

ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Resoconto attività monitoraggio regionale, anno 2009



Data: marzo 2010

Struttura Qualità delle acque

A cura di:

Piero Nosengo

Riccardo Balsotti

Elio Sesia

INDICE

PREMESSA	4
INTRODUZIONE	5
RETE QUALITATIVA.....	10
Resoconto attività.....	10
Stato chimico	11
<i>GWB superficiali.....</i>	12
<i>Nitrati</i>	<i>15</i>
<i>Pesticidi</i>	<i>17</i>
<i>VOC.....</i>	<i>19</i>
<i>Falde profonde</i>	21
<i>Pesticidi</i>	<i>24</i>
<i>VOC</i>	<i>26</i>
<i>Nitrati</i>	<i>27</i>
Valutazioni conclusive.....	29
RETE QUANTITATIVA	30
Resoconto attività.....	30
<i>Campagna ordinaria.....</i>	30

PREMESSA

La Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee viene gestita da Arpa per conto della Direzione Ambiente della Regione Piemonte.

Nel 2009 l'attività di monitoraggio è stata effettuata su 598 pozzi per lo più privati (rete manuale) e su 116 piezometri (rete automatica) strumentati per il rilevamento in continuo del livello di falda, 115 dei quali utilizzati anche per il monitoraggio qualitativo.

A partire dall'anno 2000 la rete di monitoraggio è conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 152/99, mantenuto come riferimento fino al 2008 al fine di garantire la continuità ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTA.

Con l'emanazione del D.Lgs 30/2009, che recepisce le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, la rete, a partire dal 2009, risulta adeguata, anche da un punto di vista formale, ai provvedimenti europei.

L'elenco dei punti, i parametri analitici da rilevare, i limiti di quantificazione, (definiti comunque prima della promulgazione del D.Lgs 30/2009), la trasmissione e la consegna dei dati sono definiti nel dettaglio nel programma di monitoraggio regionale.

INTRODUZIONE

Nel corso degli anni, al fine di ottimizzare l'attività di monitoraggio e quindi la conoscenza dello stato della risorsa, la rete delle acque sotterranee ha subito diversi aggiornamenti che hanno influito sia sul numero e ubicazione dei punti che sul protocollo analitico adottato. Questo processo ha trasformato una distribuzione areale dei punti basata su presupposti essenzialmente geometrici verso una ripartizione basata su aspetti sostanzialmente idrogeologici.

L'ottimizzazione della rete ha tenuto conto, oltre alle criticità ambientali evidenziate con la prima fase del monitoraggio, della prima classificazione dello stato ambientale delle acque sotterranee da parte della Regione Piemonte (DGR 19.01.2004 n. 14-11519), della designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (D.P.G.R. 18/10/02 n. 9/R), del loro aggiornamento a distanza di 4 anni (D.P.G.R. 28/12/2007 n. 12/R) e dell'individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari (D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269).

Inoltre, è importante sottolineare l'aggiornamento operato di recente alla nuova normativa europea in materia di acque rappresentato dalla direttiva quadro 2000/60/CE (d'ora in avanti identificata nel testo come Direttiva o WFD) e dalla direttiva 2006/118/CE (specificatamente dedicata alle acque sotterranee). In campo nazionale il recepimento di questi provvedimenti si è concretizzato con l'emanazione del D.Lgs. 30/2009, che oltre a recepire la direttiva 2006/118/CE, ha colmato la lacuna tecnica creatasi dopo l'emanazione del D.Lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale), che di fatto non incorporava gli strumenti necessari per l'effettiva attuazione e implementazione di quanto previsto dalle succitate direttive comunitarie.

Il processo di adeguamento alle direttive europee per le acque sotterranee ha richiesto un approccio metodologico diverso rispetto ai principi del D.Lgs. 152/99, dato che la WFD introduce la definizione di "Obiettivi Ambientali" da raggiungere entro il 2015 (buono stato delle acque sotterranee) e contempla la definizione di un "oggetto del monitoraggio", attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (GWB). Queste entità, rappresentate da "volumi d'acqua" in seno ad uno stesso acquifero con simili caratteristiche qualitative e quantitative, sono gli oggetti sui quali andranno poi applicate e verificate le politiche di controllo e gestione della risorsa.

Il percorso stabilito per la definizione dei GWB parte dall'identificazione del Complesso Idrogeologico, della tipologia di Acquifero (tenendo conto di una disponibilità di risorsa,

estraibile e sostenibile su base giornaliera di 10 m³) e prosegue con l'individuazione dell'Unità di Bilancio e infine del Corpo Idrico Sotterraneo.

Questo schema di definizione del GWB prevedeva, nella fase iniziale, una delimitazione degli areali su presupposti fisici/idrogeologici (piezometria, direzione di deflusso della falda, base dell'acquifero, ecc) ed è stato successivamente perfezionato tenendo conto delle informazioni relative alle attività antropiche (pressioni) e allo stato della risorsa (impatti). Successivamente alla identificazione dei GWB è seguita la loro caratterizzazione secondo dei criteri finalizzati a comprendere se un determinato GWB rischiava di non conseguire gli obiettivi di qualità definendolo a rischio, non a rischio e probabilmente a rischio. L'attribuzione di categorie di rischio ha lo scopo di individuare un criterio di priorità basato sul rischio, attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio.

Nell'ambito della rete di monitoraggio delle acque sotterranee sono stati individuati 14 GWB relativi all'acquifero superficiale e 6 a quello profondo (Figure 1-2), sui quali è stata condotta la valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva. La valutazione del rischio è stata effettuata attraverso l'analisi delle pressioni e dello stato.

Con l'implementazione delle direttive è stato inoltre previsto l'adeguamento dei piani di monitoraggio degli inquinanti specifici, inclusi i prodotti fitosanitari.

Inoltre, nell'ambito del processo di adeguamento della copertura della rete su settori di rilevanza ambientale, è in fase di completamento il progetto PRISMAS 3 (iniziato nel 2007) finalizzato ad integrare i principali fondovalle alpini (Sesia, Toce, Dora Baltea e Dora Riparia), un'esigenza che si era rilevata indispensabile fin dai primi anni di gestione della rete regionale, in considerazione delle fonti di pressione insistenti su questi fondovalle, intensamente antropizzati, collegati fisicamente al settore di pianura s.s. già oggetto di monitoraggio. Una prima configurazione dei GWB afferenti ai principali fondovalle è riportata nella Figura 1.

Tuttavia, ai fini del presente resoconto, permangono ancora diversi aspetti che necessitano ulteriori verifiche ed approfondimenti. Infatti, la promulgazione dei nuovi provvedimenti (l'emanazione del D.Lgs. 30/2009 è avvenuta dopo la definizione del protocollo analitico per l'anno 2009-2010) ha comportato dei cambiamenti sostanziali nel processo di classificazione delle acque sotterranee con implicazioni importanti per quanto concerne, ad esempio, le associazioni di contaminanti da considerare ed i relativi valori soglia, o il metodo per l'applicazione degli standard di qualità ambientale e

dei valori soglia ai fini dell'elaborazione della media, nell'eventualità che un risultato analitico sia inferiore al limite di quantificazione. Si citano ad esempio l'approccio diverso nel considerare la sommatoria degli organo alogenati che non comprende alcuni metaboliti o prodotti primari come l'1,1,1-Tricloroetano (considerati in precedenza) e le situazioni per le quali si era definita una Classe 4-0 dove non era chiara (nel caso della presenza di metalli come il Nichel) il contributo antropico o naturale; mentre adesso questi casi vengono catalogati in funzione del superamento del valore soglia di riferimento e potranno essere eventualmente modificati solo dopo avere eseguito studi dedicati sui valori del fondo naturale.

Un ulteriore aspetto da considerare è l'arrotondamento del valore medio al numero di decimali con cui è espresso lo standard di qualità o il valore soglia da confrontare; tale condizione porta ad una complicazione nella elaborazione dei dati. Un esempio dell'effetto della applicazione di questa regola è che se il valore soglia corrisponde a 0.1 µg/L e la media aritmetica dei dati ottenuti è 0,14 µg/L, adottando il numero di decimali del valore soglia (nel caso specifico 1) il valore arrotondato risulta 0.1 quindi non superiore alla soglia.

Pertanto, rispetto alla classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/ 99 e s.m.i., la nuova classificazione ai sensi del D.Lgs. 30/2009 non si espleta con una mera assimilazione delle precedenti Classi 1-3 ad uno stato buono e delle Classi 4 a uno stato non buono.

Alla luce di quanto esposto, i dettagli sul calcolo degli indici puntuali e areali (a livello di GWB), il perfezionamento degli stessi sulla base di informazioni ancora da elaborare e il confronto con gli indici calcolati negli anni precedenti ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. saranno oggetto di un ulteriore trattazione che sarà presentata nei prossimi mesi.

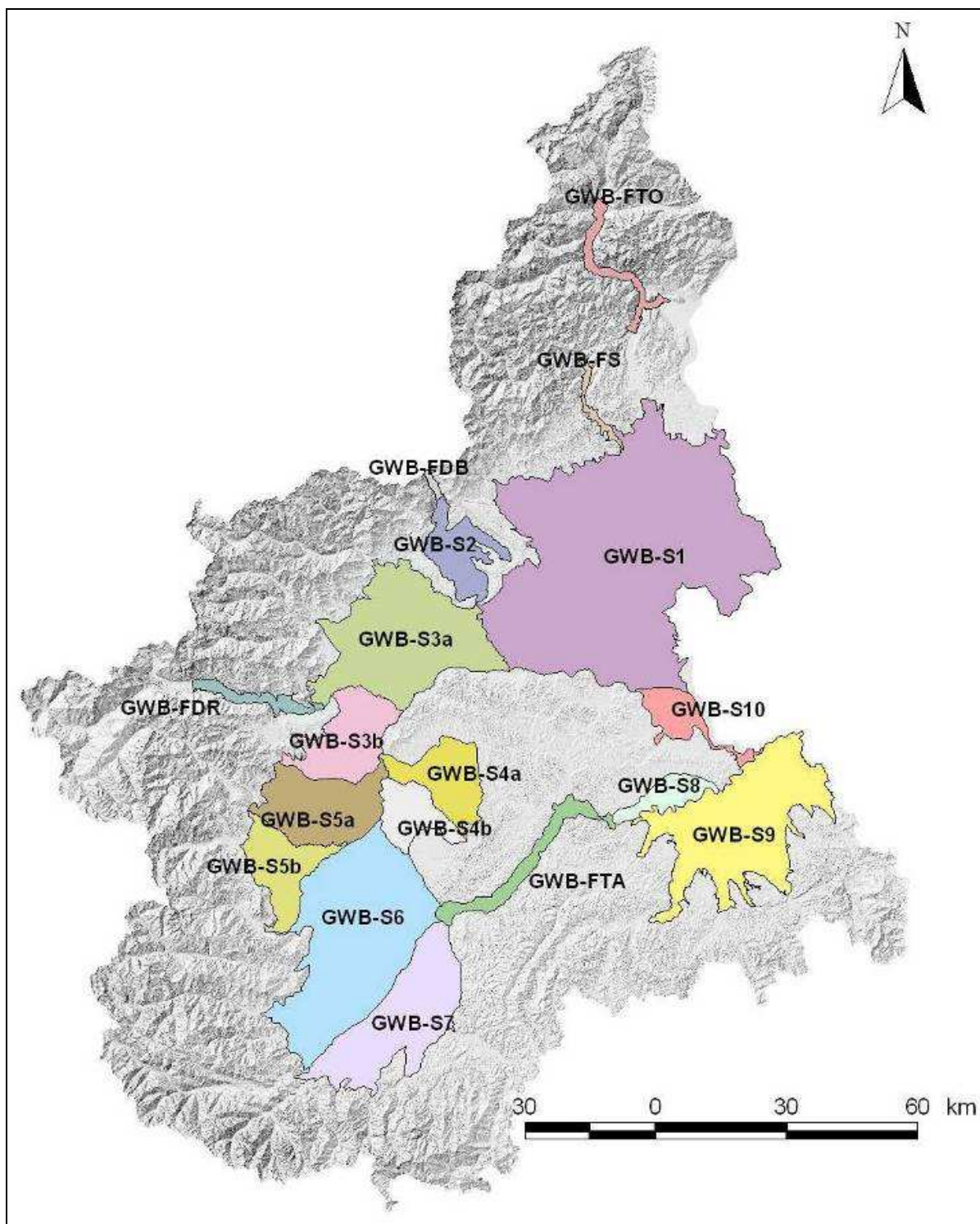


Figura 1 - Distribuzione dei GWB superficiali preliminari nelle aree di pianura del Piemonte

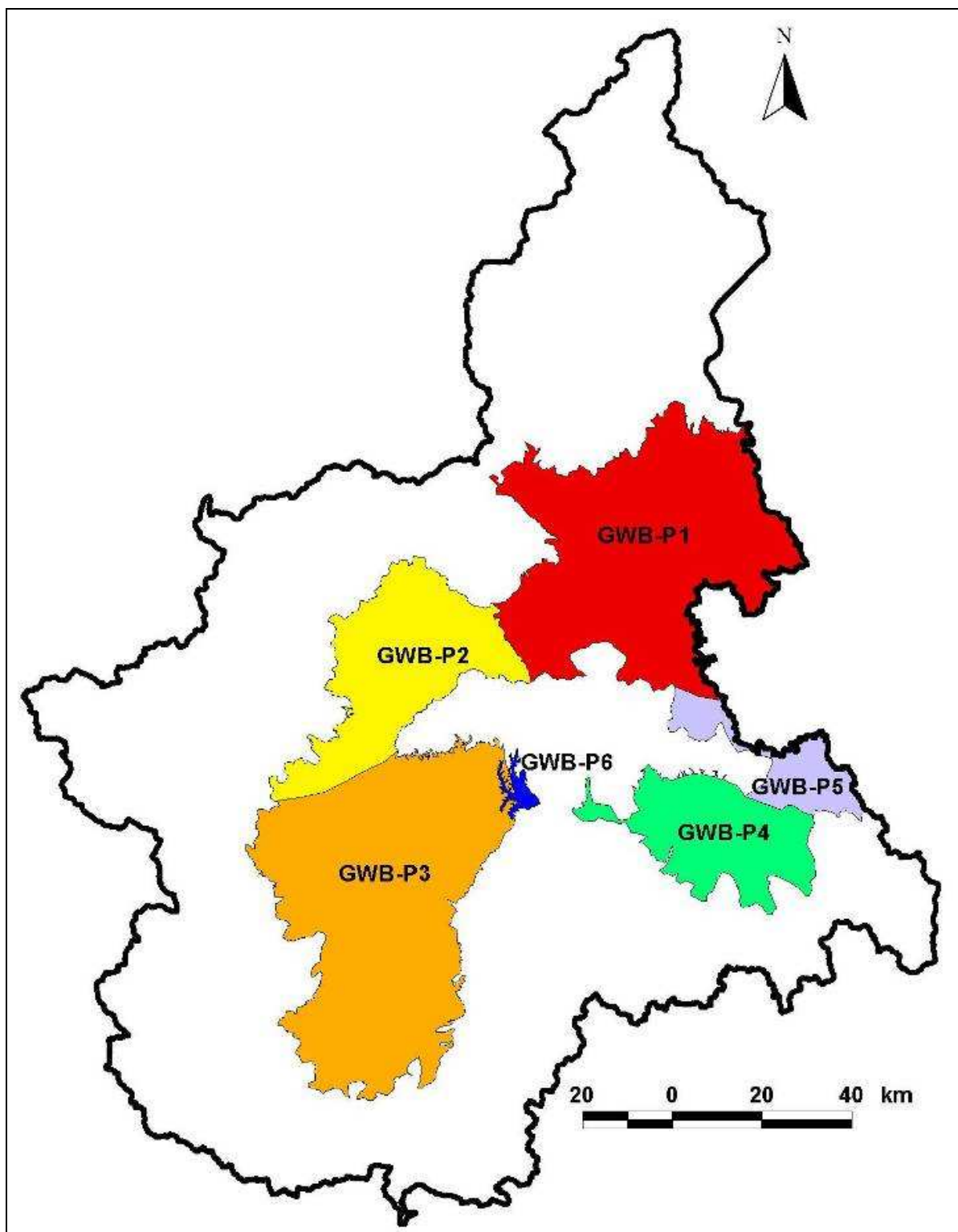


Figura 2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte

RETE QUALITATIVA

Resoconto attività

La rete 2009 è costituita da 598 punti: 391 sono inerenti all'acquifero superficiale e i rimanenti 207 all'acquifero profondo.

Fanno parte della rete qualitativa anche 115 piezometri strumentati della Regione Piemonte, di cui 3 rappresentativi della rete profonda.

I punti effettivamente monitorati sono stati 591, rappresentando una copertura del 98.8% rispetto ai punti previsti; per quanto riguarda la rete superficiale ne sono stati monitorati 384, mentre per la rete profonda 207.

I pozzi della rete che non sono stati campionati, sia nella campagna primaverile che in quella autunnale, sono dunque 7; tali pozzi sono risultati inaccessibili per la chiusura del pozzo stesso o per l'irreperibilità/indisponibilità del proprietario, verificata con ripetuti tentativi.

Come previsto dal protocollo analitico (definito prima della promulgazione del D.Lvo 30/2009), sui campioni sono stati determinati i parametri di base ed i parametri addizionali inorganici, tra i quali i metalli pesanti, e gli inquinanti organici prioritari, in particolare i pesticidi ed i composti organici volatili (VOC), sia clorurati che aromatici.

Stato chimico

Per i corpi idrici per i quali sono disponibili i dati di stato derivanti dal monitoraggio effettuato secondo il D.Lgs. 30/2009 è stata attribuita una categoria di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità; i punti di monitoraggio considerati sono quelli appartenenti alla rete 2009, così come i dati utilizzati sono quelli relativi alle due campagne 2009.

La classificazione secondo il D.Lgs. 152/99 prevedeva la definizione dell'indice di stato SCAS, comprendente 5 classi di qualità in funzione del valore medio per ogni parametro di base o addizionale calcolato nel periodo di riferimento. La classe 4 era indice di impatto antropico rilevante con caratteristiche qualitative scadenti; per alcuni punti, nei quali alcuni parametri critici potevano essere considerati di incerta attribuzione per la potenziale concomitanza di fattori antropici e naturali, era stata attribuita la classe 4-0.

Con il recepimento del D.Lgs. 30/2009 la valutazione dello stato consente di confermare l'analisi del rischio effettuata sulla base delle pressioni e quindi di attribuire ad ogni punto e per tutti i GWB individuati la categoria di rischio complessiva di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Pertanto, da quest'anno per la valutazione dello stato, che ha come obiettivo la conferma dall'analisi del rischio, si è proceduto ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: "buono" e "non buono".

Ai fini della valutazione dello stato chimico, sono stati adottati gli standard di qualità ambientale (individuati a livello comunitario) ed i valori soglia (individuati a livello nazionale) indicati rispettivamente dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del sopracitato decreto. E' così stato definito lo stato chimico per tutti i punti della rete. Lo stato complessivo a livello di ogni GWB è stato derivato considerando il metodo previsto dal D. Lgs. 30/2009:

"Un GWB, o un gruppo GWB, sono considerati in buono stato chimico quando ricorra una delle seguenti condizioni :

- a) sono rispettate le condizioni riportate all'Allegato 3, Parte A, tabella 1;*
- b) sono rispettati, per ciascuna sostanza controllata, gli standard di qualità ed i valori soglia di cui all'Allegato 3, Parte A, tabelle 2 e 3, in ognuno dei siti individuati per il monitoraggio del corpo idrico sotterraneo o dei gruppi di corpi idrici sotterranei;*
- c) lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia e' superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze"*

Le elaborazioni effettuate sono comprensive degli indici relativi ai piezometri strumentati della Regione Piemonte, in numero di 116, di cui 113 facenti parte della rete regionale qualitativa superficiale e 3 appartenenti alla rete qualitativa profonda.

GWB superficiali

I GWB relativi alle falde superficiali sono 14, tra i quali è incluso anche il Fondovalle Tanaro.

Per ciascun punto di ogni GWB è stata calcolata l'area di influenza con il metodo dei poligoni di Thiessen, in modo da avere un riscontro areale come previsto dall'Art 4 comma c del D.Lgs. 30/2009.

Le principali sostanze, derivanti dall'attività antropica e causa di contaminazione esclusiva o prevalente dell'acquifero superficiale nel territorio piemontese, sono risultati: nitrati, prodotti fitosanitari e VOC (composti organici volatili). Per quanto riguarda i metalli, tra i quali il Nichel, il Cromo e l'Arsenico, risulta fondamentale per una precisa interpretazione delle anomalie la definizione dei valori di fondo naturale.

Per queste categorie di sostanze e altri parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 3 del D.Lgs. 30/2009, il superamento dei limiti di riferimento porta all'attribuzione di uno stato chimico "non buono".

Nella Tabella 1 viene riportato l'elenco dei GWB con una prima attribuzione dello stato chimico, mentre nella Figura 3 la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2009 (relativa al sistema acquifero superficiale) suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso), oltre al giudizio per il GWB afferente.

