
2: SUOLO

INTRODUZIONE

Con la comunicazione della Commissione Europea dal titolo "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" adottata da parte del Consiglio nel giugno 2002 si è riconosciuto il ruolo vitale del suolo come risorsa naturale essenziale e non rinnovabile. La comunicazione tra l'altro afferma:

"Le azioni da realizzare nel prossimo futuro per assicurare la protezione del suolo si basano su informazioni esistenti che sono però incomplete. Per la protezione a lungo termine del suolo sarà necessario assicurare lo sviluppo di una base di informazioni, sistemi di monitoraggio e indicatori più completi per valutare l'impatto delle diverse politiche e pratiche."

Le specifiche del sistema comunitario di informazione e monitoraggio relativo alle minacce per il suolo saranno esaminate in un'apposita proposta legislativa con la finalità di assicurare la realizzazione nelle zone rilevanti, di misurazioni armonizzate e coerenti, sulle minacce identificate e l'accessibilità dei risultati ai responsabili politici (...)"

In questo contesto si collocano documenti di riferimento quali "Gli elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo" - "Linee Guida per un manuale di organizzazione della rete" (APAT 2003), e *Atlante degli indicatori del suolo* (ANPA 2002) e l'attività del Centro Tematico Nazionale territorio e suolo (CTN TES) per il triennio 2002-2004. Dalla lettura dei due documenti emerge l'esigenza di avviare il monitoraggio attraverso protocolli operativi differenziati in base alla necessità di definire la Qualità dei suoli, la Degradazione fisica e biologica dei suoli, la Contaminazione dei suoli da fonti diffuse e puntuali.

A livello nazionale il CIPE (Comitato Interministeriale Programmazione Economica) con la deliberazione 2 Agosto 2002 "Strategie d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia" ha approvato il documento "Strategie d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010" che individua gli strumenti, gli obiettivi, le aree tematiche principali e gli indicatori per monitorare lo stato di attuazione; si definiscono quattro aree tematiche della "strategia" di cui una è rappresentata da "qualità dell'ambiente e qualità della vita negli ambienti urbani" che oltre alla promozione della ricerca per la prevenzione dei rischi, per la salute umana e l'ambiente naturale, fa espresso riferimento alla bonifica e recupero delle aree e dei siti inquinati.

Lungo questa direzione il Consiglio di Amministrazione dell'ANPA (ora APAT - Agenzia Protezione Ambiente e Servizi Tecnici) ha attivato (già nel 1998) il progetto Centri Tematici Nazionali

(CTN) da sviluppare in collaborazione con le locali Agenzie protezione Ambiente (ARPA/APPA).

I CTN, in conformità con gli European Topic Centres (ETC) all'interno della rete europea EIONet, rappresentano per APAT il necessario supporto per la raccolta e la gestione dei dati ambientali e pertanto devono principalmente supportare il sistema informativo nazionale (SINAnet) sul piano metodologico, favorendo l'omogeneizzazione del linguaggio e delle procedure nell'intero sistema agenziale.

Il Centro Tematico Nazionale Territorio E Suolo, si occupa dell'esame della domanda di conoscenza sul suolo derivante da atti di indirizzo, convenzioni, leggi e norme a livello europeo e nazionale, dell'individuazione di indicatori e indici utili a descrivere la matrice suolo, delle linee guida per la costruzione di questi indicatori e indici, del censimento delle sorgenti dei dati necessari per la formulazione degli stessi e dell'acquisizione, qualificazione ed integrazione dei dati disponibili.

In particolare le finalità del CTN TES, al quale dal 2002 partecipa anche l'ARPA FVG, sono le seguenti:

- sviluppare e applicare metodologie di analisi dei dati relativi all'uso del territorio;
- analizzare e rappresentare i dati relativi al territorio, suolo e siti contaminati, ove e per quanto possibile, secondo la dimensione territoriale dei fenomeni, con particolare riferimento alle iniziative internazionali (es. Progetto CORINE Land Cover 2000, European Topic Centre on Terrestrial Environment, ecc.) e nazionali (es. Anagrafe delle Bonifiche dei siti contaminati);
- affiancare e supportare l'APAT nella progettazione e attivazione di reti nazionali per il monitoraggio delle Tematiche di competenza;
- affiancare e supportare l'APAT nella sua attività di reporting sia a carattere generale sia a carattere specifico su territorio, suolo e siti contaminati;
- favorire la diffusione all'esterno dei risultati conseguiti, nonché la formazione su tematiche attinenti territorio, suolo e siti contaminati e loro monitoraggio, con particolare riferimento al sistema agenziale.

La verifica degli indicatori è stata già tratteggiata nel RSA 2001 con l'individuazione delle sottotematiche "uso del suolo" e "qualità dei suoli", in linea con quanto emerge dagli altri RSA in ambito nazionale e nel quadro degli indicatori dell'ADA (Annuario Dati Ambientali). Rispetto ai 6 indicatori presentati nel precedente rapporto, nel presente testo verrà trattato l'aggiornamento degli indicatori 2.3: Serbatoi Interrati e 2.6: Siti Inquinati. I dati provengono dall'attività dei Dipartimenti Provinciali e della Direzione Centrale ARPA FVG.

