Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

REGIONE DEL VENETO

Relazione sullo stato delle acque interne sotterranee in provincia di Padova

Anno 2014

ARPAV
Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239341
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it

Progetto e realizzazione

Dipartimento provinciale di Padova
e-mail: dappd@arpa.veneto.it

Direttore: *Vincenzo Restaino*
Dirigente del Servizio Stato dell'Ambiente: *Ilario Beltramin*

Documento realizzato **dall'Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**
Elaborazioni dati e testi: Glenda Greca, Silvia Rebeschini
Elaborazioni dati geografici e realizzazione mappe: Daniele Suman

Supporto e collaborazione del **Servizio Acque Interne**: Cinzia Boscolo

Dicembre 2015

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
6. Qualità Chimica 15
6.1 Sostanze naturali 15
6.2 Qualità Chimica dei punti di monitoraggio 15
6.3 Presentazione dati chimici 20
6.3.1 Nitrati 20
6.3.2 Ione ammonio 24
6.3.3 Arsenico 24
6.3.4 Ferro e manganese 25
6.3.5 Cloruri 26
6.3.6 Conducibilità 29
6.3.7 Altri metalli 30
6.3.8 Composti alifatici alogenati 31
6.3.9 Erbicidi e altri prodotti fitosanitari 32
6.3.10 Composti organici aromatici 32
6.3.11 Sostanze Perfluoroalchiliche 33
6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi 36
7. Monitoraggio quantitativo 37
8. Attività progettuali 43
8.1 Monitoraggio nitrati 43
8.2 Monitoraggio Isonitrate 44
9. Considerazioni conclusive 45

Errata corrige: aggiornamento valori tabella 6.19 pag. 35.

1. Presentazione

La presente relazione intende fornire un quadro d'insieme dello stato delle acque sotterranee oggetto del monitoraggio regionale nella provincia di Padova.

Trattandosi della prima relazione a livello provinciale, oltre ai risultati relativi all'ultimo anno di attività, vengono presentati anche alcuni dati storici, allo scopo di fornire un inquadramento il più possibile esaustivo che costituisca il punto di riferimento per le prossime valutazioni.

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 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. In particolare il riferimento normativo per le acque sotterranee è la Direttiva 2006/118/CE recepita nel nostro Paese 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" (pubblicato sulla Gazzetta ufficiale 4 aprile 2009 n. 79).

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).

La Direttiva 2006/118/CE "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 16 marzo 2009, n.30, 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.

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 e/o non captate.

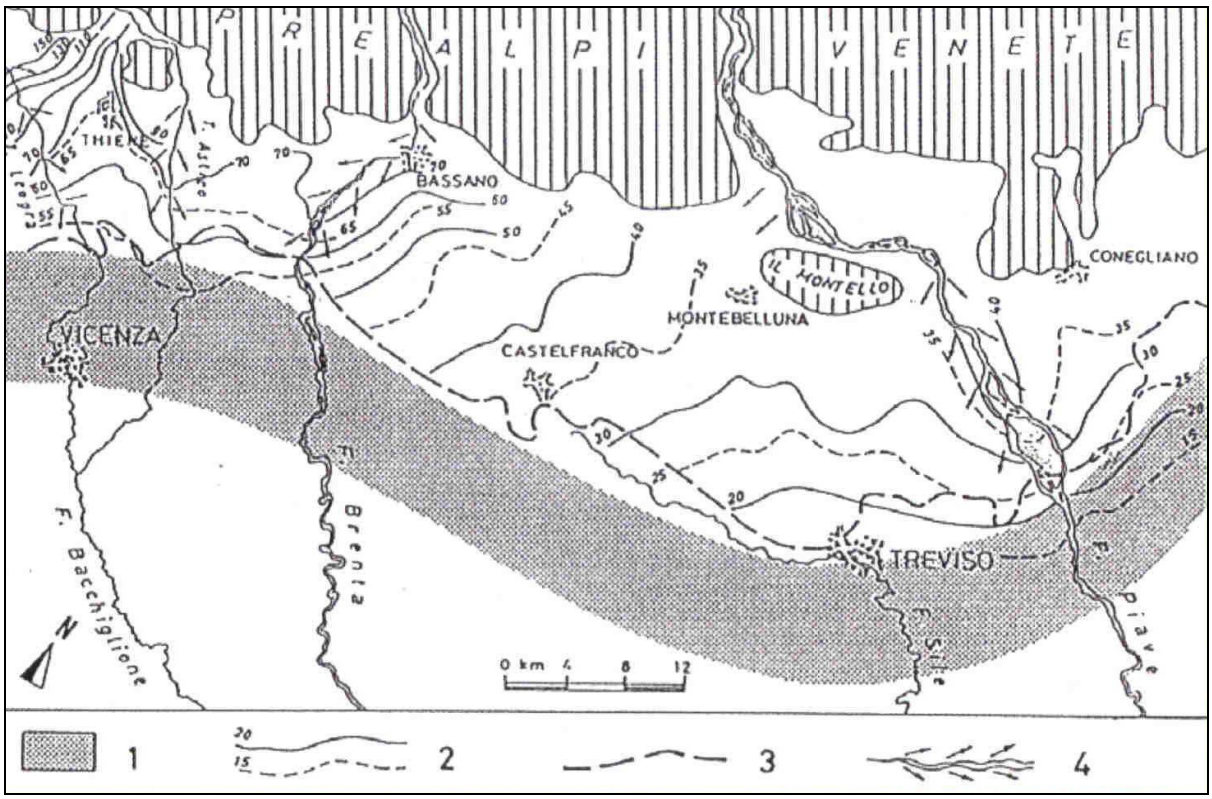


Figura 3.1 - schema idrogeologico della Pianura Veneta: 1- falde in pressione; 2 – linee isofreatiche; 3 – limite superiore della fascia dei fontanili; 4 – alveo disperdente

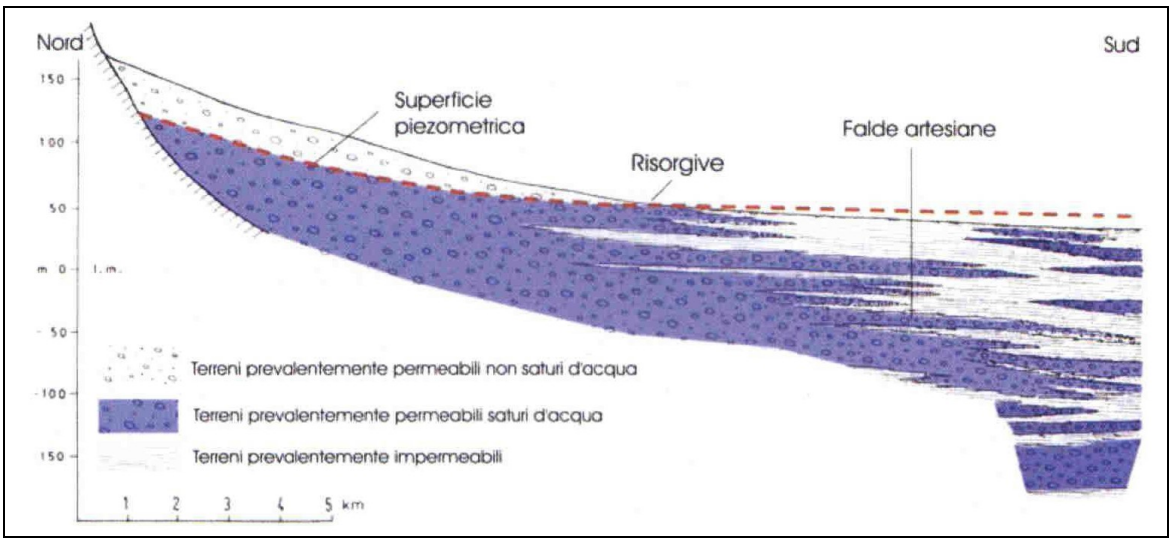


Figura 3.2 - schema idrogeologico della Pianura Veneta – sezione nord- sud

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.

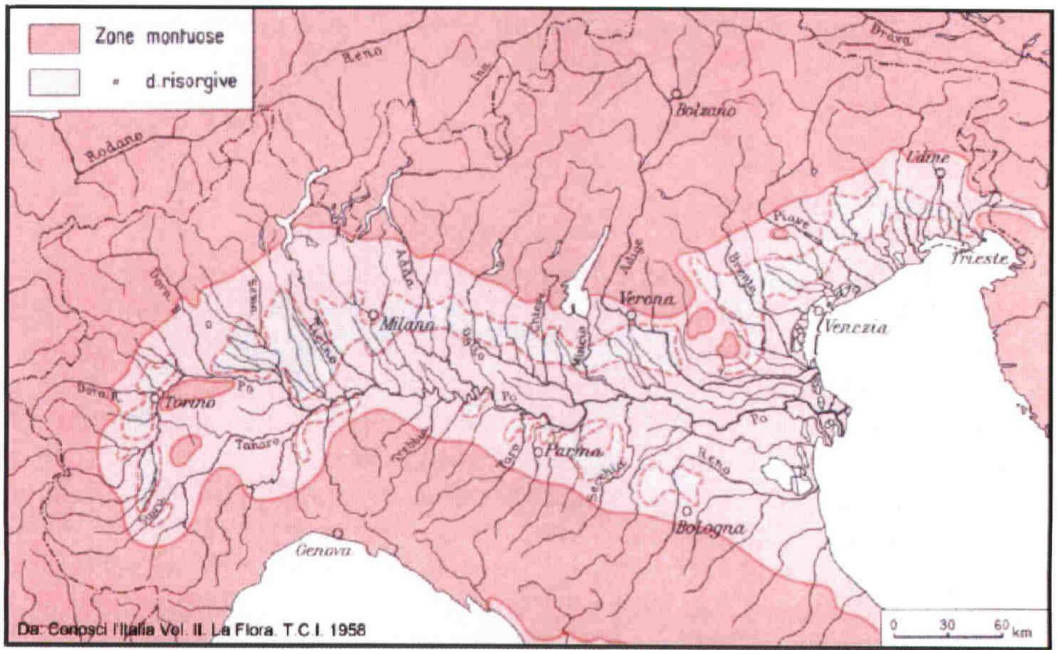


Figura 3.3 - La fascia delle risorgive nella Pianura Padana

In provincia di Padova, in destra Brenta, si trovano le risorgive della categoria “sbarramento”, cioè dovute al passaggio da sedimenti fortemente permeabili tipici dell’altra 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.

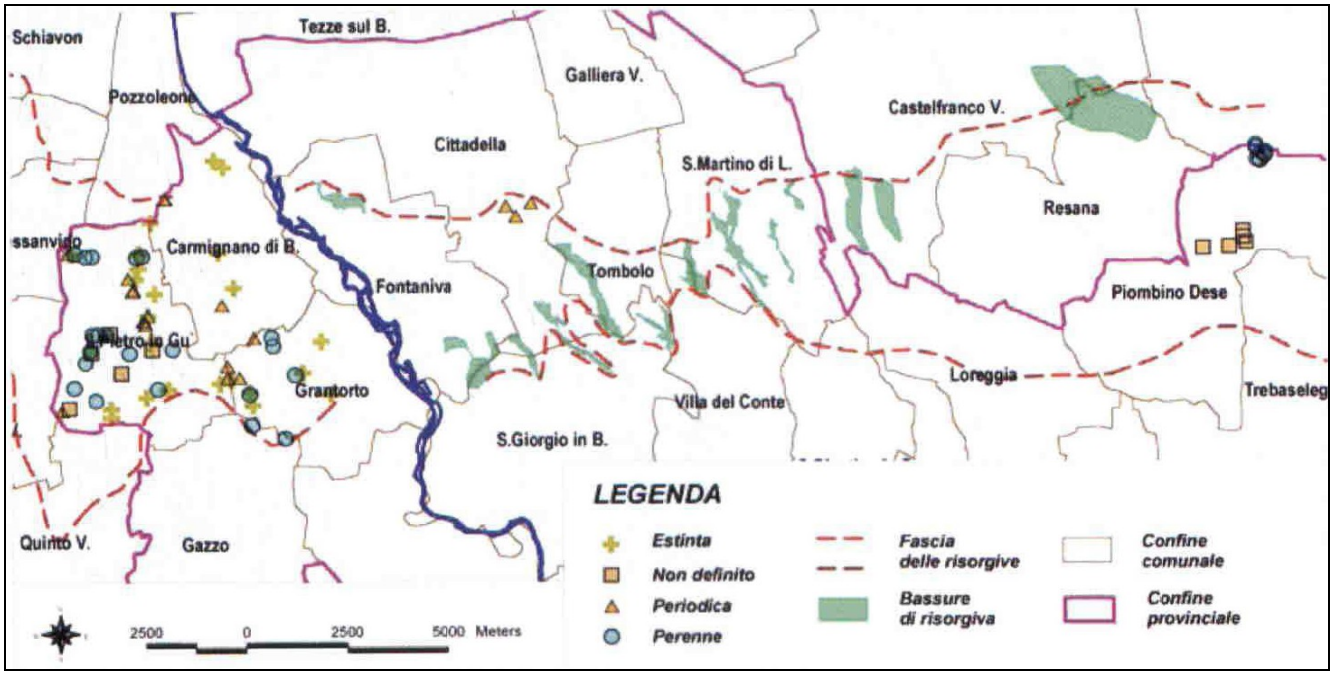


Figura. 3.4 - Risorgive nella Provincia di Padova

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

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.

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 acquifero differenziato, situato a sud della fascia delle risorgive, che interessa le province di Vicenza e Padova, di passaggio tra Alta e media Pianura, coincidente con il passaggio tra il tratto disperdente e quello drenante del fiume Brenta. 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. Nell’area di transizione tra l’acquifero indifferenziato e il sistema multi falde confinate, la superficie freatica affiora lungo una fascia di pianura con direzione E-O, la cosiddetta fascia delle risorgive.

La zona a nord del limite inferiore delle risorgive è caratterizzata da un orizzonte argilloso piuttosto continuo ad una profondità di circa 35 m dal piano campagna, intercalato da formazioni ghiaiose parzialmente cementate (conglomerato). Di fatto è una zona di transizione tra acquifero indifferenziato a nord e il sistema multistrato a sud delle risorgive con la presenza di due acquiferi sovrapposti: in quello superficiale indifferenziato è presente una falda libera (tra i 3.5 ed i 5 m dal piano campagna nella porzione settentrionale e tra 1 e 2 m dal piano campagna nella zona meridionale) mentre in quello profondo la falda è in pressione.

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 semiconfinate. 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 e 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 minima 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 proteggere le acque sotterranee e superficiali dall'inquinamento da nitrati che deriva dall'azoto non assimilato dalle colture agricole, sono state definite dalla Direttiva Nitrati (91/676/CEE) 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 proteggere 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)).