GWB	Area Totale	Area "buono"	Area "non buono"	% Area "buono"	% Area "non buono"	N. punti "buono"	N. punti "non buono"	STATO
GWB-FTA	168.08	78.62	89.47	46.77	53.23	17	23	Non buono
GWB-S1	2750.50	1705.71	1044.79	62.01	37.99	66	43	Non buono
GWB-S10	209.97	128.41	81.56	61.16	38.84	8	4	Non buono
GWB-S2	198.03	125.70	72.34	63.47	36.53	4	3	Non buono
GWB-S3a	910.87	448.84	462.03	49.28	50.72	10	12	Non buono
GWB-S3b	277.84	132.03	145.82	47.52	52.48	3	4	Non buono
GWB-S4a	225.98	10.00	215.98	4.43	95.57	1	8	Non buono
GWB-S4b	162.08	102.26	59.82	63.09	36.91	2	2	Non buono
GWB-S5a	510.61	374.84	135.78	73.41	26.59	12	5	Non buono
GWB-S5b	249.87	159.04	90.84	63.65	36.35	8	2	Non buono
GWB-S6	1090.76	603.09	487.67	55.29	44.71	22	19	Non buono
GWB-S7	631.12	470.19	160.93	74.50	25.50	24	12	Non buono
GWB-S8	123.51	42.53	80.98	34.43	65.57	7	5	Non buono
GWB-S9	1065.74	489.84	575.90	45.96	54.04	24	32	Non buono

Tabella 1 – Prima definizione dello stato chimico per i GWB del sistema acquifero superficiale

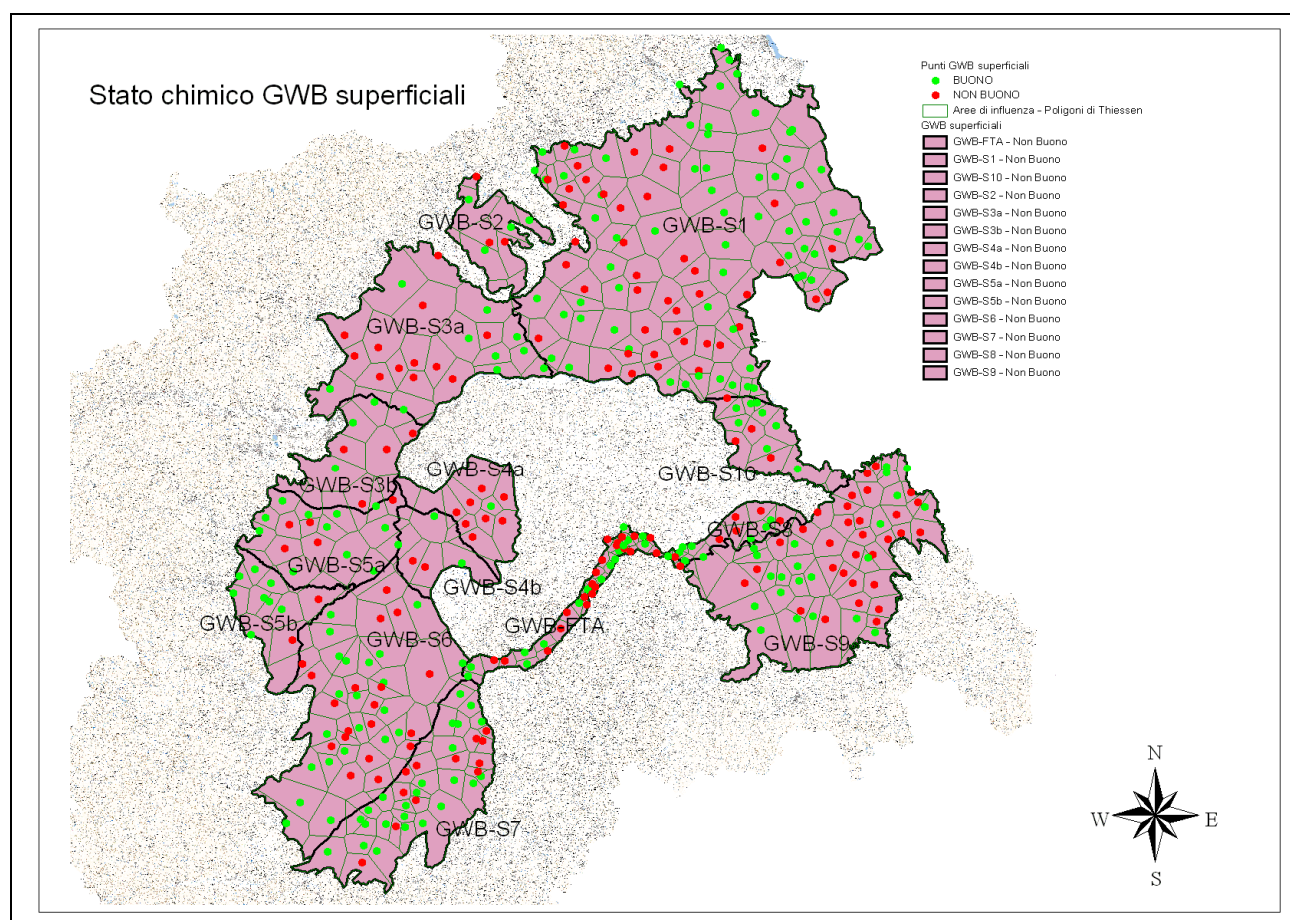


Figura 3 – Prima definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB afferenti del sistema acquifero superficiale

Nel grafico di Figura 4 vengono invece riportate le percentuali relative di aree complessive risultate non buone e buone all'interno di ciascun GWB con l'indicazione della soglia del 20% il cui superamento conferisce l'attribuzione dello stato da buono a non buono. Al riguardo si osserva come la maggior parte dei GWB superficiali superi di gran lunga la percentuale del 20% con due situazioni estreme: Il GWB S4a relativo alla zona est dell'altopiano di Poirino con una percentuale superiore al 80% di areali non buoni ed il GWB 7 associato al settore sud cuneese dove il superamento è alquanto contenuto.

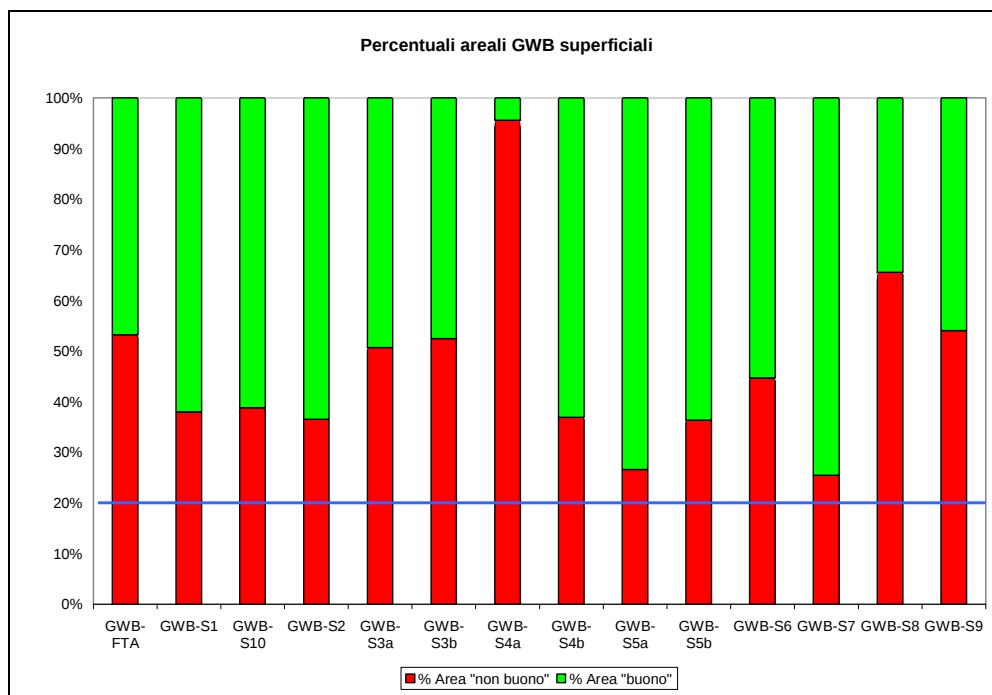


Figura 4 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB superficiale.

Infine, nel grafico di Figura 5 si presenta la ripartizione globale tra punti giudicati “buono” e “non buono” per la falda superficiale.

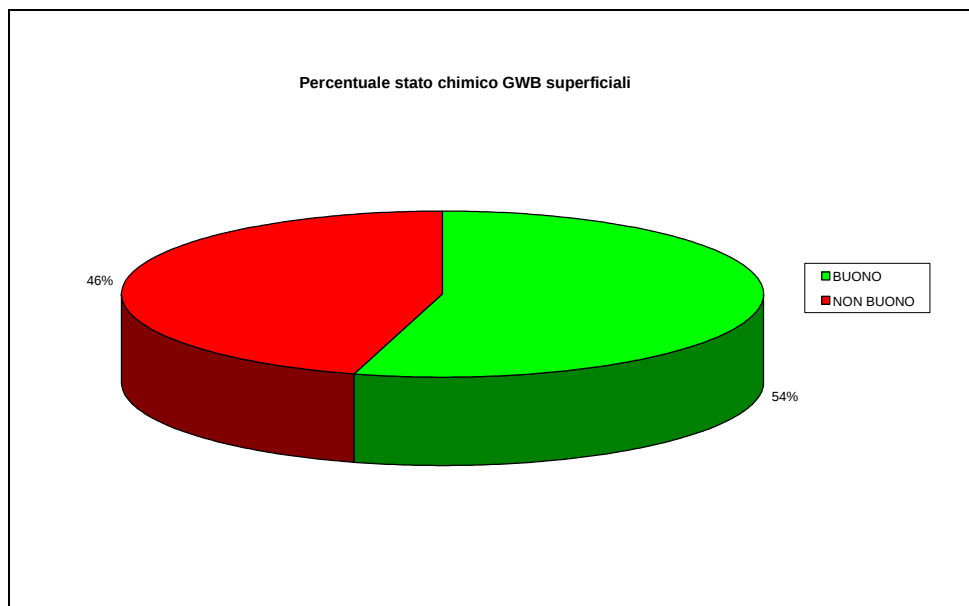


Figura 5 – Ripartizione percentuale totale tra stato buono e non buono per i punti della falda superficiale

Nitrati

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee deriva principalmente dall'utilizzo in agricoltura di fertilizzanti minerali e dallo spandimento di liquami zootecnici anche se in

alcuni contesti specifici e localizzati non può essere escluso il contributo di altre fonti non agricole.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i nitrati è pari a 50 mg/L. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.Lgs. 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Tale standard di qualità corrisponde alla soglia di attribuzione della classe 4 di SCAS della vecchia normativa (D.Lgs 152/99). Nella Figura 6 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2009 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente.

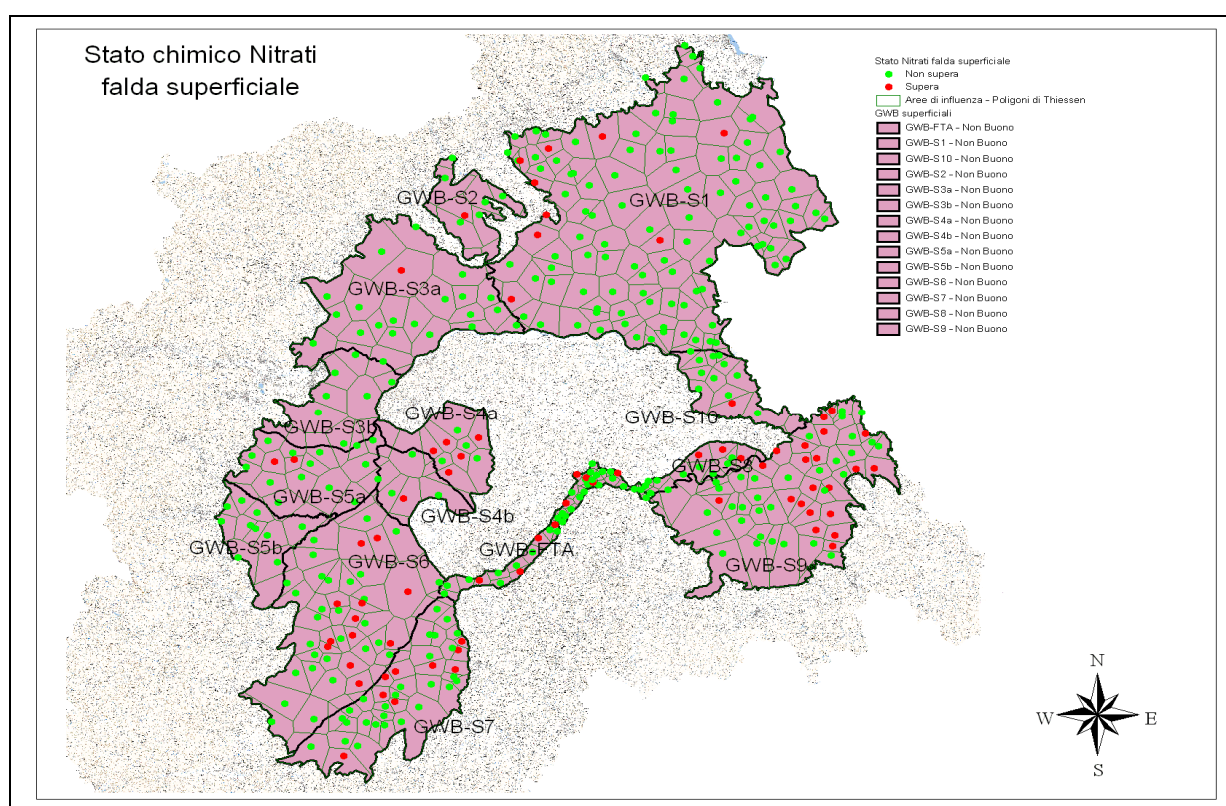


Figura 6 – Nitrati dati puntuali e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

Si osserva come i settori maggiormente vulnerati siano GWB S9 relativo all'area est dell'alessandrino, GWB S4a relativo all'area est dell'altopiano di Poirino e GWB S6 e S7 inerenti l'area cuneese. In tutte queste zone sono rilevanti le pressioni di tipo agricolo e zootecnico.

Pesticidi

I pesticidi sono impiegati prevalentemente in agricoltura per proteggere le colture dagli organismi nocivi anche se devono inoltre essere considerati utilizzi non agricoli, principalmente per il diserbo di aree industriali, argini, ecc..

L'elevato numero di sostanze attive autorizzate nelle diverse colture e l'estrema variabilità delle caratteristiche chimico fisiche e del loro comportamento ambientale rendono complessa la materia.

Nonostante i fenomeni di attenuazione legati alle caratteristiche delle stesse sostanze, del suolo, del livello insaturo e dell'acquifero, i prodotti fitosanitari possono raggiungere e contaminare gli acquiferi, in particolare la falda superficiale.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i pesticidi è pari a 0,1 µg/L come sostanza singola e 0,5 µg/L come sommatoria di più sostanze. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.Lgs. 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Anche in questo caso gli standard di qualità corrispondono alle soglie di attribuzione della classe 4 di SCAS della vecchia normativa (D.Lgs 152/99).

Nelle Figure 7 e 7bis viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2009 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente, sia per la singola sostanza attiva che per la sommatoria.

Si osserva come i settori maggiormente interessati siano riferiti al GWB S1 (area novarese-verecellese) interessato da cospicue pressioni di tipo agricolo relazionate essenzialmente alla pratica risicola.

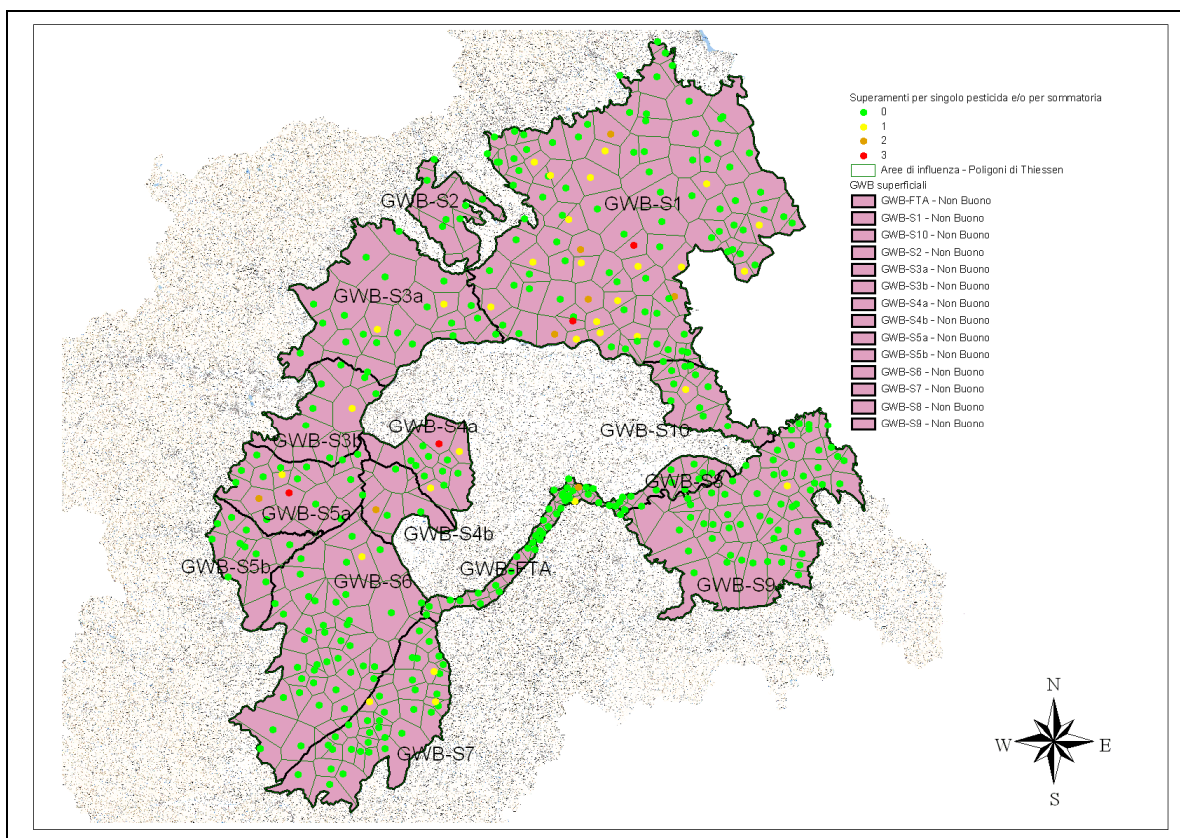


Fig. 7 - Singolo pesticida e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

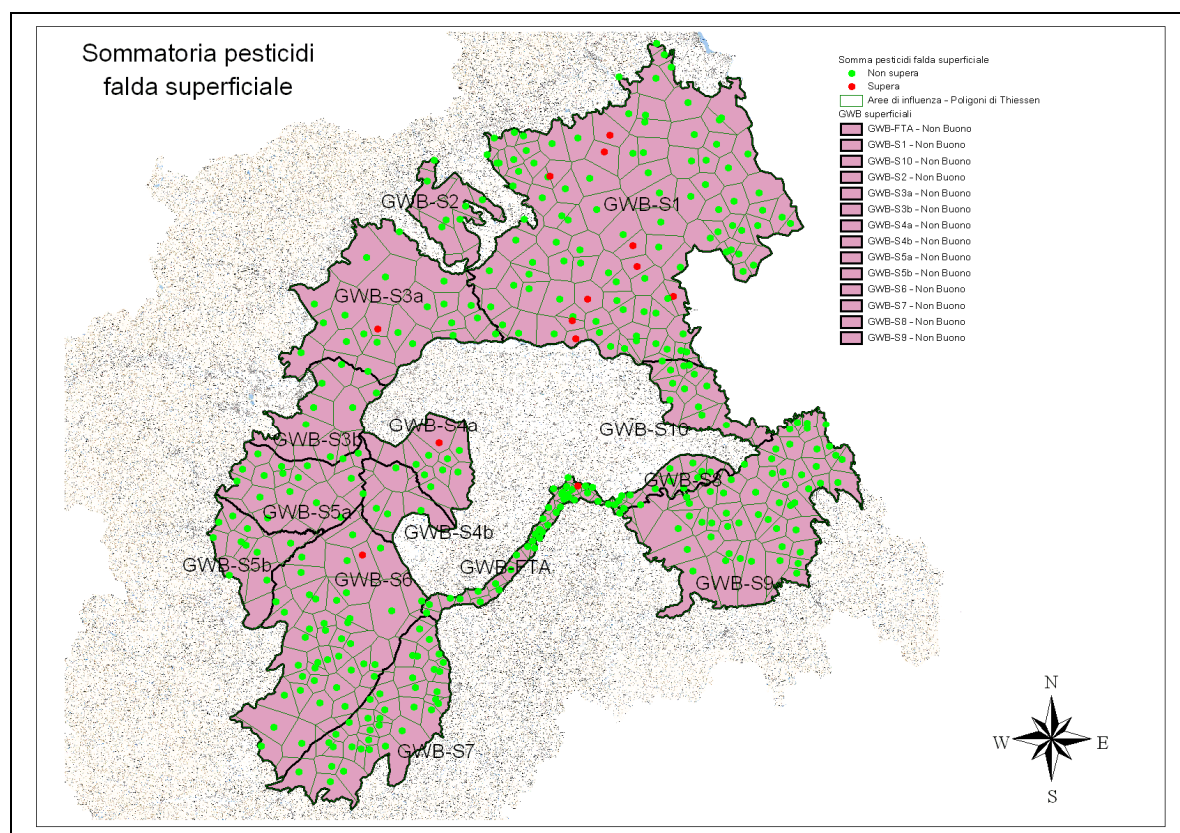


Fig. 7bis - Sommatoria pesticidi e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

VOC

I VOC, composti organici volatili, sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in falda può avvenire direttamente tramite pozzi perdenti o per infiltrazione dalla superficie in seguito a perdite dovute a cause disparate. Tale situazione può essere ricondotta a anche a episodi del passato, per cui la contaminazione, in relazione alle caratteristiche dei composti, può essere rilevata a distanza di anni per fenomeni pregressi anche non più presenti.

Dal 2005 questa categoria di composti comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici già inclusi nei protocolli analitici degli anni precedenti, anche alcuni solventi clorurati alifatici aggiuntivi, generalmente metaboliti dei primi, oltre a una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici.

Il valore di riferimento per i composti alogenati alifatici alifatici definito dal D.Lgs. 152/99 era di 10 µg/L, come sommatoria, senza specificazione delle sostanze che concorrevano alla stessa; mentre erano indicati limiti specifici per 1,2-dicloroetano e cloruro di vinile (cloroetene). Le altre categorie di VOC non erano espressamente contemplate, ad eccezione del benzene (solvente aromatico) per il quale esisteva un limite specifico.

Con la promulgazione del D.Lgs. 30/2009 vengono considerati valori soglia per le seguenti categorie di sostanze:

- Composti Organici Aromatici con soglie per singoli composti (Benzene, Etilbenzene, Toluene, p-xilene)
- Alifatici Clorurati Cancerogeni con soglie per i singoli composti (Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2 Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene) e una soglia per la loro sommatoria, escludendo quindi altri VOC clorurati alifatici come ad esempio (1,1,1, tricloroetano).

Sono inoltre considerati valori soglia per: queste altre categorie:

- 1,2 dicloroetilene (Alifatici Clorurati non Cancerogeni)
- Dibromoclorometano e Bromodiclorometano (Alifatici Alogenati Cancerogeni)
- Clorobenzeni tra i quali anche due composti che non rientrano tra i VOC (Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene)
- Nitrobenzeni

Questa situazione variegata e sostanzialmente differente rispetto alla impostazione pregressa, anche in relazione ai valori soglia delle singole sostanze, può determinare

un risultato diverso ai fini dello stato chimico rispetto allo scenario precedente anche in presenza dello stessa tipologia e entità della contaminazione.

In particolare, se con la nuova normativa la sommatoria comprende un numero minore di composti con possibile riduzione delle anomalie rispetto al passato, viceversa l'introduzione di valori soglia, in alcuni casi anche molto bassi per alcuni singoli composti (es. triclorometano, tricloroetilene e tetracloroetilene) possono produrre un deciso aumento di punti con superamenti di tali valori e un effetto significativo anche sullo stato dell'intero GWB.

Il superamento del valore soglia per i solventi alifatici clorurati cancerogeni (D.Lgs 30/2009) come singoli composti e/o come sommatoria nei punti di monitoraggio della falda superficiale, è stata evidenziato nel 7.3% dei punti, con conseguente attribuzione della classe non buono al punto.

Nella Figura 8 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2009 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso). La classe "non buono" è determinata dal superamento del valore soglia per i solventi alogenati cancerogeni come singolo composto e/o per la sommatoria, e viene mostrato anche lo stato chimico complessivo del GWB afferente. Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per le altre categorie di VOC (aromatici, ecc.)

Nella Tabella 2 viene invece riportato il dettaglio dei superamenti per singola sostanza dalla quale si evince come Il valore medio più elevato del percloroetilene corrisponde ad una situazione puntuale rilevata in un piezometro sito ad Alessandria in cui anche in passato erano state evidenziate forti oscillazioni dei valori relativi a questo composto.