USO DEL SUOLO

i 2.3: Serbatoi interrati

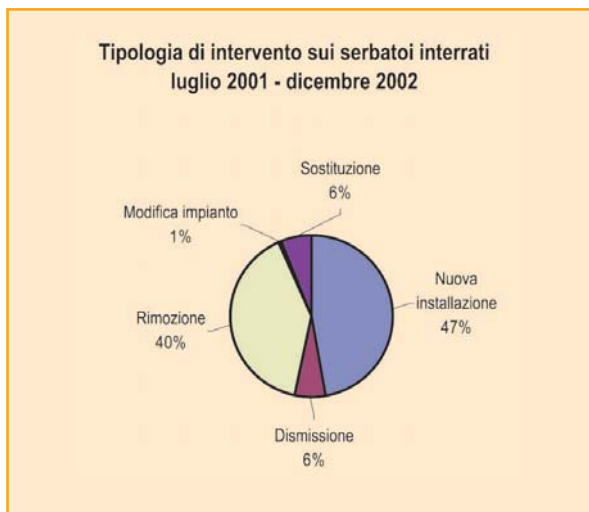


Figura 1: Distribuzione percentuale delle tipologie di intervento sui serbatoi interrati comunicate dai gestori nel periodo di vacatio legis (luglio 2001 - giugno 2003) conseguente all'annullamento del DM 246/99.

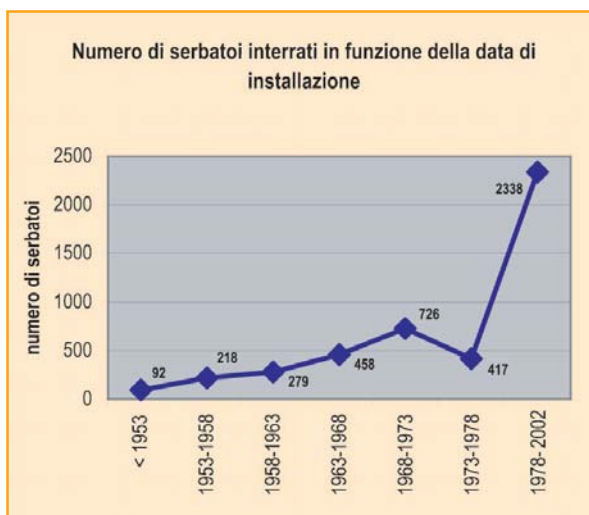


Figura 2: Andamento del numero di serbatoi interrati in funzione della data di installazione. Si segnala che in circa 8% delle comunicazioni pervenute la data di installazione è stata dichiarata sconosciuta.

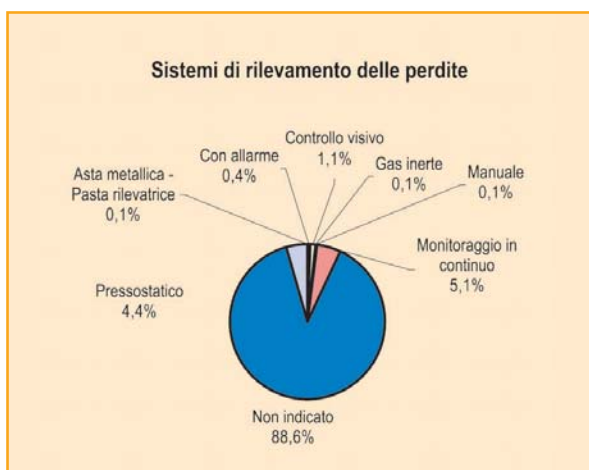


Figura 3: Distribuzione percentuale dei serbatoi interrati in funzione del sistema di rilevamento delle perdite.

Il RSA 2001, ha messo in evidenza i problemi legati alla *vacatio-legis* in materia causa l'annullamento del DM 246/99 da parte della sentenza n. 266 dd. 19/07/2001 della Corte Costituzionale.

In questo contesto, nonostante il vuoto legislativo creato, considerato che la casistica disponibile dimostra che gli episodi di inquinamento delle falde sono spesso ascrivibili a rilasci di sostanze pericolose provenienti da serbatoi interrati, ARPA FVG ha continuato ad operare sul tema in modo da garantire un valore aggiunto nei confronti della mitigazione dei rischi possibili per la presenza di serbatoi interrati sul territorio regionale.

È stato prodotto un database relazionale con una struttura logica progettata per registrare le comunicazioni e gli aggiornamenti pervenuti anche dopo l'annullamento della norma di riferimento. In questo modo si è realizzato un archivio storico aggiornato in grado di coprire anche il periodo di vacatio legis successivo al luglio 2001. Per quanto riguarda le comunicazioni trasmesse dai gestori degli impianti dopo l'annullamento del DM 246/99, in particolare ARPA FVG ha continuato la registrazione dei dati pervenuti.

