



Inquinamento delle acque sotterranee

nei comuni di **Biella** e **Gaglianico**

Inquinamento delle acque sotterranee

nei comuni di Biella e Gaglianico

Autori

Gianfranco Piancone - Dipartimento di Biella, Arpa Piemonte

Gabriella Porta - Dipartimento di Biella, Arpa Piemonte

Federica Facchino - Provincia di Biella

Michelangelo Valenti - ASL Biella

Alessandro Marola - ASL Biella

Cartografia

Pancrazio Bertaccini - Dipartimento di Biella, Arpa Piemonte

Fotografie

Archivio Arpa Piemonte e ASL di Biella

Coordinamento editoriale e redazionale

Roberta Meotto, Elisa Bianchi - Comunicazione istituzionale, Arpa Piemonte

Ideazione e progetto grafico

Briefing Adv, Torino

Foto di copertina

Lena Pautina - www.sxc.hu



Si ringrazia il Comune di Fabriano

ISBN 978-88-7479-102-6

Copyright © 2011, Arpa Piemonte
Via Pio VII, 9 – 10123 Torino – Italia

L'Arpa Piemonte non è responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo documento. La riproduzione è autorizzata citando la fonte.

La presente pubblicazione è un importante momento nell'ottica di una corretta e trasparente informazione ai cittadini sulle problematiche ambientali presenti nella nostra provincia.

Dal mese di giugno 2010 il Dipartimento di Biella di Arpa Piemonte ha avviato accertamenti sull'acqua della falda superficiale, dopo il rinvenimento di tetracloroetilene e tricloroetilene in corrispondenza di pozzi captanti le acque della falda profonda, in un'area compresa tra la porzione meridionale del territorio comunale di Biella ed il territorio di Gaglianico, dove hanno sede il Parco Commerciale gli Orsi e l'acquedotto di Gaglianico.

Con questo opuscolo Arpa Piemonte, ASL e Provincia di Biella illustrano alla cittadinanza perché sono state ricercate tali sostanze, dove sono state trovate e in quali quantità, come è stato gestito il fenomeno finora e cosa si pensa di fare in futuro.

Riteniamo importante spiegare ai cittadini interessati dalla contaminazione quali rischi comporta questo inquinamento e quali sono i comportamenti più idonei da adottare.

Il dialogo con i cittadini costituisce un elemento portante nelle strategie comunicative della Provincia di Biella insieme ad una politica di attenzione e prevenzione sulle possibili criticità ambientali svolta in sinergia con il Dipartimento di Biella di Arpa Piemonte.

L'attività proseguirà con la costituzione di uno specifico gruppo di lavoro che vedrà coinvolti i diversi soggetti che operano sul territorio interessato dalla contaminazione quali Provincia, Arpa, Regione, Comuni e Asl.

**Direttore Generale
Arpa Piemonte**

Silvano Ravera

**Assessore all'Ambiente
Provincia di Biella**

Fausto Governato

**Commissario
ASL Biella**

Carla Peona

Indice

In sintesi	1
Come è emersa la problematica ambientale e cosa ha provocato la contaminazione	2
Zone interessate dalla contaminazione	3
Concentrazioni rilevate	3
Pozzi potabili	6
Cos'è il tetracloroetilene e come si disperde nell'ambiente	7
Effetti sulla salute	8
Cosa dice la normativa sulla potabilità, la contaminazione ambientale e la bonifica	10
La bonifica: tempi e metodi	10
Azioni intraprese dalle Pubbliche Amministrazioni per la gestione del fenomeno	11
Azioni di monitoraggio	12
Azioni future	14
Bibliografia	15
Approfondimenti	15

In sintesi

Le indagini effettuate nel secondo semestre 2010 dal Dipartimento di Biella di Arpa Piemonte, hanno permesso di individuare una contaminazione della falda acquifera da **SOLVENTI CLORURATI** che, partendo dalla porzione meridionale del territorio comunale di Biella, si estende per circa 3 kmq interessando il territorio di Gaglianico fino al confine con Sandigliano.

