



COMUNE di FABRIANO
V° Settore Assetto del Territorio
Servizio Urbanistica ed Ambiente

ASSEMBLEA PUBBLICA 12/09/2003

CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CONTAMINATA

INTRODUZIONE

le indagini di tipo analitico realizzate hanno preso avvio dal sito industriale ex-FIDEA dove sono stati monitorati svariati pozzi presenti sia a monte che a valle idrogeologico dell'attività in questione riscontrando nelle acque di falda un apporto di contaminante Tetracloroetilene proveniente anche da aree a monte idrogeologico.

Si è quindi iniziata una campagna d'indagine analitica via via estesa sempre più a monte andando ad interessare inizialmente, come è logico, il campo pozzi comunale nei pressi dello stadio e successivamente il quartiere Campo Sportivo dove sono stati ritrovati i picchi più elevati di contaminante.

Si è deciso allora di approfondire ed allargare l'indagine realizzando uno specifico censimento dei pozzi idrici presenti nella zona di interesse che ha portato a verificare n° 69 pozzi di cui 38 sono risultati contaminati, con valori più o meno elevati, da tetracloroetilene parallelamente al fine dell'identificazione delle potenziali sorgenti inquinanti è stato avviato un censimento delle attività produttive potenzialmente pericolose che insistono nella zona interessata conclusosi con l'esecuzione di specifici sopralluoghi in collaborazione con l'ARPAM e con il Servizio Ecologia della Provincia di Ancona in alcune attività produttive localizzate nell'area a maggiore contaminazione; analisi che si è subito rilevata molto difficile visto che l'area interessata ha una destinazione urbanistica prettamente residenziale e che gli elementi sopra descritti potrebbero anche non essere più presenti sul territorio.

Dai sopralluoghi effettuati non si è rilevato infatti l'utilizzo di percloroetilene nei cicli produttivi delle attività indagate.

GEOLOGIA – GEOMORFOLOGIA – IDROGEOLOGIA

Parallelamente a quanto descritto si è lavorato per definire le caratteristiche geologico-stratigrafiche, geomorfologiche, ed idrogeologiche dell'area facendo riferimento, agli esiti di specifici rilevamenti dei luoghi, dati supportati ed integrati dalle numerose informazioni dedotte dalle cartografie storiche e tematiche esistenti e da una approfondita analisi della letteratura tecnica specializzata dell'area.

I dati così ottenuti sono stati rappresentati tramite l'elaborazione di specifiche cartografie tematiche:

- **CARTA GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICA**

da cui si evincono le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni attraversati dalla contaminazione

In particolare l'area in esame, così come la maggior parte dell'abitato, occupa la conca alluvionale del Torrente Giano in corrispondenza della chiusura periclinale di una struttura sinclinalica a direzione appenninica (depressione tardo-miocenica denominata "sub-bacino di S.Donato-Collamato").

Nell'area esaminata il substrato lapideo risulta caratterizzato dai litotipi attribuibili alla sedimentazione "Messiniana" della Formazione "Gessoso-Solfifera" che costituisce il nucleo della sinclinale sopra menzionata.

Tale formazione marina, costituita in particolare da una successione di argille marnoso-siltose sovraconsolidate di colore grigio scuro, è osservabile in limitati affioramenti a nord-ovest ed a sud-est dell'area in oggetto, mentre per la restante parte è ricoperta da una coltre di copertura di origine continentale.

Quest'ultima nell'area in esame risulta caratterizzata essenzialmente dai depositi fluvio-lacustri del Torrente Giano, che colmano la conca valliva e, in parte, ne costituiscono i fianchi, costituiti in assoluta prevalenza da ghiaie e sabbie medio-grossolane di origine calcarea immerse in una matrice argilloso-limosa con presenza di sottili e discontinue intercalazioni di livelli argilloso-limosi; tale unità, presenta spessori variabili da circa 8.00 –9.00 ml, nelle zone marginali della conca, ad oltre 30 ml nelle aree centrali della stessa.

La consultazione ed analisi delle cartografie storiche disponibili presso l'archivio storico comunale e l'ufficio cartografico della Regione Marche (cartografie I.G.M. serie del 1892 e del 1955, fotografie aeree risalenti agli anni 1955, 1978), ha inoltre permesso di individuare alcuni aspetti geomorfologici ed idraulici peculiari successivamente nascosti dal grande sviluppo urbanistico che ha avuto l'area.