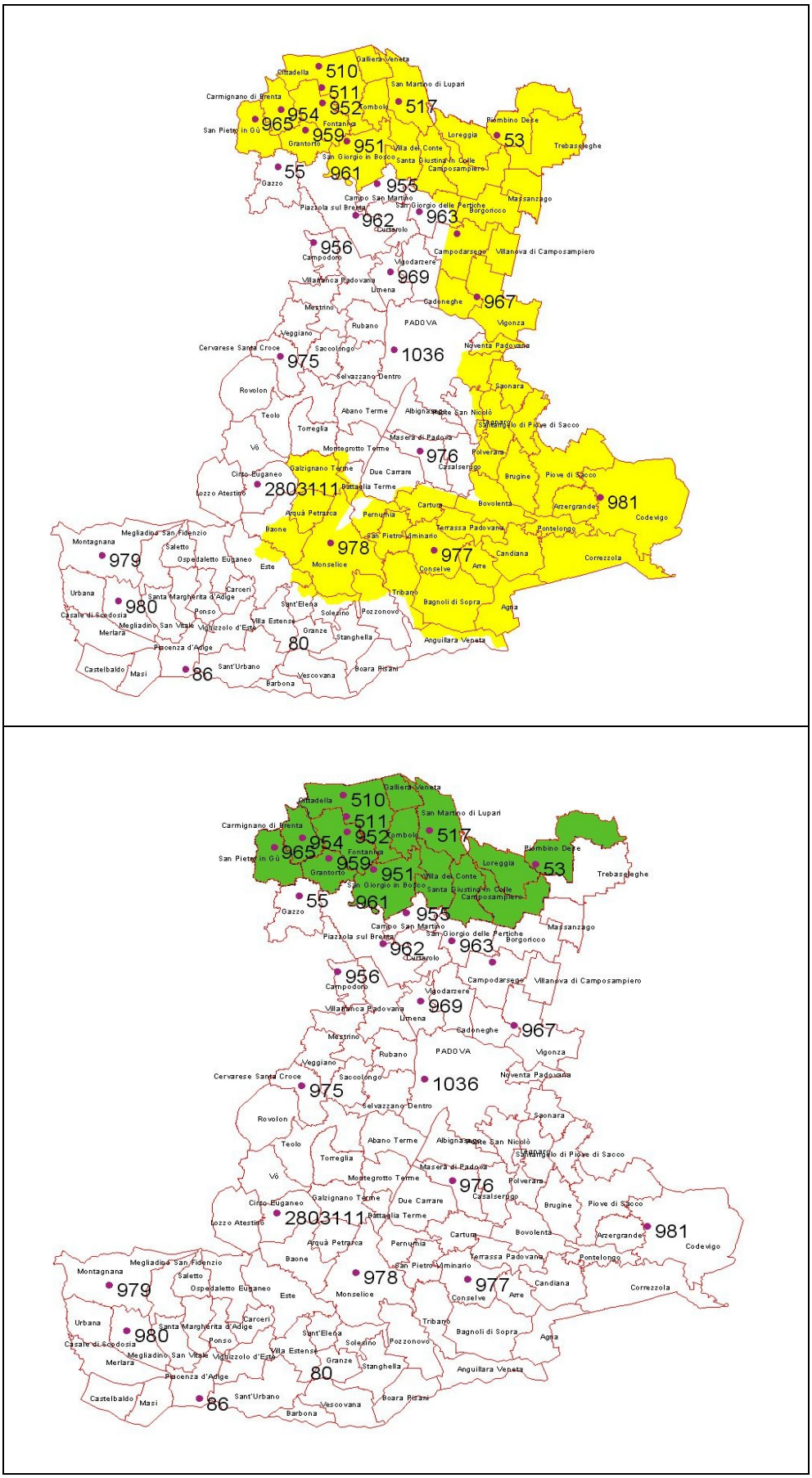


Figura. 4.1 - Zone vulnerabili da nitrati (a) e da fitofarmaci (b)

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;
- una rete per il monitoraggio quantitativo a rilevamento automatico.

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 2014	Frequenza di monitoraggio	Periodo
Monitoraggio qualitativo	27	semestrale	primavera (aprile-maggio), autunno (ottobre-novembre)
Monitoraggio quantitativo manuale	22	trimestrale	febbraio, aprile, luglio, novembre
Monitoraggio quantitativo automatico	14	continua	ogni tre giorni fino a maggio/agosto 2014 - successivamente orario

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 2014 sono riportate nelle tabelle 5.3 e 5.5 e nelle figure 5.1 e 5.2.

Comune	Codice pozzo	Tipo falda	Prof. [m]	Misura prevista	Prelievo previsto
Cadoneghe	967	falda semiconfinata	12	no	sì
Campo San Martino	955	falda semiconfinata	60	no	sì
Campodarsego	60	falda confinata	230	si	no
Campodoro	956	falda semiconfinata	13	no	sì
Carmignano di Brenta	954	falda libera	17	no	sì
Casale di Scodosia	980	falda libera	6	sì	sì
Cervarese Santa Croce	975	falda libera	6	sì	sì
Cittadella	241	falda libera	6	*si*	no
Cittadella	510	falda libera	27,17	no	sì
Cittadella	511	falda libera	60	no	sì
Cittadella	513	falda libera	6	sì	no
Codevigo	981	falda libera	6	sì	sì
Conselve	977	falda libera	6	sì	sì
Fontaniva	952	falda libera	18	no	sì
Gazzo	55	falda confinata	230	no	sì
Gazzo	69	falda libera	1.76	sì	no
Grantorto	959	falda confinata	50	no	sì

Legnaro	56	falda confinata	1.70	sì	no
Limena	969	falda semiconfinata	20	no	sì
Maserà di Padova	976	falda libera	6	sì	sì
Mestrino	58	falda confinata	60	*si*	no
Monselice	978	falda libera	6	sì	sì
Montagnana	979	falda libera	6	sì	sì
Padova	1036	falda libera	9	sì	sì
Piacenza d'Adige	86	falda libera	5,6	sì	sì
Piazzola sul Brenta	961	falda confinata	57	no	sì
Piazzola sul Brenta	962	falda semiconfinata	16	no	sì
Piombino Dese	53	falda confinata	270	no	sì
S. Giorgio delle Pertiche	963	falda semiconfinata	20	no	sì
San Giorgio in Bosco	951	falda libera	18	no	sì
San Martino di Lupari	239	falda libera	7.81	sì	no
San Martino di Lupari	515	falda libera	8.8	sì	no
San Martino di Lupari	517	falda libera	20	sì	no
San Martino di Lupari	*518*	falda libera	13.7	*si*	no
San Pietro in Gu	*965*	falda libera	18	*no*	si
Tombolo	514	falda libera	12.6	sì	no
Villa del Conte	*75*	falda libera	2.85	sì	no
Villa Estense	*80*	falda libera	5.16	*si*	si

Tabella 5.3 – Elenco pozzi rete di monitoraggio regionale previsti dal Piano di Monitoraggio Regionale 2014.

Il monitoraggio qualitativo viene effettuato con cadenza semestrale, in primavera (aprile-maggio) e in autunno (ottobre-novembre), in corrispondenza dei periodi di massimo deflusso delle acque sotterranee.

I piani di monitoraggio 2013 e 2014 prevedevano che i parametri elencati in tabella 5.4 fossero ricercati su tutti i punti di monitoraggio.

Conduttività	Alluminio
pH	Arsenico
Temperaturaacqua	Cadmio
Bicarbonati	Cromototale
Boro	CromoVI
Calcio	Ferro
Cloruri	Manganese
DurezzaTotale	Mercurio
Ioneammonio	Nichel
Magnesio	Piombo
Nitrati	Rame
Nitriti	Zinco
Ossigenodisciolto	Tetracloroetilene
Potassio	Triclorometano
Sodio	Tricloroetilene
Solfati	

Tabella 5.4 - Parametri da analizzare in tutte le stazioni.

Il monitoraggio quantitativo con rilevamento automatico viene effettuato dal Servizio Idrologico nei seguenti pozzi:

	Codice	Nome pozzo	Quota (m)	Comune
	1	Abbazia Pisani	35.88	VILLA DEL CONTE
	3	Barche	39.81	SAN PIETRO IN GU'
	5	Pozzo Battocchio	42.3	FONTANIVA
	18	Cittadella	47.11	CITTADELLA
	177	Grantorto	31	GRANTORTO
BIOCE*	718	Barillari	11	ABANO TERME
BIOCE	719	Fonte Colli Euganei	9.5	MONTEGROTTO TERME
BIOCE	720	Mezzavia	10	MONTEGROTTO TERME
BIOCE	721	Molino	11	ABANO TERME
BIOCE	722	Moro	25	GALZIGNANO
BIOCE	723	Rigati	8.5	ABANO TERME
BIOCE	725	Toson	12	ABANO TERME
BIOCE	726	Romana	11.5	MONTEGROTTO TERME
BIOCE	727	Commodor	8.5	MONTEGROTTO TERME
BIOCE	728	Bonato	10	ABANO TERME

* Bacino Idrominerario Omogeneo dei Colli Euganei

Tabella 5.5 – Elenco pozzi della rete di monitoraggio quantitativo automatico in provincia di Padova.

In tali punti il monitoraggio è continuo, con frequenza di un dato ogni tre giorni fino a maggio/agosto 2014 e successivamente oraria.
Per i pozzi n. 1, 3, 5, 18 e 177 i valori di livello freatico giornaliero degli ultimi 60 giorni possono essere visualizzati sul sito internet di ARPAV al link:
http://www.arpa.veneto.it/bollettini/meteo60gg/freatimetri/Mappa_FREAT.htm

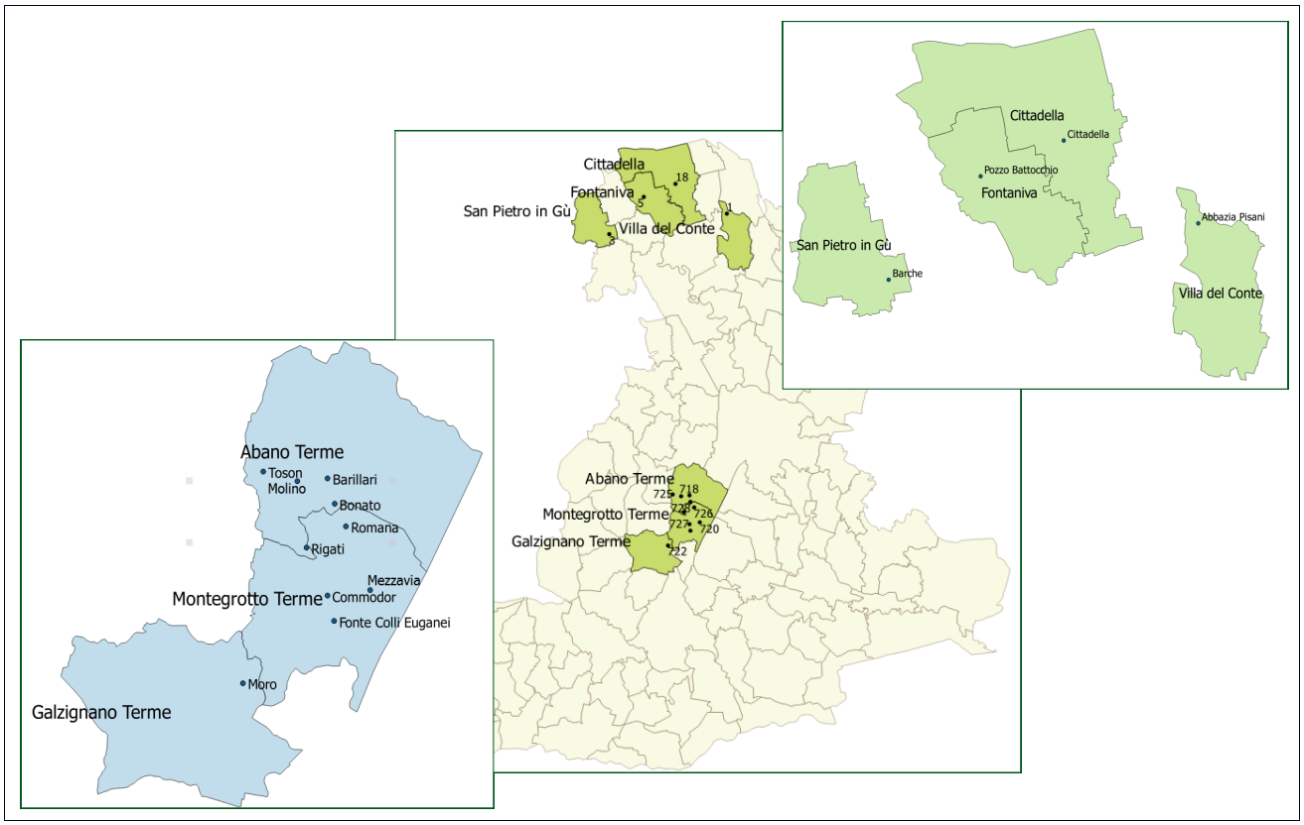


Figura 5.1 – Localizzazione dei punti di monitoraggio quantitativo continuo delle acque sotterranee

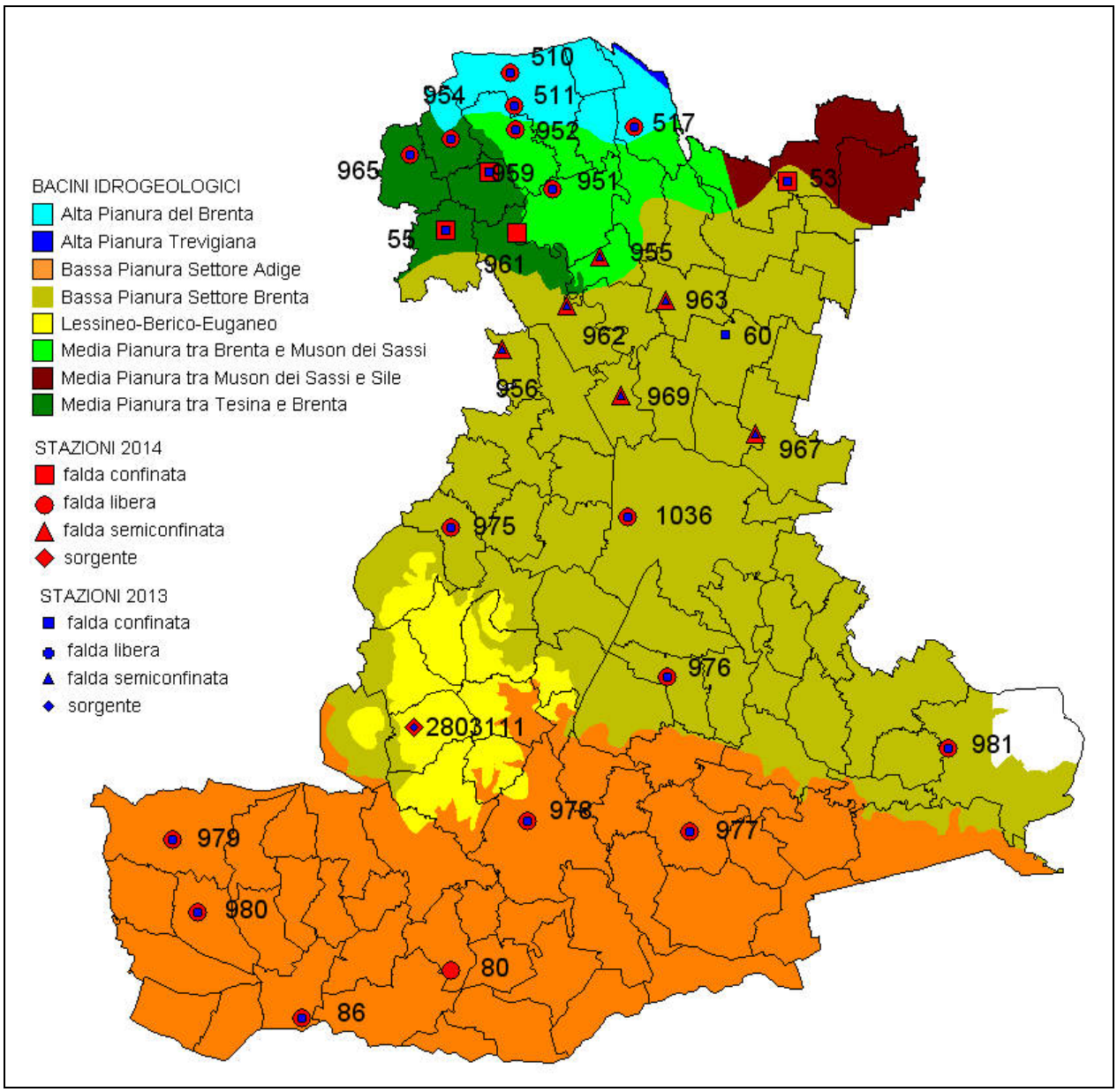


Figura 5.2 – Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee – anni 2013 e 2014

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.