Composto	n. punti	% punti	valore medio più elevato (µg/L)
PERCLOROETILENE	21	5.5	292.60
TRICLOROETILENE	3	0.8	27
CLOROFORMIO	9	2.4	10.90

Tabella 2 – Numero e percentuale di superamenti dei singoli composti per i solventi clorurati alifatici cancerogeni

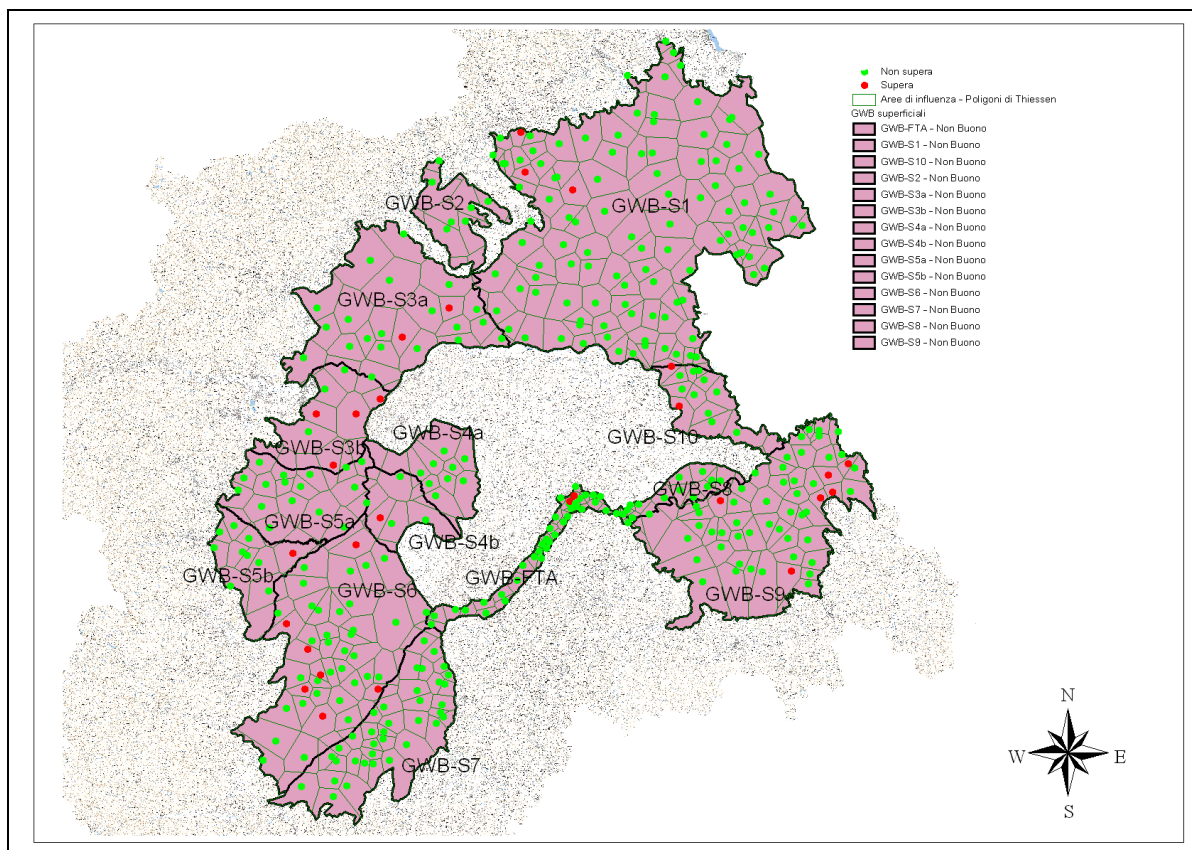


Fig. 8 - Singoli composti e/o sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e Stato chimico complessivo dei GWB

GWB profondi

Per quanto riguarda le falde profonde è stato riscontrato in alcuni punti il superamento dei valori soglia che ha causato l'attribuzione della classe non buono anche a livello di GWB, denotando una parziale compromissione, nonostante la naturale protezione delle stesse.

Per i pozzi profondi, esistono delle situazioni per le quali, nonostante il completamento delle opere di captazione risulti adeguato, si presentino fenomeni di contaminazione. In tal caso si può verificare che la superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e acquifero profondo (costituita da livelli di tipo aquiclude o aquitard), presenti delle discontinuità tali da instaurare fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale e si

verifichino, come conseguenza, apporti di sostanze indesiderate nei pozzi profondi. Queste situazioni hanno generalmente una valenza locale.

In alcuni casi è inoltre possibile, come hanno dimostrato approfondimenti specifici, che tale fenomeno sia dovuto ad aspetti legati alla tipologia di completamento (o al degrado) delle opere, dove risultano evidenti i contributi da parte dell'acquifero superficiale, attraverso la possibilità di comunicazione con i primi livelli produttivi dell'acquifero profondo.

Nella Tabella 3 viene riportato l'elenco dei GWB con l'attribuzione dello stato, mentre nella Figura 9 la cartografia con il dettaglio dello stato (sia per i punti che per i GWB afferenti), per il sistema acquifero profondo.

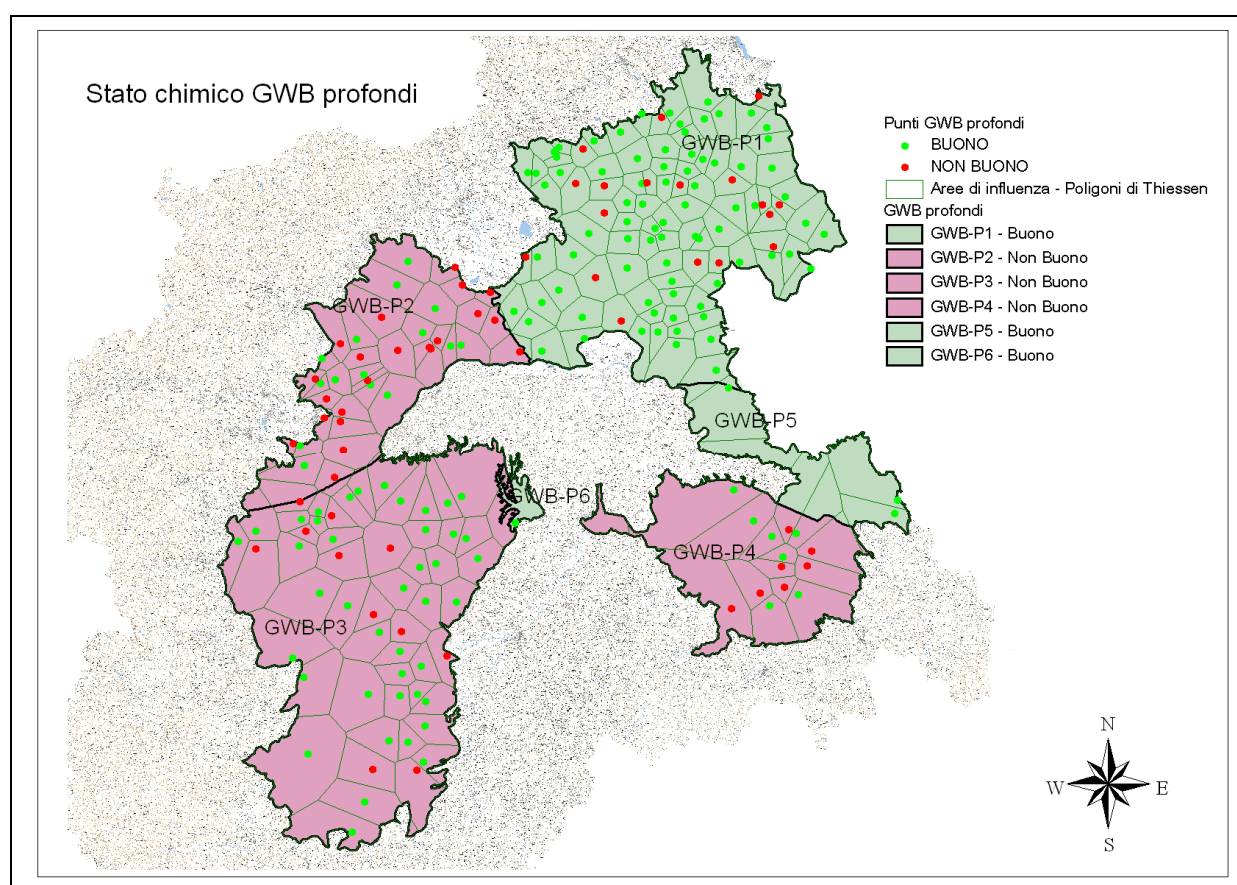


Fig. 9 - Prima definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB afferenti del sistema acquifero profondo

GWB	Area totale	Area "buono"	Area "non buono"	% area "buono"	% area "non buono"	N. punti "buono"	N. punti "non buono"	Giudizio
GWB-P1	2690.92	2267.68	423.24	84.27	15.73	80	18	buono
GWB-P2	1173.61	537.54	636.07	45.80	54.20	15	22	non buono
GWB-P3	2921.32	2321.28	600.03	79.46	20.54	42	11	non buono
GWB-P4	1167.11	676.07	491.04	57.93	42.07	7	7	non buono
GWB-P5	182.19	182.19	0.00	100.00	0.00	2	0	buono
GWB-P6	125.86	125.86	0.00	100.00	0.00	1	0	buono

Tabella 3 – Prima definizione dello stato chimico per i GWB del sistema acquifero profondo

Nel grafico di Figura 10 vengono invece riportate le percentuali relative di aree complessive risultate “non buono” e “buono” all’interno di ciascun GWB per il sistema acquifero profondo ed il superamento della soglia del 20% che conferisce l’attribuzione dello stato “non buono”. Al riguardo si osserva come i GWB P5 e P6 risultano “buoni” con totale assenza di anomalie, il GWB P1 risulta “buono”, ma con presenza di alcuni punti che evidenziano problemi, mentre i GWB P2 e P4 risultano “non buoni” con percentuali di aree critiche pari a circa il 50% del totale.

Caso particolare è il GWB P3 risultato formalmente “non buono” ma con una percentuale sostanzialmente corrispondente alla soglia (20,54% dell’area) per cui alla attribuzione è associata una elevata incertezza.

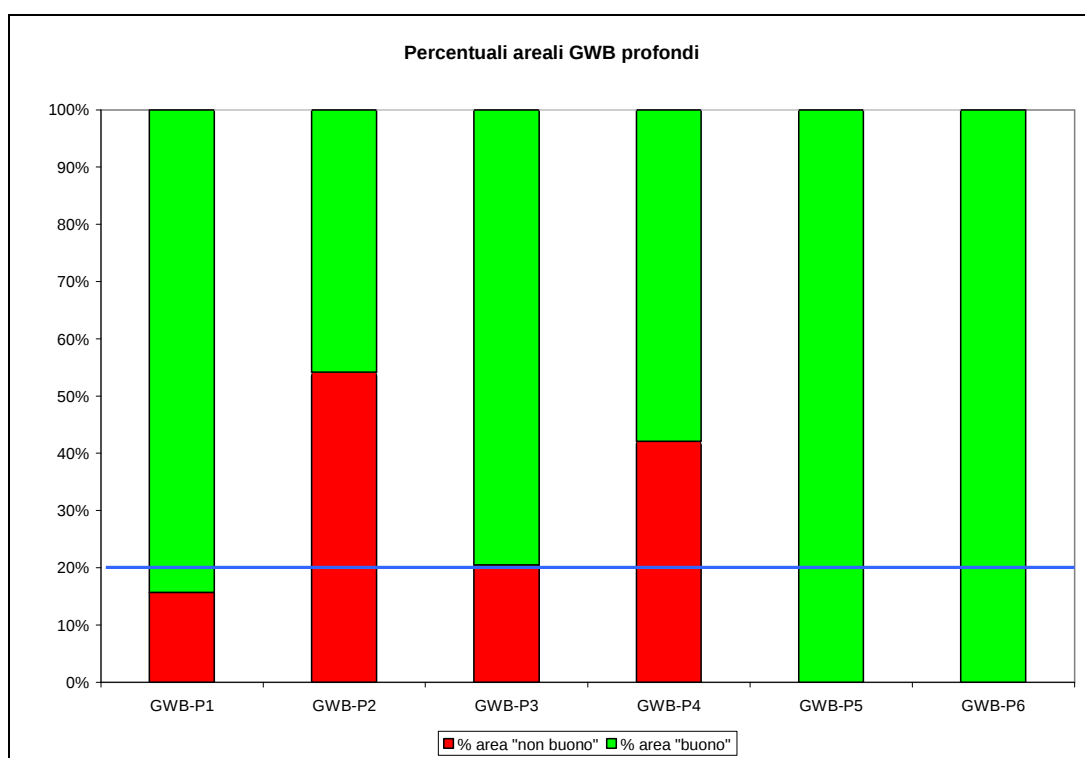


Figura 10 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB profonde.

Infine nel grafico di Figura 11 si presenta la ripartizione globale tra punti buoni e non buoni per le falde profonde.

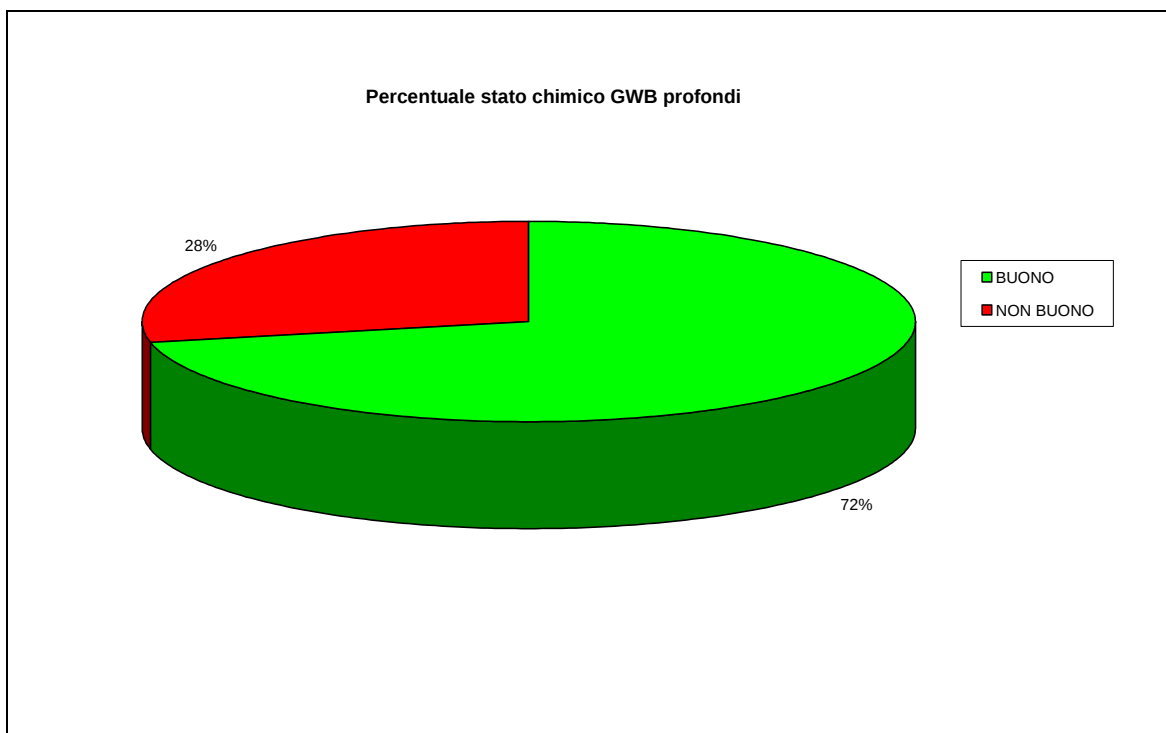


Figura 11 – Ripartizione percentuale totale tra stato buono e non buono per i punti della falda superficiale

Pesticidi

Per le falde profonde i pesticidi non rappresentano una criticità significativa.

Nelle Figure 12 e 12bis viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per il sistema acquifero profondo, suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente sia per la singola sostanza attiva che per la sommatoria.

Solo tre punti della rete hanno evidenziato superamenti dello standard di qualità per i singoli pesticidi, mentre non sono stati rilevati superamenti della sommatoria.

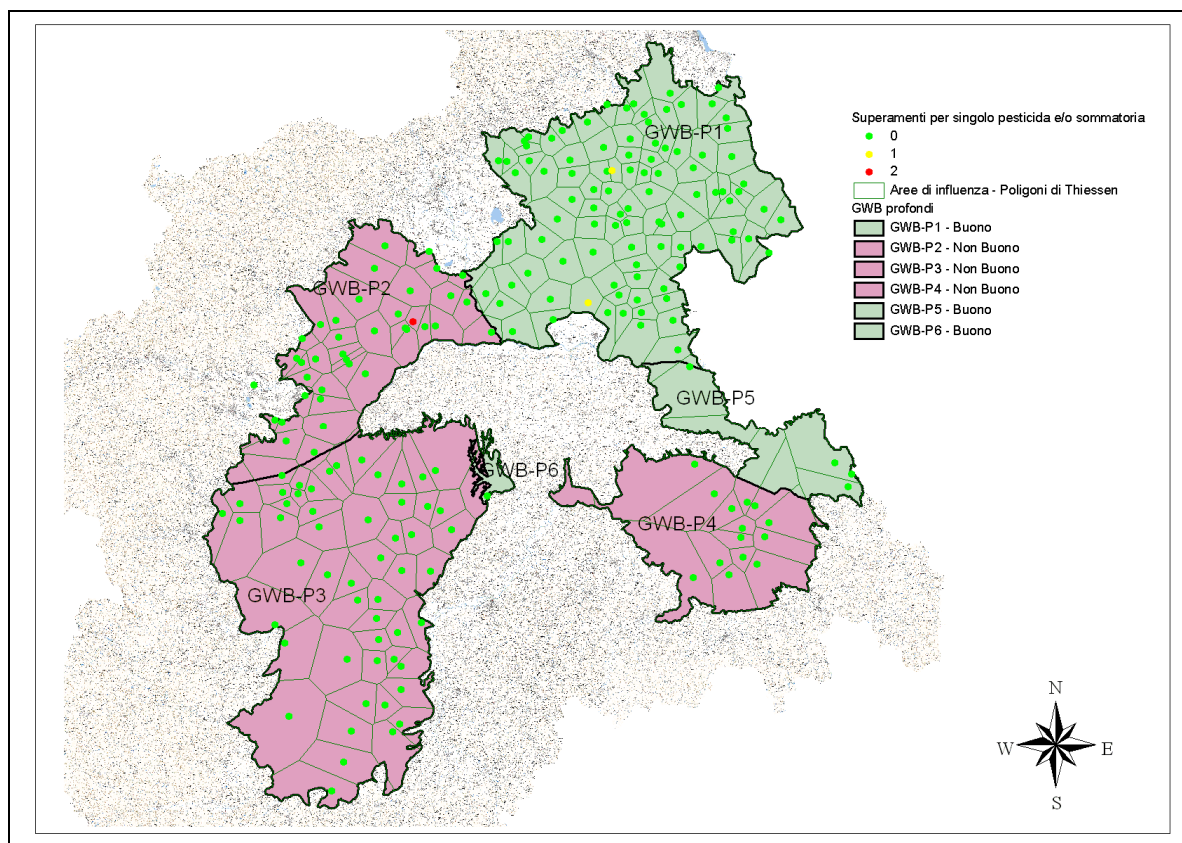


Fig: 12 - Singolo pesticida e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

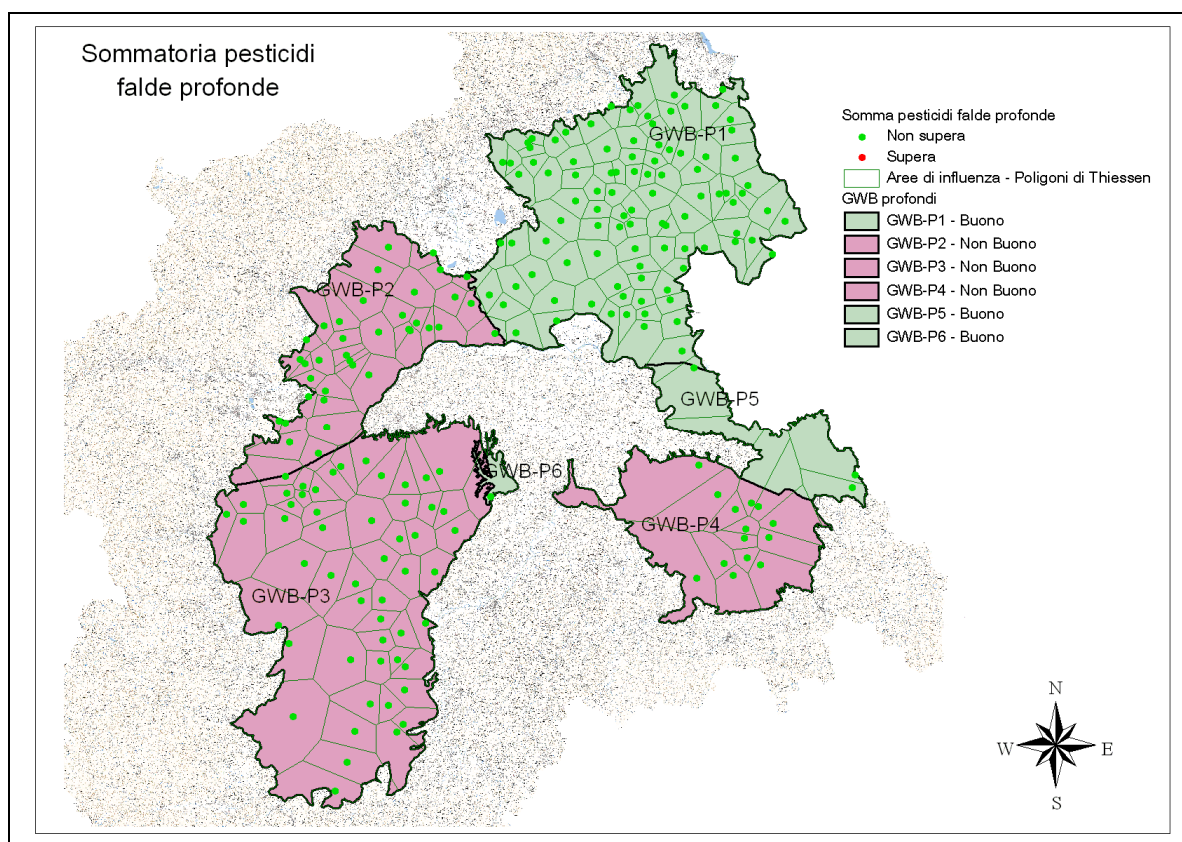


Fig: 12bis - Sommatoria pesticidi e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

VOC

Per le falde profonde appare molto evidente l'effetto della variazione dei valori soglia rispetto alla vecchia normativa accennato nel capitolo riguardante la falda superficiale.

In particolare, a fronte di un superamento della soglia per la sommatoria dei solventi clorurati alifatici cancerogeni in 4 punti nei quali è comunque presente almeno il superamento per una singola sostanza, si evidenziano superamenti in 29 punti (pari al 14%), per quanto riguarda il triclorometano, il tetracloroetilene e il tricloroetilene.

Se si osserva il fenomeno nel suo complesso, relativamente alla presenza di solventi clorurati nelle falde profonde, si rileva una situazione non difforme dal 2008 ma l'effetto della applicazione dei nuovi valori soglia produce un aumento netto delle anomalie.

Nella Figura 13 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per il sistema acquifero profondo, suddivisa nelle classi buono (verde) e non buono (rosso) determinato dal superamento del valore soglia per i solventi alogenati cancerogeni come singolo composto e/o per la sommatoria, oltre allo stato chimico complessivo del GWB afferente. Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per le altre categorie di VOC (aromatici, ecc.).

Nella Tabella 4 viene invece riportato il dettaglio dei superamenti per singola sostanza.