Nella figura 1 è riportato un quadro riepilogativo della distribuzione percentuale degli interventi sui serbatoi interrati, riferito alle comunicazioni pervenute nel periodo successivo al luglio 2001, suddivisi per tipologia di intervento. Si evidenzia che i casi segnalati hanno interessato 199 serbatoi rispetto al totale di 4887 serbatoi registrati nel censimento del febbraio 2001, (circa 4%).

Nelle figure 2 e 3 è rappresentato lo scenario aggiornato del parco serbatoi interrati, in riferimento alla data di installazione e alla tipologia dei sistemi di protezione delle perdite.

Per quanto concerne l'andamento del numero di serbatoi in funzione della data di installazione, è interessante osservare il picco negativo corrispondente al periodo della crisi mediorientale degli anni '70.

Il Geographic Information System (GIS)

Il Geographic Information System (GIS) è una tecnologia che impiega strumenti informatici per l'analisi di dati spaziali che, in quanto tali, sono caratterizzati dalla possibilità di essere associati ad attributi territoriali georeferenziati. La tecnologia GIS integra alle operazioni proprie dei database relazionali le funzionalità specifiche degli strumenti di analisi territoriale, quali la creazione di cartografie tematiche dinamiche, l'analisi spaziale e la compatibilità con la cartografia tecnica numerica, per la quale la Regione Friuli Venezia Giulia è in grado di garantire l'intera copertura del territorio regionale. Tali caratteristiche distinguono i GIS da altri sistemi informativi non territoriali, facendone uno strumento di grande potenzialità rivolto ad un'ampia gamma di utenti pubblici e privati che hanno la necessità di visualizzare e analizzare informazioni territoriali per spiegare eventi, prevedere esiti e risultati, pianificare strategie, effettuare studi di carattere ambientale, ecc.

