS (13 ng/l) in uno dei due campionamenti svolti nel pozzo 3020 a Montagnana.

Nelle due campagne invernale e primaverile nessuna delle misure effettuate ha mostrato concentrazioni di PFOA superiori a 500 ng/l mentre nel monitoraggio di sorveglianza il pozzo 3020 sito a Montagnana ha fatto rilevare concentrazioni superiori ai valori di soglia di riferimento in entrambi i campionamenti svolti.

Il ritrovamento degli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA è non significativo anche nel 2015, le concentrazioni di PFNA, PFDeA, PFUnA e PFDoA sono inferiori al limite di quantificazione in tutti i campioni della primavera e dell'autunno; mentre il monitoraggio di sorveglianza mostra concentrazioni 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.

Nella campagna primaverile la ricerca è stata focalizzata sui tre pozzi dove in almeno un campione era stata rilevata una concentrazione superiore a 100 ng/l per il parametro "somma PFAS", mentre la campagna autunnale ha interessato tutti i pozzi della rete regionale.

### 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- via Garibaldi 53	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

Tabelle 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.

Nella campagne primaverile ed autunnale 2016, i cui dati sono sintetizzati nelle tabelle 6.27 e 6.28, solo un punto ha fatto rilevare almeno un composto perfluoroalchilico in concentrazione superiore al limite di quantificazione di 10 ng/litro; trattasi del pozzo n. 979 a Montagnana, evidenziando una concentrazione di PFOA superiore al valore soglia.

L'acido perfluorooctansolfonico (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 nel monitoraggio di sorveglianza.

Oltre al monitoraggio regionale nell'area interessata dall'inquinamento, è attiva una rete di sorveglianza costituita da pozzi di controllo nei quali sono stati svolti alcuni ulteriori campionamenti per monitorare l'evoluzione spazio-temporale della contaminazione nel medio-lungo termine. i cui risultati sono riportati in tabella.

Ulteriori considerazioni, nonché maggiori dettagli ed i risultati analitici sono reperibili al link: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>;

<http://www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/sostanze-perfluoro-alchiliche-pfas>.

Si riportano di seguito i dati del monitoraggio 2016 nella rete di sorveglianza (pozzi indicati in tabella seguente) nonché i dati di alcuni campionamenti eseguiti nell'area di bassa pianura

Comune	Punto	Località	Campionato in data	Profondità	Latitudine	Longitudine
Este	3041	via A. Volta, 9	15/04/2015	56 m	45,22410146	11,6838298
Montagnana	3020	pozzo via Ruggiero loc. Frassine	14/04/2015	30 m	45,25125047	11,49779287
Urbana	1068	via San Salvaro, 1783	17/06/2015	9 m	45,20379261	11,40575066

Tabella 6.29 – pozzi della rete di sorveglianza 2016

#### 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	3041	08.06.16	100	53	34	51	<10	<10	141	<10	<10	<10	379
Montagnana	3020	08.06.16	820	404	240	434	94	14	1280	<10	<10	10	3296
Urbana	1068	08.06.16	28	10	12	11	<10	<10	55	<10	<10	<10	116
Urbana	1068	20.06.16	104	41	65	50	18	<10	211	<10	<10	<10	489

Tabella 6.30 - Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro.

Il monitoraggio svolto nella rete di sorveglianza ha evidenziato concentrazioni di PFOA superiori al valore soglia di 500 ng/l nel pozzo 3020 sito a Montagnana e concentrazioni superiori al limite di quantificazione negli altri campionamenti svolti.

Nel corso del 2016 sono inoltre stati eseguiti i seguenti ulteriori campionamenti evidenziando due superamenti dei valori soglia per il PFOA e la presenza di sostanze perfluoroalchiliche oltre il limite di quantificazione negli altri campionamenti svolti.