Le fonti di inquinamento riscontrate sono due: una piuttosto recente, riconducibile ad un'azienda ancora attiva che ha avviato la procedura di bonifica ed un'altra storica verosimilmente connessa ad attività non più esistenti, per la quale non è ad oggi possibile individuare i soggetti responsabili.

Le **AUTORITÀ COMPETENTI** si stanno occupando della contaminazione attraverso azioni di totale protezione della potabilità delle acque, prevenzione della diffusione dell'inquinamento e di monitoraggio della zona interessata. È inoltre in corso di istituzione un tavolo tecnico per la gestione del fenomeno.



Glossario

SOLVENTI CLORURATI:

solventi organici di sintesi contenenti cloro

AUTORITÀ COMPETENTE:

amministrazione che valuta documentazione, acquisisce pareri e rilascia autorizzazioni

Come è emersa la problematica ambientale e cosa ha provocato la contaminazione

Ai fini dell'individuazione dell'origine dell'inquinamento, dell'estensione dell'area contaminata (definita **PENNACCHIO DI CONTAMINAZIONE**) e dei soggetti interessati dalla stessa, sono stati analizzati circa 80 pozzi privati. Su tutti i campioni di acqua di falda prelevati è stata effettuata la ricerca analitica dei solventi clorurati: tetracloroetilene ed altri prodotti derivanti dalla sua degradazione quali tricloroetilene, 1,2-dicloroetilene e cloruro di vinile (Fig. 1).



Fig. 1 - Pozzo

Grazie a queste indagini Arpa ha individuato due distinte fonti di contaminazione:

- un evento che ha avuto origine da via Cottolengo, contraddistinto da concentrazioni molto elevate (oltre 10.000 **MICROGRAMMI** per litro), a fronte di un limite di legge di 1,1 µg/l, riconducibile all'attività di lavasecco svolta in passato da un'azienda ancora attiva che attualmente sta provvedendo alla bonifica;
- un episodio verosimilmente connesso ad attività non più esistenti, che presenta valori massimi in un pozzo privato di via Candelo, caratterizzato da una maggiore presenza di prodotti di biodegradazione.

Queste indagini hanno permesso inoltre di definire in dettaglio l'area coinvolta ed il livello di contaminazione.

Zone interessate dalla contaminazione

La contaminazione da tetracloroetilene ed altri solventi derivanti dalla sua degradazione (ad esempio il tricloroetilene, commercialmente noto come **trielina**), presenta le maggiori concentrazioni nella falda acquifera superficiale, posta a profondità compresa tra 5 e 30 m dal livello del suolo, nell'area dei territori comunali di Biella e Gaglianico fino al confine con Sandigliano. L'area contaminata, pari a circa 3 kmq, (Fig. 2) è compresa tra via Candelo, via Cottolengo (Biella), via Gramsci, via Marconi, via Dante Alighieri (Gaglianico) e la S.P. 230 (Corso Europa – via Cavour) e si estende a sud fino al confine tra Gaglianico e Sandigliano.

Le indagini effettuate su alcuni pozzi profondi hanno inoltre consentito di rilevare un limitato e circoscritto interessamento della seconda falda, presente a profondità compresa tra 80 e 100 m, probabilmente causato da vecchi pozzi che hanno messo in comunicazione le due falde (Fig. 2).