Per quanto riguarda la conformità agli Standard, la valutazione si basa sulla comparazione del valore medio dei dati del monitoraggio di un anno, in termini di concentrazione di ogni parametro, con i suddetti standard numerici.

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 - che comunque non devono rappresentare più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico - ma un'appropriata indagine dimostra che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata danneggiata in maniera significativa dall'inquinamento.

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, a livello di corpo idrico, è valutato ogni sei anni.

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 di cui alla tabella 3 dell'Allegato 3, 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 lo Stato Chimico di un corpo idrico deve tener conto della sola componente antropica delle sostanze indesiderate trovate, discriminando la componente naturale attraverso la quantificazione dei valori 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, lo Stato Chimico puntuale potrà essere definito solo a posteriori quindi annualmente ci si riferisce alla "Qualità Chimica".

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: relativamente al 2014 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 2010 al 2014 con indicazione delle sostanze per le quali si sono verificati i superamenti; la figura 6.1 riporta la Qualità Chimica puntuale nel 2013 e 2014.

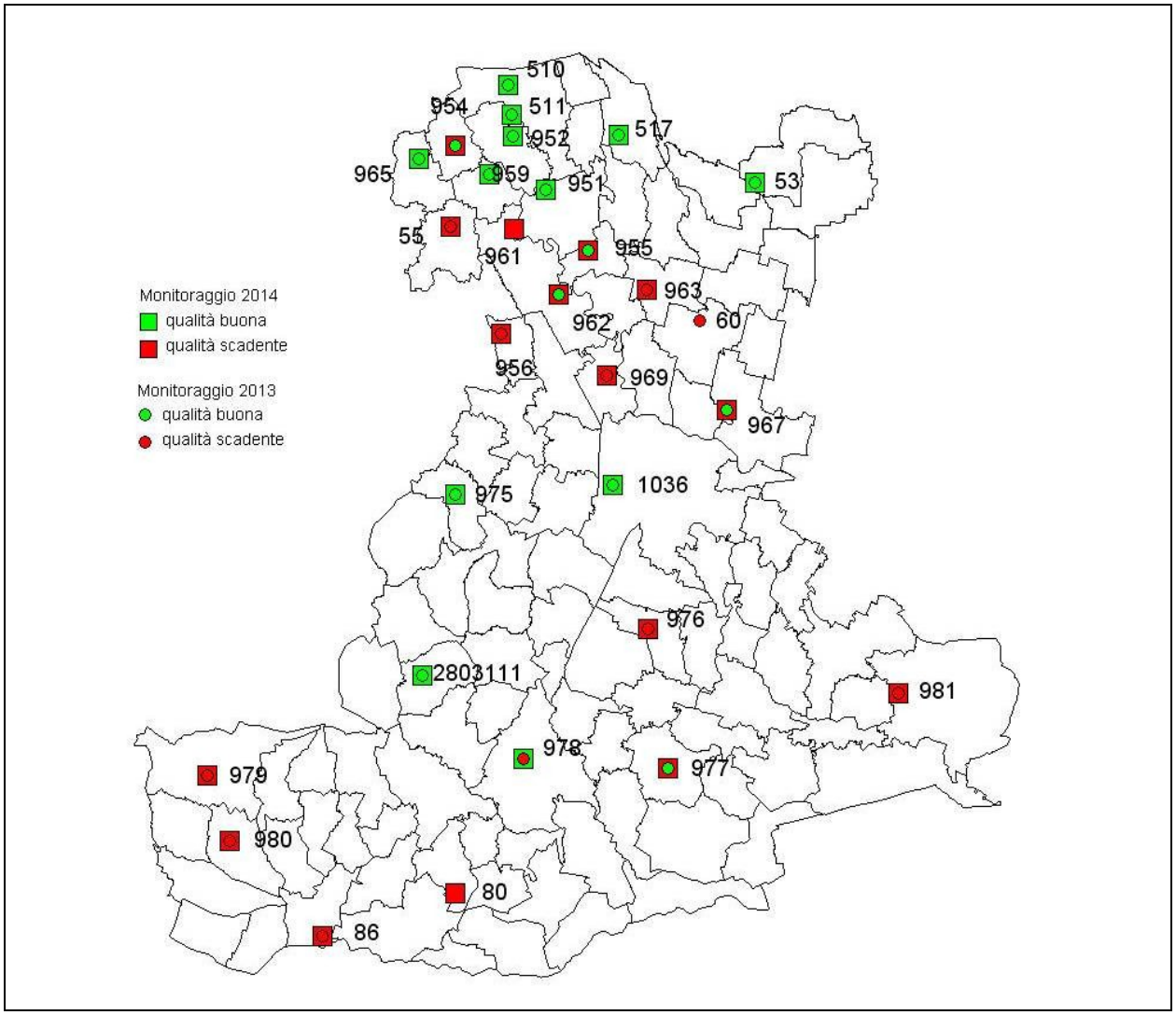


Figura 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale nel 2013 e 2014

Comune	Pozzo	Qualità Chimica				
		2010	2011	2012	2013	2014
Cadoneghe	967	Scadente ($NH4^+$, As)	Scadente ($NH4^+$, As)	-	Buona	Scadente (NH_4^+, As)
Campo San Martino	955	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+ malathion)	Scadente (terbutilazina)	Buona	Scadente (NH_4^+)
Campodarsego	60	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+)	Buona	Scadente (NH_4^+)	-
Campodoro	956	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)
Carmignano di Brenta	954	Buona	Buona	Buona	Buona	Scadente (triclorometano, bromodiclorometano, dibromoclorometano)
Casale di Scodosia	980	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As benzene, toluene)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)
Cervarese Santa Croce	975	Scadente (terbutilazina, desetil)	Buona	Scadente (cloruri)	Buona	Buona
Cittadella	510	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Cittadella	511	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Codevigo	981	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+)
Conselve	977	Scadente (NH_4+)	Buona	Buona	Buona	Scadente (NH_4^+)
Fontaniva	952	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Gazzo	55	Scadente (NH_4+)	Scadente (NH_4+)	Scadente (dibromoclorometano, bromodiclorometano)	Scadente (dibromoclorometano, bromodiclorometano)	Scadente (NH_4^+)
Grantorto	959	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Limena	969	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)
Maserà	976	Scadente (NH_4^+)	Scadente (NH_4^+, benzene)	Buona	Scadente (NH_4^+)	Scadente ($NH4^+$)
Monselice	978	Buona	Scadente (toluene)	Scadente (NH_4^+)	Scadente (nitriti, triclorometano)	Buona

Comune	Pozzo	Qualità Chimica				
		2010	2011	2012	2013	2014
Montagnana	979	Buona	Scadente (As, toluene)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (NH_4^+e As)
Padova	1036	-	-	-	Buona	Buona
Piacenza d'Adige	86	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)	Scadente (As)
Piazzola sul Brenta	961	-	Scadente (NH_4^+)	-	-	Scadente (NH_4^+, As)
Piazzola sul Brenta	962	-	Buona	Buona	Buona	Scadente (As)
Piombino Dese	53	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
Saccolongo	67	Scadente (Nil)	Scadente (tetracloroetilene, tricloroetilene, nitriti, Ni)	Scadente (cloruro di vinile, Ni)	-	-
San Giorgio delle Pertiche	963	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)	Scadente (NH_4^+, As)
San Giorgio in Bosco	951	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
San Martino di Lupari	517	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona
San Pietro in Gu	965	Buona	Buona	Scadente (NH_4^+)	Buona	Buona
Villa Estense	*80*	Scadente (NH4+, As, cloruri)	-	Scadente (cloruri)	-	Scadente (NH4+, cloruri, As)

Tabella 6.1 – Qualità chimica pozzi della rete regionale – quinquennio 2010 – 2014 (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 2013 sono risultati 15 pozzi classificati in qualità “Buona” ed 11 pozzi classificati in qualità “Scadente”, dovuta nella maggior parte dei casi a presenza naturale di arsenico e ione ammonio. Mentre per i pozzi 86, 55 e 978 la contaminazione è verosimilmente di origine antropica.

Il pozzo 86 in acquifero freatico poco profondo e situato in area agricola ad est dell’abitato di Piacenza d’Adige, viene utilizzato ad uso irriguo. La presenza di arsenico nel pozzo può non ricondursi ai valori di fondo naturale in quanto i valori di As negli anni mostrano una certa variabilità e non vi è presenza di NH_4, Fe e Mn tipici dell’ambiente riducente del fondo naturale. L’ arsenico determina la qualità Scadente anche nel 2014.

Il pozzo 55 di tipo artesiano, in falda molto profonda, è situato a Gazzo in area agricola ad ovest dell’abitato di Gazzo; viene utilizzato ad uso irriguo. La contaminazione da composti organo alogenati, con caratteristiche di elevata persistenza e limitata solubilità, rilevata nel 2012 e 2013 è di origine antropica. Essendo più densi dell'acqua questi composti possono raggiungere falde profonde, pertanto risulta difficile risalire alla sorgente della contaminazione, che potrebbe essere dislocata più a monte oppure potrebbe avere raggiunto gli acquiferi profondi tramite un pozzo artesiano. Nel 2014 tale contaminazione non è stata rilevata.

Il pozzo 978 (utilizzato a solo scopo di monitoraggio) è situato nel centro di Monselice. La zona è caratterizzata da numerose criticità ambientali e fonti di pressione, sia puntuali che diffuse, le sostanze rilevate sono riconducibili ad attività antropiche. Tale contaminazione non è stata rilevata nel 2014.

Si precisa che il punto 67 di Saccolongo è stato rimosso dalla rete di monitoraggio, in quando si è trattato di una situazione di contaminazione locale, il pozzo è ubicato infatti in un contesto di area artigianale. Sono stati effettuati prelievi di terreni circostanti che non hanno evidenziato altre situazioni di contaminazione; si suppone che nel pozzo (freatico di tipo “romano” e facilmente accessibile) si sia verificato uno sversamento accidentale di solvente o vernice).

Nel 2014 si sono registrati 12 pozzi in Qualità Chimica “Buona” e 16 pozzi in Qualità Chimica “Scadente”.

Il maggior numero di superamenti dei valori soglia nel 2014 è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici prevalentemente di origine naturale (13 superamenti imputabili allo ione ammonio e 10 all' arsenico).

Per le sostanze di sicura origine antropica la contaminazione riscontrata più frequentemente è dovuta a composti organo-alogenati (3 superamenti rilevati nel pozzo 954 a Carmignano di Brenta) e cloruri (1 superamento a Villa Estense, peraltro già rilevato in anni precedenti).

6.3 Presentazione dati chimici

Nelle pagine seguenti verranno presentati i valori medi delle concentrazioni dei parametri chimici più significativi, rilevati nel biennio 2013 – 2014.

A tal fine risulta rilevante considerare i valori dei nitrati, dei pesticidi e dei composti alifatici alogenati nell'alta pianura, in quanto rappresentativi di contaminazioni antropiche di origine diffusa per i primi, e di origine puntuale per le altre due classi di inquinanti.
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 2013 e del 2014; per i valori medi nei punti di monitoraggio si veda la tabella 6.3.

Per una migliore visualizzazione, i valori medi di concentrazione dei nitrati nei siti di monitoraggio della rete regionale rilevati nel 2013 e 2014 sono stati aggregati ed elaborati in classi di concentrazione (0-0.5 mg/l; 0.5 – 5 mg/l; 5-25 mg/l; 25-50 mg/l; >50 mg/l); dai dati su scala provinciale emerge quanto riassunto nella tabella 6.2 ed in figura 6.2.