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	17/11/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3522 - Ospedaletto Euganeo, via Lande 6	24/11/2016	140	85	<10	13	70	268	<10	67	643
3523 - Ospedaletto Euganeo, via Santa Croce Est 4	24/11/2016	58	27	<10	<10	33	82	<10	32	232
3525 - Lozzo Atestino, via Ca' Basadonna 35	24/11/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3535 - Lozzo Atestino, via Roneghetto 26	28/06/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3536 - Este, laghetto Oasi No Stress	28/06/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3537 - Baone, via Rana 2	28/06/2016	103	61	<10	<10	67	212	<10	60	503
3538 - Ospedaletto Euganeo, via Love 1	29/08/2016	15	<10	<10	<10	<10	16	22	<10	53
3539 - Saletto, via Dossi 21	29/08/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
3540 - Montagnana, via Minetta 2	29/08/2016	101	83	<10	22	74	573	<10	63	916
3541 - Merlara, via Orsale 600 - laghetto Le Contrade	13/09/2016	81	51	<10	<10	25	113	<10	32	302
3542 - Vighizzolo d'Este, via Rosse 151	13/09/2016	138	121	<10	27	101	761	83	82	1313
3543 - Castelbaldo, via Gastaldia	13/09/2016	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-

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

## 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	24/08/2015	0,025
		19/05/2015	1,560
		11/05/2016	1,120
		05/09/2016	0,570

Tabella 6.31 – dati quantitativi della sorgente Mosa

	Qualità Chimica				
	2012	2013	2014	2015	2016
Sorgente Mosa - Cinto Euganeo	buona	buona	buona	Scadente (triclorometano)	Scadente (triclorometano)

Tabella 6.32 – qualità chimica puntuale della sorgente dal 2012 al 2016

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

## 7. Monitoraggio quantitativo

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura viene calcolato utilizzando la misura di livello piezometrico, ovvero del livello di falda; rappresentativo sia di effetti antropici, ovvero prelievo di acque, che dei 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; i dati sono consultabili alla pagina <http://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/open-data/idrosfera/acque-sotterranee/acque-sotterranee-livello-piezometrico-delle-falde>.

Si evidenzia in tabella 7.1 i valori minimo e massimo degli ultimi 10 anni di monitoraggio; nelle pagine successive sono rappresentati i diagrammi piezometrici relativi ai punti, monitorati nel 2016 e con almeno 10 anni di dati a disposizione.

Comune	Pozzo	Altezza piezometrica (m)	
		Valore minimo (ultimi 10 anni)	Valore massimo (ultimi 10 anni)
Legnaro	56	4.15 (2012)	6.8 (2016)
Mestrino	58	13.73 (2012)	15.9 (2016)
Campodarsego	60	15.82 (2016)	16.97 (2011)
Gazzo	69	33.82 (2011)	35.31 (2010)
Villa del Conte	75	33.30 1 (2007)	35.07 (2016)
Villa Estense	80	2.09 (2009)	3.85 (2016)
Piacenza d'Adige	86	2.52 (2010)	5.22 (2014)
S. Martino di Lupari	239	37.34 (2007)	39.48 (2011)
Cittadella	241	42.07 (2010)	47.08 (2014)
Cittadella	513	36.55 (2007)	41.82 (2010)
Tombolo	514	36.65 (2007)	40.69 (2011)
S. Martino di Lupari	515	37.45 (2008)*	39.63 (2011)*
S. Martino di Lupari	518	35.06 (2007)	39.96 (2011)

Tabella 7.1 - altezza piezometrica minima e massima degli ultimi 10 anni

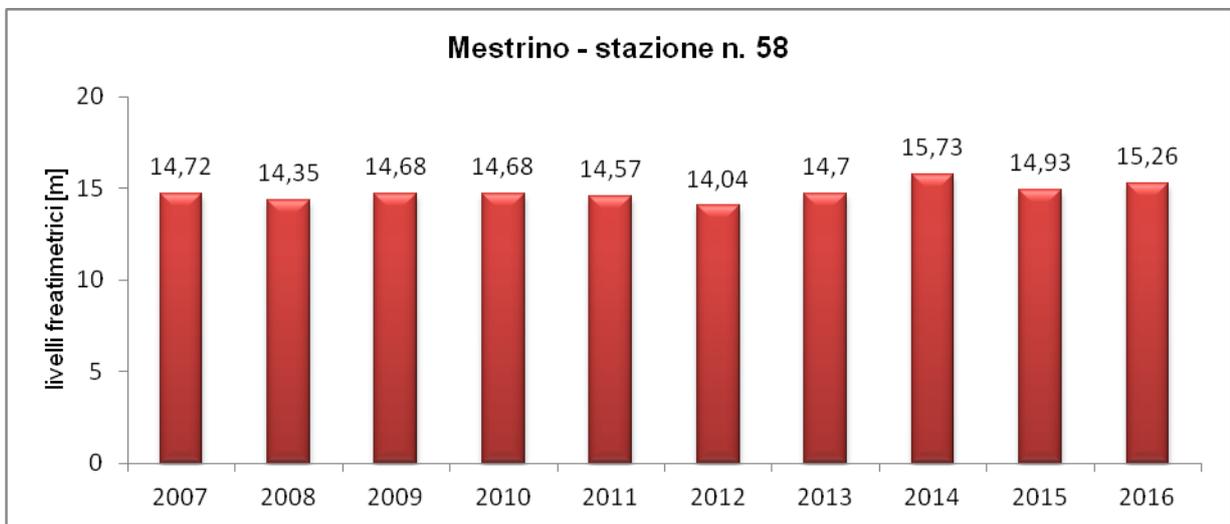
\* i valori sono riferiti ai dati disponibili; per gli anni 2007, 2008, 2012 non sono presenti dati per mancanza d'acqua nel pozzo