Concentrazioni rilevate

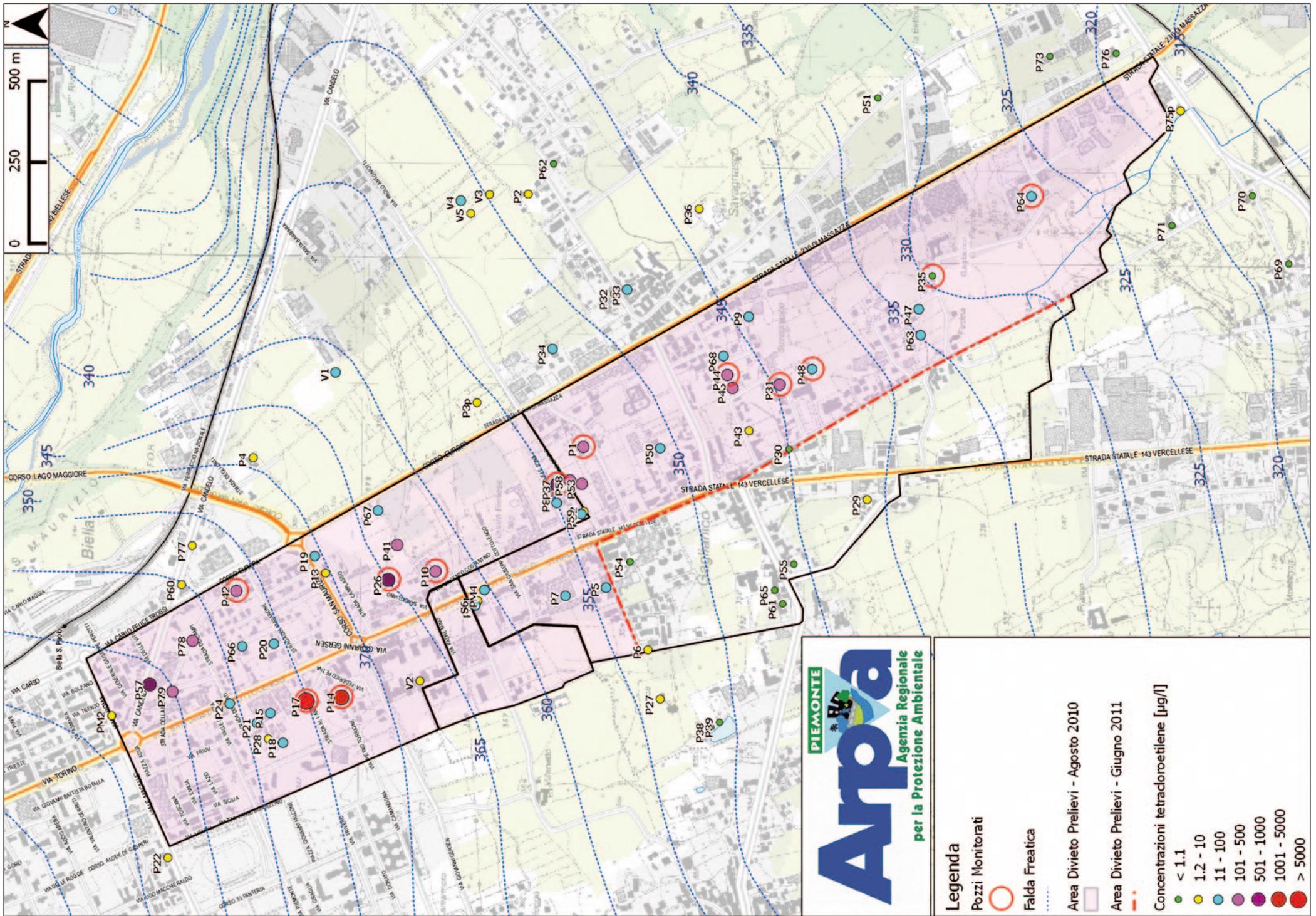
Le concentrazioni di tetracloroetilene rilevate nell'estate 2010 in corrispondenza dei pozzi privati sono molto variabili in funzione della distanza dalla sorgente. In prossimità delle due sorgenti i valori sono molto elevati ed il picco massimo registrato nel mese di agosto 2010 ha superato i 10.000 microgrammi per litro.

La fig. 2 illustra le concentrazioni di tetracloroetilene, suddivise per classi di valori, rilevate sui pozzi privati indagati.