Composto	n. punti	% punti	valore medio più elevato (µg/L)
PERCLOROETILENE	14	6.8	120
TRICLOROETILENE	8	3.9	15.50
CLOROFORMIO	17	8.3	3.98

Tabella 4 – Numero e percentuale di superamenti per i singoli composti nei solventi clorurati alifatici cancerogeni

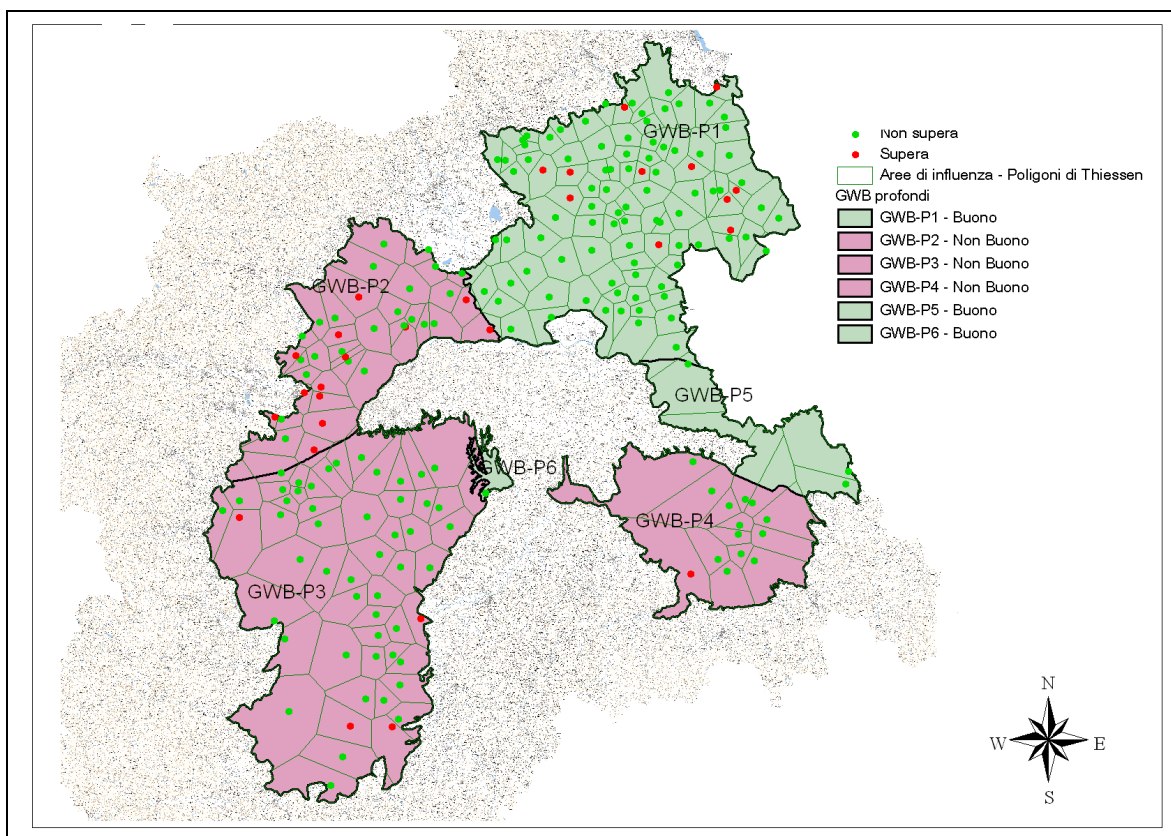


Fig. 13 - singoli composti e/o sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e Stato chimico complessivo dei GWB profondi

Nitrati

La presenza di nitrati nelle falde profonde è limitata; infatti i punti che presentano valori superiori alla soglia di 50 mg/L prevista dalla normativa sono soltanto 2 nell'alessandrino.

Nella figura 14 si riporta il dettaglio della distribuzione dei punti e dei superamenti relativamente alle falde profonde.

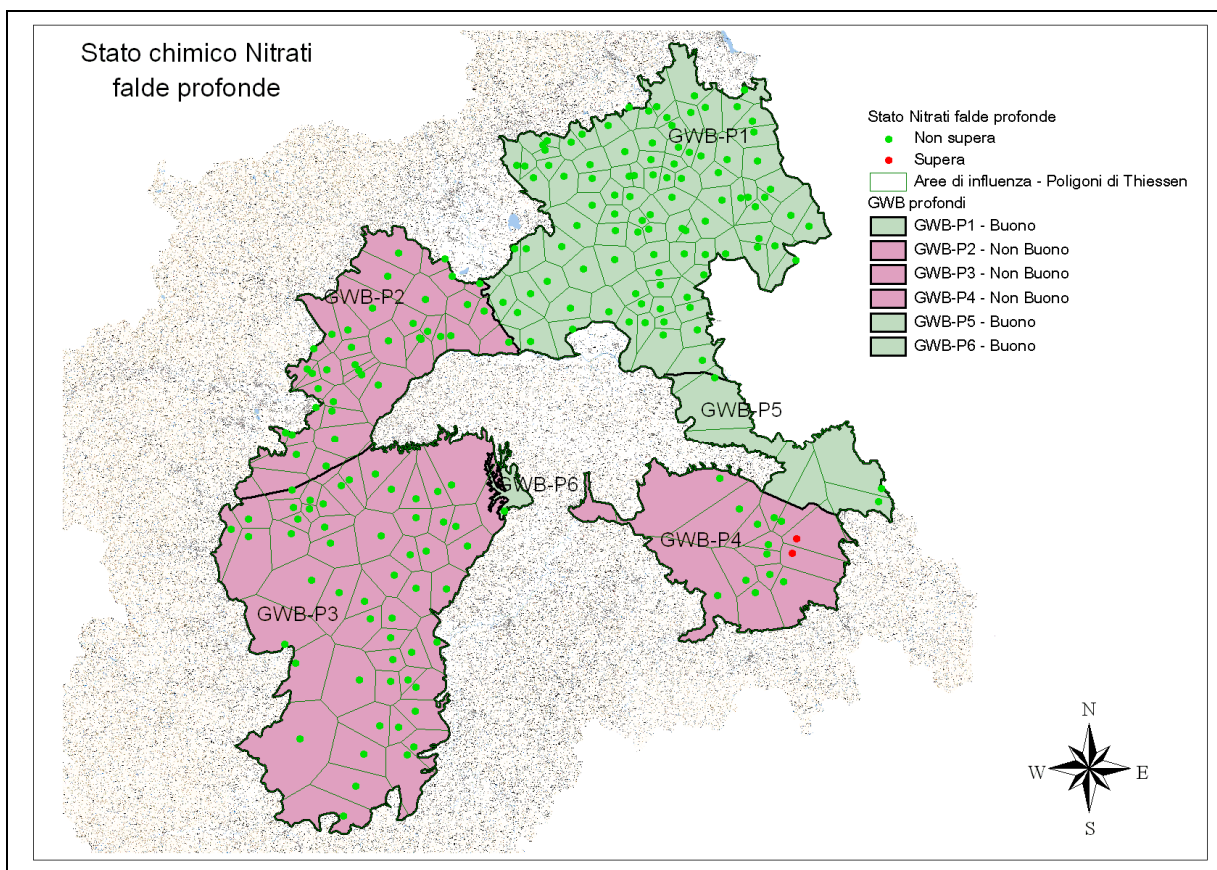


Figura 14 - Nitrati dati puntuali e Stato chimico complessivo dei GWB profondi

Valutazioni conclusive

L'applicazione della nuova normativa apre scenari che necessitano specifici approfondimenti, in particolare riguardo l'effetto che questa può avere sullo stato chimico puntuale e areale, sia per i contaminanti di sicura origine antropica che per i parametri che possono essere invece anche di origine naturale.

Una prima valutazione dei risultati del monitoraggio adeguato alla WFD in relazione all'analisi del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità per la falda superficiale basato sulla valutazione delle pressioni, è sintetizzato nella tabella 5.

GWB	RISCHIO PRESSIONI	STATO RILEVATO
GWB-FTA	R	Non buono
GWB-S1	R	Non buono
GWB-S10	R	Non buono
GWB-S2	R	Non buono
GWB-S3a	R	Non buono
GWB-S3b	R	Non buono
GWB-S4a	R	Non buono
GWB-S4b	R	Non buono
GWB-S5a	R	Non buono
GWB-S5b	R	Non buono
GWB-S6	R	Non buono
GWB-S7	PR	Non buono
GWB-S8	R	Non buono
GWB-S9	R	Non buono

Tabella 5 – Valutazione rischio e stato rilevato falda superficiale

RETE QUANTITATIVA

Resoconto attività

La rete in automatico è costituita da 116 piezometri strumentati per la misura in continuo del livello piezometrico, di cui 70 in rete dal 2003 e 46 in rete dalla seconda campagna del 2006.

Dei 116 piezometri 113 interessano la falda superficiale e i rimanenti 3 le falde profonde.

Su tutti i punti viene effettuato a cadenza semestrale lo scaricamento dei dati acquisiti dalle memorie EEPROM degli strumenti.

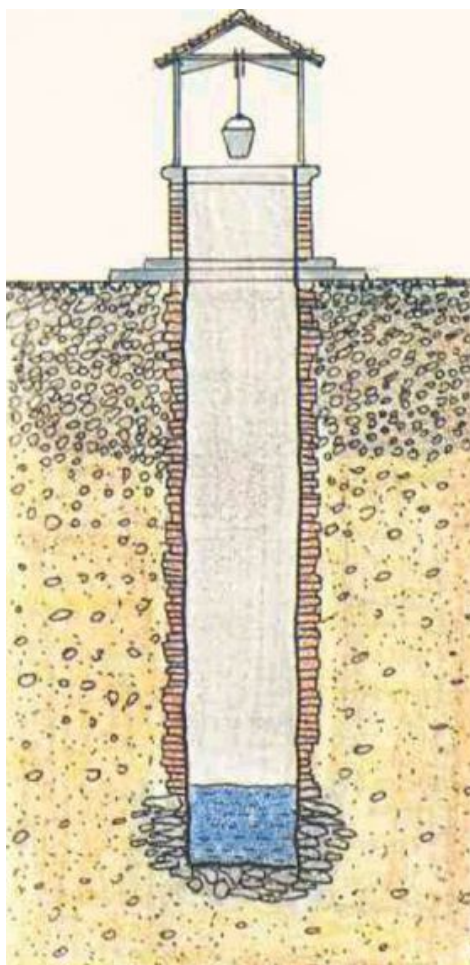
Campagna ordinaria

Per tutti i piezometri è stato effettuato il sopralluogo per la verifica, contestualmente allo scaricamento, del corretto funzionamento della strumentazione attraverso il confronto del dato di soggiacenza misurato dallo strumento con quello misurato manualmente con il freatimetro e con una valutazione preliminare dell'andamento dei dati scaricati.

Durante i sopralluoghi è stato verificato che alcuni strumenti erano in fase di sostituzione e in questi casi è stata solo effettuata la misura di soggiacenza.

ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

**Resoconto attività di monitoraggio, anno 2009
2a PARTE**



Data: settembre 2010

Struttura Qualità delle acque

A cura di:

Riccardo Balsotti

Piero Nosengo

Elio Sesia

INDICE

PREMESSA	8
INTRODUZIONE	9
STATO CHIMICO	12
Principali contaminanti.....	12
<i>Nitrati</i>	13
<i>Pesticidi</i>	13
<i>Composti volatili clorurati alifatici (VOC)</i>	13
<i>Nichel</i>	15
<i>Cromo</i>	15
GWB SUPERFICIALI	16
GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese	18
<i>Valutazione pressioni</i>	18
<i>Nitrati</i>	19
<i>Pesticidi</i>	19
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	20
<i>Nichel</i>	21
<i>Cromo</i>	22
GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea.....	24
<i>Valutazione pressioni</i>	24
<i>Nitrati</i>	24
<i>Pesticidi</i>	25
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	26
<i>Nichel</i>	26
<i>Cromo</i>	27
GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo.....	28
<i>Valutazione pressioni</i>	28
<i>Nitrati</i>	28
<i>Pesticidi</i>	29
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	29
<i>Nichel</i>	30
<i>Cromo</i>	31
GWB-S3b Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola.....	32

<i>Valutazione pressioni</i>	32
<i>Nitrati</i>	32
<i>Pesticidi</i>	33
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	34
<i>Nichel</i>	34
<i>Cromo</i>	35
GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna - Rioverde	37
<i>Valutazione pressioni</i>	37
<i>Nitrati</i>	37
<i>Pesticidi</i>	38
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	39
<i>Nichel</i>	39
<i>Cromo</i>	40
GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna - Rioverde	42
<i>Valutazione pressioni</i>	42
<i>Nitrati</i>	42
<i>Pesticidi</i>	43
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	44
<i>Nichel</i>	45
<i>Cromo</i>	45
GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice	46
<i>Valutazione pressioni</i>	46
<i>Nitrati</i>	46
<i>Pesticidi</i>	47
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	48
<i>Nichel</i>	48
<i>Cromo</i>	49
GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po	50
<i>Valutazione pressioni</i>	50
<i>Nitrati</i>	50
<i>Pesticidi</i>	51
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	51
<i>Nichel</i>	52
<i>Cromo</i>	52

GWB-S6: Pianura Cuneese	54
<i>Valutazione pressioni.....</i>	<i>54</i>
<i>Nitrati.....</i>	<i>55</i>
<i>Pesticidi.....</i>	<i>55</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici.....</i>	<i>56</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>57</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>58</i>
GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte	60
<i>Valutazione pressioni.....</i>	<i>60</i>
<i>Nitrati.....</i>	<i>60</i>
<i>Pesticidi.....</i>	<i>61</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici.....</i>	<i>62</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>62</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>63</i>
GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro	64
<i>Valutazione pressioni.....</i>	<i>64</i>
<i>Nitrati.....</i>	<i>64</i>
<i>Pesticidi.....</i>	<i>65</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici.....</i>	<i>65</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>66</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>66</i>
GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro	67
<i>Valutazione pressioni.....</i>	<i>67</i>
<i>Nitrati.....</i>	<i>67</i>
<i>Pesticidi.....</i>	<i>68</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici.....</i>	<i>69</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>70</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>71</i>
GWB-S10: Pianura Casalese.....	73
<i>Valutazione pressioni.....</i>	<i>73</i>
<i>Nitrati.....</i>	<i>73</i>
<i>Pesticidi.....</i>	<i>74</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici.....</i>	<i>75</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>75</i>

<i>Cromo</i>	76
GWB-FTA: Fondovalle Tanaro	77
<i>Valutazione pressioni</i>	77
<i>Nitrati</i>	77
<i>Pesticidi</i>	78
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	79
<i>Nichel</i>	80
<i>Cromo</i>	81
GWB PROFONDI	82
GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese	84
<i>Nitrati</i>	84
<i>Pesticidi</i>	85
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	86
<i>Nichel</i>	87
<i>Cromo</i>	87
GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale	89
<i>Nitrati</i>	89
<i>Pesticidi</i>	90
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	91
<i>Nichel</i>	92
<i>Cromo</i>	92
GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale	94
<i>Nitrati</i>	94
<i>Pesticidi</i>	95
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	96
<i>Nichel</i>	97
<i>Cromo</i>	98
GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale	100
<i>Nitrati</i>	100
<i>Pesticidi</i>	101
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	101
<i>Nichel</i>	101
<i>Cromo</i>	102
GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese	103

<i>Nitrati</i>	103
<i>Pesticidi</i>	103
<i>Composti volatili clorurati alifatici</i>	104
<i>Nichel</i>	104
<i>Cromo</i>	104
GWB-P6: Cantarana Valmaggione	106
VALUTAZIONI CONCLUSIVE	107

ALLEGATO 1: Elenco dei punti dei GWB Superficiali con indicazione dei parametri responsabili dell'attribuzione dello stato chimico non buono.

ALLEGATO 2: Elenco dei punti dei GWB Profondi con indicazione dei parametri responsabili dell'attribuzione dello stato chimico non buono.

PREMESSA

Il presente elaborato completa ed integra il “Resoconto attività monitoraggio regionale, anno 2009” con tutta una serie di valutazioni di dettaglio sulla rete qualitativa che erano ancora in itinere al momento della stesura della prima versione nel marzo 2010.

Come trattato nel primo documento, l’emanazione del D.Lgs 30/2009, che ha recepito le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, ha comportato tutta una serie di modifiche sostanziali nel processo di adeguamento alle succitate direttive per le acque sotterranee. Ciò ha richiesto un approccio metodologico diverso rispetto ai principi del D.Lgs. 152/99, dato che la promulgazione dei nuovi provvedimenti (l’emanazione del D.Lgs. 30/2009 è avvenuta dopo la definizione del protocollo analitico per l’anno 2009-2010) ha portato dei cambiamenti fondamentali nel processo di classificazione delle acque sotterranee, con implicazioni importanti per quanto concerne, ad esempio, le associazioni di contaminanti da considerare ed i relativi valori soglia, o il metodo per l’applicazione degli standard di qualità ambientale e dei valori soglia ai fini dell’elaborazione della media, nell’eventualità che un risultato analitico sia inferiore al limite di quantificazione.

Alla luce di quanto esposto, verranno di seguito illustrati i dettagli sul calcolo degli indici puntuali e areali (a livello di GWB) e il perfezionamento degli stessi sulla base di informazioni acquisite successivamente, oltre ad un tentativo di confronto con gli indici calcolati negli anni precedenti ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

INTRODUZIONE

Nell'ambito della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee (RMRAS) sono stati individuati 14 GWB relativi all'acquifero superficiale e 6 a quello profondo (Figure 1-2), sui quali è stata condotta la valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE. La valutazione del rischio è stata effettuata attraverso l'analisi delle pressioni e dello stato.

Con l'implementazione delle direttive è stato inoltre previsto l'adeguamento dei piani di monitoraggio degli inquinanti specifici, inclusi i prodotti fitosanitari.

Inoltre, nell'ambito del processo di adeguamento della copertura della rete su settori di rilevanza ambientale, si è concluso a maggio 2010 il progetto PRISMAS 3 (iniziato nel 2007) finalizzato ad integrare i principali fondovalle alpini (Sesia, Toce, Dora Baltea e Dora Riparia), un'esigenza che si era rilevata indispensabile fin dai primi anni di gestione della rete regionale, in considerazione delle fonti di pressione insistenti su questi fondovalle, intensamente antropizzati, collegati fisicamente al settore di pianura s.s. già oggetto di monitoraggio. Una prima configurazione dei GWB afferenti ai principali fondovalle è riportata nella Figura 1.

Tra i cambiamenti sostanziali nel processo di classificazione delle acque sotterranee, introdotti con l'emanazione del D.Lgs. 30/2009, si citano:

- l'approccio diverso nel considerare la sommatoria degli organo alogenati che non comprende alcuni metaboliti o prodotti primari come l'1,1,1-Tricloroetano (considerati in precedenza);
- la definizione di valori soglia (VS) alquanto bassi per alcuni singoli organo alogenati con presenza ricorrente nelle acque sotterranee, come Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Triclorometano (Cloroformio), che in precedenza si consideravano inclusi nella sommatoria totale;
- l'abolizione della Classi 4 e 4-0, quest'ultima utilizzata dove non era definito (nel caso della presenza di metalli come il Nichel) il contributo antropico e/o naturale; mentre adesso questi casi vengono catalogati in funzione del superamento del VS di riferimento che potrà essere modificato solo dopo avere eseguito studi dedicati (appena iniziati in Arpa) sui valori del fondo naturale (VF);
- l'arrotondamento del valore medio al numero di decimali con cui è espresso lo standard di qualità o il VS da confrontare; tale condizione porta ad una complicazione nelle elaborazione dei dati. Un esempio dell'effetto

dell'applicazione di questa regola è che se il VS corrisponde a 0.1 µg/L e la media aritmetica dei dati ottenuti è 0,14 µg/L, adottando il numero di decimali del VS (nel caso specifico 1) il valore arrotondato risulta 0.1 quindi non è superiore alla soglia.

Pertanto, rispetto alla classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., la nuova classificazione ai sensi del D.Lgs. 30/2009 non si espleta con una mera assimilazione delle precedenti Classi 1-3 ad uno stato buono e delle Classi 4 a uno stato non buono.

Le principali sostanze derivanti dall'attività antropica e causa di contaminazione esclusiva o prevalente degli acquiferi nel territorio piemontese, sono risultati: Nitrati, Pesticidi, VOC (composti organici volatili) e Nichel e Cromo per quanto riguarda i metalli, anche se con fenomenologie diverse tra GWB superficiali e profondi. In particolare, per Nichel e Cromo (compresa la specie esavalente) ai fini di una precisa interpretazione delle rispettive anomalie risulterà fondamentale la definizione dei valori di fondo naturale. Per quanto concerne infine l'Arsenico, un metallo ritenuto importante dal punto di vista ambientale, gli sporadici riscontri (in generale inferiori al VS), non permettono di operare alcuna valutazione al riguardo.

Nei paragrafi successivi, dove i GWB superficiali e profondi verranno trattati come monografie individuali, saranno affrontate le problematiche delle acque sotterranee esaminando presenza e distribuzione dei contaminanti sopracitati non solo dal punto di vista della definizione dello stato chimico, ma anche e soprattutto per comprendere le fenomenologie in atto e i potenziali processi ambientali.

Infine, s'illustrerà nel dettaglio il procedimento per il calcolo degli indici puntuali e areali (a livello di GWB), fornendo una valutazione sui fenomeni ad essi collegati e tentando una sorta di confronto con gli indici calcolati negli anni precedenti ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

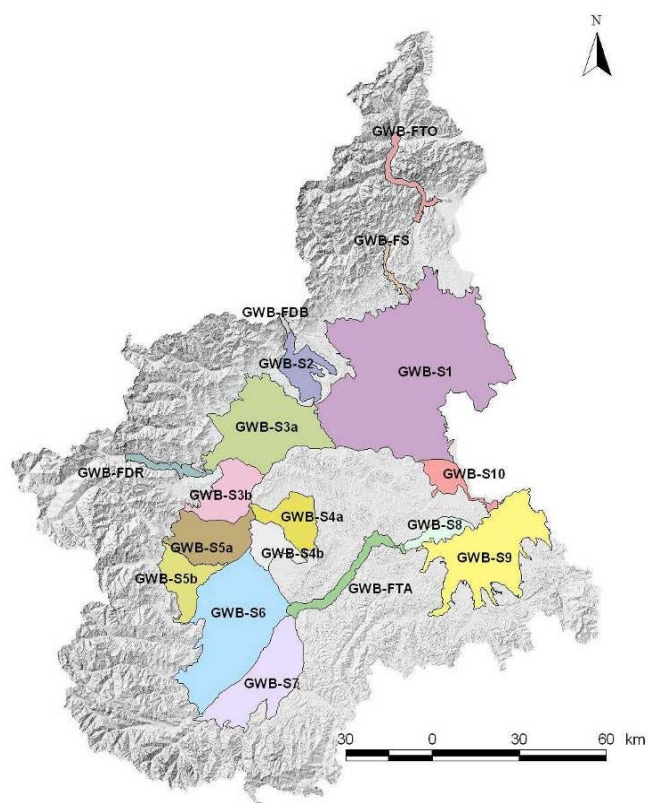


Figura 1 - Distribuzione dei GWB superficiali preliminari nelle aree di pianura del Piemonte

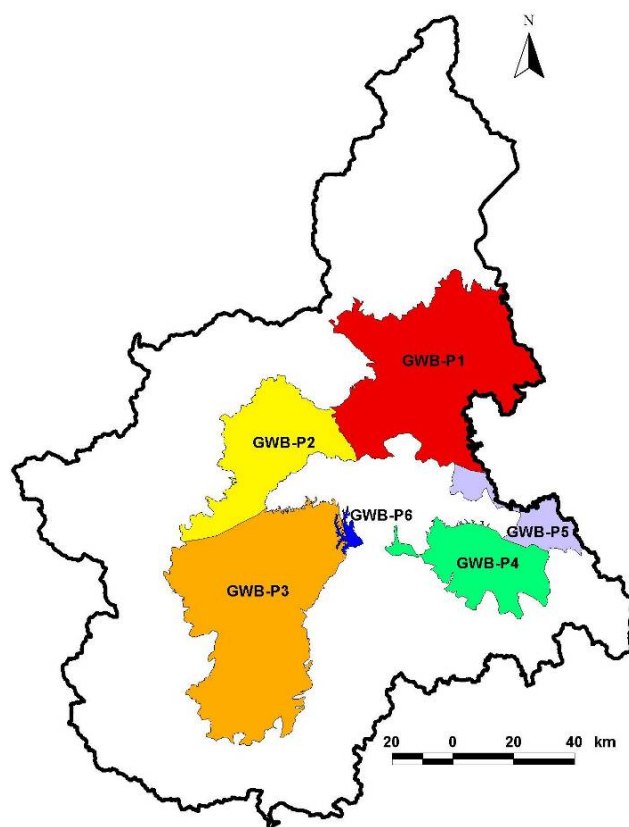


Figura 2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte

STATO CHIMICO

Per i corpi idrici per i quali sono disponibili i dati di stato derivanti dal monitoraggio effettuato secondo il D.Lgs. 30/2009 è stata attribuita una categoria di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità; i punti di monitoraggio considerati sono quelli appartenenti alla rete 2009, così come i dati utilizzati sono quelli relativi alle due campagne 2009.