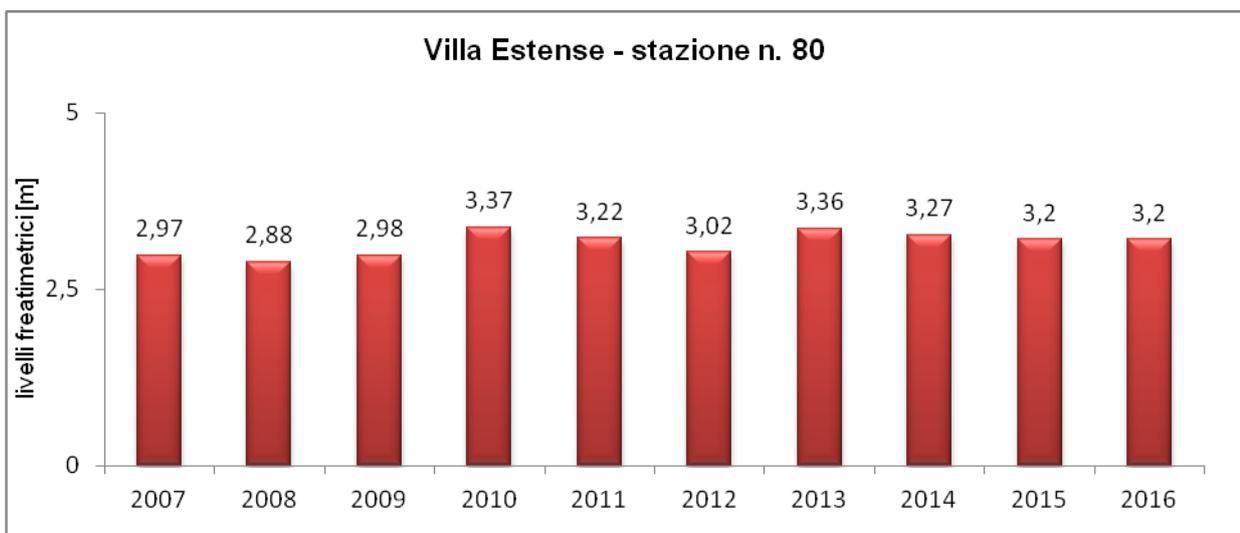
In generale il parametro "livello piezometrico" o "altezza piezometrica" (quota alla quale si livella l'acqua in un pozzo/piezometro) è utile per definire la sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee, è infatti un indicatore efficace della storia della falda: testimonia l'immagazzinamento o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