In particolare si è evidenziato come l'intensa urbanizzazione dell'abitato di Fabriano ha modificato l'originaria morfologia tramite cospicui interventi di sbancamento e riporto, creando, nel tempo, zone di accumulo di riporti eterogenei, molto diffusi in prossimità delle scarpate fluviali, nei canali ad uso di vecchi molini e in alcuni fossetti minori.

Da segnalare in particolare il ritombamento di un piccolo fossetto ubicato proprio nell'area d'interesse.

- **CARTA DEL TETTO DEL SUBSTRATO;**
- **CARTA DELLE ISOFREATICHE;**

Finalizzate entrambe a ricostruire nelle sue linee generali il modello di circolazione idrica sotterranea con individuazione delle principali direttrici di deflusso idrico sotterraneo ("geometria dell'acquifero")

Da un punto di vista idrogeologico la fascia di alta pianura della conca fabrianese, caratterizzata, come abbiamo visto, nella zona d'interesse, da un potente deposito alluvionale (~ 25 - 30.0 ml) prevalentemente ghiaioso-sabbioso, costituisce il sistema acquifero principale dell'area; tali depositi infatti presentano un buon grado di permeabilità primaria per porosità mentre le intercalazioni argilloso-limose e limoso sabbiose presenti al suo interno, sono caratterizzate da una permeabilità bassa o localmente media (10^{-4} - 10^{-7} cm/sec);

Considerate quindi le permeabilità delle formazioni presenti alla base ed al tetto dell'acquifero questo risulta sostenuto alla base da un acquiclude costituito da i depositi marnoso-argillosi del substrato mentre verso l'alto il tetto coincide con la superficie topografica (acquifero monostrato libero).

Il suddetto acquifero ospita una falda freatica avente un campo di moto orientato principalmente WSW-ESE ed una soggiacenza variabile, nell'area in esame, tra 18 e 20 m rispetto al piano campagna.

L'alimentazione di tale falda indifferenziata deriva essenzialmente dai processi di dispersione lungo l'alveo del T. Giano, con ricarica che avviene essenzialmente in corrispondenza di paleoalvei, e dalla infiltrazione diretta delle acque meteoriche data la presenza sub-superficiale delle ghiaie.

Le sue caratteristiche idrauliche, le modalità di circolazione delle acque e la portata sono strettamente funzione delle caratteristiche granulometriche dei depositi ghiaiosi e dei rapporti che intercorrono con il substrato; in tale ambito assume particolare rilievo la presenza di paleoalvei che costituiscono vie preferenziali di deflusso delle acque di falda.

In particolare dalla ricostruzione dell'andamento del tetto del substrato impermeabile è emersa una configurazione del bacino idrogeologico in parte non coincidente al bacino idrografico superficiale da dove in modo particolare si evince la presenza di uno spartiacque sotterraneo allineato in direzione circa N-S posizionato all'incirca lungo l'allineamento Giardini Regina Margherita – Ospedale Civile Engles Profili.

Dalla ricostruzione delle isofreatiche realizzata attraverso i dati piezometrici rilevati dai pozzi è stato inoltre possibile evidenziare le aree di drenaggio della falda e le direzioni preferenziali di deflusso della sua acqua.

In particolare per l'area in esame emerge la presenza di una falda di tipo radiale convergente verso un asse di drenaggio preferenziale indipendente dall'attuale corso del fiume (paleoalveo) allineato lungo una direttrice all'incirca S-N;

La presenza di un paleoalveo o di una depressione del basamento influenza quindi notevolmente non solo lo spessore della zona satura ma anche la modalità di dispersione dell'inquinante.

COMPORAMENTO DEL TETRACLOROETILENE NELLE MATRICI AMBIENTALI ACQUE SOTTERRANEE E SOTTOSUOLO (MODELLO CONCETTUALE DEL RILASCIO NEL SOTTOSUOLO)

La presenza e la propagazione del contaminante tetracloroetilene (PCE) nelle matrici ambientali acqua, suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee, e la conseguente pianificazione delle strategie di caratterizzazione e di bonifica, sono strettamente controllate dalle sue caratteristiche chimico-fisiche.

Caratteristiche principali:

- solubilità di 0,15 g/l a 25°C, che determina una lenta dissoluzione in acqua ed una persistenza in elevate concentrazioni per decine di anni;
- elevata tensione interfacciale, che è all'origine delle consistenti forze capillari, limitandone la mobilità nel sottosuolo;

- densità di 1,623, superiore a quella dell'acqua, che causa una migrazione verticale fino a sotto la tavola d'acqua;

Nel caso di sversamento accidentale nel terreno il liquido migrerà nella zona vadosa con movimento di tipo verticale senza originare grossi spandimenti laterali.