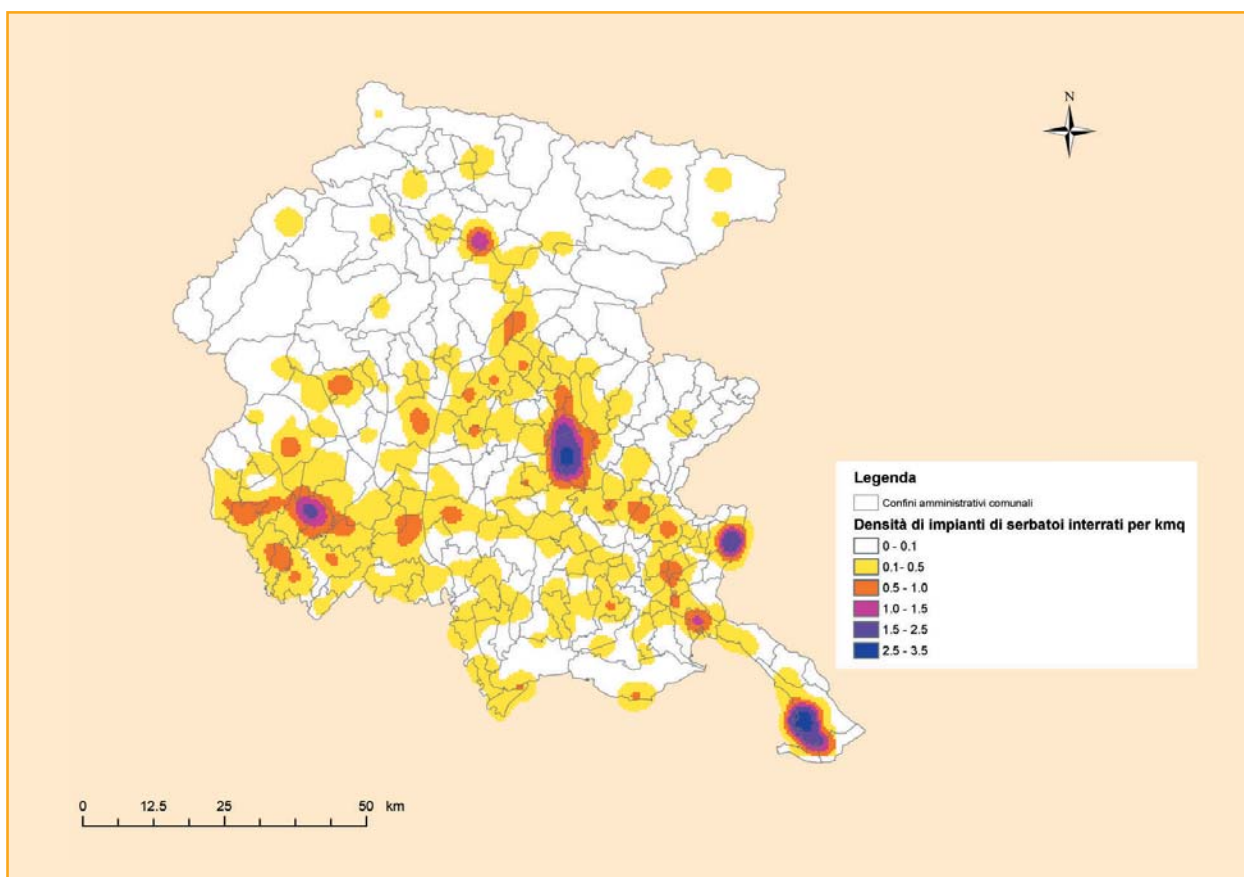


Figura 4: Densità di impianti di serbatoi interrati sul territorio del Friuli Venezia Giulia riferiti alla situazione aggiornata al 31 dicembre 2002.

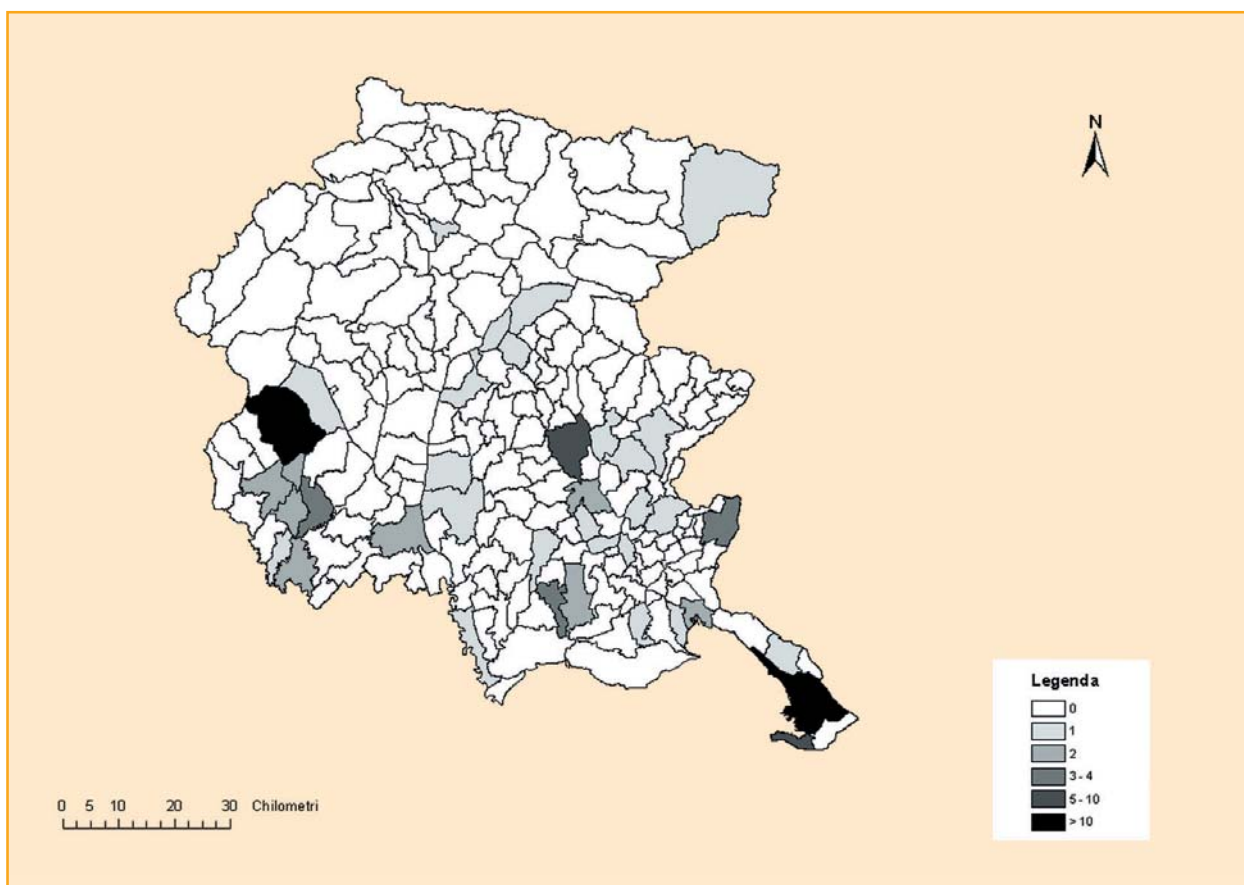


Figura 5: Numero di siti inquinati (ai sensi del DM 471/99) per Comune.

Provincia	Industriale Commerciale	Residenziale	Acque sotterranee	Altro / n.d.	N° siti
Pordenone	7	2	8	24	41
Udine	12	7	2	7	28
Gorizia	4	2	-	1	7
Trieste	14	9	-	2	25
Totale FVG	37	20	10	34	101

Fonte dati: Dipartimenti Provinciali, ARPA FVG

Tabella 1: Siti Inquinati nella Regione Friuli Venezia Giulia ai sensi del DM 471/99, suddivisi per Provincia e per tipologia di destinazione d'uso dell'area.