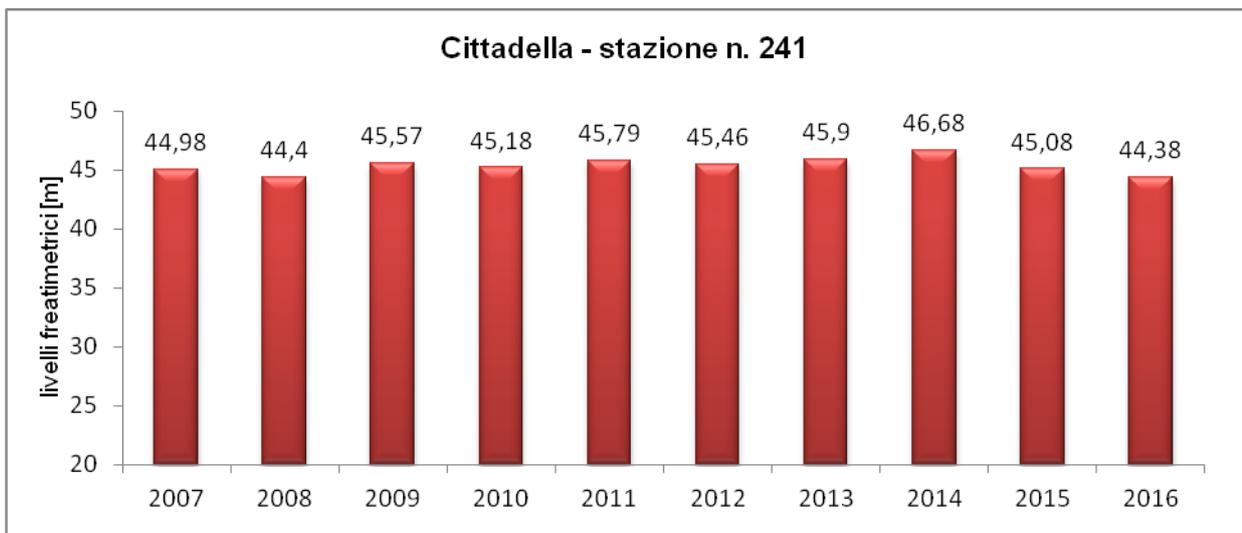
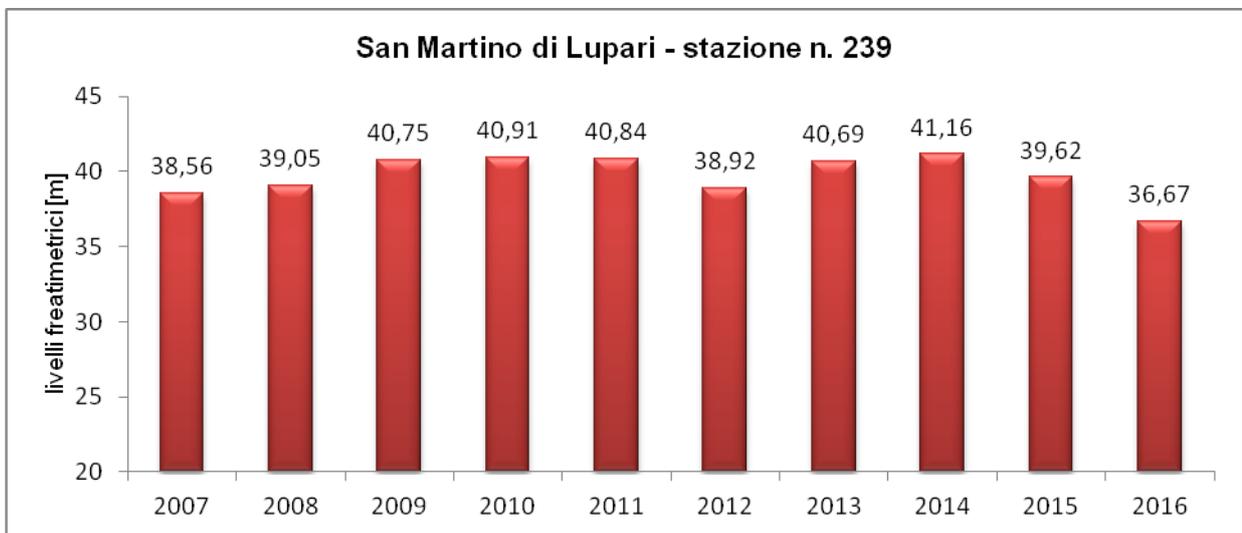