La classificazione secondo il D.Lgs. 152/99 prevedeva la definizione dell'indice di stato SCAS, comprendente 5 classi di qualità in funzione del valore medio per ogni parametro di base o addizionale calcolato nel periodo di riferimento. La classe 4 era indice di impatto antropico rilevante con caratteristiche qualitative scadenti; per alcuni punti, nei quali alcuni parametri critici potevano essere considerati di incerta attribuzione per la potenziale concomitanza di fattori antropici e naturali, era stata attribuita la classe 4-0.

Con il recepimento del D.Lgs. 30/2009 la valutazione dello stato consente di confermare l'analisi del rischio effettuata sulla base delle pressioni e quindi di attribuire ad ogni punto e per tutti i GWB individuati la categoria di rischio complessiva di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Pertanto, dal monitoraggio 2009 per la valutazione dello stato, che ha come obiettivo la conferma dall'analisi del rischio, si è proceduto ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: "buono" e "non buono".

Ai fini della valutazione dello stato chimico, sono stati adottati gli standard di qualità ambientale (individuati a livello comunitario) ed i valori soglia (individuati a livello nazionale) indicati rispettivamente dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del sopracitato decreto. E' così stato definito lo stato chimico per tutti i punti della rete. Lo stato complessivo a livello di ogni GWB è stato derivato considerando il metodo previsto dal D. Lgs. 30/2009 che prevede, in particolare, che un GWB sia considerato in stato chimico "buono" quando lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze.

Principali contaminanti

Le principali sostanze e categorie di sostanze derivanti dall'attività antropica causa di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono: Nitrati, Pesticidi,

VOC (composti organici volatili) e Metalli; tra questi ultimi i più problematici sono Nichel e Cromo, quest'ultimo anche nella forma esavalente.

Nitrati

La presenza di Nitrati nelle acque sotterranee deriva principalmente dall'utilizzo in agricoltura di fertilizzanti minerali e dallo spandimento di liquami zootecnici anche se in alcuni contesti specifici e localizzati non può essere escluso il contributo di altre fonti non agricole.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i Nitrati è pari a 50 mg/L. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.Lgs. 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Tale standard di qualità corrisponde alla soglia di attribuzione della classe 4 di SCAS della vecchia normativa (D.Lgs 152/99).

Pesticidi

I Pesticidi sono impiegati prevalentemente in agricoltura per proteggere le colture dagli organismi nocivi, anche se si deve considerare un utilizzo non agricolo, principalmente per il diserbo di aree industriali, argini, ecc..

L'elevato numero di sostanze attive autorizzate nelle diverse colture e l'estrema variabilità delle caratteristiche chimico fisiche e del loro comportamento ambientale rendono complessa la materia.

Nonostante i fenomeni di attenuazione legati alle caratteristiche delle stesse sostanze, del suolo, del livello insaturo e dell'acquifero, i prodotti fitosanitari possono raggiungere e contaminare gli acquiferi, in particolare la falda superficiale.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i Pesticidi è pari a 0,1 µg/L come sostanza singola e 0,5 µg/L come sommatoria di più sostanze. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.Lgs. 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Anche in questo caso gli standard di qualità corrispondono alle soglie di attribuzione della classe 4 di SCAS della vecchia normativa (D.Lgs 152/99).

Composti volatili clorurati alifatici (VOC)

I VOC, composti organici volatili, sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in falda può avvenire direttamente tramite pozzi perdenti o per infiltrazione dalla superficie in seguito a perdite dovute a cause disparate. Tale

situazione può essere ricondotta a anche a episodi del passato, per cui la contaminazione, in relazione alle caratteristiche dei composti, può essere rilevata a distanza di anni per fenomeni pregressi anche non più presenti.

Dal 2005 questa il monitoraggio di questa categoria di composti comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici già inclusi nei protocolli analitici degli anni precedenti, anche alcuni solventi clorurati alifatici aggiuntivi, generalmente metaboliti dei primi, oltre a una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici.

Il valore di riferimento per i composti alogenati alifatici definito dal D.Lgs. 152/99 era di 10 µg/L, come sommatoria, senza specificazione delle sostanze che concorrevano alla stessa; mentre erano indicati limiti specifici per 1,2-dicloroetano e cloruro di vinile (cloroetene). Le altre categorie di VOC non erano espressamente contemplate, ad eccezione del benzene (solvente aromatico) per il quale esisteva un limite specifico.

Con la promulgazione del D.Lgs. 30/2009 vengono considerati valori soglia per le seguenti categorie di sostanze:

- Composti Organici Aromatici con soglie per singoli composti (Benzene, Etilbenzene, Toluene, p-xilene)
- Alifatici Clorurati Cancerogeni con soglie per i singoli composti (Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2 Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene) e una soglia per la loro sommatoria, escludendo quindi altri VOC clorurati alifatici come ad esempio (1,1,1, tricloroetano).

Sono inoltre considerati valori soglia per questi altri composti o categorie:

- 1,2 dicloroetilene (Alifatici Clorurati non Cancerogeni)
- Dibromoclorometano e Bromodiclorometano (Alifatici Alogenati Cancerogeni)
- Clorobenzeni tra i quali anche due composti che non rientrano tra i VOC (Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene)
- Nitrobenzeni

Questa situazione variegata e sostanzialmente differente rispetto alla impostazione pregressa, anche in relazione ai valori soglia delle singole sostanze determina, come vedremo nei paragrafi successivi, un risultato diverso ai fini dello stato chimico rispetto allo scenario precedente anche in presenza dello stessa tipologia e entità della contaminazione.

In particolare, se con la nuova normativa la sommatoria comprende un numero minore di composti con possibile riduzione delle anomalie rispetto al passato, viceversa l'introduzione di valori soglia, in alcuni casi anche molto bassi per alcuni singoli

composti (es. Triclorometano, Tricloroetilene e Tetracloroetilene) possono produrre un deciso aumento di punti con superamenti di tali valori e un effetto significativo anche sullo stato dell'intero GWB.

Nichel

E' un metallo molto comune nelle acque sotterranee e proprio in ragione della sua vasta diffusione in settori disparati dell'area di monitoraggio, anche al di fuori di specifiche pressioni, era stato collocato nella classe 4-0 (ai sensi della normativa precedente), cioè in una classe di incerta attribuzione per quanto concerne il possibile contributo di tipo naturale o antropico. Il valore soglia VS stabilito per questo metallo dal D.Lgs. 30/2009 è di 20 µg/L. Sono tuttavia in corso studi dedicati per la definizione del VF che potrebbe risultare uguale o addirittura superiore al VS nazionale.

Cromo

E' un metallo abbastanza comune nelle acque sotterranee (anche nella specie esavalente), con un'ampia distribuzione territoriale. La sua presenza è stata spesso associata a interferenze antropiche evidenziando tuttavia (in base all'analisi delle pressioni), anche scenari dove potrebbe delinearsi un sostanziale contributo naturale. Il valore soglia VS stabilito per questo metallo è di 50 µg/L come Cr totale e 5 µg/L come Cr esavalente. Anche in questo caso sono in corso studi dedicati per la definizione dei VF che potrebbero risultare uguali o addirittura superiori ai VS nazionali.

GWB SUPERFICIALI

I GWB relativi alle falde superficiali sono 14, tra i quali è incluso anche il Fondovalle Tanaro.

Per ciascun punto di ogni GWB è stata calcolata l'area di influenza con il metodo dei poligoni di Thiessen, in modo da avere un riscontro areale come previsto dall'Art 4 comma c del D.Lgs. 30/2009. Nei paragrafi seguenti verranno presi in considerazione i 14 GWB superficiali valutando le anomalie rilevate nei punti al loro interno per quanto concerne i seguenti principali contaminanti:

- Nitrati
- Pesticidi
- Composti volatili clorurati alifatici (VOC)
- Nichel
- Cromo (compresa la forma esavalente)

Per queste categorie di sostanze e altri parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 3 del D.Lgs. 30/2009, il superamento dei limiti di riferimento porta all'attribuzione di uno stato chimico "non buono".

Nella Tabella 1 viene riportato l'elenco dei GWB con l'attribuzione dello stato chimico, nella Tabella 2 la categoria di rischio in base alle pressioni incidenti sul GWB utilizzando i criteri enunciati nella relazione "Processo di adeguamento del monitoraggio delle acque sotterranee alle direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE" (ARPA settembre 2009). La categoria "probabilmente a rischio (PR)" indica una potenziale incidenza del rischio complessivo del GWB o dei singoli indicatori sullo stato della risorsa.

Nell'Allegato 1 viene inoltre fornito l'elenco dei punti che compongono ciascun GWB con l'indicazione dei parametri responsabili dell'attribuzione dello stato chimico non buono.

GWB	Area Totale	Area "buono"	Area "non buono"	% Area "buono"	% Area "non buono"	N. punti "buono"	N. punti "non buono"	STATO
GWB-FTA	168.08	78.62	89.47	46.77	53.23	17	23	Non buono
GWB-S1	2750.50	1705.71	1044.79	62.01	37.99	66	43	Non buono
GWB-S10	209.97	128.41	81.56	61.16	38.84	8	4	Non buono
GWB-S2	198.03	125.70	72.34	63.47	36.53	4	3	Non buono
GWB-S3a	910.87	448.84	462.03	49.28	50.72	10	12	Non buono
GWB-S3b	277.84	132.03	145.82	47.52	52.48	3	4	Non buono
GWB-S4a	225.98	10.00	215.98	4.43	95.57	1	8	Non buono
GWB-S4b	162.08	102.26	59.82	63.09	36.91	2	2	Non buono
GWB-S5a	510.61	374.84	135.78	73.41	26.59	12	5	Non buono
GWB-S5b	249.87	159.04	90.84	63.65	36.35	8	2	Non buono
GWB-S6	1090.76	603.09	487.67	55.29	44.71	22	19	Non buono
GWB-S7	631.12	470.19	160.93	74.50	25.50	24	12	Non buono
GWB-S8	123.51	42.53	80.98	34.43	65.57	7	5	Non buono
GWB-S9	1065.74	489.84	575.90	45.96	54.04	24	32	Non buono

Tabella 1 – Prima definizione dello stato chimico per i GWB del sistema acquifero superficiale

GWB	Rischio aree Agricole	Rischio aree Discariche cave e cantieri	Rischio aree Industriale e commerciale	Rischio aree Urbane	Rischio Siti contaminati	Rischio Surplus di azoto	RISCHIO PRESSIONE
GWB-FTA	R	PR	PR	N	R	PR	R
GWB-S1	R	PR	PR	N	PR	PR	R
GWB-S10	R	PR	PR	N	PR	R	R
GWB-S2	R	R	PR	N	N	R	R
GWB-S3a	PR	PR	R	N	R	N	R
GWB-S3b	PR	PR	R	R	R	PR	R
GWB-S4a	R	N	PR	N	PR	PR	R
GWB-S4b	R	N	N	N	PR	R	R
GWB-S5a	R	N	PR	N	PR	R	R
GWB-S5b	R	N	N	N	N	R	R
GWB-S6	R	N	N	N	N	R	R
GWB-S7	PR	N	N	N	N	PR	PR
GWB-S8	R	N	N	N	N	R	R
GWB-S9	R	N	PR	N	PR	PR	R

Tabella 2 – Attribuzione della categoria di rischio in base alle pressioni per GWB superficiale

GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese

Superficie: 2750 km²

Punti di monitoraggio: 109

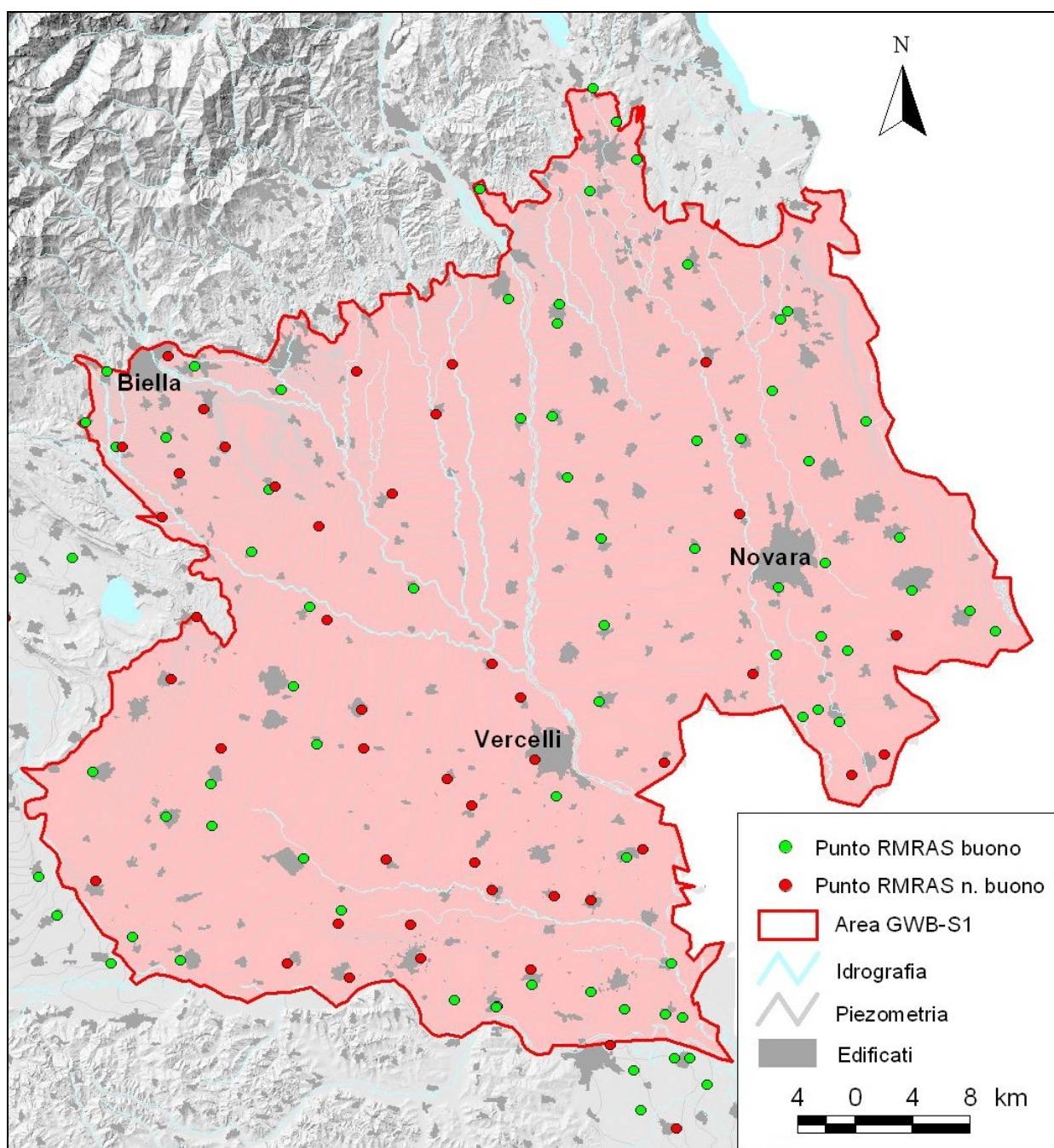


Figura 3 – Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S1

Valutazione pressioni

GWB-S1 risulta a rischio (Tabella 2) per la percentuale di area agricola soggetta all'utilizzo di Pesticidi e nutrienti senza evidenziare, tuttavia, rilevanza per il surplus di azoto. Si segnala anche la potenziale incidenza delle aree adibite a discariche cave e cantieri, delle aree industriali e commerciali, nonché dei siti contaminati.

Nitrati

Questo parametro nel corpo idrico in questione risulta, per la maggior parte dei punti di monitoraggio, compreso nella soglia tra 0 e 25 mg/L (in azzurro), denotando la limitata rilevanza del fenomeno; anche riguardo alla vocazione risicola del territorio che non prevede spandimenti di nutrienti azotati su vasta scala. Sporadici superamenti del VS si ritrovano essenzialmente nell'area Biellese (Figura 4) attribuibili a pratiche agricole diverse in questa zona apicale/marginale del GWB interessata dai terrazzi delle baragge e/o da fattori locali.

Nella Figura 4 per visualizzare eventuali fenomenologie legate alla presenza di Nitrati sono state utilizzate delle soglie di concentrazione intermedia distinguendo tra un livello inferiore in giallo (25,5 – 40,499 mg/L) che denota una situazione di presenza superiore a valori bassi ed un livello superiore, in arancio (40,5 – 50,499 mg/L), che rileva una situazione di allarme in prospettiva di fenomeni di contaminazione. Il punto rosso indica il superamento del VS e la conseguente attribuzione allo stato non buono.

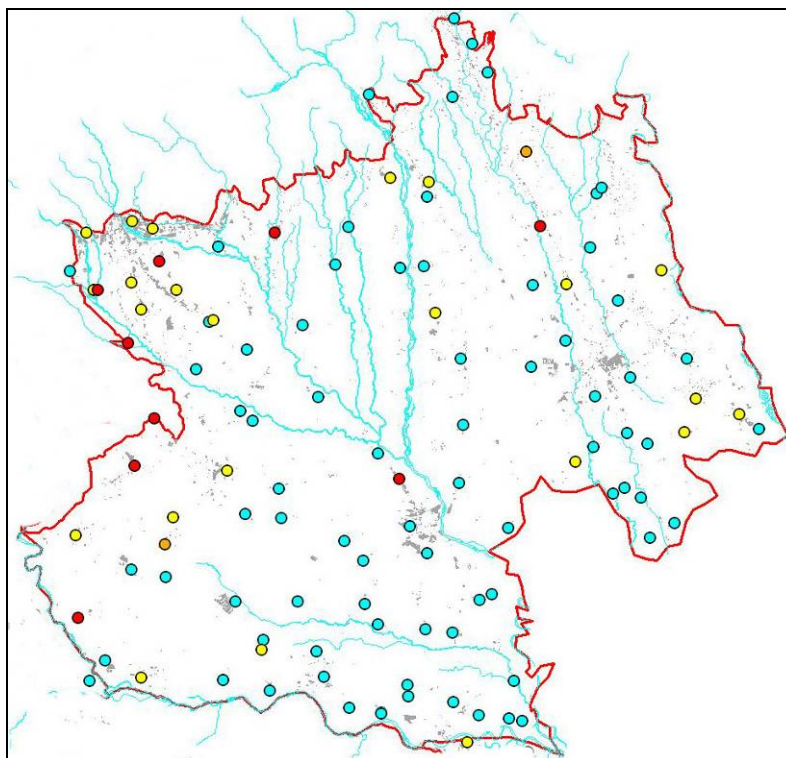


Figura 4 – Distribuzione Nitrati in GWB-S1

Pesticidi

Lo scenario mostrato nella Figura 5 evidenzia una vulnerazione delle acque sotterranee da parte di queste sostanze (confermando l'analisi di rischio per le pressioni), con un'elevata presenza soprattutto nell'area vercellese, dove si osservano numerosi

superamenti dei VS per singolo pesticida (stella rossa) e della relativa sommatoria (punto rosso). Per quanto riguarda la sommatoria Pesticidi, con il punto arancio, è stata individuata anche una soglia intermedia (0,001 – 0,549 µg/L) che denota la presenza di residui, elemento importante ai fini della comprensione del fenomeno. Il ritrovamento diffuso di tali sostanze è legato essenzialmente alla pratica risicola. Si citano di seguito i maggiori riscontri rilevati in ordine decrescente: Bentazone; Oxadiazon; Simazina; Terbutilazina; Atrazina; Desetilterbutilazina; Exazinone; Metolaclor.

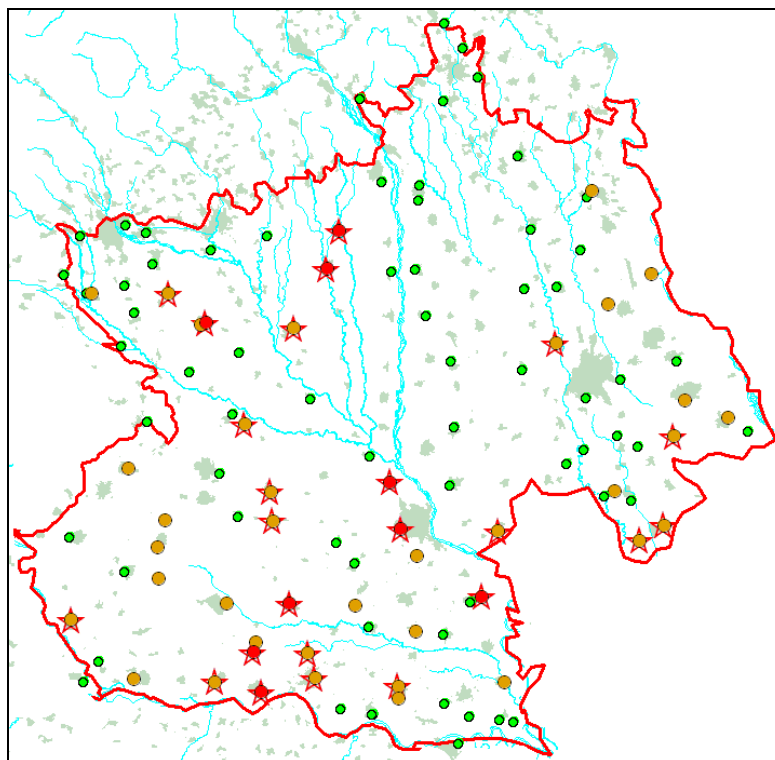


Figura 5 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S1

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di VOC è sostanzialmente limitata e sporadica all'interno del GWB (Figura 6) con alcuni superamenti del VS (per sostanza singola) in corrispondenza dei principali agglomerati: Novara, Vercelli, ma soprattutto l'area Biellese. In questa zona si osservano più numerosi i superamenti del VS per singolo solvente (stella rossa), con un superamento anche della sommatoria (sempre ai sensi del D.Lgs 30/2009) individuato dal quadrato nero circoscritto. Per quanto riguarda la sommatoria totale, che veniva utilizzata ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i. vengono riportate 3 classi: assenza di solventi (punto verde); soglia 0,001 – 10 µg/L (punto giallo) e superamento dei 10 µg/L (punto violetto) riscontrato solo in corrispondenza del pozzo di Villanova Biellese. Il composto con maggiori riscontri è il Tetracloroetilene.