Concentrazione nitrati	Numero pozzi 2013 compresi nell'intervallo	Numero pozzi 2014 compresi nell'intervallo
< 0.5 mg/l	10	2
> = 0.5 e <=5 mg/l	4	15
> 5 e < =25 mg/l	10	8
> 25 e <=50 mg/l	2	2
> 50 mg/l	0	0

Tabella 6.2 – numero di pozzi suddiviso per classi di concentrazione

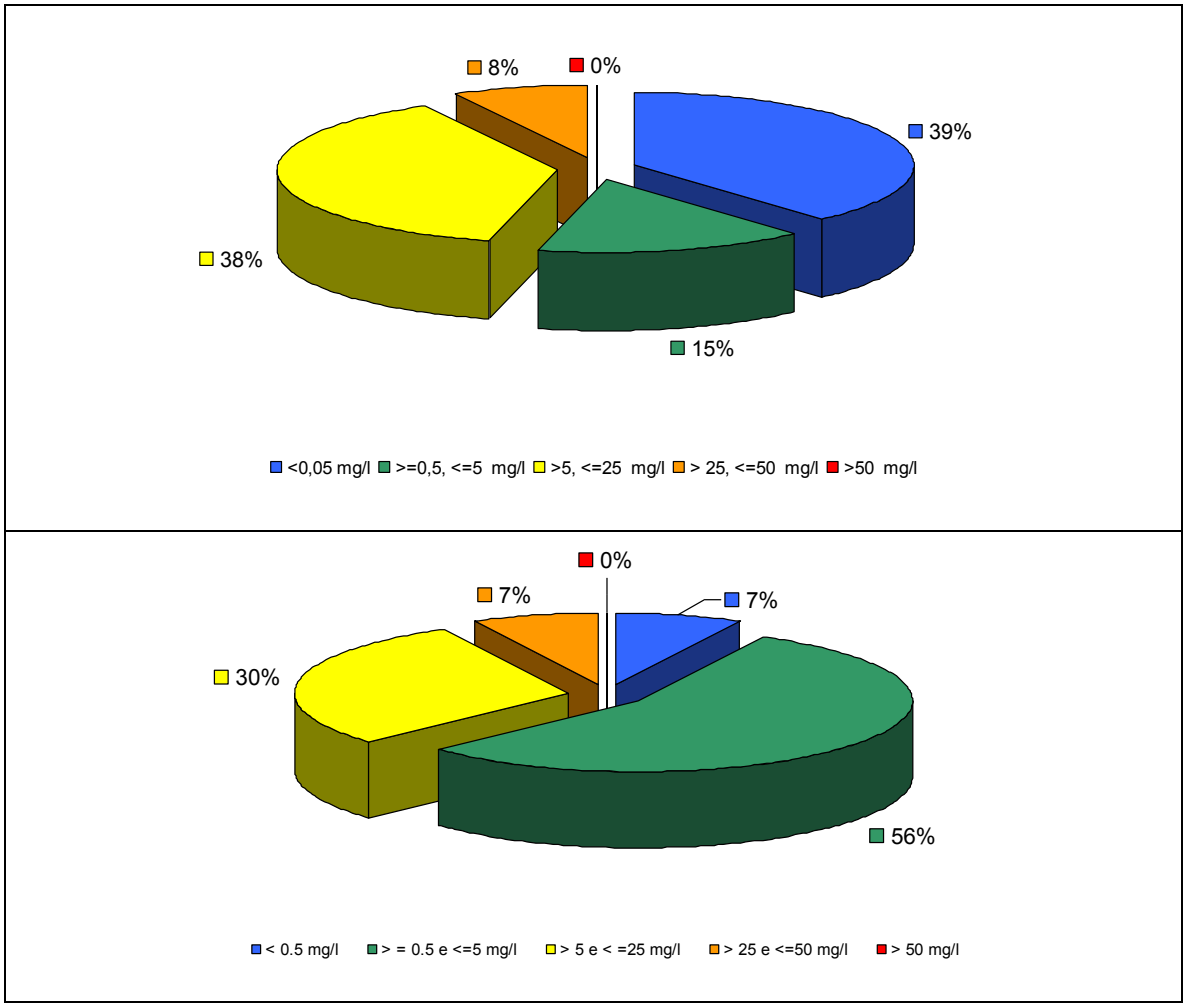
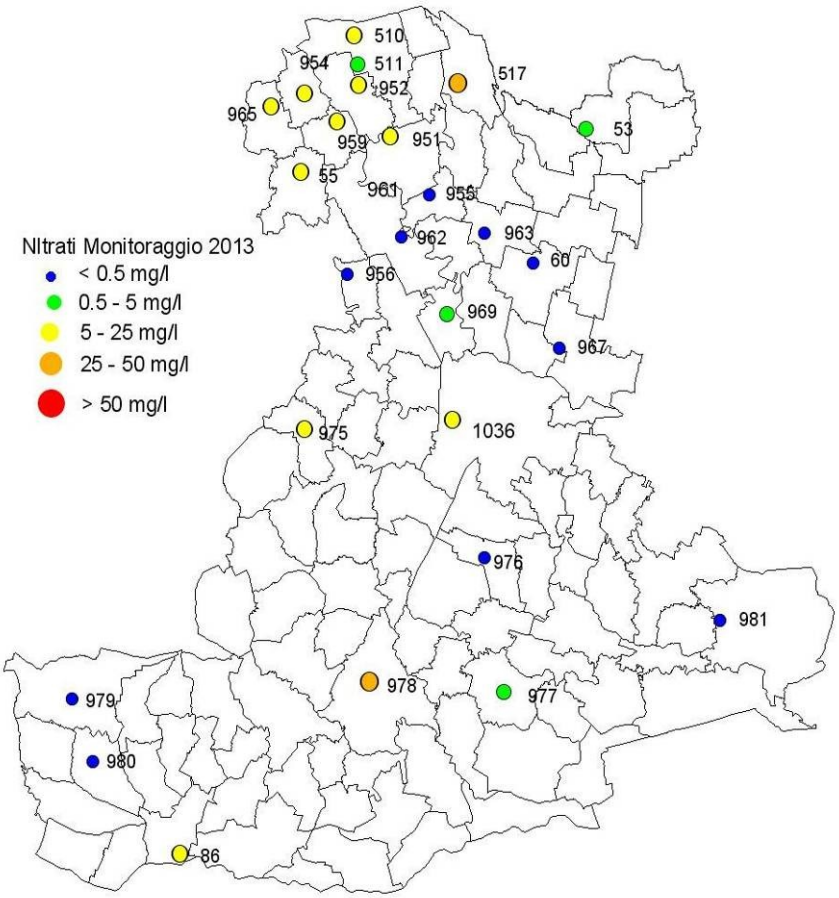


Figura 6.2 - distribuzione delle concentrazioni di nitrati – anni 2013 e 2014

L'analisi del trend 2003 - 2014, elaborato secondo il test di Mann-Kendall mostra sostanzialmente un andamento costante per i nitrati presenti nei pozzi dell'alta provincia ed è reperibile nella relazione "Qualità delle acque sotterranee del Veneto – anno 2014" 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_3 media annua 2013 (mg/l)	NO_3 media annua 2014 (mg/l)	Tipologia di acquifero
53	Piombino Dese	4.7	4	confinato
55	Gazzo	8	<1.0	confinato
60	Campodarsego	<0.5	-	confinato
80	Villa Estense	-	3.3	libero
86	Piacenza d'Adige	5.3	6.3	libero
510	Cittadella	13.5	13.5	libero
511	Cittadella	4.9	5	libero
517	San Martino di Lupari	39	32.5	libero
951	San Giorgio in Bosco	16	17.5	libero
952	Fontaniva	16	15	libero
954	Carmignano di Brenta	16	15.5	libero
955	Campo San Martino	<0.5	<1.0	semiconfinato
956	Campodoro	<0.5	<0.5	semiconfinato
959	Grantorto	16	16.5	confinato
961	Piazzola sul Brenta	-	<1.0	confinato
962	Piazzola sul Brenta	<0.5	<1.0	semiconfinato
963	San Giorgio delle Pertiche	<0.5	<1.0	semiconfinato
965	San Pietro in Gu	17.5	16	libero
967	Cadoneghe	<0.5	<0.5	semiconfinato
969	Limena	3.6	0.6	semiconfinato
975	Cervarese Santa Croce	11.5	13.5	libero
976	Maserà di Padova	<0.5	1.8	libero
977	Conselve	1.6	3	libero
978	Monselice	27	26	libero
979	Montagnana	<0.5	1.3	libero
980	Casale di Scodosia	<0.5	<1.0	libero
981	Codevigo	<0.5	<1.0	libero
1036	Padova	5.6	<1.0	libero

Tabella 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2013 e 2014



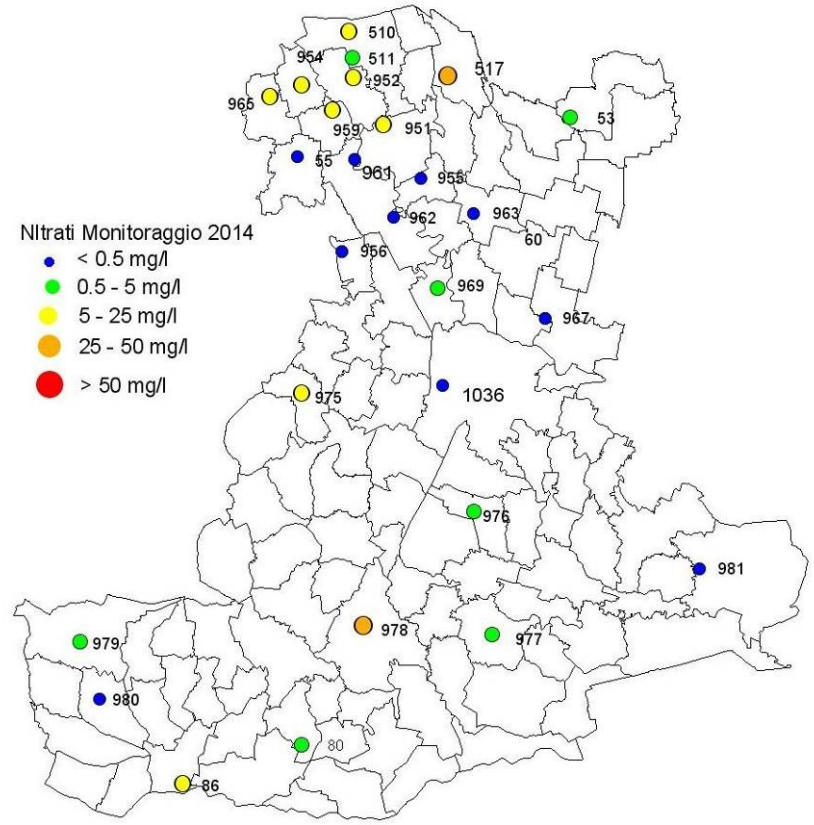


Figura 6.3 – concentrazioni medie annue di nitrati nei pozzi della rete regionale - 2013 e 2014

Per i valori < 0.5 mg/l è stato considerato il valore a metà (0.25 mg/l) per ottenere il grafico; analogamente è stato considerato il valore pari a 0.5 mg/l ove la concentrazione media risulta <1.0 mg/l.

6.3.2 Ione ammonio

L'ammoniaca (ione ammonio, 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 2013 e 2014, che hanno determinato una qualità chimica "Scadente".

Pozzo	Comune	Tipo di falda (L, SC, C) - profondità (m)	Valore medio annuo 2013 superiore al VS (mg/l)	Valore medio annuo 2014 superiore al VS (mg/l)
55	Gazzo	C – 230 m	1.1	2.9
60	Campodarsego	C -230 m	0.9	-
80	Villa Estense	L – 5 m	-	2.7
955	Campo San Martino	SC - 60 m	1.4	1.4
956	Campodoro	SC - 13 m	2.1	2.2
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	-	2.8
963	S. Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	4.4	5
967	Cadoneghe	SC - 12 m	8	9.7
969	Limena	SC - 20 m	8	10.4
976	Maserà di Padova	L - 6 m	0.8	1
977	Conselve	L - 6 m	-	1.5
979	Montagnana	L - 6 m	-	0.6
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	3.6	2.5
981	Codevigo	L – 6 m	9.5	9

Tabella 6.4 – concentrazioni di ammoniaca superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale, biennio 2013/2014

Vista l'elevata antropizzazione della pianura, l'intenso utilizzo di fertilizzanti in agricoltura e la sempre maggiore diffusione degli impianti energetici a biogas che incrementano l'apporto di ammonio, mediante il conseguente spandimento del digestato sui terreni, è difficile stabilire quando le concentrazioni riscontrate, nella falda libera superficiale, siano attribuibili solo a cause naturali o possano essere influenzate da dette cause antropiche.

6.3.3 Arsenico

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 O_2, NO_3^-, Mn(IV), Fe(III), SO_4^{2-}, CO_2. Questo fenomeno può spiegare gli alti valori registrati di ferro e manganese, liberati nelle acque 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 2013 e 2014 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 2013 superiore al VS (µg/l)	Valore medio annuo 2014 superiore al VS (µg/l)
80	Villa Estense	L – 5 m	-	22
86	Piacenza d'Adige	L - 6 m	39	90
956	Campodoro	SC - 13 m	58	42
961	Piazzola sul Brenta	C - 57 m	-	25
962	Piazzola sul Brenta	SC - 16 m	-	14
963	San Giorgio delle Pertiche	SC - 20 m	111	158
967	Cadoneghe	SC - 12 m	180	150
969	Limena	SC - 20 m	241	52
979	Montagnana	L - 6 m	38	53
980	Casale di Scodosia	L - 6 m	65	104

Tabella 6.5 - concentrazioni medie di As superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2013 e 2014

6.3.4 Ferro e manganese

Sono riportati in tabella 6.6 ed in figura 6.4 i dati medi di ferro e manganese rilevati nel 2014, suddivisi in classi.

Pozzo	Comune	Valore medio 2014 Fe disciolto (µg/l)	Valore medio 2014 Mn disciolto (µg/l)
510	Cittadella	7.75	1.5
511	Cittadella	8.25	2.25
517	San Martino Di Lupari	8.75	1.5
53	Piombino Dese	3.75	1.5
55	Gazzo Padovano	47.5	28.5
80	Villa Estense	269	168.5
86	Piacenza D'adige	54.5	52
951	S. G. In bosco	16.25	1.5
952	Fontaniva	59.75	1.5
954	Carmignano Di Brenta	3.75	-
955	Campo s. Martino	466.75	115.5
956	Campodoro	1850	52
959	Grantorto	10.25	1.5
961	Piazzola Sul Brenta	468.5	99
962	Piazzola Sul Brenta	1267.5	114.5
963	S. Giorgio delle pertiche	1391.25	40.5
965	San Pietro In Gu	6.75	1.5
967	Cadoneghe	2190	84
969	Limena	636.25	61
975	Cervarese Santa Croce	6.25	359.5
976	Maserà di Padova	149	377.5
977	Conselve	436.5	987
978	Monselice	9	427.5
979	Montagnana	3071	301.5
980	Casale di Scodosia	1630	150.5
981	Codevigo	2768	353.75
1036	Padova	924	338.5

Tabella 6.6 - valori medi di ferro e manganese nei pozzi della rete regionale - 2014

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.

Si precisa che "i limiti di qualità ambientale" nelle acque sotterranee (pari a 200 µg/l per il ferro e 50 µg/l per il manganese) riportati nella normativa precedente non sono stati recepiti dal D.Lgs. 30/99, ma sono presenti come concentrazioni soglia per le acque sotterranee di cui alla Tab. 2, All. 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 della normativa in materia di bonifica di siti inquinati.