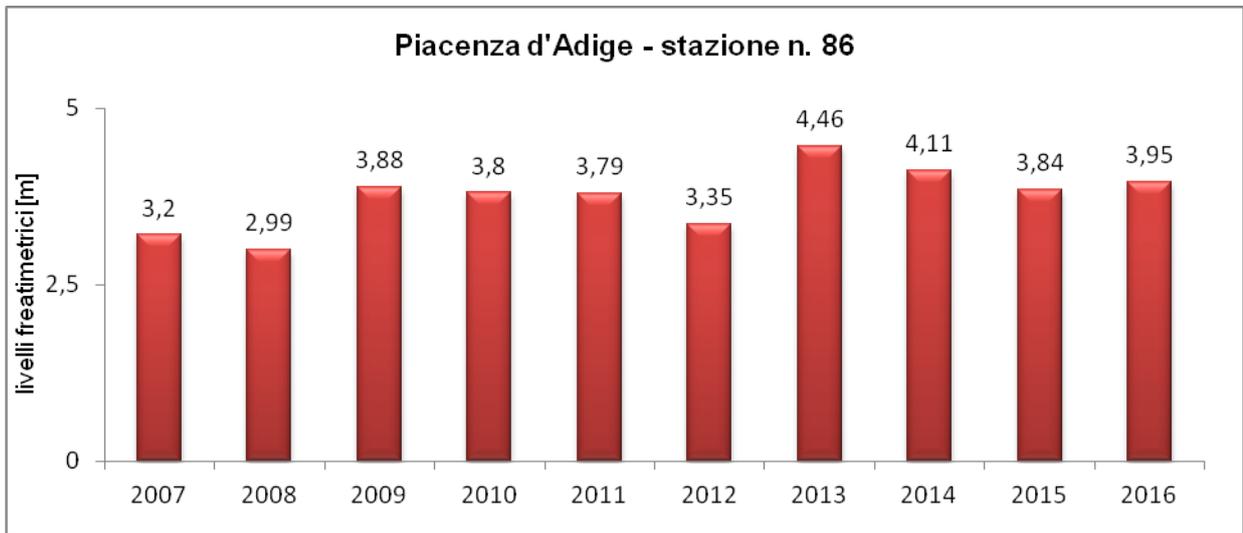
### Livello piezometrico medio