Glossario

PENNACCHIO DI CONTAMINAZIONE:
area interessata dall'inquinamento della falda

MICROGRAMMO:
1/1.000.000 di grammo (1µg/l = 0,001 mg/l)



PIEMONTE
Arpa
 Agenzia Regionale
 per la Protezione Ambientale

Legenda

- Pozzi Monitorati
- Falda Freatica
- Area Divieto Prelievi - Agosto 2010
- Area Divieto Prelievi - Giugno 2011
- Concentrazioni tetradorotilene [µg/l]
- < 1.1
- 1.2 - 10
- 11 - 100
- 101 - 500
- 501 - 1000
- 1001 - 5000
- > 5000

Fig. 2 - Area contaminata

Pozzi potabili



Fig. 3 - Acquedotto

L'approvvigionamento idropotabile di Gaglianico è garantito da un campo pozzi che attinge dalla falda profonda, ubicato ad est dell'area interessata dal pennacchio di contaminazione (Fig. 2). La presenza di vecchi pozzi ad uso industriale, che prelevano da due falde, crea fenomeni di miscelamento delle acque che possono compromettere la qualità delle acque potabili.

Nella falda acquifera profonda sono state rilevate negli ultimi anni tracce di tetracloroetilene e tricloroetilene in alcuni pozzi dell'acquedotto comunale di Gaglianico.

I valori riscontrati sull'acqua distribuita all'utenza non hanno mai presentato superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Al fine di salvaguardare la buona qualità e la potabilità delle acque destinate al consumo umano le Autorità Competenti hanno previsto azioni di prevenzione dell'inquinamento (mediante ordinanza di chiusura dei pozzi che mettono in comunicazione due falde diverse) e di protezione della rete idropotabile con la posa di filtri a carboni attivi sui pozzi idropotabili.

L'acqua erogata al consumo umano è pertanto totalmente sicura (Fig. 3 e 4).

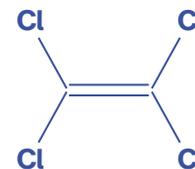
Il controllo dei pozzi potabili è assicurato da CORDAR S.p.a., Ente gestore dell'acquedotto, e dall'ASL.



Fig. 4 - Carboni attivi

Cos'è il tetracloroetilene e come si disperde nell'ambiente

Il tetracloroetilene è un prodotto chimico creato dall'uomo, noto anche come percloroetilene (**PCE**) e tetracloroetene. La sua formula chimica è C_2Cl_4



Si presenta come un liquido chiaro, non infiammabile a temperatura ambiente. Per le sue proprietà di ottimo solvente, è ampiamente utilizzato per la pulizia a secco di tessuti, per lo sgrassaggio dei metalli e in numerosi processi chimici. È inoltre reperibile per uso domestico.

Le sue caratteristiche principali sono la densità nettamente maggiore dell'acqua, la limitata solubilità in acqua e l'elevata volatilità. Per queste caratteristiche nel suolo e sottosuolo è spesso presente in fase separata immiscibile, nota in letteratura come

"FASE DENSA NON ACQUOSA" (DNAPL).

Qualora sversato sul suolo, si infiltra nel terreno e migra verticalmente all'interno della falda fino a raggiungere una zona impermeabile sulla quale si stratifica.

Da una recente indagine statistica risulta che l'utilizzo nazionale annuo di tetracloroetilene nelle lavanderie a secco è dell'ordine di 100.000 quintali, con un consumo stimato presunto per lavanderia di circa 400 Kg/anno (Fig. 5).

Da uno studio condotto nel 1997 negli Stati Uniti si è stimato che sul territorio americano fossero presenti più di 400.000 siti



Fig. 5 - Lavasecco

Glossario

PCE:
percloroetilene

DNAPL:
Fase Densa Non Acquosa

contaminati da solventi clorurati, di cui la metà inquinati da tetracloroetilene.

Il tetracloroetilene è scarsamente degradabile, tuttavia in particolari condizioni e in tempi molto lunghi può progressivamente decomporsi in composti a più basso numero di atomi di cloro, dando luogo pertanto a tricloroetilene, 1,2-dicloroetilene, cloruro di vinile (composto cancerogeno, più pericoloso del prodotto di partenza) ed infine etilene.