6.3.5 Cloruri

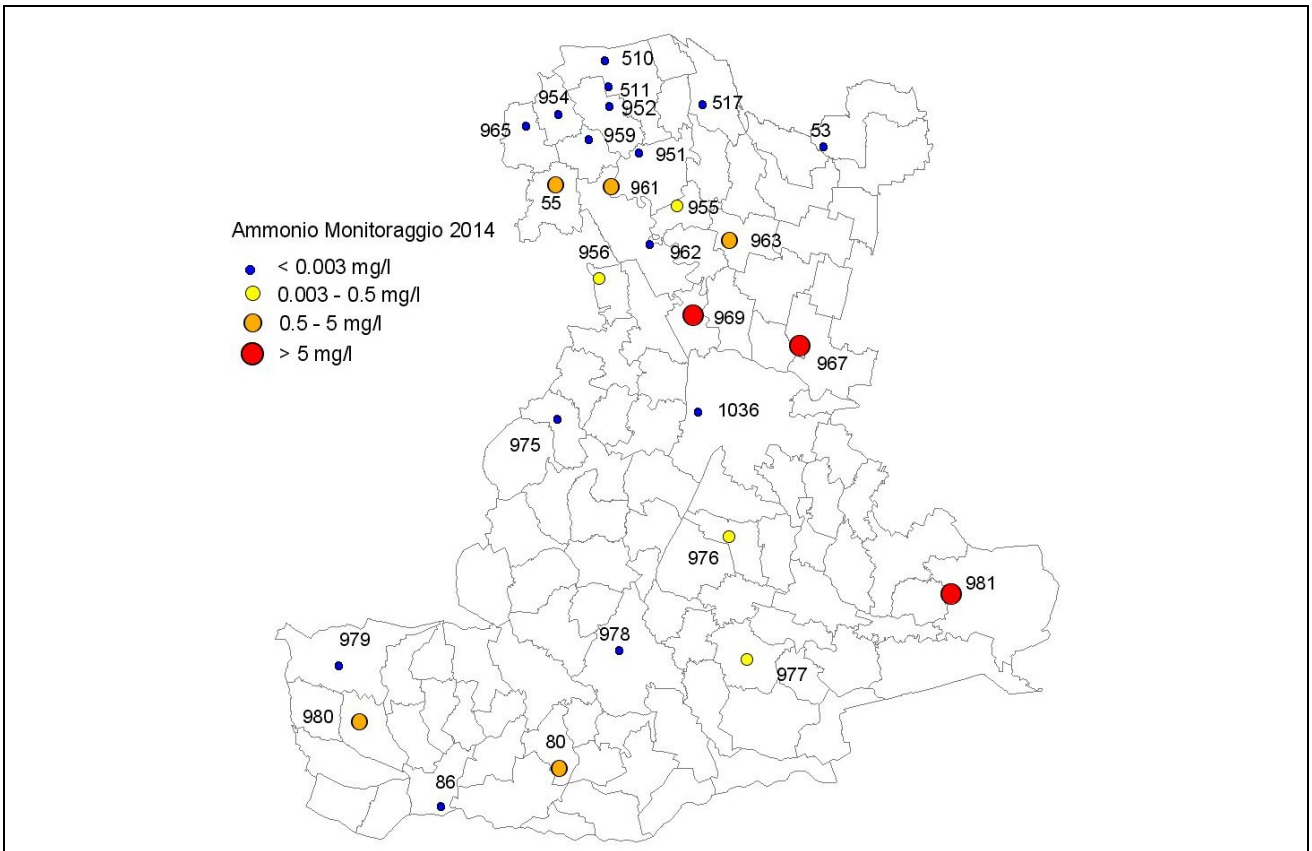
I cloruri nelle acque sotterranee sono il tipico indicatore di circolazioni idriche lente e percorsi lunghi, oltre che della presenza di ampie superfici di dissoluzione.
Generalmente provengono dal contatto con sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche avere origine endogena o magmatica.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

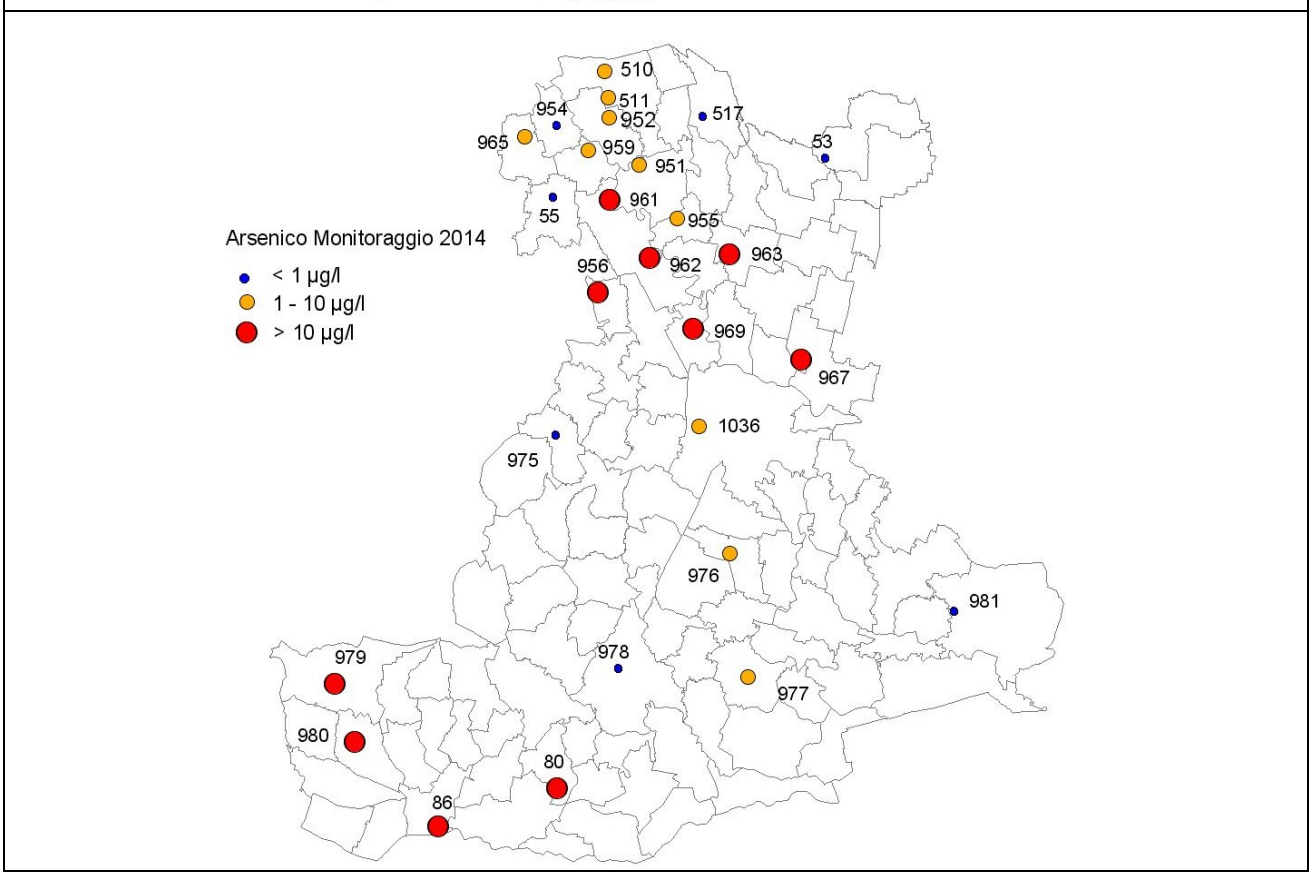
In base alla concentrazione di cloruri le acque si classificano secondo il seguente schema:

Tenore in Cl- (mg/l)	**<100**	**100-1000**	**1000-35000**	**> 35000**
Definizione delle acque	dolci	salmastre	salate	ipersaline

Tabella 6.7 - Classificazione delle acque basata sul tenore in cloruri (Cl-)

Nel 2013 non si sono rilevati superamenti del valore soglia pari a 250 mg/l nei pozzi della rete del monitoraggio regionale; inoltre la quasi totalità delle medie ricavate è inferiore a 100 mg/l di cloruri; mentre nel 2014 è stato rilevato il valore medio di 458 mg/l nel pozzo 80 a Villa Estense, in falda libera alla profondità di circa 5 m, per probabile effetto di intrusione salina.


Ammonio Monitoraggio 2014
< 0.003 mg/l
0.003 - 0.5 mg/l
0.5 - 5 mg/l
> 5 mg/l
510
511
954
952
517
965
959
53
951
961
55
955
963
956
962
969
967
1036
975
976
981
979
978
977
980
80
86


Arsenico Monitoraggio 2014
< 1 µg/l
1 - 10 µg/l
> 10 µg/l
510
511
954
952
517
965
959
53
951
961
55
955
963
956
962
969
967
1036
975
976
981
979
978
977
980
80
86

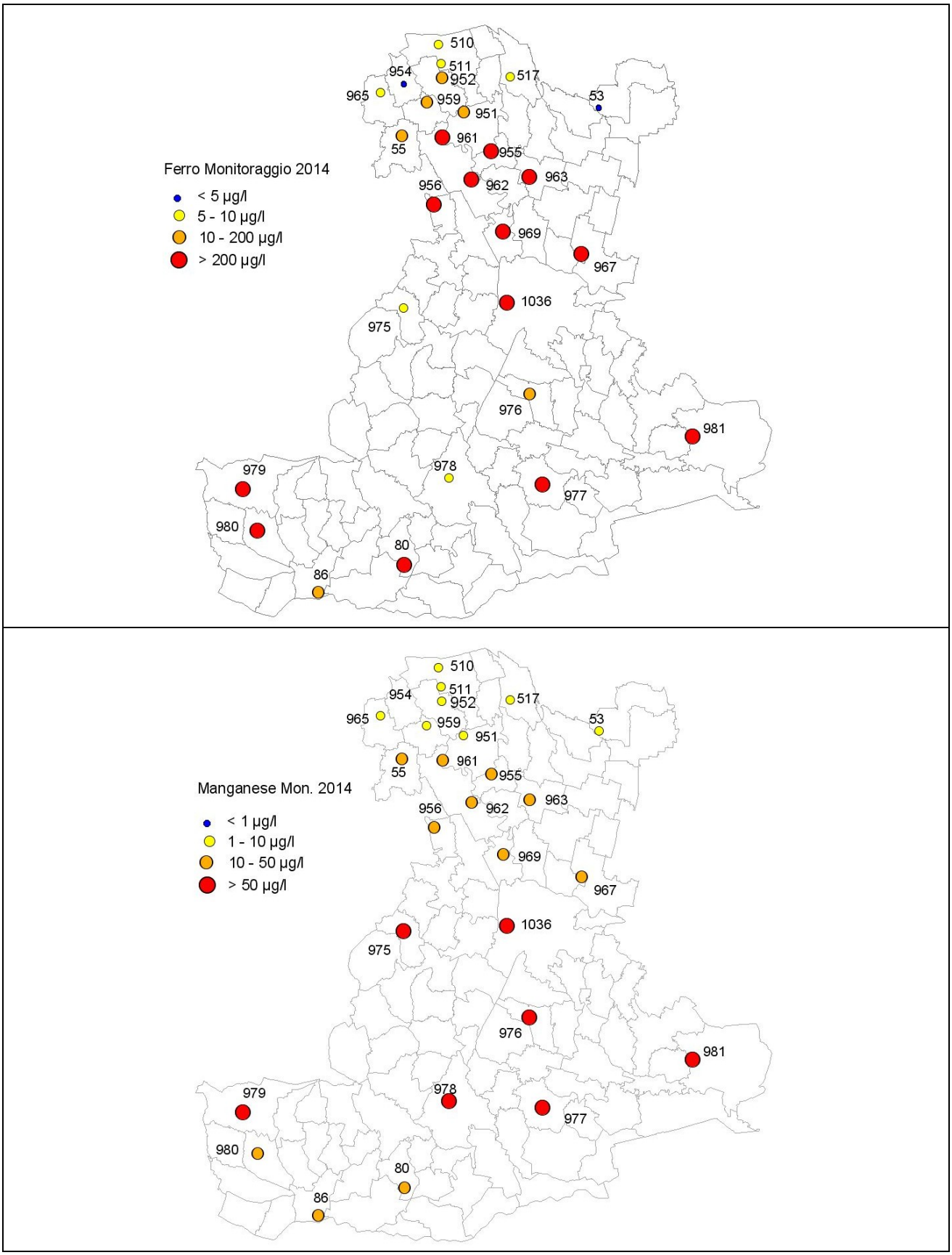


Figura 6.4 - concentrazioni medie annue di ammonio, As, ferro e manganese nei pozzi della rete regionale, nel 2014.

6.3.6 Conducibilità

La conducibilità elettrica è un parametro utile per ottenere 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 µS/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 2013 e 2014 non vi sono stati valori di conducibilità media superiori al valore soglia pari a 2500 µS/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 2013 (µS/cm)	Concentrazione media annua 2014 (µS/cm)
53	Piombino Dese	304	301
55	Gazzo	385	305
60	Campodarsego	409	-
510	Cittadella	386	383
511	Cittadella	253	254
517	San Martino di Lupari	570	546
951	San Giorgio in Bosco	466	467
952	Fontaniva	412	411
954	Carmignano di Brenta	469	481
955	Campo San Martino	295	290
956	Campodoro	702	738
959	Grantorto	514	502
961	Piazzola sul Brenta	-	368
962	Piazzola sul Brenta	928	838
963	San Giorgio delle Pertiche	555	535
965	San Pietro in Gu	509	532
967	Cadoneghe	713	724
969	Limena	707	772
1036	Padova	594	772
975	Cervarese Santa Croce	646	696
976	Maserà di Padova	935	937
977	Conselve	1005	1075
978	Monselice	878	830
979	Montagnana	1011	1000
980	Casale di Scodosia	922	871
981	Codevigo	977	954
80	Villa Estense	-	1918
86	Piacenza d'Adige	1247	1248

Suddivisione in classi (µS/cm)
250 – 400
400 – 550
550 - 700
700 – 900
>900

Tabella 6.8 - valori medi di conducibilità nei pozzi della rete regionale – 2013 e 2014

Inoltre la maggior parte dei punti analizzati presenta un valore medio inferiore a 700 µS/cm ben al di sotto del limite di legge di 2500 µS/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 2013 e 2014, suddivisi in classi. Si evidenzia un aumento della conducibilità dall'alta alla bassa pianura.

6.3.7 Altri metalli

Il pannello analitico per il monitoraggio delle acque sotterranee prevede la determinazione di diversi metalli in tracce. Essi sono presenti in piccole quantità nell'ambiente e possono avere una funzione molto importante per gli organismi viventi; concentrazioni tipiche sono nell'ordine dei microgrammi per litro (µg/l); qualora siano presenti in concentrazioni più elevate sono tossici per l'uomo e per le specie animali e vegetali. 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 si 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 e già discussa nei paragrafi precedenti.

Tra i metalli in tracce, il Cromo viene seguito con particolare attenzione soprattutto per la forma Cromo esavalente, forma particolarmente pericolosa. Nel territorio della provincia di Padova non si sono rilevate situazioni critiche: nel biennio 2013/2014 non è mai stato rilevato Cromo esavalente e le concentrazioni di Cromo totale osservate sono risultate sempre basse.

Si riassumono quindi 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 (µg/l)	*5*	*50*	*5*	*1*	*20*	*10*
Limite di quantificazione (µg/l)	5	1	0.2	0.2	2	1
Superamenti del valore soglia 2013/2014	0	0	0	0	0	0
Superamenti del limite di quantificazione	0	-	0	0	-	0

Tabella 6.9 – esiti monitoraggio metalli – anni 2013/2014

Pozzo	**Comune**	**tipo Tipo falda**	**Valore medio annuo 2014 Ni (µg/l)**
86	Piacenza d'Adige	falda libera	2
951	San Giorgio in Bosco	falda libera	2
956	Campodoro	falda semiconfinata	13
962	Piazzola sul Brenta	falda semiconfinata	2
975	Cervarese Santa Croce	falda libera	4
976	Maserà di Padova	falda libera	3
977	Conselve	falda libera	7
978	Monselice	falda libera	3
980	Casale di Scodosia	falda libera	5

Tabella 6.10– rilevamenti di Ni in quantità superiore al limite di quantificazione nel 2014

Pozzo	Comune	Tipo falda	Valore medio annuo 2014 Cr totale (µg/l)
510	Cittadella	falda libera	1
511	Cittadella	falda libera	1
517	San Martino di Lupari	falda libera	1
952	Fontaniva	falda libera	3

Tabella 6.11 – rilevamenti di Cr totale in quantità superiore al limite di quantificazione nel 2014

6.3.8 Composti alifatici alogenati

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.