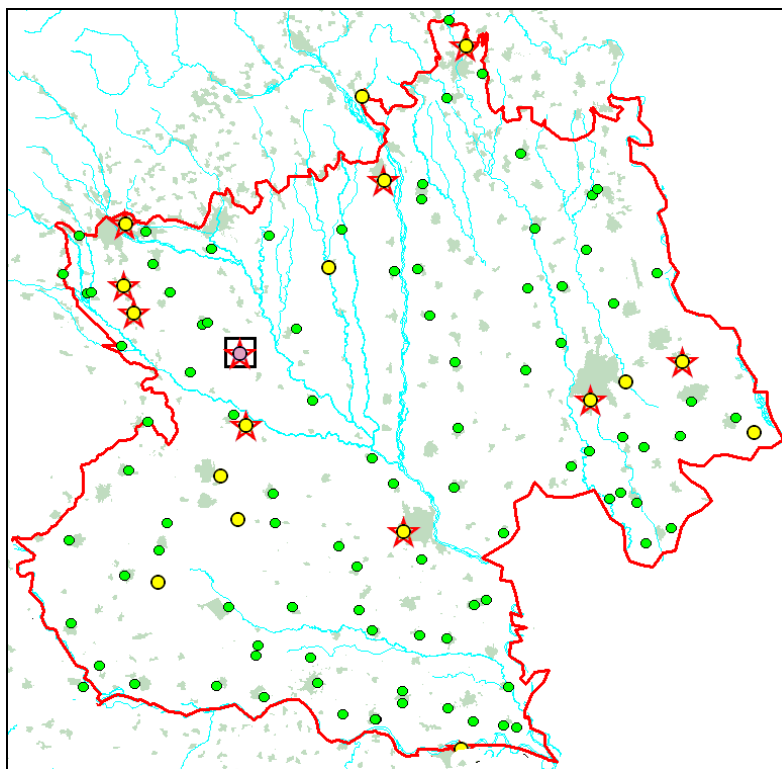


Figura 6 – Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S1

Nichel

La presenza di Nichel nelle acque sotterranee, con concentrazioni spesso superiori al VS, è principalmente ubicata nel settore vercellese del GWB evidenziando una distribuzione apparentemente legata a fattori naturali. In particolare, si osserva la presenza di punti anomali in corrispondenza della conoide del fluvioglaciale Wurm-Riss che si sviluppa a valle dell'anfiteatro morenico di Ivrea.

Ai fini della valutazione del fenomeno nella Figura 7 sono state individuate: una soglia intermedia tra 0 e 20,5 µg/L (punto arancio), il superamento del VS (punto rosso) e l'indicazione di una consistente anomalia con superamento della soglia dei 50 µg/L (stella rossa).

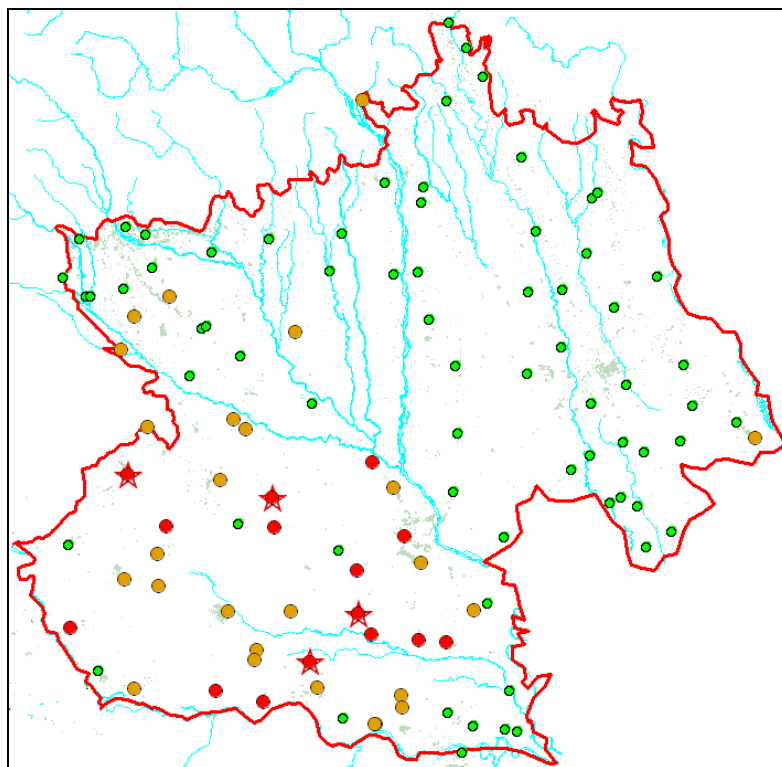


Figura 7 – Distribuzione Nichel in GWB-S1

Cromo

La presenza di Cromo è occasionale e limitata, essenzialmente nel settore Vercellese e Biellese, con due soli superamenti del VS per il Cromo esavalente (stella rossa) nei punti di Sali Vercellese e Cerrione. Con la stella gialla viene invece identificata la presenza del Cromo esavalente nell'intervallo convenzionale di concentrazione 0,001-5,499 $\mu\text{g/L}$; si ricorda che attualmente il limite di quantificazione strumentale (LQA) per il Cromo esavalente è appunto di 5 $\mu\text{g/L}$.

Nella Figura 8, sempre ai fini di una migliore valutazione del fenomeno, sono stati individuati degli intervalli di concentrazione intermedi per il Cromo totale contraddistinti da: assenza di Cromo (punto verde); soglia 0,001-15 $\mu\text{g/L}$ (punto giallo); soglia 15,001-50,499 $\mu\text{g/L}$ (punto arancio) e superamento del VS con conseguente attribuzioni di stato non buono (punto rosso).

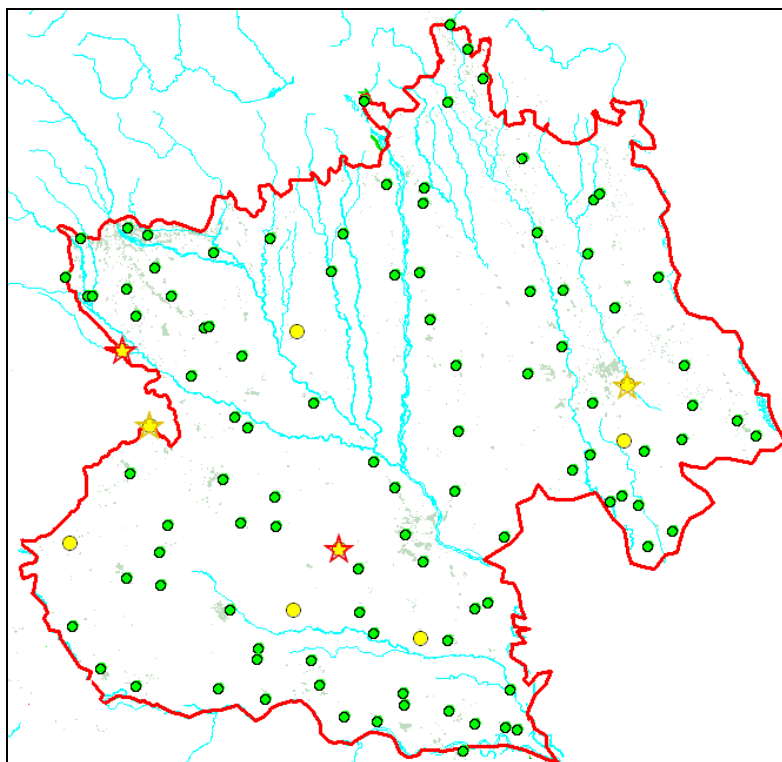


Figura 8 – Distribuzione del Cromo in GWB-S1

GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea

Superficie: 198 km²

Punti di monitoraggio: 7

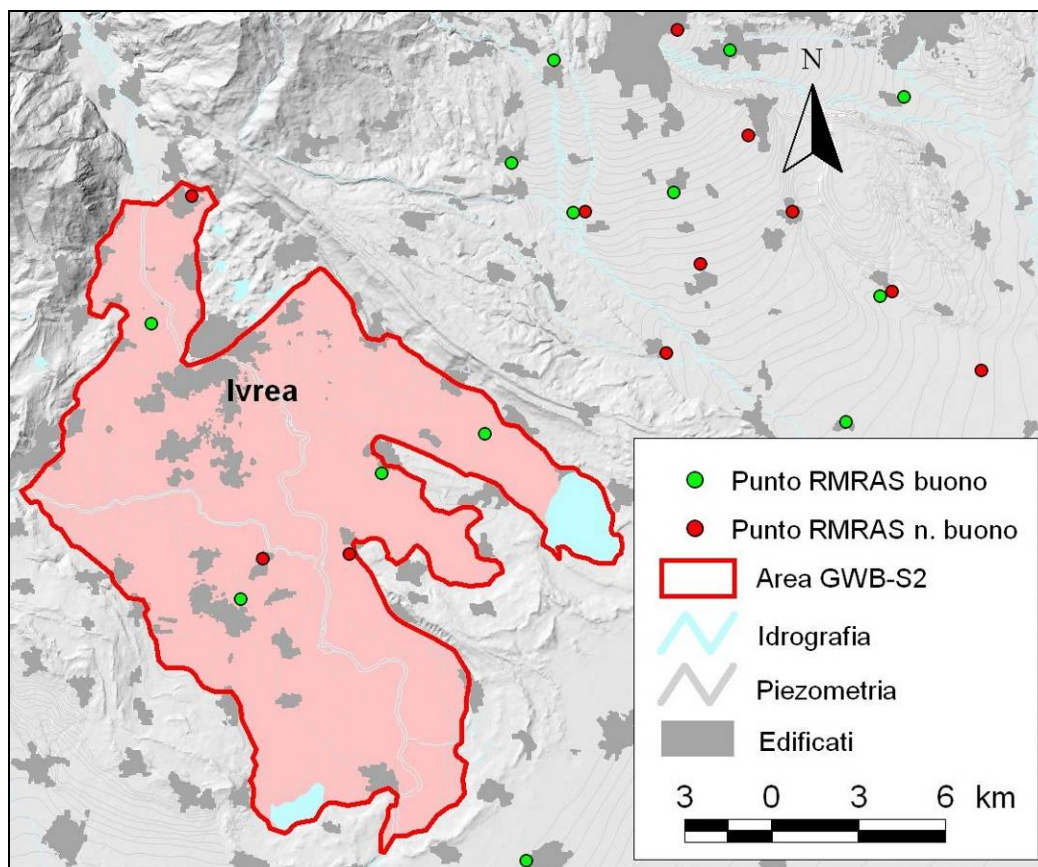


Figura 9 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S2

Valutazione pressioni

GWB-S2 risulta a rischio (Tabella 2) per la percentuale di area agricola soggetta all'utilizzo di Pesticidi e nutrienti, il surplus di azoto, la presenza di discariche, cave e cantieri; mentre risulta potenziale il rischio dovuto alla percentuale di aree industriali e commerciali.

Nitrati

Soltanto due punti denotano la presenza di Nitrati (Figura 10) ed uno soltanto (ubicato nel comune di Strambino) supera il VS, non avvalorando in questo caso l'analisi delle pressioni a livello di GWB.

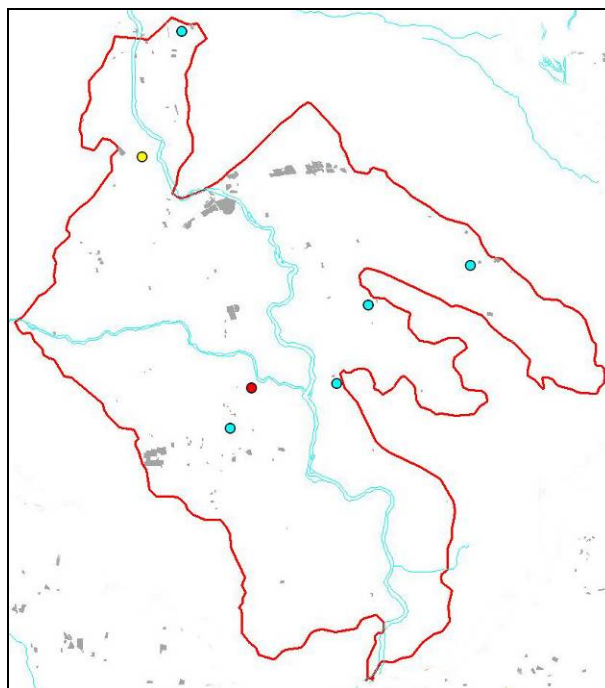


Figura 10 - Distribuzione Nitrati in GWB-S2

Pesticidi

Anche in questo caso la presenza di residui senza il superamento del VS (Figura 11) per la sommatoria (e perlopiù in un solo punto) non conferma l'analisi delle pressioni.

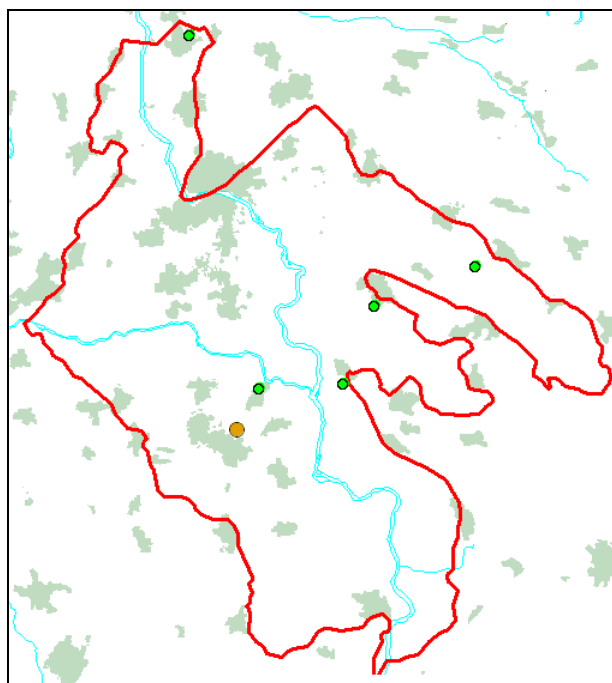


Figura 11 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S2

Composti volatili clorurati alifatici

In un solo punto (Borgofranco di Ivrea) si osserva il superamento del VS per singolo composto (Figura 12) ed un livello di presenza nell'ambito dell'intervallo di sommatoria totale 0,001–10 µg/L ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

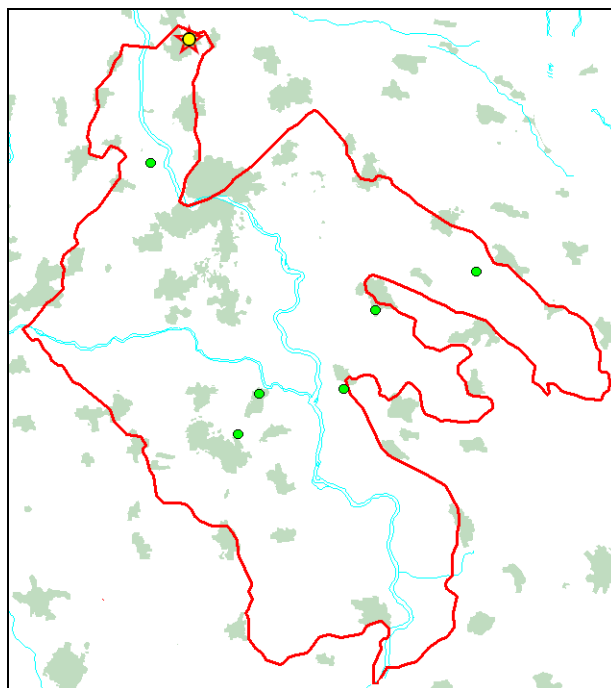


Figura 12 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S2

Nichel

L'attribuzione dello stato chimico non buono al GWB in questione (Figura 13) risulta dovuta (principalmente) al superamento del VS per il Nichel (punto rosso) dove si osserva anche un superamento del valore di 50 µg/L (stella rossa). Questo metallo è presente anche in concentrazioni di poco inferiori al VS nella maggior parte dei punti di monitoraggio identificati dall'intervallo di concentrazione 0-20,499 µg/L (punto arancio). La definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

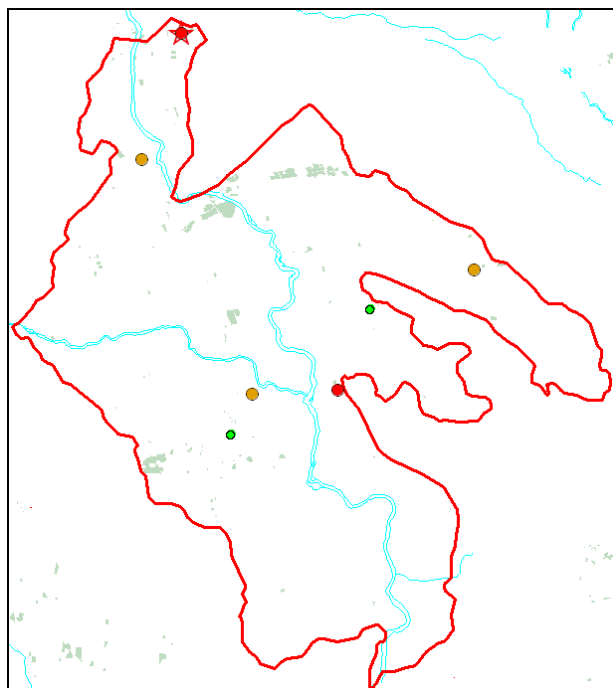


Figura 13 - Distribuzione Nichel in GWB-S2

Cromo

Si osserva la presenza in concentrazioni inferiori al VS (Figura 14) su due stazioni di monitoraggio (punti gialli), una delle quali (Strambino) evidenzia anche il superamento del VS per il Cromo esavalente (stella rossa).

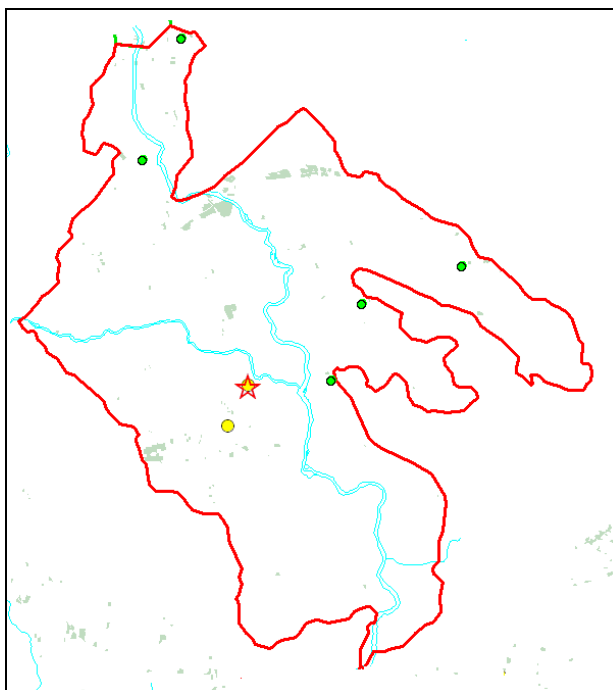


Figura 14 - Distribuzione del Cromo in GWB-S2

GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo

Superficie: 911 km²

Punti di monitoraggio: 22

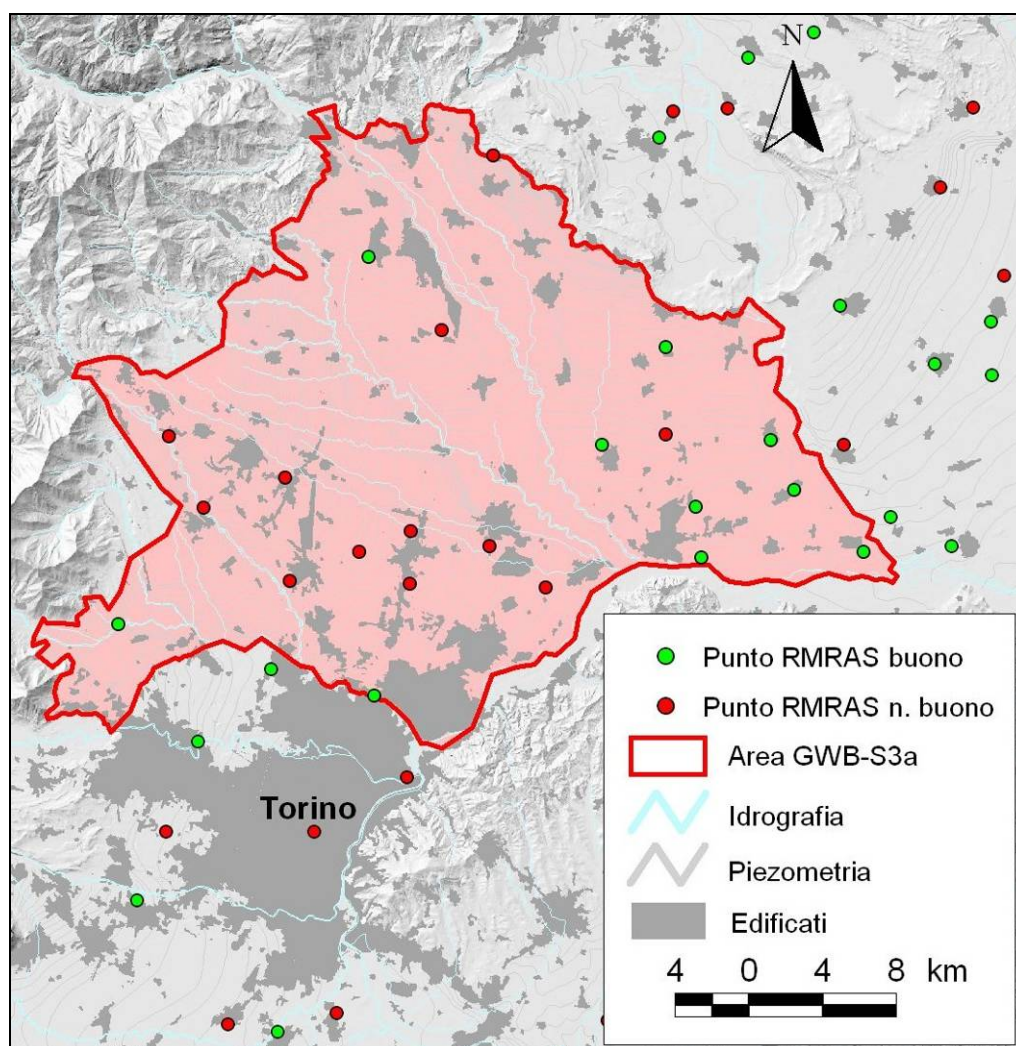


Figura 15 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S3a

Valutazione pressioni

GWB-S3a risulta a rischio (Tabella 2) per la densità elevata di aree industriali e commerciali e la presenza di siti contaminati. Si riscontra anche un rischio potenziale dovuto a porzioni di aree agricole e presenza di discariche cave e cantieri.

Nitrati

Questo parametro, in base alla succitata analisi delle pressioni, non dovrebbe costituire una criticità nel corpo idrico in questione, un aspetto confermato dai dati di stato (Figura 16) che evidenziano concentrazioni ben al di sotto del VS con una leggera anomalia nella zona compresa tra Caluso, Chivasso e Verolengo (un settore a prevalente vocazione agricola) con valori compresi nell'intervallo tra 25 e 40 mg/L (punti gialli).