In Italia la legge considera i rifiuti contenenti tetracloroetilene come rifiuti pericolosi, pertanto tali rifiuti non devono essere smaltiti in fognatura.

Effetti sulla salute

Il tetracloroetilene è assorbito dall'uomo principalmente per inalazione e per ingestione di acqua e alimenti e, in minima parte, attraverso la cute.

Nel caso di inalazione gli organi colpiti dagli effetti tossici sono il sistema nervoso centrale, il fegato e i reni. In seguito all'inalazione di dosi elevate di PCE per un breve periodo (a partire da 339 mg/m³ e fino a 1890–2600 mg/m³), è stata osservata la progressiva comparsa di irritazioni degli occhi, della pelle e del tratto respiratorio, vertigini, nausea, disturbi alla vista, mal di testa, sonnolenza e stato di incoscienza. Esposizioni inalatorie prolungate o ripetute al PCE possono produrre oltre a infiammazioni della pelle e del tratto respiratorio anche danni al fegato e ai reni e causare l'insorgenza di tumori (come nel caso di esposizione prolungata nei luoghi di lavoro).

In seguito all'ingestione di acqua e alimenti contaminati da PCE, per un breve o lungo periodo, non vi sono molti dati sull'uomo e la maggioranza di essi deriva da studi su animali da laboratorio.

Per l'esposizione orale umana a breve termine si riportano effetti a livello del sistema nervoso, cardiovascolare e del fegato. Per esposizioni molto prolungate il PCE provoca tumori negli animali di laboratorio. Per la valutazione del rischio di insorgenza di tumori nell'uomo, in generale si fa riferimento a quanto viene stabilito dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (AIRC). L'AIRC ha classificato il PCE come "probabile cancerogeno umano", inserendolo nel Gruppo 2°, che sta a significare che per esso vi sono sufficienti evidenze scientifiche di insorgenza di tumori negli animali e limitate evidenze di insorgenza di tumori negli esseri umani.¹

A partire da agosto 2010 i Comuni hanno emesso ordinanze di divieto di utilizzo (a qualsiasi scopo) delle acque attinte da pozzi ubicati nella zona contaminata. Questi provvedimenti sono stati adottati in quanto:

"Il PCE può essere assorbito sia dalle radici di molte specie vegetali ed arboree sia dalle foglie delle piante a seguito della sua volatilizzazione dai suoli contaminati. Sono stati anche descritti fenomeni di contaminazione del foraggio e di vegetali coltivati. Questi fenomeni di assorbimento del PCE da parte delle piante sono, del resto, utilizzati nella costituzione di sistemi di fitodepurazione degli ambienti acquatici e delle acque sotterranee".²

Tali ordinanze sono inoltre necessarie al fine di limitare il trasferimento e ricircolo del contaminante nelle matrici ambientali. Il prelievo di acqua provoca infatti un richiamo di acqua contaminata al pozzo, deformando e accelerando il moto di flusso naturale della falda. Inoltre l'irrigazione del terreno produce un trasferimento del contaminante ad altre matrici ambientali, quali aria e suolo.



¹ Estratto da "Inquinamento delle acque sotterranee nei quartieri di Santa Maria e Campo Sportivo di Fabriano", http://www.piazzalta.it/download/Pubblicazione_tetracloroetilene_ultima_versione.pdf, (dicembre 2011)

² ibidem

Cosa dice la normativa sulla potabilità, la contaminazione ambientale e la bonifica

Le norme che si occupano di solventi clorurati in Italia sono diverse e le concentrazioni ammissibili variano a seconda della finalità perseguita dalla normativa.

Le acque potabili, destinate al consumo umano, sono regolamentate dal D.Lgs. 31/01. **La norma stabilisce che la somma di tetracloroetilene e tricloroetilene fornita attraverso una rete di distribuzione, nel punto in cui queste fuoriescono dai rubinetti, utilizzati per il consumo umano, non possa superare i 10 microgrammi/litro.** Tale concentrazione è stata stabilita in base al principio di precauzione ed è circa 100 volte inferiore alle quantità necessarie a produrre effetti tossici sull'organismo umano.