Nel 2013 e 2014 si sono rilevati i seguenti superamenti del valore soglia:

Anno	Pozzo	Comune	parametro	Valore soglia (µg/l)	Valore medio annuo (µg/l)
2013	55	Gazzo	dibromoclorometano	0,13	0.18
			bromodiclorometano	0,17	0.23
	978	Monselice	triclorometano	0,15	0.28
2014	954	Carmignano di Brenta	dibromoclorometano	0,13	0.38
			bromodiclorometano	0,17	0.48
			triclorometano	0,15	0.58

Tabella 6.12 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai valori soglia nei pozzi della rete regionale - 2013/2014.

Oltre ai superamenti sopracitati la tabella 6.13 illustra i risultati, relativi ai pochi pozzi della rete di monitoraggio regionale, nei quali nel biennio 2013/2014 sono stati rilevati composti alifatici alogenati in quantità superiore al limite di quantificazione.

Pozzo	Comune	Parametro	Limite di quantificazione	Valore soglia (µg/l)	Valore medio annuo 2013 (µg/l)	Valore medio annuo 2014 (µg/l)
517	San Martino di Lupari	tetracloroetilene	0,1	1,1	0,3	0.1
951	San Giorgio in Bosco				0,2	0.1
2803111	Cinto Euganeo (sorgente)	triclorometano	0	0.15	-	0.14

Tabella 6.13 – concentrazioni di composti alogenati superiori ai limiti di quantificazione nei pozzi della rete regionale - 2013/2014.

6.3.9 Erbicidi e altri prodotti fitosanitari

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.

La tabella 6.14 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.

Classe	Parametro	Numero di rilevamenti 2013	Pozzi	Numero di rilevamenti 2014	Pozzi
erbicidi	desetilterbutilatrazina	3	517, 951, 975	1	975
Insetticidi	malathion	1	955	0	-

Tabella. 6.14 - Numero di risultati maggiori del limite di quantificazione nel 2013 e 2014, divisi per classe di prodotti fitosanitario (erbicidi, pesticidi, fungicidi)

Non si sono rilevati nel biennio 2013/2014 superamenti dello standard di qualità ambientale né per il singolo composto (valore medio dei monitoraggi nell'anno) né come somma.

6.3.10 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 rimanendo in soluzione o si adsorbono su materiale argilloso.
I composti ricercati sono benzene, toluene, stirene, xileni, etilbenzene, esaclorbenzene, metilterbutiletere (MTBE).
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 2013 e nel 2014 non si sono rilevati superamenti dei valore soglia nei pozzi della rete del monitoraggio regionale; anzi le concentrazioni sono risultate inferiori ai rispettivi limiti di quantificazione.

6.3.11 Sostanze Perfluoroalchiliche

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 dell'evoluzione dell'inquinamento dei PFAS nei corpi idrici maggiormente interessati. ARPAV ha quindi inserito 12 acidi perfluoroalchilici all'interno del pannello analitico nei punti di monitoraggio della rete regionale delle acque sotterranee.

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.

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 6.15).

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 6.15 – Elenco PFAS monitorati

In mancanza di un riferimento normativo relativamente alle acque sotterranee, il gruppo di lavoro sulle sostanze perfluorurate, istituito con D.D. 4819/TRI/DI/N del 20/12/2013, composto da esperti ISS, CNR-IRSA, ISPRA, ha proposto i seguenti valori soglia di riferimento.

Sostanza	Proposta valori soglia acque sotterranee**
PFOS	-
PFBA	-
PFPeA	3 µg/l
PFHxA	1 µg/l
PFBS	3 µg/l
PFOA	0,5 µg/l

Tabella 6.16 – Proposta valori soglia per le acque sotterranee

Nelle campagne di monitoraggio eseguite nel 2014 le determinazioni superiori al limite di quantificazione di 10 ng/l sono state 33, in 17 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.

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)
valori soglia di riferimento (ng/l)		*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 6.17 - 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)
valori soglia di riferimento (ng/l)		*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 6.18 - 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.

Da entrambe le campagne non emerge alcun superamento dei valori soglia di riferimento di cui alla tabella 6.16; 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 6.19. 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)**
valori soglia di riferimento (ng/l)			*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 6.19 - Punti di monitoraggio aggiuntivi dei PFAS nel 2014

Si rileva che solo il pozzo di Montagnana, situato ad una profondità di 30 m, ha fatto rilevare una concentrazione di PFOA superiore al valore soglia; tali dati rimangono comunque inferiori alla dose giornaliera tollerabile (TDI Tolerable Daily Intake) definita dall' Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e pari a 300 ng/l per il PFOS e 3000 ng/l per il PFOA.

Gli altri monitoraggi mostrano situazioni isolate di rilevamento di PFAS, ma in concentrazioni inferiori ai valori soglia.

6.4. Sorgente – stato chimico e dati quantitativi

Il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee consiste nell'effettuare misure istantanee 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 quattro anni.

Comune	Codice sorgente	*Data misura*	Portata (l/s)
Cinto Euganeo	2803111	13/05/2013	2,8
		21/08/2013	0,6
		19/05/2014	2,55
		21/08/2014	1,19

Tabella 6.20 – dati quantitativi della sorgente

Qualità chimica 2010	Qualità chimica 2011	Qualità chimica 2012	Qualità chimica 2013	Qualità chimica 2014
Scadente (tricloroetano, dibromoclorometano)	buona	buona	buona	buona

Tabella 6.21 – qualità chimica puntuale della sorgente dal 2010 al 2014

7. Monitoraggio quantitativo

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura viene calcolato utilizzando le misura di livello piezometrico, ovvero del livello di falda, che rappresenta la sommatoria degli effetti antropici e naturali, ovvero prelievo di acque e ricarica naturale delle falde medesime.

Tale misura viene eseguita con cadenza trimestrale in alcuni punti della rete di monitoraggio regionale come indicato in tabella 5.3.

Si evidenzia in tabella 7.1 il valore medio del livello di falda nel 2013 e 2014 ed i valori minimo e massimo degli ultimi 10 anni di monitoraggio; nelle pagine successive sono rappresentati i diagrammi piezometrici relativi ai punti, monitorati nel 2014 e con almeno 10 anni di misurazioni.

Comune	Pozzo	Altezza piezometrica (m)			
		Valore medio 2013	Valore medio 2014	Valore minimo (ultimi 10 anni)	Valore massimo (ultimi 10 anni)
Campodarsego	60	16.71	16.71	15.64	16.97
Cittadella	241	45.90	46.68	42.07	47.08
Cittadella	513	40.78	41.17	36.51	41.82
Gazzo	69	34.24	34.69	33.82	35.31
Legnaro	56	4.42	5.82	4.15	6.26
Mestrino	58	14.70	15.73	13.73	15.86
Piacenza d'Adige	86	4.46	4.11	2.52	5.22
S. Martino di Lupari	239	40.69	41.16	37.80	41.94
S. Martino di Lupari	515	38.35	38.73	37.45	39.63
S. Martino di Lupari	518	38.37	38.90	35.06	39.96
Tombolo	514	39.54	39.98	36.65	40.69
Villa del Conte	75	34.32	34.50	33.51	34.97
Villa Estense	80	3.36	3.27	2.09	3.79

Tabella 7.1 - altezza piezometrica media 2013/2014, minima e massima degli ultimi 10 anni

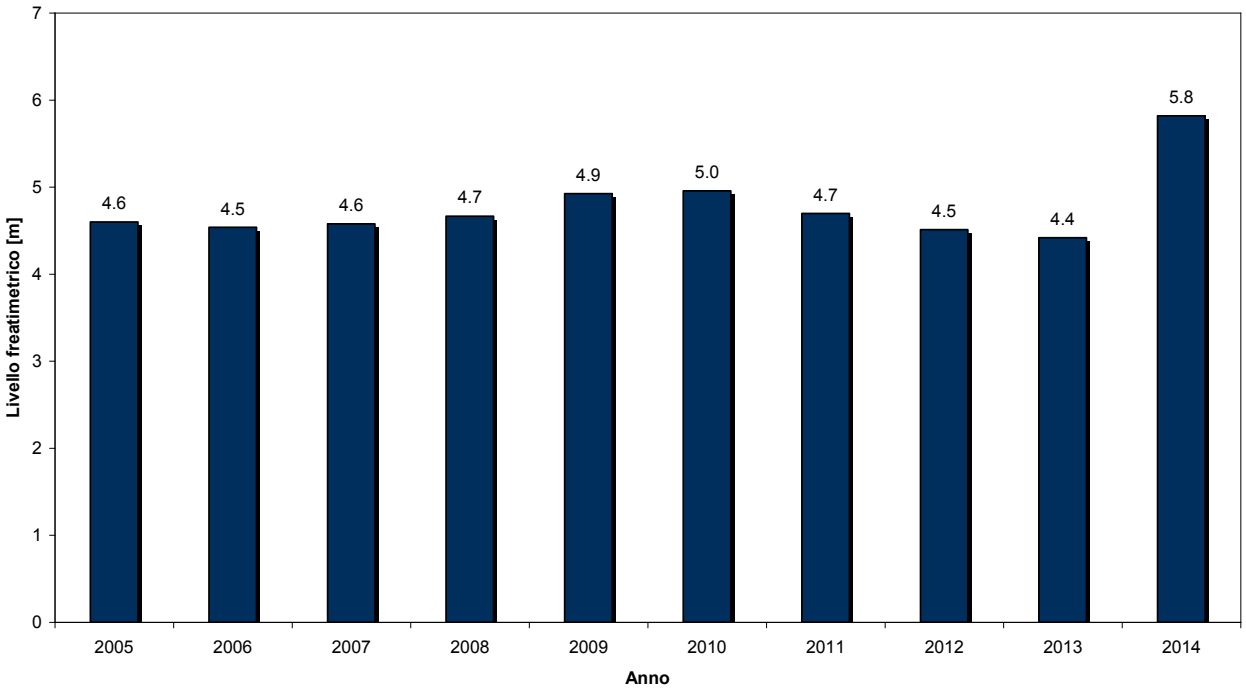
In generale il parametro “livello piezometrico” o “altezza piezometrica” (quota alla quale si livella l'acqua in un pozzo/piezometro) è utile per definire la sostenibilità dell’utilizzo delle acque sotterranee, è infatti un indicatore efficace della storia della falda: testimonia l’immagazzinamento o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

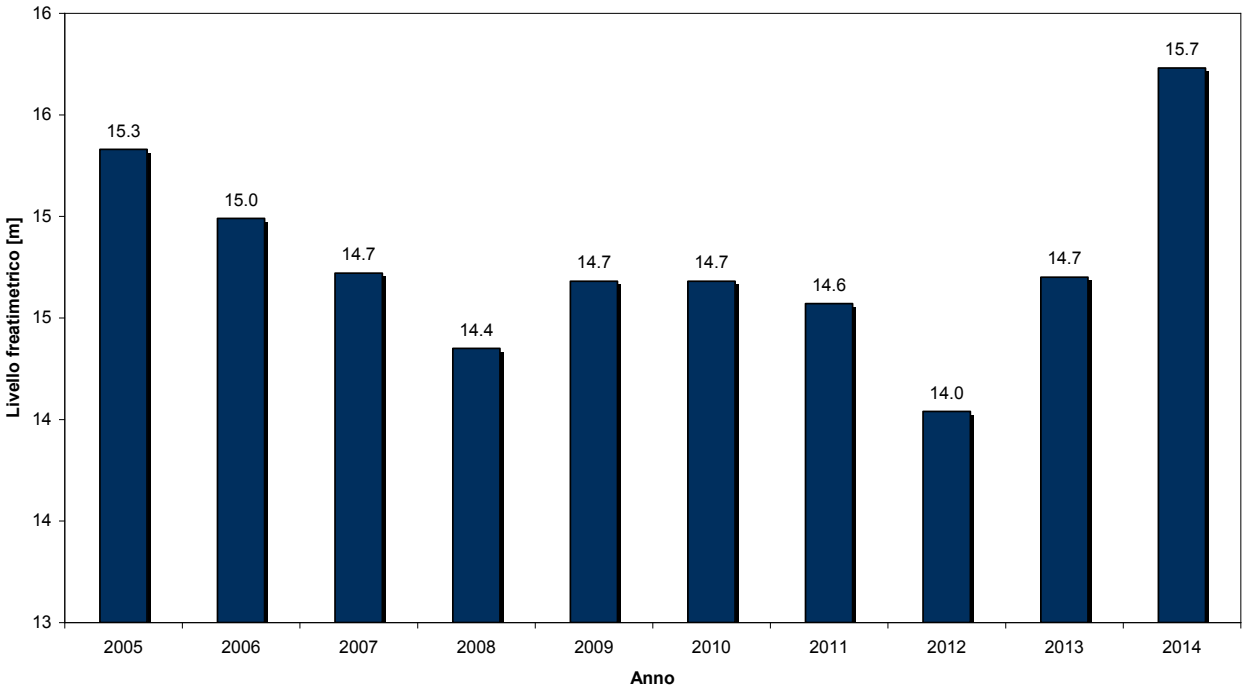
I grafici seguenti riportano l’andamento del livello piezometrico medio (media di quattro misure nell’anno) dei pozzi monitorati con continuità dal 2005 al 2014.

Per il dettaglio delle singole misure e la linea di tendenza si veda la relazione sullo “Stato delle acque sotterranee 2014” 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.