Provincia	Art. 7	Art. 8	Art. 9	Ante DM 471/99	N° siti
Pordenone	4	12	24	1	41
Udine	12	7	8	1	28
Gorizia	1	2	4	0	7
Trieste	4	4	17	0	25
Totale FVG	21	25	53	2	101

Fonte dati: Dipartimenti Provinciali, ARPA FVG

Tabella 2: Siti Inquinati nella Regione Friuli Venezia Giulia ai sensi del DM 471/99, suddivisi per Provincia e per articolo di attivazione della procedura.

Il sito inquinato di interesse nazionale "Trieste"

Con Decreto del 24 febbraio 2003 (prot. 639/RI-BO/M/DI/B, pubblicata in data 27/05/03) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha stabilito "la perimetrazione delle aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza, bonifica e ripristino ambientale e attività di monitoraggio...". Si stabilisce anche che "l'attuale perimetrazione non esclude l'obbligo di bonifica rispetto ad eventuali ulteriori aree che dovessero risultare inquinate e che attualmente, sulla base delle indicazioni degli Enti locali, non sono state individuate con il presente Decreto".

La perimetrazione definitiva contiene la fascia costiera industriale di Trieste-Muggia, la valle delle Noghere e la porzione di Golfo compresa (figura 7).

La situazione inerente la tipologia dei sistemi di rilevamento delle perdite mette in evidenza un preoccupante 88,6% dei casi (circa 4300 unità) in cui il sistema di rilevamento delle perdite risulta non indicato.

ARPA FVG ha realizzato un GIS nel quale sono state importate le informazioni relative alla banca dati sui serbatoi interrati, consentendo una rappresentazione ed una gestione delle informazioni mediante cartografie tematiche interattive per il momento limitate agli utenti ARPA FVG.

In figura 4 è riportato il risultato di un'analisi spaziale realizzata con la tecnologia GIS della banca dati relativa alla densità di impianti di serbatoi interrati presenti nel territorio dei comuni del Friuli Venezia Giulia. È immediato osservare che le concentrazioni maggiori sono localizzabili in corrispondenza dei capoluoghi provinciali e, in misura inferiore, dei poli industriali regionali.

QUALITÀ DEI SUOLI

i 2.6: Siti inquinati

Al 31 dicembre 2002 risultavano aperte ai sensi del DM 471/99 le procedure di 101 siti inquinati, riferibili, come riportato nelle tabelle e nelle figure, a una suddivisione per provincia e per destinazione d'uso dell'area interessata (tabella 1), a una suddivisione per numero di siti per Comune (figura 5), e per causa di contaminazione (figura 6) e alla procedura di attivazione secondo gli articoli 7, 8 e 9 del decreto¹ (tabella 2); la percentuale preponderante (52%) è relativa all'articolo 9, "interventi ad iniziativa degli interessati".

La localizzazione dei siti inquinati si concentra prevalentemente nei comuni capoluogo e nelle zone industriali. Si tratta in prevalenza di casi di sversamento o perdita di idrocarburi di entità contenuta, ascrivibili genericamente a serbatoi interrati di punti vendita carburante, a spandimenti da gasolio per riscaldamento e a incidenti stradali. Le situazioni più complesse si situano in aree industriali con fenomeni di inquinamento legato in particolare ad attività produttive pregresse e allo smaltimento incontrollato di rifiuti; al riguardo sono rappresentative le situazioni dei territori delle zone industriali di Trieste-Muggia e dell'Aussa-Corno, in provincia di Udine, che sono stati inclusi nei due Siti inquinati oggetto di interventi di bonifica di interesse nazionale, in Friuli Venezia Giulia (di cui alla legge 9.12.1998 n° 426 e al D.M. 18.9.2001 n° 468): "Trieste" e "Laguna di Marano e Grado" e che ricomprendono alcuni dei siti inquinati già individuati.

Nella figura 5 è rappresentata la situazione regionale dei siti inquinati indicati per comune, particolarmente significativa nei territori comunali di Trieste e di Aviano, e, peraltro, estremamente diversa nelle matrici interessate e nell'origine e negli effetti dei fenomeni. In comune di Trieste, si tratta di aree industriali e limitrofe, spesso fortemente degradate e compromesse, oggetto nel passato di un uso intensivo, quali aree di smaltimento rifiuti e aree a servizio degli impianti di raffineria; queste aree so-

¹ Art. 7: Notifica di pericolo di inquinamento e interventi di messa in sicurezza d'emergenza;

Art 8: Ordinanze;

Art 9: Interventi ad iniziativa degli interessati.

no state comprese all'interno della perimetrazione del sito "Trieste". Nel comune di Aviano si tratta di situazioni puntuali legate allo spandimento di idrocarburi da serbatoi o cisterne interrati all'interno delle aree militari, oltre al rilevante episodio di inquinamento della falda freatica da tetracloroetilene.