La presenza di solventi clorurati nelle matrici ambientali è invece regolamentata dal D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale). La normativa si occupa di definire i livelli accettabili nei terreni e nelle acque sotterranee (Allegato 5, parte IV del D.Lgs 152/06 tabelle 1 e 2).

Il valore fissato per il tetracloroetilene nelle acque sotterranee è di 1,1 microgrammi/litro e 1,5 microgrammi/litro per il tricloroetilene.

Nei terreni i limiti di accettabilità cambiano a seconda della destinazione d'uso del sito. Nel caso del tetracloroetilene le concentrazioni ammissibili sono di 0,5 mg/kg per terreni residenziali e 20 mg/Kg nel caso di terreni ad uso commerciale e industriale.

In caso di superamento di tali valori devono essere intrapresi interventi di bonifica.

La bonifica: tempi e metodi

Le azioni di bonifica dell'area sono volte a interrompere, isolare e asportare le sorgenti riscontrate nel suolo/sottosuolo ed a rimuovere la contaminazione dalle acque sotterranee con interventi diretti alla **FALDA FREATICA**.

Nel caso in esame **l'azienda responsabile della contaminazione di via Cottolengo sta proseguendo le attività di indagine** per definire in dettaglio ubicazione, caratteristiche della sorgente di contaminazione e modalità di diffusione del contaminante nel suolo e sottosuolo. Queste conoscenze permetteranno di intervenire con la tecnologia più idonea a rimuovere il contaminante ancora presente nel terreno e a interrompere la sua propagazione nelle acque sotterranee. In relazione alla persistenza del contaminante si prevedono comunque tempi lunghi (parecchi anni) per la bonifica dell'area e per il risanamento della falda.

Per la bonifica della sorgente di contaminazione riscontrata in via Candelo, non è stato possibile individuare un soggetto responsabile e pertanto risultano più complesse le attività di caratterizzazione della sorgente di contaminazione. Gli interventi dovranno essere attuati dalla Pubblica Amministrazione attraverso il reperimento di fondi pubblici, secondo il procedimento previsto dall'art. 250 del Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/06).

In base a quanto stabilito dalla Legge Regionale in materia di contaminazione, **l'approvazione del progetto di bonifica, nei casi di inquinamento che interessano i territori di più comuni come quello in esame, è di competenza della Provincia, che acquisisce il parere tecnico dell'Arpa nell'ambito di una conferenza dei servizi, nella quale sono convocati anche i Comuni interessati dall'intervento.**

Azioni intraprese dalle Pubbliche Amministrazioni per la gestione del fenomeno

Nell'area interessata dalla contaminazione sono state emanate ordinanze di divieto di utilizzo di acqua dai pozzi privati, ai sensi dell'art. 50 del D. Lgs. n. 267 del 2000 in materia di uso dei pozzi domestici, dai sindaci di Biella (ord. n. 04/A3s del 19 agosto 2010), Gaglianico (ord. n. 50 del 19 agosto 2010) e Ponderano (ord. n. 20 del 19 agosto 2010). A seguito dei risultati del monitoraggio condotto da Arpa, l'estensione dell'area interessata nel comune di Gaglianico è stata modificata e ridotta con ordinanza n. 15 del 6 giugno 2011.

La Provincia di Biella si è attivata ai sensi della L.R. 22/96 per verificare le caratteristiche costruttive dei pozzi e ha chiesto ai titolari delle concessioni di derivazione in essere di provvedere al **RICONDIZIONAMENTO** o alla chiusura di 11 pozzi con filtri che captano sia la falda superficiale sia la falda profonda. Ad oggi sono stati presentati i progetti per l'adeguamento di 4 pozzi ed è stata documentata la conformità di altri 3 pozzi.