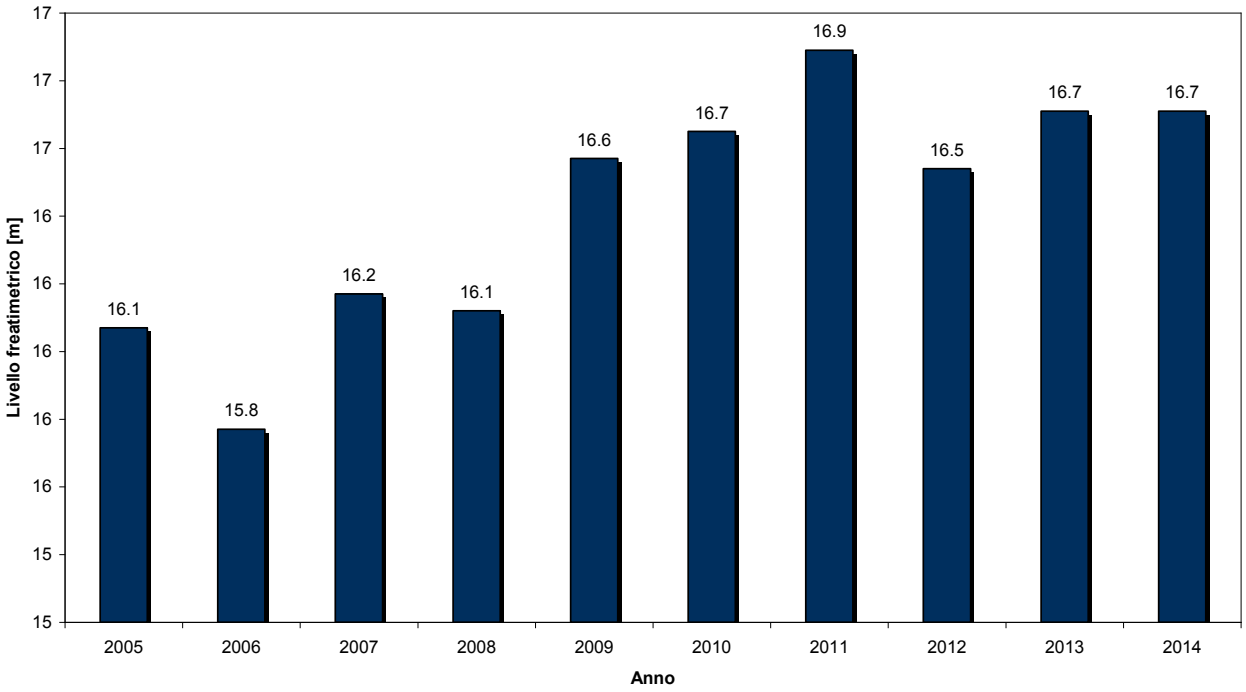
Legnaro - stazione n.56



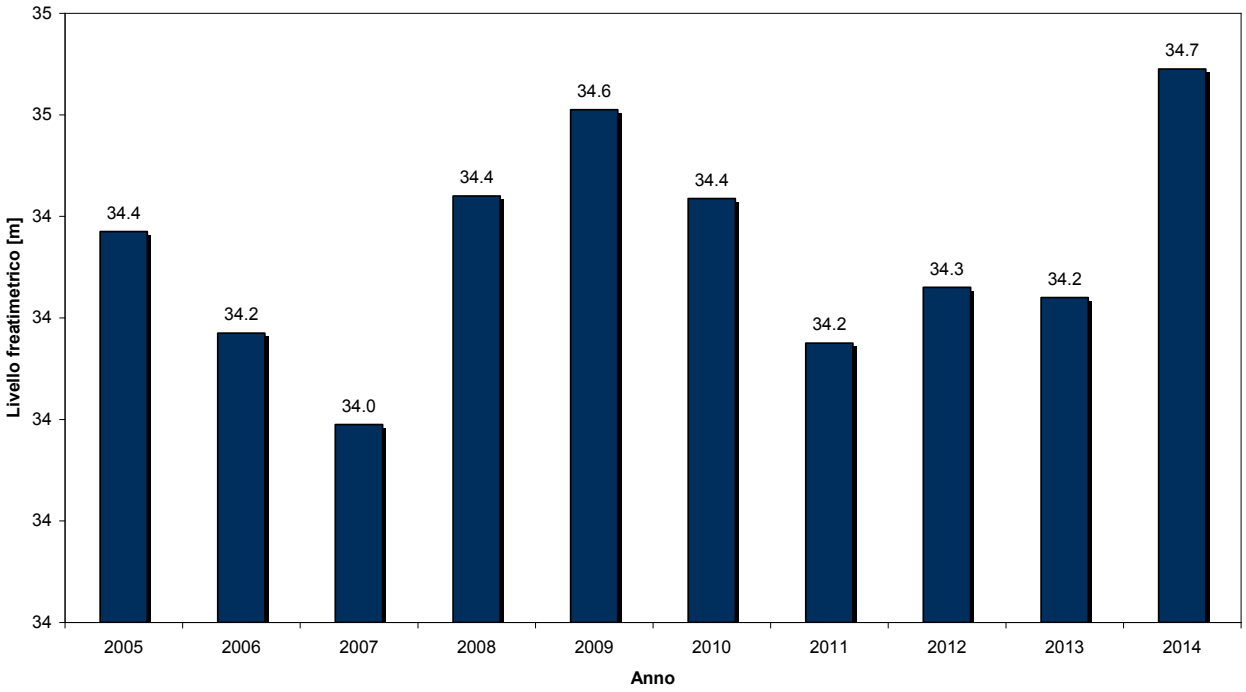
Mestrino - stazione n.58



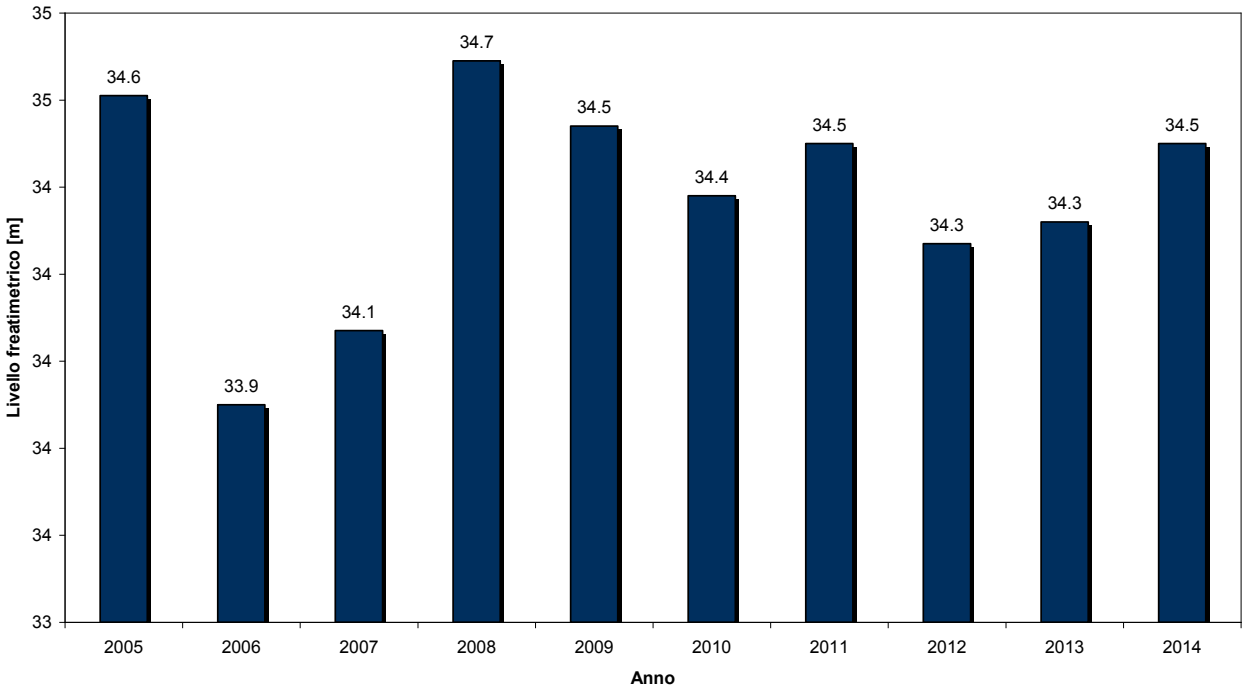
Campodarsego - stazione n.60



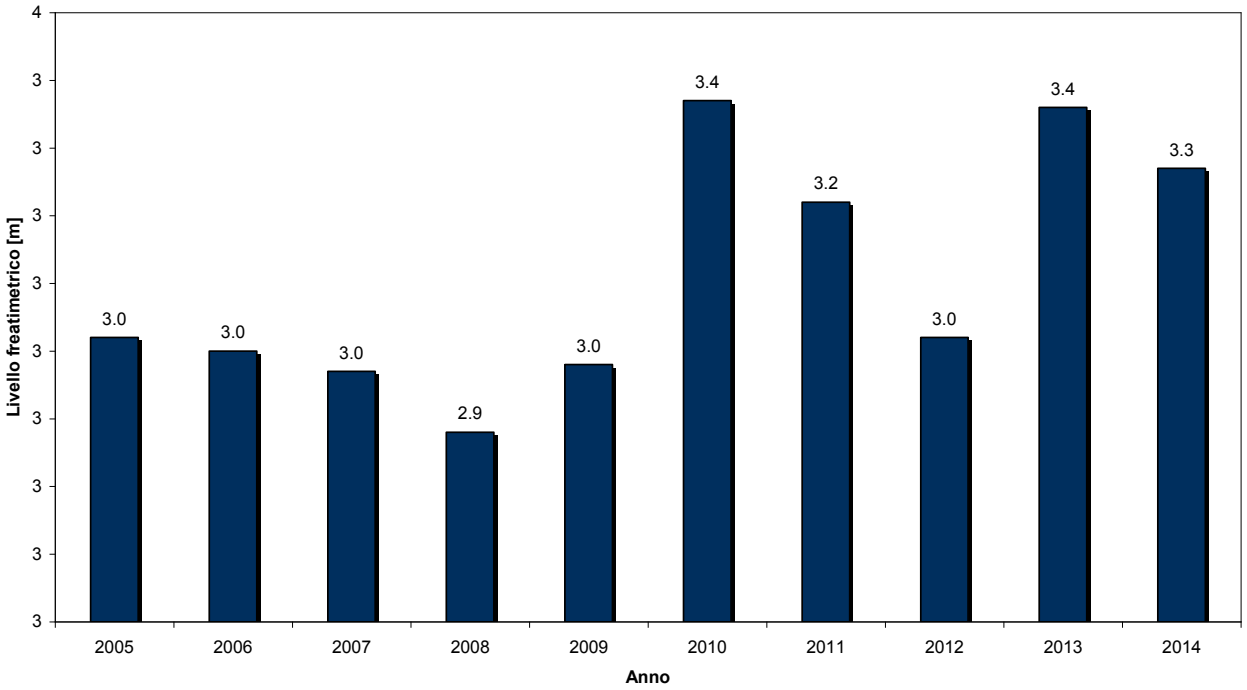
Gazzo - stazione n.69



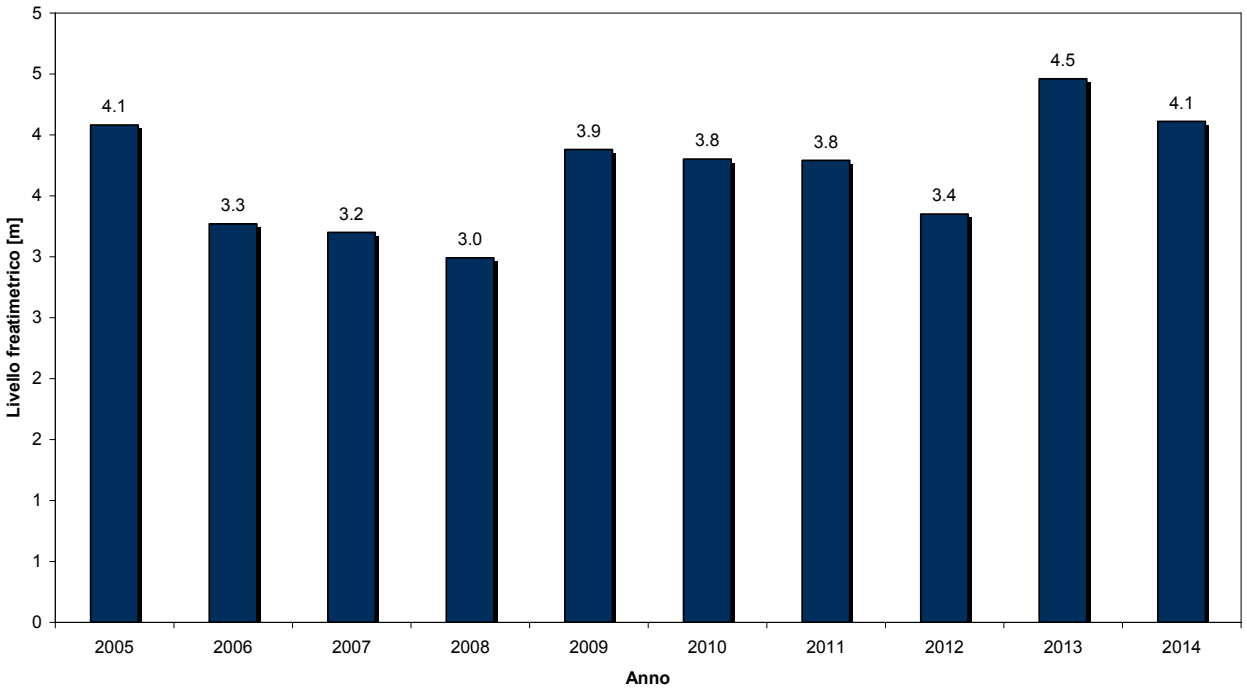
Villa del Conte - stazione n.75



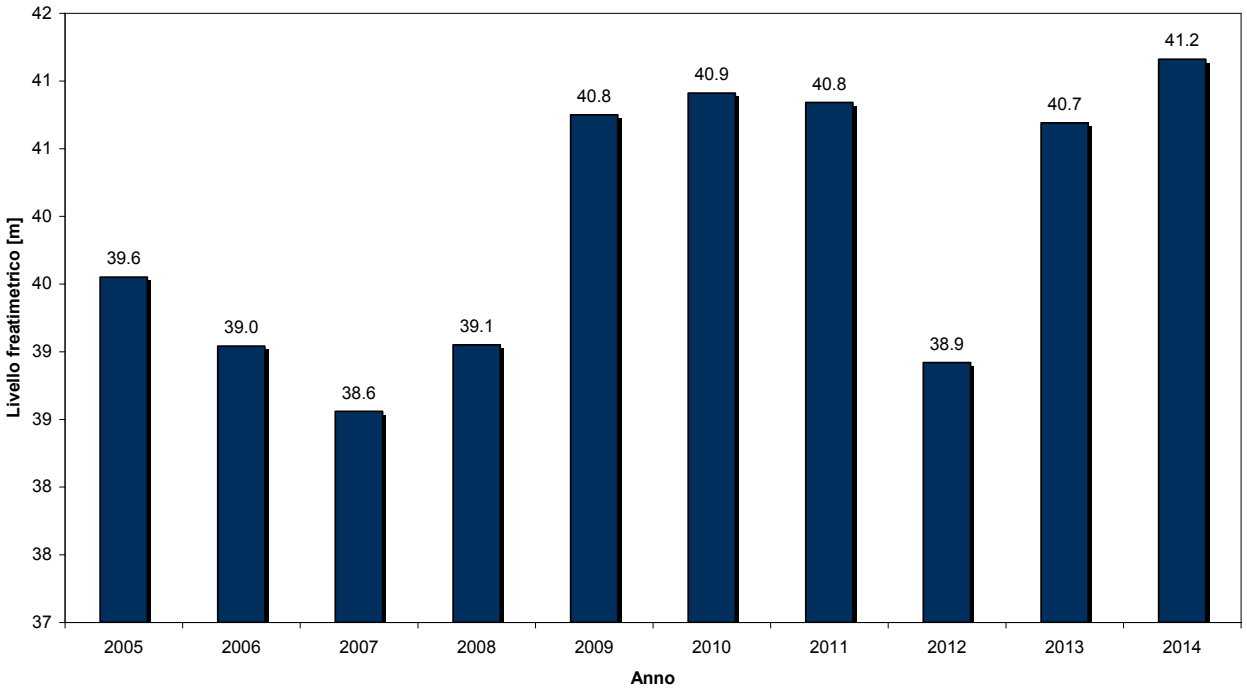
Villa Estense - stazione n.80



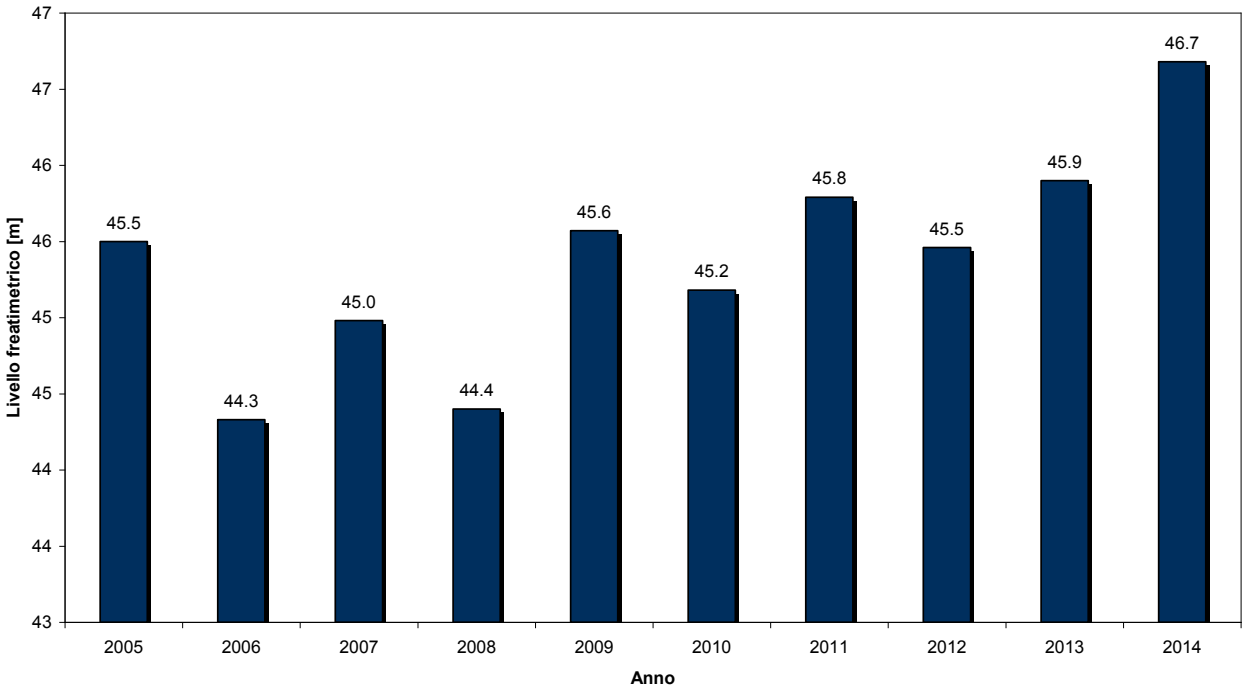
Piacenza d'Adige Estense - stazione n.86



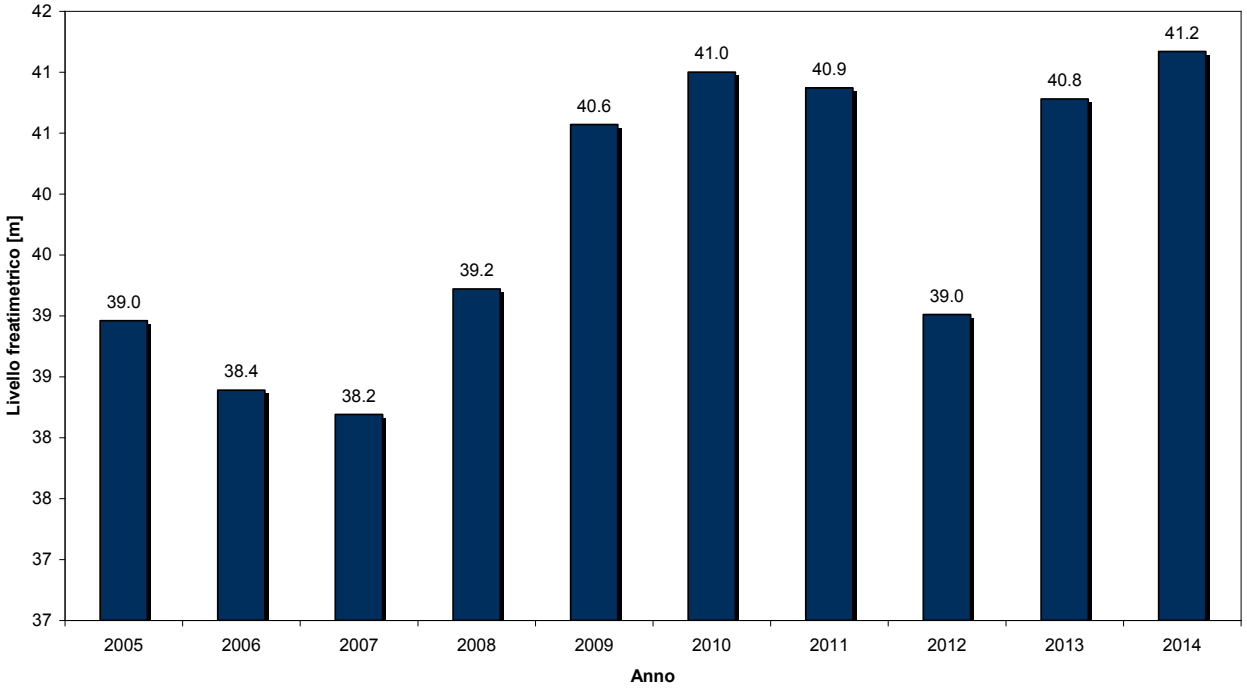
San Martino di Lupari - stazione n.239



Cittadella - stazione n.241



Cittadella - stazione n.513



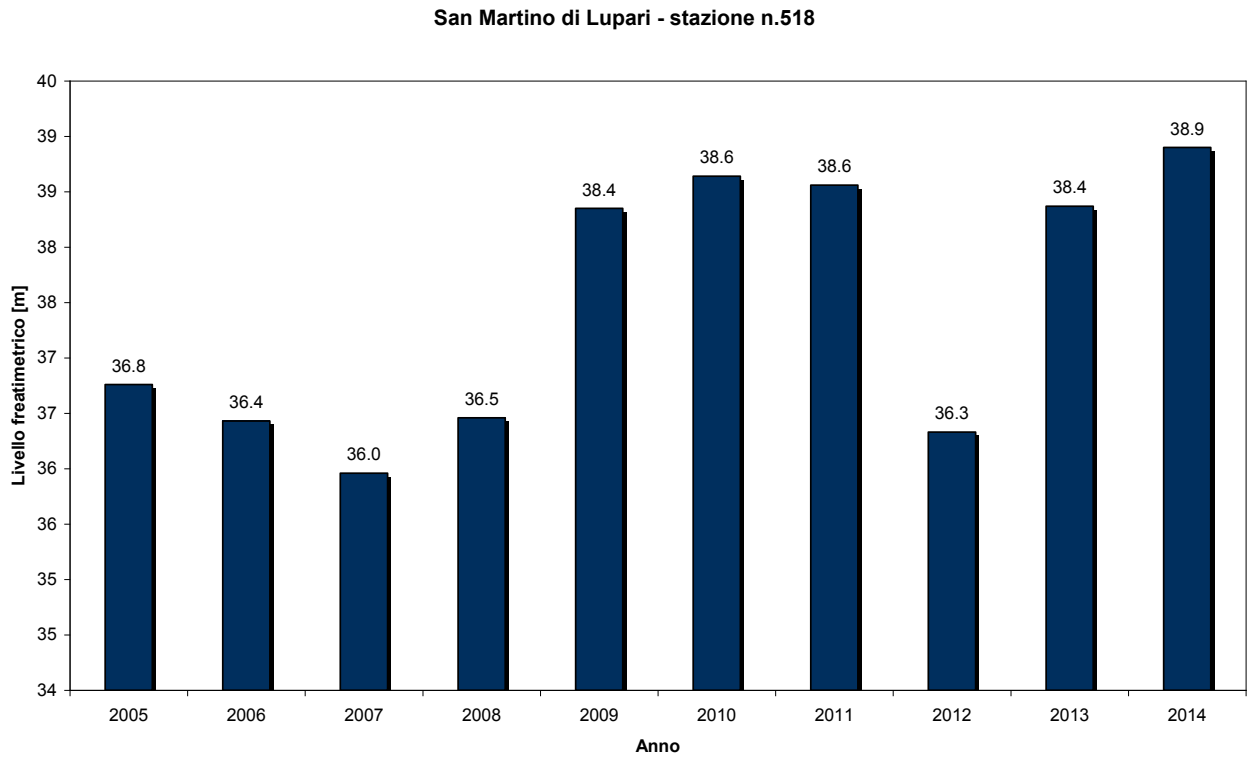


Figure da 7.1 a 7.11 – Livelli freatimetrici medi negli ultimi dieci anni.

8. Attività progettuali

Oltre alla campagna di monitoraggio regionale sono state eseguite in provincia di Padova nel 2014 anche la campagna di monitoraggio nitrati e la campagna del progetto Isonitrate, che vengono di seguito brevemente descritte.

8.1 Monitoraggio nitrati

La campagna di monitoraggio nitrati viene effettuata ai sensi della DGR n. 2216/2008.
Il progetto prevede la realizzazione di 8 campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale a partire da settembre 2014 fino a giugno 2016. Nel corso del 2014 sono quindi state eseguite 2 campagne (in settembre e dicembre) per un totale di 56 campioni.
La rete di campionamento è costituita da 28 piezometri, scelti tra quelli utilizzati nell'ambito del progetto di cui alla DGR n. 2216/2008 e tra quelli realizzati nell'ambito del Progetto ALiNa "Analisi dei livelli di fondo naturale per alcune sostanze presenti nelle acque sotterranee della falda superficiale dell'acquifero differenziato del bacino scolante in laguna di Venezia – bacino de posizionale del Brenta". In tabella 8.1 si riporta l'elenco dei punti di campionamento.

I parametri analizzati sono: conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, pH, nitrati (NO_3), nitriti (NO_2), ione ammonio (NH_4), solfati (SO_4), cloruri.

Comune	Codice pozzo	Profondità (m)	Rete
Codevigo	981	6	Regionale
Conselve	977	6	Regionale
Correzzola	1044	9	Nitrati
Legnaro	1045	9	Nitrati
Massanzago	1029	9	Nitrati
Monselice	978	6	Regionale
Monselice	1041	9	Nitrati
Pozzonovo	1039	9	Nitrati
Santa Giustina in Colle	1030	9	Nitrati
S.Angelo di Piove di Sacco	1038	9	Nitrati
Trebaseleghe	1032	8,5	Nitrati
Villanova di Camposampiero	1037	11	Nitrati
Maserà	976	6	Regionale
Tombolo	1201	15	ALiNa
Camposampiero	1205	15	ALiNa
Borgoricco	1208	14	ALiNa
Vigonza	1214	9	ALiNa
Vigonza	1217	10	ALiNa
Noventa Padovana	1220	10	ALiNa
Brugine	1227	12	ALiNa
Piove di Sacco	1228	10	ALiNa
Pontelongo	1229	10	ALiNa
Arzergrande	1230	10	ALiNa
Padova	1235	19	ALiNa
Campodarsego	28001	7	ALiNa
Barbona	1043	8	Nitrati
Padova	1035	9	Nitrati
Piazzola sul Brenta	1031	9	Nitrati

Tabella 8.1 – Elenco dei pozzi della rete di monitoraggio dei nitrati

8.2 Monitoraggio Isonitrate

La campagna di monitoraggio del progetto Isonitrate viene effettuata ai sensi della DDG n. 98 del 11/04/2013 “Partecipazione al progetto “*Applicazione del modello ISONITRATE nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia*", coordinato da ISPRA, codice progetto 1216/2013”.