Rispetto al numero totale di siti inquinati di cui al RSA dell'anno precedente l'incremento è da attribuirsi all'emergere di nuove situazioni.

Lo stato delle procedure nella maggioranza dei casi è nella fase della caratterizzazione. Nel 15% circa dei 101 siti è stato approvato il piano di caratterizzazione; sono stati presentati 6 piani preliminari di bonifica, dei quali 2 approvati. È in fase di bonifica un solo sito (S. Vito al Torre).

Sono stati risolti 8 casi di siti inquinati.

I dati forniti fanno parte della documentazione prodotta e in possesso di ARPA FVG. Essi sono rappresentativi di una realtà ancora in evoluzione con un prevedibile significativo aggiornamento una volta che sarà stato condotto a termine il censimento dei siti potenzialmente inquinati e predisposta l'Anagrafe regionale dei siti inquinati.

Per affrontare la fase operativa in campagna per la delimitazione degli ambiti inquinati, in particolare nel sottosuolo, è stato predisposto da ARPA FVG un testo di specifiche tecniche per indagini geognostiche e prove in situ.

CONCLUSIONI

Uno degli obiettivi del VI Programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea (2001-2010) è la protezione del suolo. Il documento riconosce che poco è stato fatto finora per la protezione dei suoli in termini di rilevamento dati e ricerca di fronte alla perdita di terreno per erosione, diminuzione del tasso di materie organiche, contaminazione, compattazione, impermeabilizzazione, diminuzione della diversità biologica e dissesto idrogeologico. Le capacità del suolo di eliminare dall'ambiente per filtrazione ed assorbimento, le sostanze contaminanti fanno sì che il danno non venga percepito fino a che non ha raggiunto uno stadio molto avanzato; ciò spiega la bassa priorità attribuita fino a qualche tempo fa alla tutela del suolo in Europa di fronte alle pressioni che hanno riguardato le attività industriali e agricole, il turismo ed i trasporti.

La significativa fase di riflessione in atto a livello nazionale (di cui l'Annuario dei dati ambientali, 2002, n°1 della serie, è la prima significativa manifestazione) ed europeo, sugli indicatori da utilizzare per il reporting, riferiti alle matrici ambientali e, in maniera sempre più esplicita, ai settori produttivi, interessa in modo sempre più evidente il suolo; in questa direzione dovrà indirizzarsi maggiormente la raccolta e l'organizzazione dei dati.

La presentazione dell'aggiornamento dello stato degli indicatori *siti inquinati* e *serbatoi interrati* trova spunto nella significatività ambientale rispettivamente dei nuovi dati a disposizione e delle novità

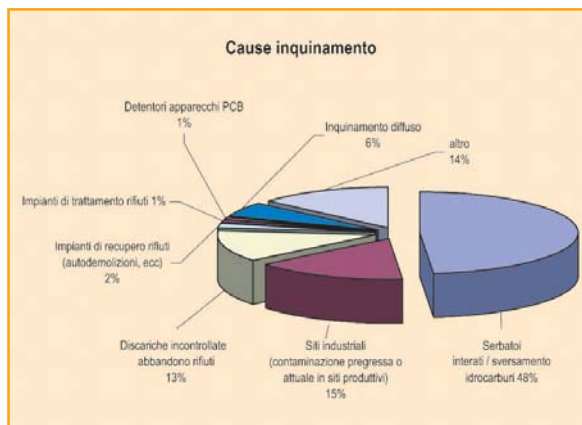


Figura 6: Suddivisione dei siti inquinati secondo la causa di contaminazione ai sensi del DM 471/99.

Il sito inquinato di interesse nazionale "Laguna di Marano e Grado"

Con Decreto del 24 febbraio 2003 (prot. 638/RI-BO/M/DI/B pubblicata in data 27/05/03) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha definito "le aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza, bonifica, ripristino ambientale e attività di monitoraggio, individuate all'interno del perimetro indicato nella cartografia allegata". L'area identificata dal Ministero ha ripreso in parte quella della proposta di perimetrazione originale, con alcune modifiche sostanziali proposte da ARPA FVG per quanto riguarda la parte di terraferma a monte della "conterminazione lagunare".

La perimetrazione definitiva contiene le aree industriali dei comuni di Torviscosa e di Carlino, S. Giorgio di Nogaro e in parte di Cervignano, parte dell'area agricola di Torviscosa, parte dei canali e delle valli da pesca di Marano Lagunare, il corso dei fiumi Ausa e Corno, il Canale Banduzzi, e la porzione di laguna compresa tra le aree di terraferma coinvolte ed i cordoni litorali (figura 8).

Pavia di Udine: inquinamento di falda freatica

Con riferimento al fenomeno di inquinamento di cromo esavalente delle acque della falda freatica, nel corso del 2002 è stata realizzata la campagna geognostica di indagine e monitoraggio predisposta da ARPA FVG.