Glossario

FALDA FREATICA:

acqua che scorre nel sottosuolo

RICONDIZIONAMENTO:

adeguamento della tubazione di rivestimento del pozzo

Azioni di monitoraggio

Arpa sta proseguendo nelle attività di costante monitoraggio dell'evoluzione della contaminazione, mediante prelievi, analisi ed elaborazione dei dati.

Nell'anno 2011 sono state condotte 4 campagne di monitoraggio su un gruppo di pozzi ubicati a valle delle sorgenti, che verranno monitorati periodicamente al fine di tenere sotto controllo il fenomeno e orientare le azioni di intervento (Fig. 6).

I pozzi selezionati sono i più significativi sulla base dell'indagine effettuata nel secondo semestre 2010, in quanto ubicati lungo l'asse di propagazione del contaminante, perlopiù contraddistinti da valori elevati del tetracloroetilene e/o situati nella porzione terminale del pennacchio. Questi ultimi sono importanti in quanto consentono

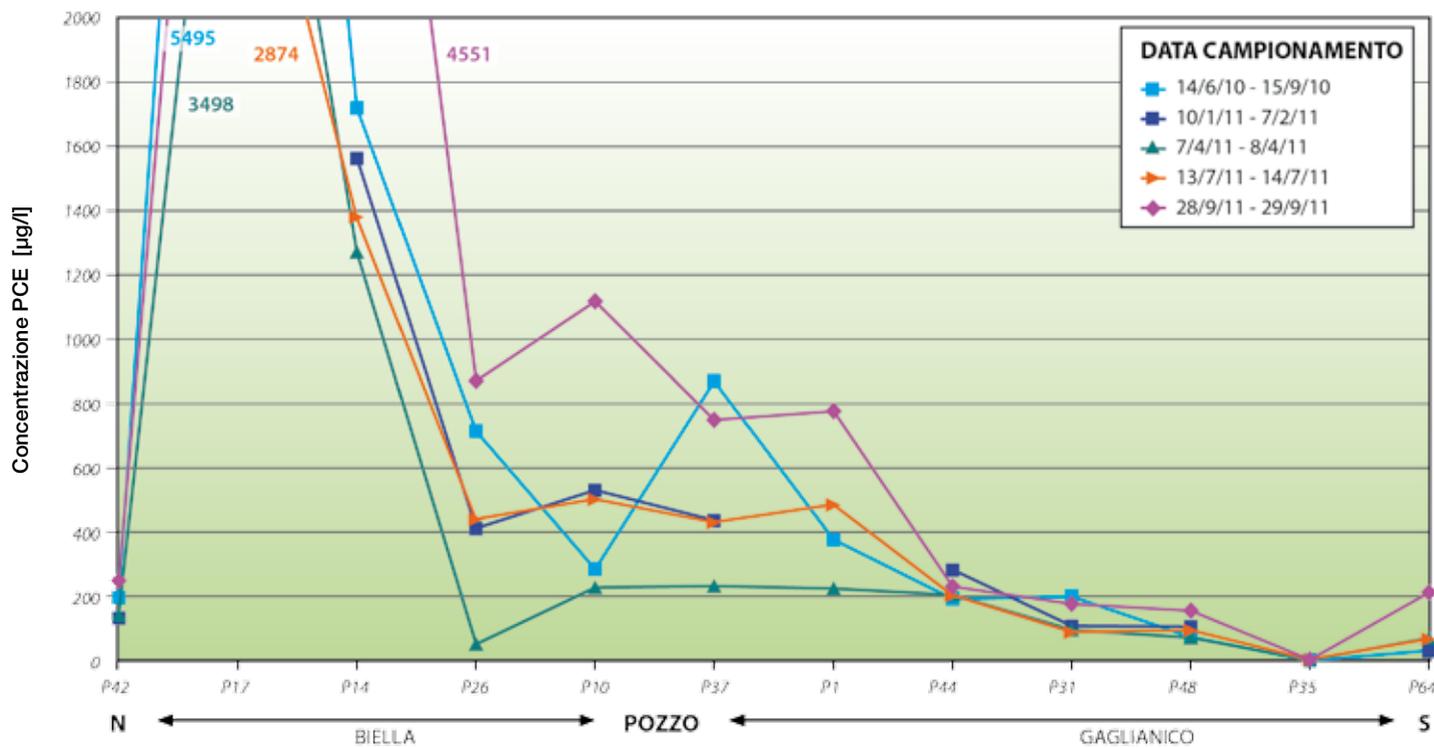
di valutare l'evoluzione del fenomeno legato al deflusso naturale della falda.