La campagna viene eseguita al fine di qualificare l’impatto delle sorgenti dei nitrati sull’acquifero attraverso indagini isotopiche sperimentali nei pozzi delle aree “vulnerate” verificando la composizione isotopica di Azoto e Ossigeno nelle acque sotterranee.

Sono state eseguite due campagne nel 2014 (fine agosto e ottobre) su tre pozzi come risulta dalla tabella seguente.

Comune	Codice pozzo	Profondità (m)	Corpo idrico
Candiana	1042	9	Falda libera superficiale
Correzzola	1044	9	Falda libera superficiale
Pozzonovo	1040*	20	Falda profonda

Tabella 8.2 – Elenco pozzi progetto isonitrate

I parametri analizzati sono:
- conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, pH – da effettuarsi in campo;
- nitrati (NO_3), nitriti (NO_2), ione ammonio (NH_4), azoto totale;
- solfati (SO_4), cloruri (Cl), fosfati (PO_4), bicarbonati (HCO_3);
- sodio (Na), potassio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca);
- DOC, boro, analisi isotopiche di ossigeno, azoto, boro.

I risultati di tale campagna sono consultabili al link: http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/la-contaminazione-da-nitrati-nelle-acque-applicazione-di-un-modello-isotopico-nelle-regioni-del-bacino-del-po-della-pianura-veneta-e-del-friuli-venezia-giulia.

9. Considerazioni conclusive

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

La Qualità Chimica ha evidenziato 15 pozzi nel 2013 in qualità "Buona" ed 11 pozzi classificati in qualità "Scadente"; nel 2014 il monitoraggio qualitativo è stato esteso a 28 pozzi ed ha evidenziato 12 pozzi in Qualità Chimica "Buona" e 16 pozzi in Qualità Chimica "Scadente".

Il maggior numero di superamenti dei valori soglia, che danno luogo ad una Qualità Scadente delle acque sotterranee, è dovuto 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, il contributo dovuto all'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura ed allo spandimento del digestato da biogas sui terreni, diviene complesso stabilire quando le concentrazioni riscontrate, in falda non confinata, siano attribuibili anche a cause antropiche.

Nel biennio considerato sono state, inoltre, rilevate isolate contaminazioni di tipo puntuale di origine antropica da composti organo-alogenati nel nord ovest della provincia nel corpo idrico sotterraneo "Media Pianura tra Tesina e Brenta". Nel 2013 si è registrato un caso, peraltro non riconfermato nel 2014, di una contaminazione antropica nell'acquifero "Bassa Pianura Veneta".

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 nel 2014 solo un superamento del valore soglia di riferimento per il parametro PFOA nel pozzo di Montagnana. Altri rilevamenti superiori il limite di quantificazione risultano comunque inferiori ai valori soglia; in ogni caso tutti i valori risultano inferiori alla dose giornaliera tollerabile (TDI Tolerable Daily Intake) definita dall'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA).

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 con valori generalmente più elevati nelle misure eseguite nel 2014, dovute probabilmente all'elevata piovosità dell'anno.