Nella zona satura il flusso migratorio può essere rallentato o addirittura interrotto attraversando uno strato a minore permeabilità oppure facendo cessare la fonte di rilascio che assicura la massa necessaria a sconfiggere le forze capillari per poter passare attraverso i pori.

Di conseguenza il moto di tale inquinante è principalmente controllato dalle forze di densità e dal contesto litologico presente nel sottosuolo e risente minimamente delle condizioni di moto delle acque sotterranee.

Si noti che in molti siti, la massa totale di contaminante in fase liquida, separata dall'acqua, è spesso assai maggiore della massa totale di composto organico presente in fase disciolta formante il pennacchio di contaminante. Due caratteristiche proprie del PCE, la bassa solubilità e l'elevata tensione interfacciale, sono all'origine rispettivamente dell'elevata persistenza della fase non acquosa e della distribuzione irregolare nel sottosuolo, che in ultima analisi si traduce in un maggior grado di difficoltà per la fase di caratterizzazione e le operazioni di bonifica. In particolare risulta assai difficoltoso riuscire a stimare con un buon margine di sicurezza i volumi di PCE da rimuovere, quindi i costi ed i tempi necessari per raggiungere gli obiettivi di bonifica preposti.

PIANO D'INVESTIGAZIONE

La Tecnologia innovativa messo a punto dal Politecnico di Milano dovrebbe garantire, a costi sostenibili, elevate percentuali di successo.

Tale proposta di azione rappresenta un approccio innovativo basato sull'individuazione dei pennacchi d'inquinamento in falda nell'intera area indagata, con l'obiettivo di delimitare le singole aree in cui sono posizionate le sorgenti inquinanti attraverso l'esecuzione di particolari prove di pompaggio (Integral Pumping Tests - IPT), abbinate ad indagini chimiche delle acque di falda.

L'idea di base del metodo di indagine integrata delle falde è di indagare sull'intera sezione trasversale di un pennacchio a valle di una sorgente di inquinante, utilizzando prove di pompaggio con misure di concentrazione multiple nei punti di pompaggio.

Per applicare il metodo di indagine integrata, si dispongono uno o più pozzi lungo un piano di controllo (sezione trasversale di controllo) perpendicolarmente alla direzione del moto della falda ed operanti simultaneamente, o in successive campagne, a valle di una zona sospettata di immettere sostanze inquinanti.

La posizione, la portata estratta e i tempi di pompaggio vengono stabiliti in modo da comprendere nelle zone di cattura dei pozzi l'intera larghezza dell'area potenzialmente contaminata.

Durante il pompaggio viene misurata, in funzione del tempo e ad ogni pozzo di pompaggio, la concentrazione dei contaminanti e i parametri di qualità delle acque. Dato che ogni valore di concentrazione misurato è rappresentativo di una distinta zona dell'acquifero, si può ottenere la distribuzione spaziale sia delle concentrazioni che del flusso di massa, oltre che la concentrazione media e il flusso di massa totale.

CONCLUSIONI

Il monitoraggio analitico predisposto per il controllo delle acque di falda ha accertato l'effettivo superamento dei limiti di accettabilità nelle acque sotterranee del contaminante tetracloroetilene.

L'analisi delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche salienti dell'acquifero in studio ha evidenziato quanto questo risulti estremamente vulnerabile nei confronti di un evento di contaminazione.

Difatti la scarsa protezione superficiale combinata con la buona permeabilità dei sedimenti ghiaioso - sabbiosi e con la presenza di una zona di drenaggio preferenziale (paleoalveo), ha favorito la velocità di percolazione dell'inquinante fino al raggiungimento della falda freatica e il suo trasferimento lungo la direzione di deflusso principale, fatto dimostrato anche dall'esame della distribuzione spaziale del contaminante.

Dall'analisi e dall'elaborazione dei risultati ottenuti non è stato tuttavia possibile individuare con certezza la/le sorgenti di contaminazione sebbene sia individuabile una specifica area su cui approfondire gli accertamenti.

Da qui la necessità di realizzare un adeguato piano di investigazione, mantenendo nel contempo un sistematico monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, per colmare le varie lacune riscontrate con i seguenti obiettivi principali.

- 1) determinare l'estensione ed il grado d'inquinamento delle diverse matrici ambientali interessate;
- 2) individuare la sorgente contaminante;
- 3) tentare di risalire al/ai responsabile/i dell'inquinamento;
- 4) descrivere le condizioni necessarie alla protezione ambientale e alla tutela della salute pubblica.