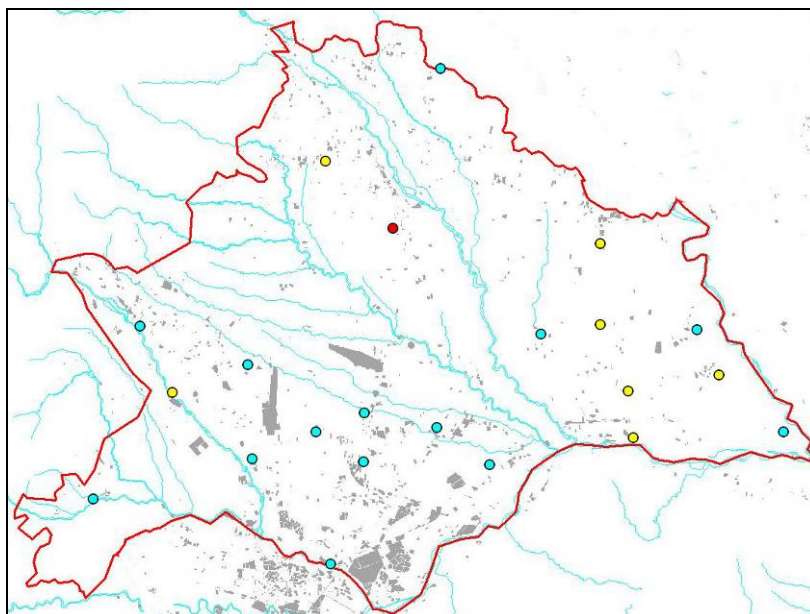


Figura 16 - Distribuzione Nitrati in GWB-S3a

Pesticidi

Anche questo parametro, al di là di un punto anomalo isolato (Figura 17), segue la tendenza riscontrata per i Nitrati, con presenza di residui (sempre al di sotto del VS sia come singola sostanza che come sommatoria), nel settore individuato in precedenza contraddistinto dall'esistenza dei punti arancio.

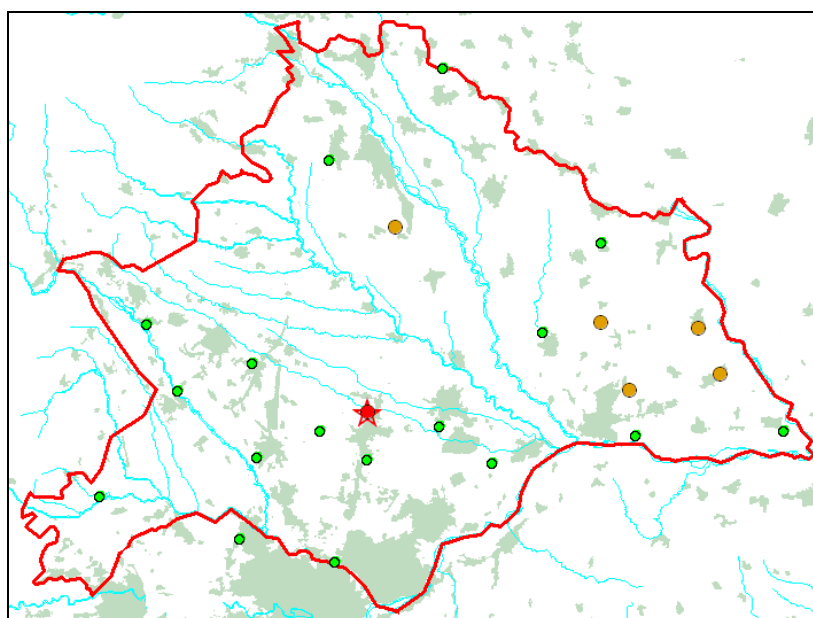


Figura 17 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S3a

Composti volatili clorurati alifatici

Si osserva la presenza di VOC (Figura 18) principalmente nel settore sud del GWB; dove, anche se il VS della sommatoria dei composti non viene superato (punti gialli), si

verifica invece il superamento per singola sostanza (stella rossa), confermando in tal modo la valutazione del rischio sulle pressioni. La sostanza più riscontrata è il Tetracloroetilene.

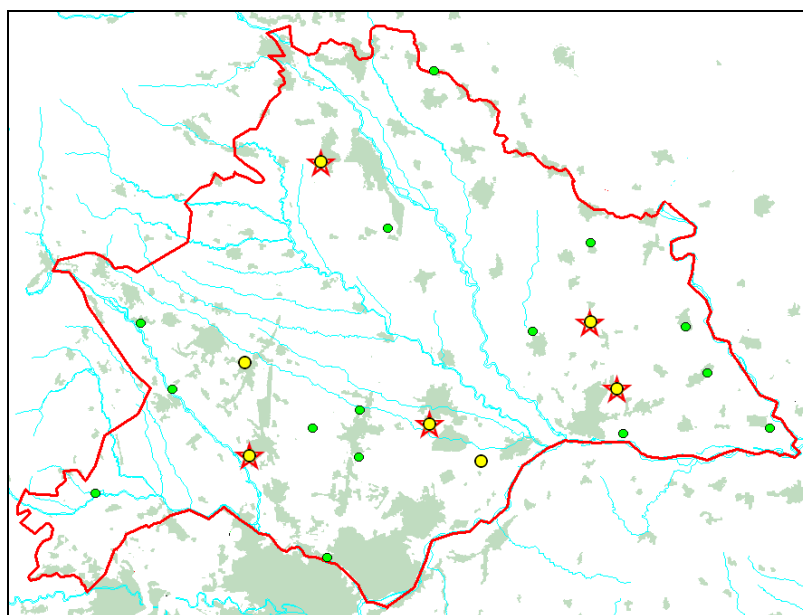


Figura 18 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S3a

Nichel

Rappresenta il parametro più determinate, per l'abbondanza dei riscontri, nell'attribuzione dello stato chimico non buono; un fenomeno che risulta essenzialmente localizzato nella fascia del Canavese compresa tra i comuni di Villanova Canavese e Volpiano dove tutti i punti superano il VS (Figura 19). In base alla distribuzione areale del fenomeno ed ai valori registrati sembrerebbe plausibile una causa naturale di tale anomalia, anche se un risultato definitivo potrà essere ottenuto soltanto dopo l'esecuzione dello studio dedicato sui VF. Si segnalano altresì valori anomali (al di sotto del VS) nell'area compresa tra Caluso e Chivasso.

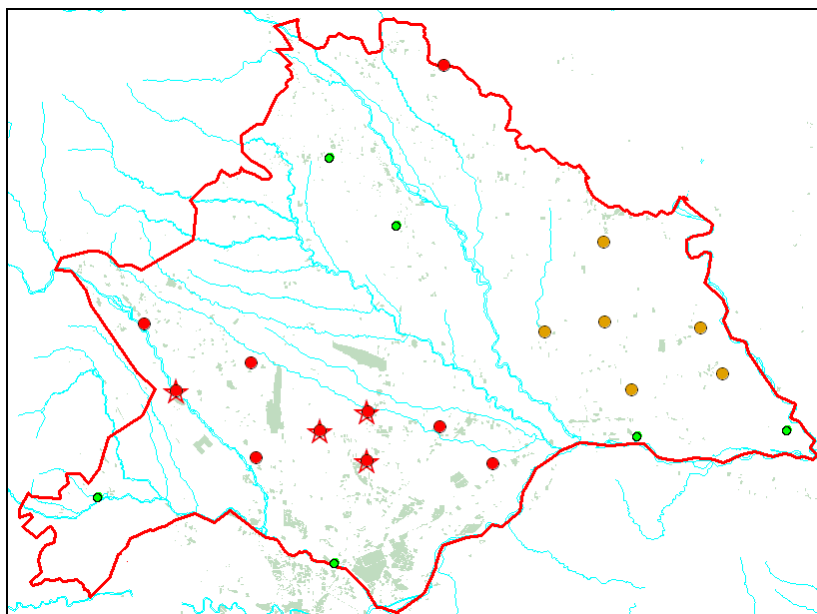


Figura 19 - Distribuzione Nichel in GWB-S3a

Cromo

Nell'ambito di questo GWB la presenza di Cromo (nelle due forme) appare sporadica e poco significativa (Figura 20). Si nota solo il superamento del VS per il Cromo esavalente in solo punto (stella rossa).

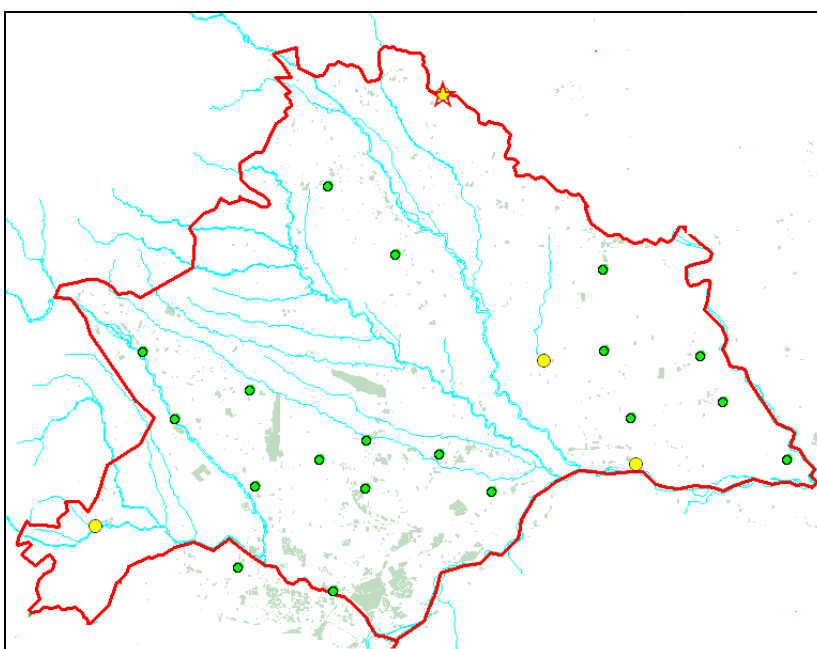


Figura 20 - Distribuzione Cromo in GWB-S3a

GWB-S3b Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola

Superficie: 278 km²

Punti di monitoraggio: 7

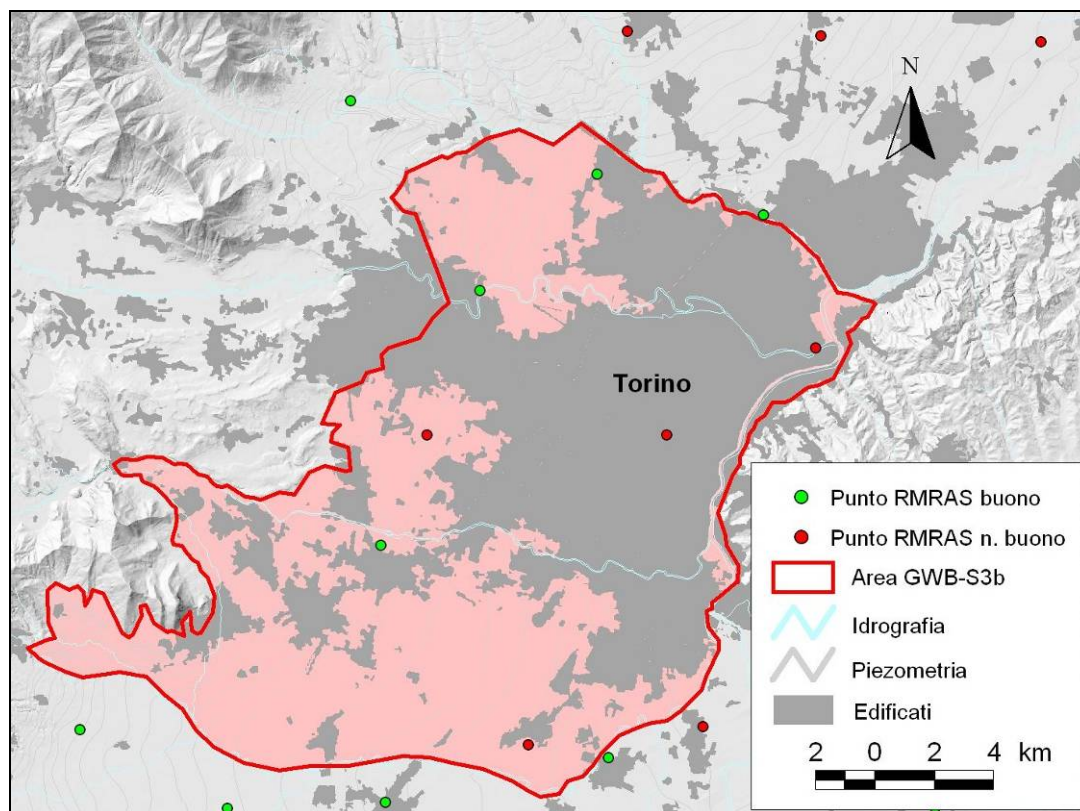


Figura 21 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S3b

Valutazione pressioni

GWB-S3b risulta a rischio (Tabella 2) per la densità elevata di aree industriali e commerciali, la presenza di siti contaminati e l'alta densità di aree urbane. Si riscontra anche un rischio potenziale dovuto a porzioni di aree agricole con relativo surplus di azoto e presenza di discariche cave e cantieri.

Nitrati

Come si evince dall'esame della Figura 21 nessun punto all'interno del GWB-S3b evidenzia il superamento del VS.

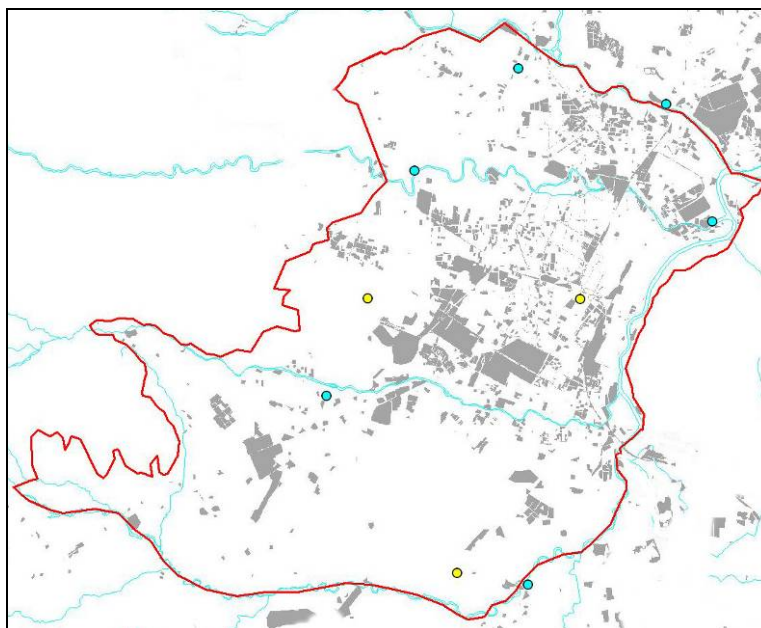


Figura 22 - Distribuzione Nitrati in GWB-S3b

Pesticidi

Anche i Pesticidi evidenziano una presenza occasionale, con solo due punti che superano la soglia intermedia della sommatoria (comunque al di sotto del VS), contraddistinta dai punti arancio. Tra questi due uno soltanto supera il VS come pesticida singolo, un'anomalia presumibilmente attribuibile a fattori locali (Figura 23).

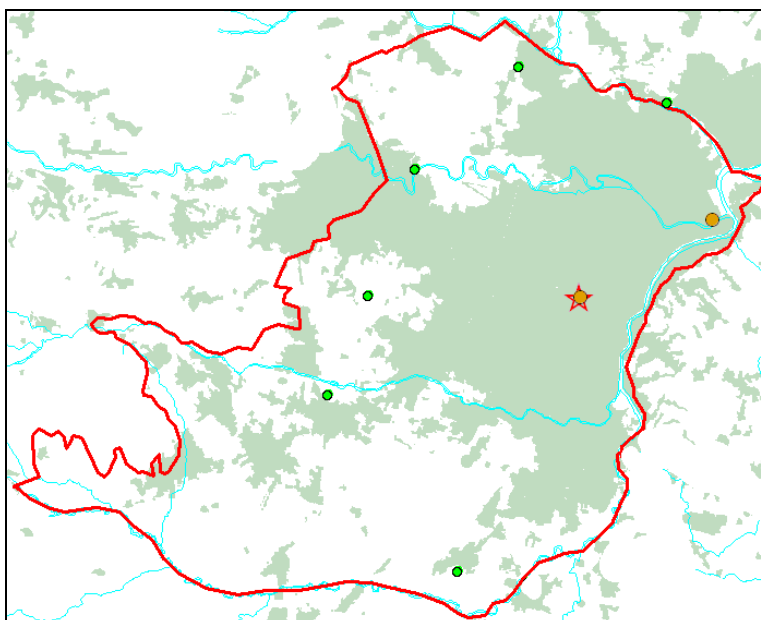


Figura 23 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S3b

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di VOC è legata alle pressioni che incidono sul GWB come del resto indicato dalla relativa valutazione. Si notano diversi superamenti del VS per sostanza singola (stella rossa) con un superamento anche della sommatoria (sempre ai sensi del D.Lgs 30/2009) individuato dal quadrato nero circoscritto. Per quanto riguarda la sommatoria totale, che veniva utilizzata ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i., vengono riportate 3 classi: assenza di solventi (punto verde); soglia 0,001–10 µg/L (punto giallo) e superamento dei 10 µg/L (punto violetto); quest'ultimo riscontrato nei due punti che hanno anche evidenziato il superamento della sommatoria totale (Figura 24). Le sostanze con maggiori riscontri sono Tetracloroetilene e Tricloroetilene.

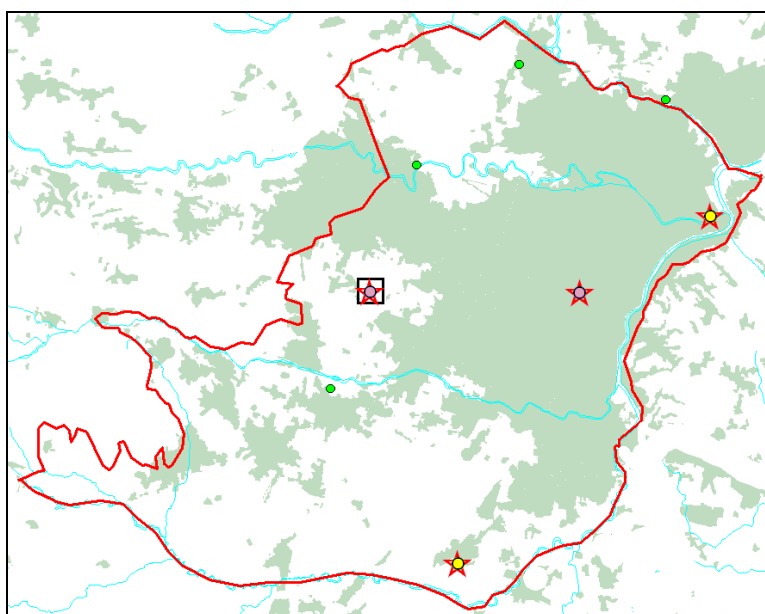


Figura 24 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S3b

Nichel

All'interno del GWB (Figura 25) si osservano concentrazioni inferiori al VS nella maggior parte dei punti di monitoraggio identificati dall'intervallo di concentrazione 0-20,499 µg/L (punto arancio). La definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo la realizzazione dello studio sui VF.

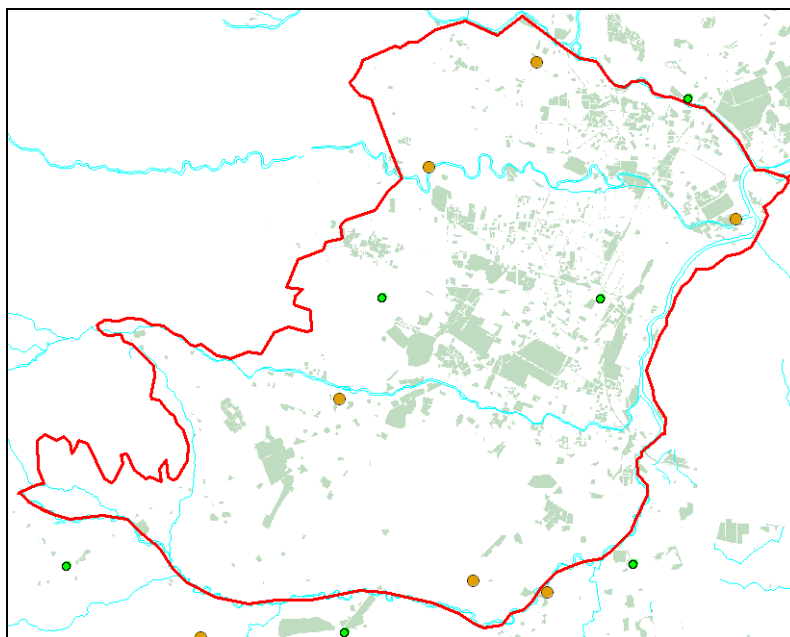


Figura 25 - Distribuzione Nichel in GWB-S3b

Cromo

La distribuzione del Cromo (Figura 26) sembra più legata a fattori antropici (convalidando l'analisi sulle pressioni) piuttosto che da cause naturali; anche se la risposta definitiva potrà essere ottenuta solo dopo aver concluso lo studio sui VF.

Al riguardo, si notano due superamenti del VS per il Cromo esavalente (stella rossa), mentre l'unico punto con la stella gialla indica la presenza del Cromo esavalente nell'intervallo convenzionale di concentrazione 0,001-5,499 µg/L. Si ricorda che attualmente il limite di quantificazione strumentale (LQA) per il Cromo esavalente è appunto di 5 µg/L .

Nella Figura 26, sempre ai fini di una migliore valutazione del fenomeno, sono stati individuati degli intervalli di concentrazione intermedi per il Cromo totale contraddistinti da: assenza di Cromo (punto verde); soglia 0,001-15 µg/L (punto giallo); soglia 15,001-50,499 µg/L (punto arancio) e superamento del VS con conseguente attribuzioni di stato non buono (punto rosso).