Nell'area di presunta origine della contaminazione sono stati terebrati tre pozzi spinti alla profondità di oltre 30 metri e allestiti con piezometri. La modalità di esecuzione è avvenuta su indicazioni specifiche e con la supervisione del personale tecnico ARPA. Nelle porzioni di materiale carotato sono stati prelevati e analizzati 42 campioni di terreno. È stata verificata dalle analisi la presenza di cromo sia nei campioni di terreno che di acque sotterranee. Inoltre sono stati prelevati ed analizzati 197 campioni di acqua nei 30 pozzi monitorati all'intorno nell'area indagata (alcuni dati sono riportati in figura 9).

normative. In particolare a seguito dell'annullamento del DM 246/99 con il DM 29/11/2002 il Ministero dell'Interno ha fissato i nuovi requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati destinati allo stoccaggio di carburanti liquidi per autotrazione, presso gli impianti di distribuzione. L'applicazione della nuova norma è stata limitata ai soli impianti di nuova costruzione; non vengono presi in considerazione i serbatoi interrati esistenti e non necessariamente appartenenti a im-



Figura 7: Perimetrazione ministeriale definitiva del sito inquinato "Trieste".

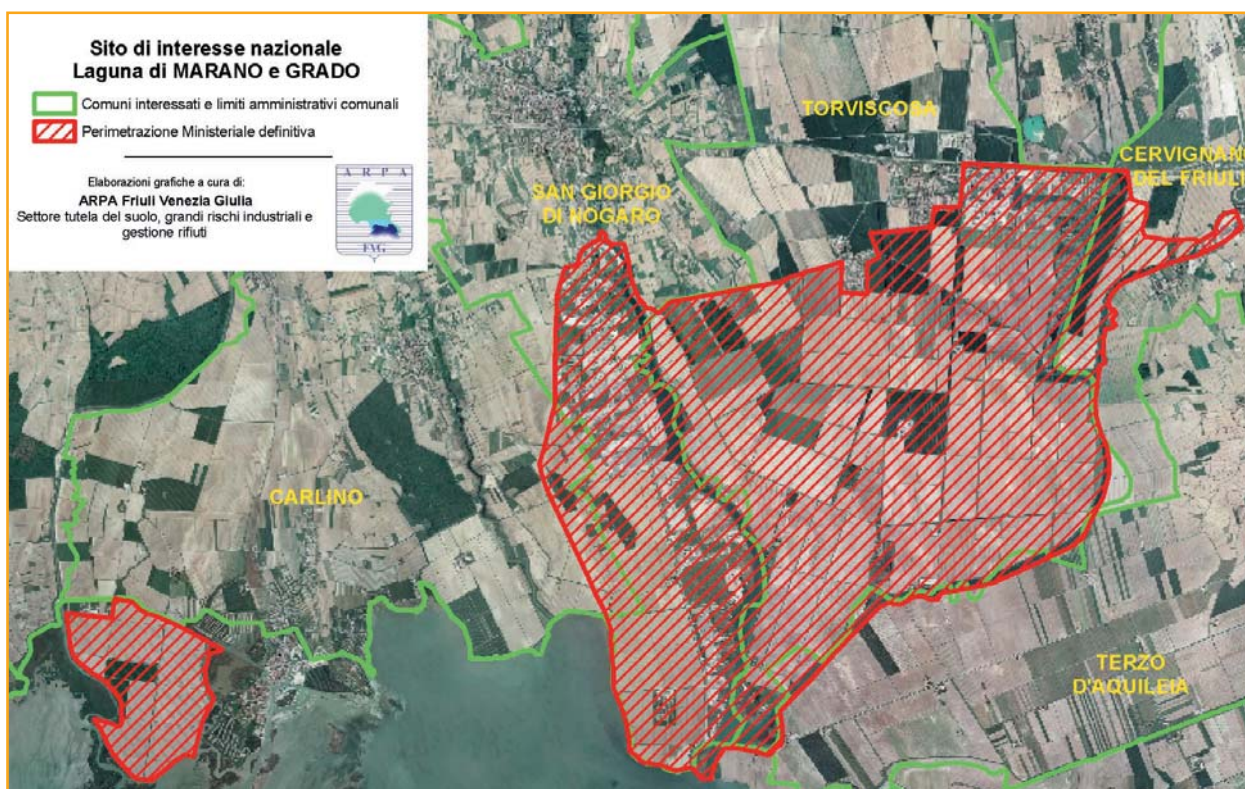


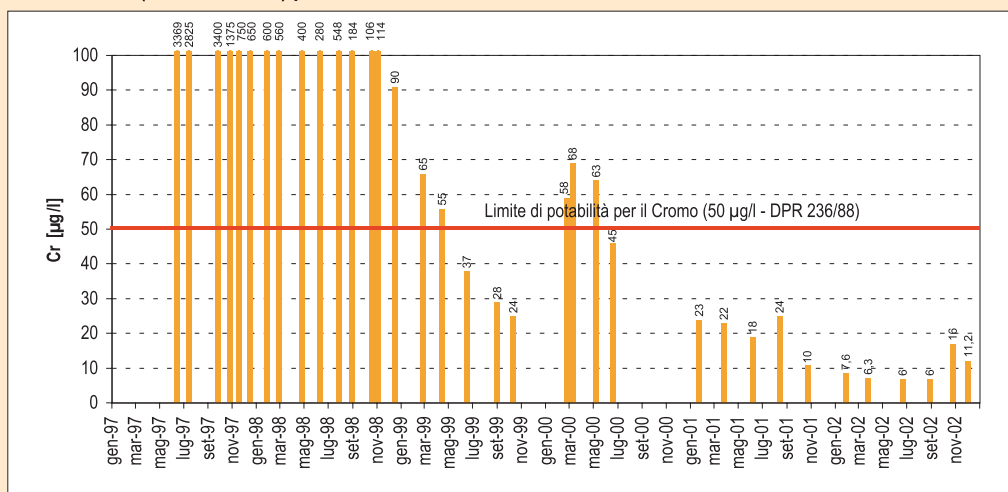
Figura 8: Perimetrazione ministeriale definitiva del sito inquinato "Laguna di Marano e Grado".

pianti di distribuzione carburanti.

Una nuova normativa è intervenuta al riguardo anche in Friuli Venezia Giulia con la L.R. 6/2002 *Nuove norme per la programmazione, razionalizzazione e liberalizzazione della rete regionale di distribuzione dei carburanti e per l'esercizio delle funzioni amministrative*