Alcune indagini effettuate su pozzi ubicati al di fuori dell'asse di propagazione sono inoltre state mirate a verificare la possibilità di ridurre le zone soggette ad ordinanza.

Le campagne di monitoraggio condotte nel 2011 sono state effettuate nei mesi di gennaio, febbraio, aprile, luglio e settembre.

Il grafico illustra l'evoluzione del fenomeno riscontrato nei pozzi ubicati nell'area e qui rappresentati procedendo da nord (Biella) verso sud (Gaglianico).

Va osservato che i valori rilevati risentono fortemente delle precipitazioni meteoriche del periodo precedente il campionamento. In particolare le elevate concentrazioni di tetracloroetilene osservate nel corso della campagna di settembre 2011 sono in gran parte riconducibili all'abbassamento del livello di falda, a sua volta connesso alla prolungata assenza di precipitazioni meteoriche.



Concentrazione tetracloroetilene pozzi selezionati nelle 5 campagne di monitoraggio



Fig. 6 - Prelievo

Azioni future

Si sta costituendo il gruppo di lavoro, che vedrà coinvolti diversi soggetti che operano sul territorio, per la gestione dell'inquinamento delle acque sotterranee da tetracloroetilene nei territori comunali interessati allo scopo di:

- fornire indirizzi operativi per la gestione della contaminazione delle acque sotterranee;
- coordinare le azioni necessarie per limitare l'impatto sulla risorsa idrica potabile;
- garantire il monitoraggio della falda;
- individuare modalità efficaci ed economicamente sostenibili per la bonifica della sorgente inquinante più vecchia.

Bibliografia

- http://www.inail.it/Portale/appmanager/portale/desktop?_nfpb=true&_pageLabel=PAGE_PUBBLICAZIONI&nextPage=PUBBLICAZIONI/Tutti_i_titoli/Prevenzione_e_sicurezza/Il_rischio_chimico_nelle_lavanderie_a_secco/Il_rischio_chimico_nelle_lavanderie_a_secco/info-752435436.jsp (dicembre 2011)
- **US EPA, Proceedings of the symposium on natural attenuation of chlorinated organics in ground water**, EPA/540/R-97/504 (1997)
- **Biorisanamento anaerobico in situ di falde contaminate da solventi clorurati. Proposta di protocollo di indagine per la valutazione di fattibilità**, Provincia di Milano – Dipartimento di Chimica della Sapienza Università di Roma (2006) in http://www.provincia.milano.it/ambienteold/bonifiche/doc/atti_2006_protocollo_biorisanamento_uniroma.pdf (dicembre 2011)
- **Proposta di linea guida su "Individuazione e trattamento mediante biorisanamento anaerobico in situ di solventi clorurati in fase densa separata (DNAPL)"**, Provincia di Milano – Dipartimento di Chimica della Sapienza Università di Roma (2006) in http://www.provincia.milano.it/ambienteold/bonifiche/doc/atti_2006_protocollo_biorisanamento_uniroma.pdf (dicembre 2011)
- **Inquinamento delle acque sotterranee nei quartieri di Santa Maria e Campo Sportivo di Fabriano**, in http://www.piazzalta.it/download/Pubblicazione_tetracloroetilene_ultima_versione.pdf (dicembre 2011)

Approfondimenti

Informazioni più dettagliate saranno disponibili nei seguenti siti web:

- www.arpa.piemonte.it
- www.aslbi.piemonte.it
- www.provincia.biella.it
- www.comune.biella.it
- www.comune.gaglianico.bi.it
- www.comune.ponderanobi.it