I grafici seguenti riportano l'andamento del livello piezometrico medio (media di quattro misure nell'anno) dei pozzi monitorati con continuità dal 2007 al 2016.

Per il dettaglio delle singole misure e la linea di tendenza si veda la relazione sulla "Qualità delle acque sotterranee 2015" 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>







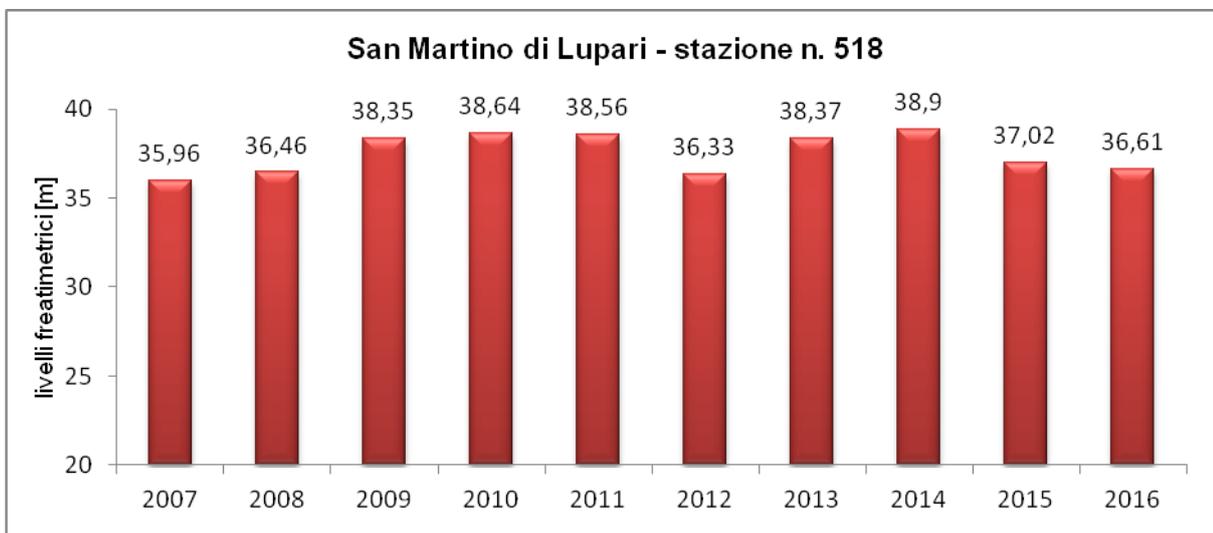
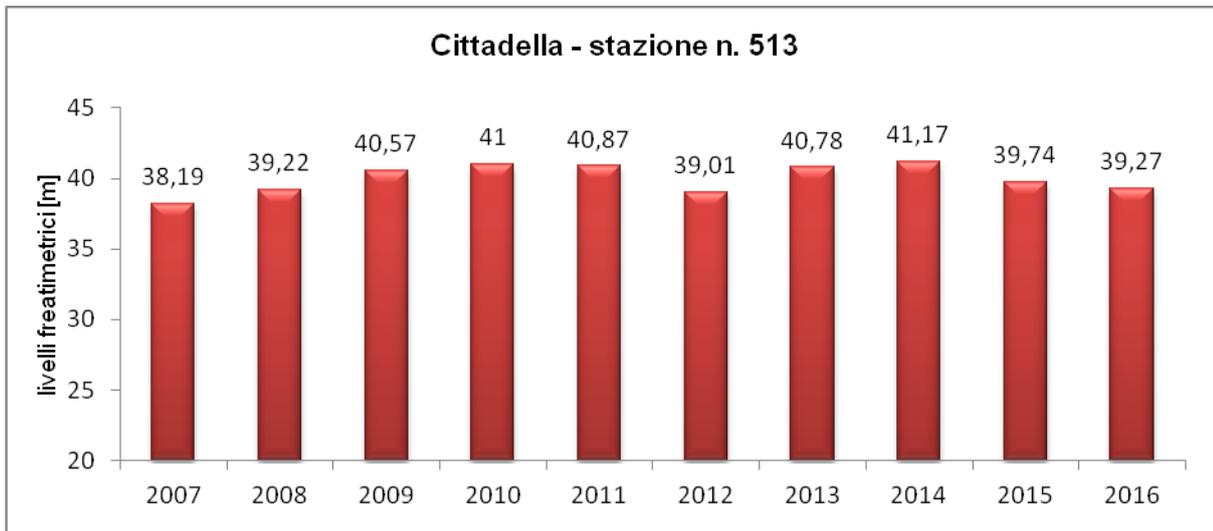


Figure da 7.1 a 7.11 – Livelli freaticometrici medi degli ultimi dieci anni.

## 8. Considerazioni conclusive

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

La Qualità Chimica ha evidenziato nel 2015 11 pozzi in Qualità Chimica "Buona" e 17 pozzi in Qualità Chimica "Scadente"; nel 2016 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 risultano presenti principalmente nei pozzi dei corpi idrici "Media Pianura tra Tesina e Brenta" e "Bassa Pianura Settore Brenta" e nel corpo idrico sotterraneo "Bassa Pianura Settore Adige". Nonostante la presenza naturale di ione ammonio nella pianura veneta, diviene complesso stabilire quando le concentrazioni riscontrate, in falda non confinata, siano attribuibili anche a cause antropiche quali ad esempio l'utilizzo intensivo di fertilizzanti in agricoltura.

Nel 2016 non sono più state rilevate le contaminazioni puntuali di origine antropica da composti organoalogenati nel corpo idrico sotterraneo "Media Pianura tra Tesina e Brenta" né la contaminazione puntuale da Boro in Comune di Padova.

Complessivamente in provincia di Padova la situazione non risulta critica per nitrati, fitosanitari e composti organici aromatici; infatti dal monitoraggio regionale si sono rilevate concentrazioni al di sotto dello standard di qualità.

Il monitoraggio dei PFAS ha evidenziato anche nel 2016 il superamento del valore soglia di riferimento per il parametro PFOA nel pozzo 3020 di Montagnana unitamente ad altri due superamenti puntuali nello stesso Comune; è stata inoltre rilevato un superamento puntuale del valore soglia in comune di Vighizzolo d'Este. Altri rilevamenti superiori il limite di quantificazione risultano comunque inferiori ai valori soglia.

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.



ARPAV  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy  
tel. +39 049 82 39 301  
fax. +39 049 66 09 66  
e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpa.veneto.it](mailto:protocollo@pec.arpa.veneto.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)