e con l'approvazione del *piano di programmazione e razionalizzazione della rete di distribuzione dei carburanti (2002)*; questi provvedimenti, in particolare, hanno introdotto la verifica comunale degli impianti esistenti e significative disposizioni in materia di sicurezza ambientale e sanitaria.

Pozzo n° 10, località Lauzacco (Pavia di Udine) profondità 40 m



Pozzo n° 14, località Crosada (S. Maria la Longa) profondità 40 m



Pozzo n° 19, località Tissano (S. Maria la Longa) profondità 60 m

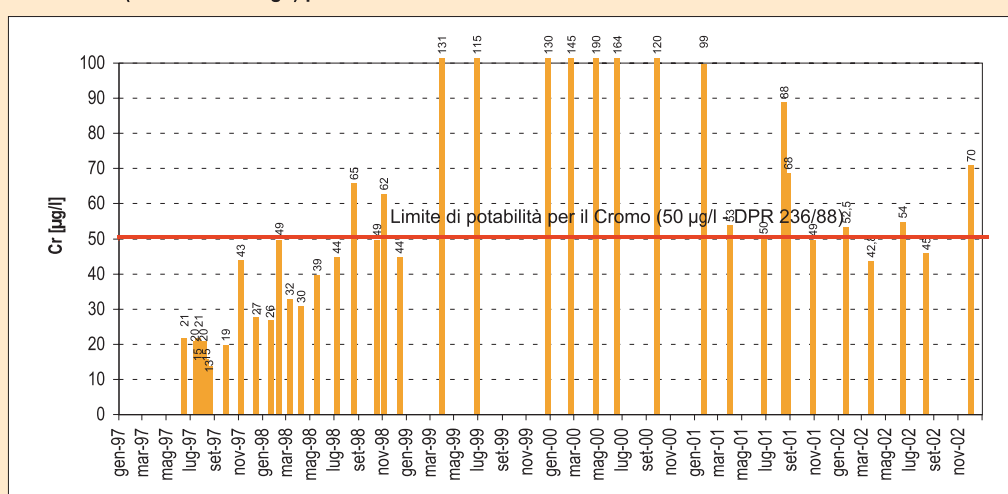


Figura 9: Andamento della concentrazione di Cromo nella falda freatica di Pavia di Udine rilevata in tre pozzi negli anni 1997-2002.

BIBLIOGRAFIA

Agencia Europea per l'ambiente (EEA), *l'ambiente in Europa: terza valutazione* (2003);
 Agencia Europea per l'ambiente (EEA), *Segnali ambientali 2002* (2002);

Commissione delle Comunità Europee, *Sesto programma di azione per l'ambiente* (2002);
 Agencia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), *Annuario dei dati ambientali* (2002);
 CIPE, *Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia* (2002).

3: SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

SOTTOTEMATICA	INDICATORE	ANNO	PARAMETRI	PSR	TENDENZA	DATI
Qualità delle acque sotterranee	3.2 Qualità delle acque sotterranee	2002	Nitrati (mg/l), residui fitosanitari (mg/l), solventi organici, metalli pesanti.	S	→	😊
	3.3 Stato ambientale delle acque sotterranee	2002	Classificazione chimica delle acque sotterranee, parametri base ed addizionali	S	→	😊