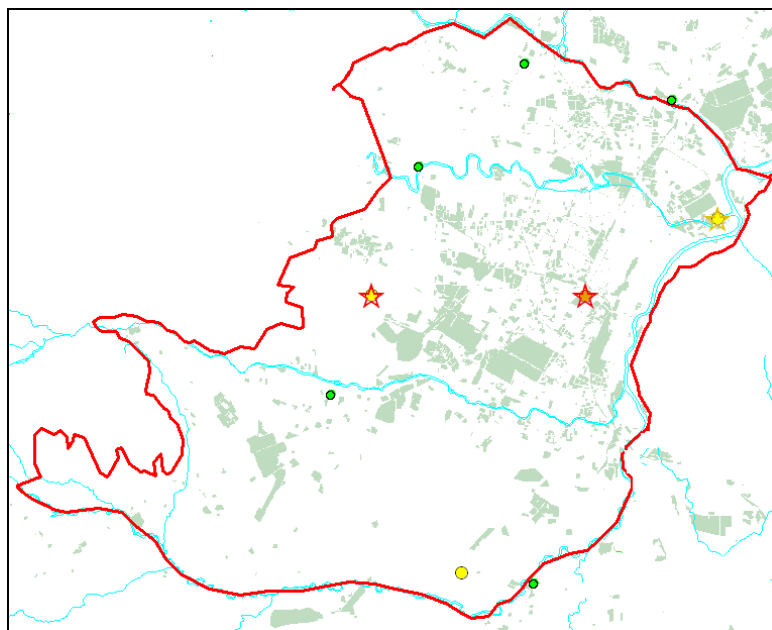


Figura 26 - Distribuzione Cromo in GWB-S3b

GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna - Rioverde

Superficie: 226 km²

Punti di monitoraggio: 9

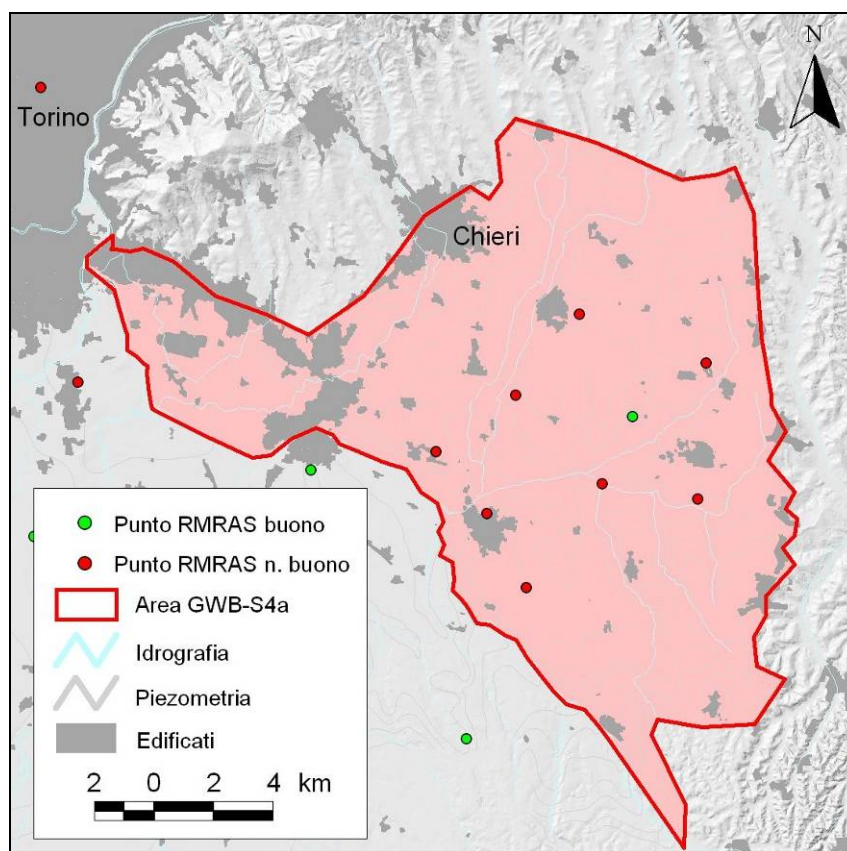


Figura 27 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S4a

Valutazione pressioni

GWB-S4a risulta a rischio (Tabella 2) principalmente per l'elevata densità di aree agricole a cui corrisponde anche un rischio potenziale per il surplus di azoto. Altri rischi potenziali sono rappresentati da porzioni di aree industriali e commerciali e presenza di siti contaminati.

Nitrati

Rappresenta il parametro più determinate, per l'abbondanza dei riscontri, nell'attribuzione dello stato chimico non buono; un fenomeno che caratterizza l'intero GWB dove la maggior parte dei punti superano il VS (Figura 28). Sulla base di studi precedenti sembrerebbe che tale situazione sia da attribuire alla scarsa produttività dell'acquifero superficiale ed a una conseguente scarsa capacità di diluizione delle specie contaminanti. Viene confermata la valutazione di rischio sulla base delle pressioni incidenti.

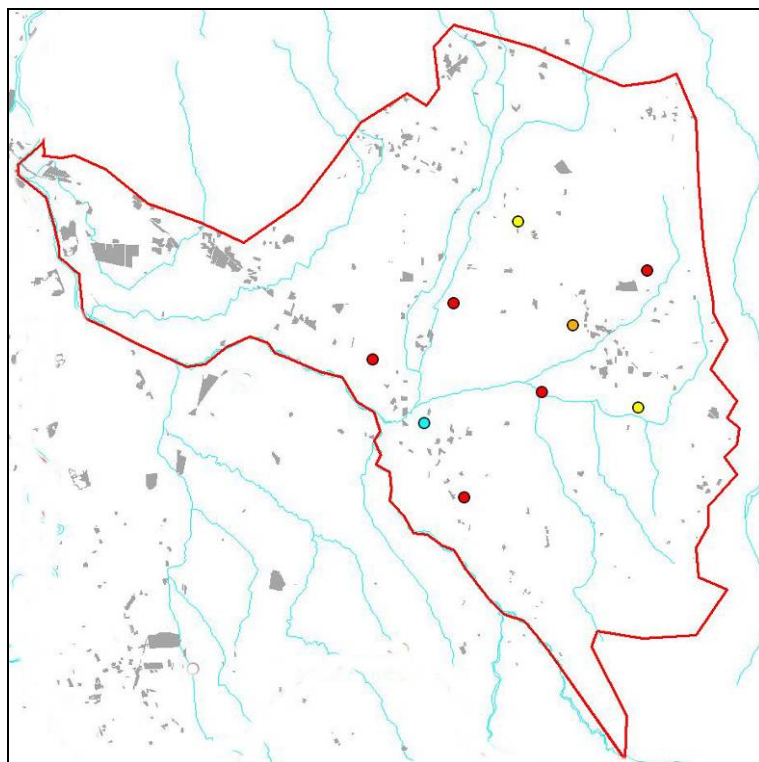


Figura 28 - Distribuzione Nitrati in GWB-S4a

Pesticidi

Lo scenario evidenzia (Figura 29) una vulnerazione delle acque sotterranee da parte di queste sostanze (confermando l'analisi di rischio per le pressioni), dove si osservano superamenti dei VS per singolo pesticida (stella rossa) e della relativa sommatoria (punto rosso). Per quanto riguarda la sommatoria Pesticidi, con il punto arancio, è stata individuata anche una soglia intermedia (0,001–0,549 µg/L) che denota una presenza importante ai fini della comprensione del fenomeno. Restano valide le stesse considerazioni espresse per i Nitrati sulle peculiarità del fenomeno di contaminazione.

Le sostanze con maggiori riscontri sono rispettivamente: Metolaclo Terbutilazina e Desetilterbutilazina.

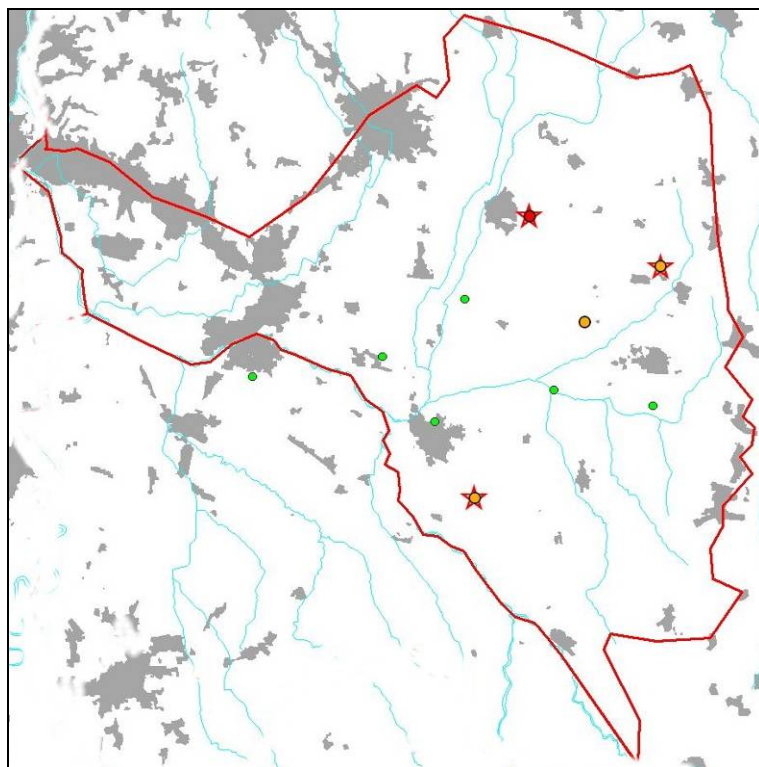


Figura 29 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S4a

Composti volatili clorurati alifatici

In nessun punto all'interno di questo GWB risulta la seppur minima presenza di tali sostanze.

Nichel

All'interno del GWB (Figura 30) la maggior parte dei punti non presenta Nichel; si osservano solo due pozzi con concentrazioni inferiori al VS identificati dall'intervallo di concentrazione 0-20,499 µg/L (punto arancio). La definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere ottenuta solamente dopo lo studio sui VF.

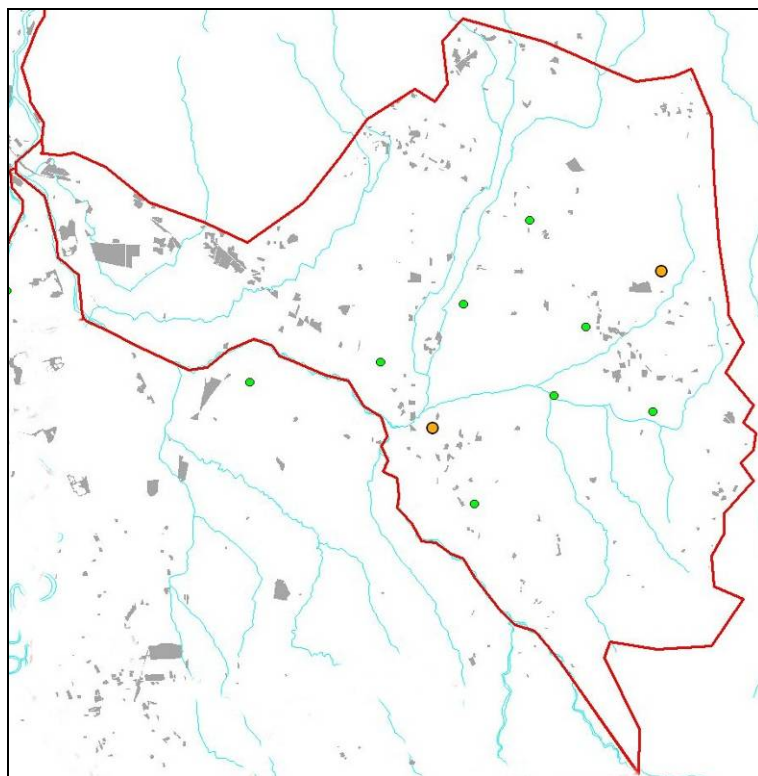


Figura 30 – Distribuzione Nichel in GWB-S4a

Cromo

Nonostante siano sostanzialmente escluse nel GWB-S4 pressioni antropiche riconducibili alla presenza di Cromo, si rileva la presenza di questo metallo soprattutto nella forma esavalente (Figura 31) con superamento del relativo VS (stella rossa). Per quanto riguarda invece il Cromo totale si rilevano tenori contraddistinti dalle soglie 0,001-15 µg/L (punto giallo) e 15,001-50,499 µg/L (punto arancio) senza tuttavia superare il VS.

Sussistono indicazioni fondate che la presenza e l'anomalia di Cromo possano essere di origine naturale; un aspetto che sarà esaminato nell'ambito degli studi sul VF.

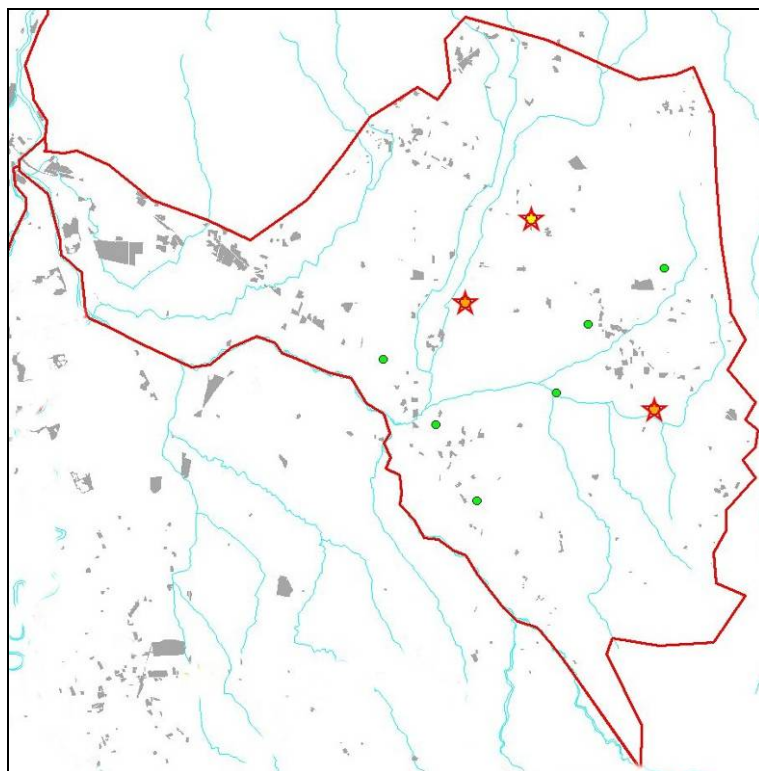


Figura 31 – Distribuzione Cromo in GWB-S4a

GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna - Rioverde

Superficie: 162 km²

Punti di monitoraggio: 4

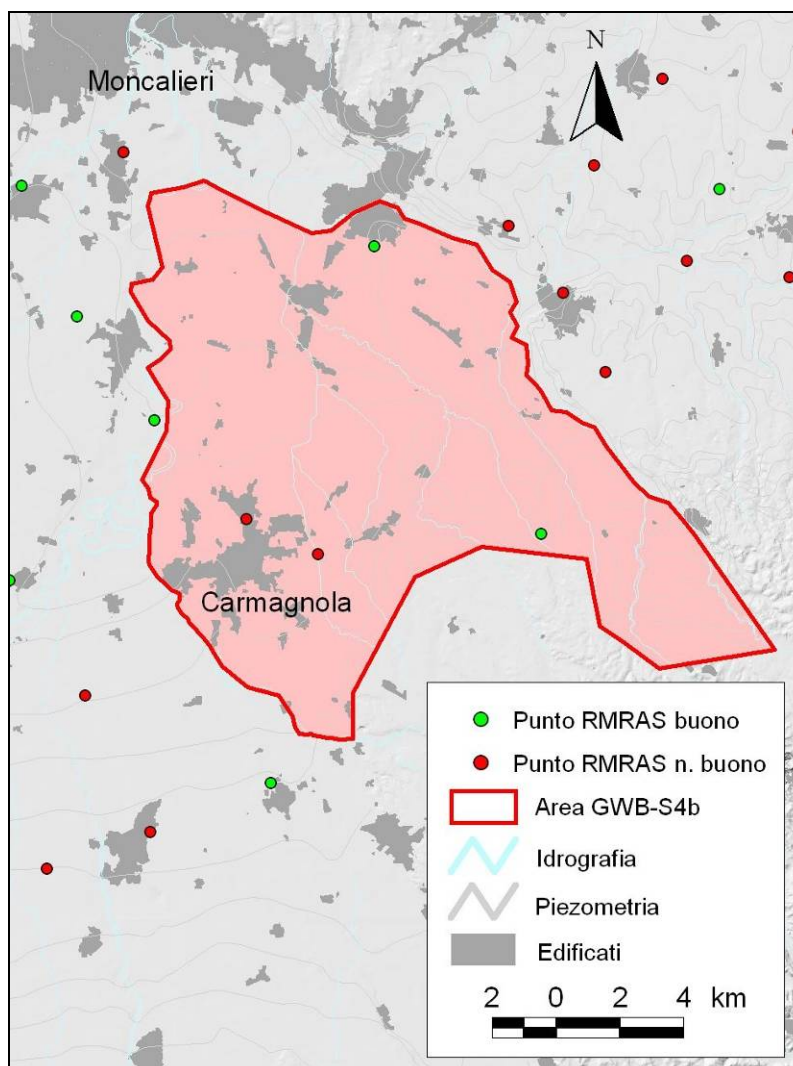


Figura 32 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S4b

Valutazione pressioni

GWB-S4b risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il surplus di Azoto. Si rileva anche un rischio potenziale per la presenza di alcuni siti contaminati.

Nitrati

Si osserva un solo punto dove viene superato il VS (Figura 33) ed un altro caratterizzato da concentrazioni all'interno dell'intervallo 25,5–40,499 mg/L (punto giallo) evidenziando uno scenario non completamente allineato con l'analisi delle pressioni.

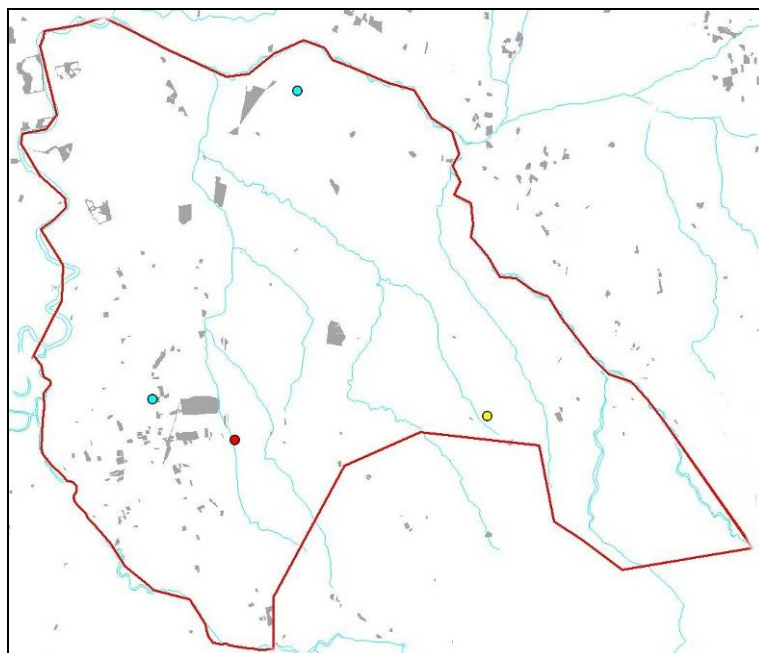


Figura 33 - Distribuzione Nitrati in GWB-S4b

Pesticidi

Analogamente ai Nitrati, come si evince dall'esame della Figura 34, si osservano fenomenologie leggermente diverse rispetto a quanto ci si potrebbe attendere dall'analisi delle pressioni; con due soli punti che evidenziano presenza di sostanze attive (comunque inferiori al VS come sommatoria) ed un solo superamento del VS per sostanza singola (stella rossa).

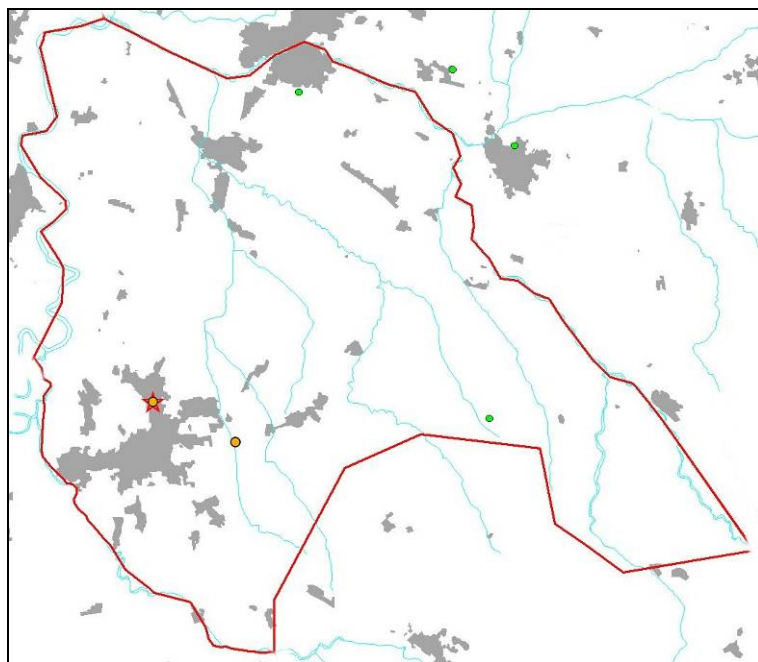


Figura 34 – Distribuzione Pesticidi GWB-S4b

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di VOC come sommatoria totale, comunque inferiore ai 10 µg/L (punto giallo) e come superamento del VS per singolo composto (stella rossa), viene riscontrata in un unico punto nel comune di Carmagnola (Figura 35). Tale fenomeno appare attribuibile a pressioni antropiche localizzate nell'ambito del GWB.

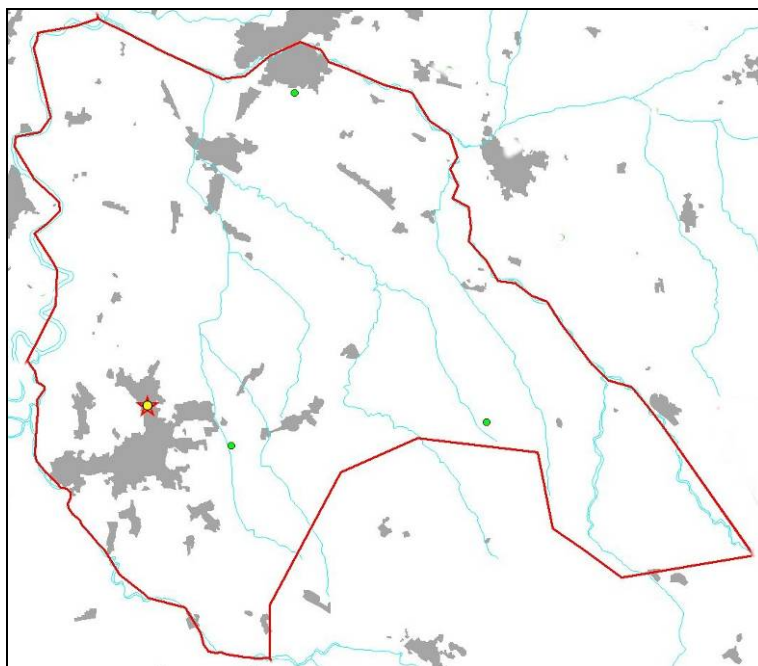


Figura 35 – Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S4b

Nichel

Non sussiste presenza di tale metallo in GWB-S4b.

Cromo

Si rileva la presenza di Cromo in un solo punto (Figura 36) che evidenzia un tenore al di sotto sia del VS per il Cromo esavalente (stella gialla) che del Cromo totale (punto giallo).

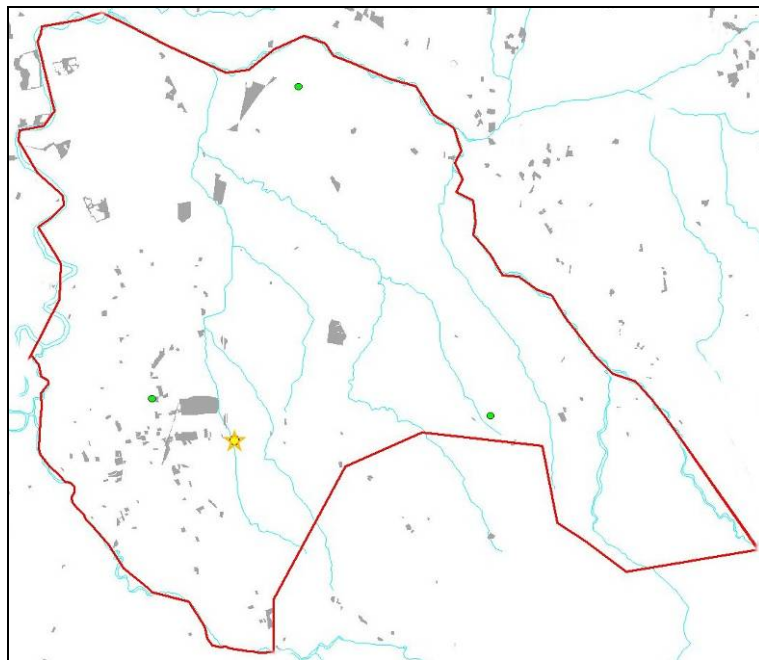


Figura 36 - Distribuzione Cromo in GWB-S4a

GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice

Superficie: 511 km²

Punti di monitoraggio: 17

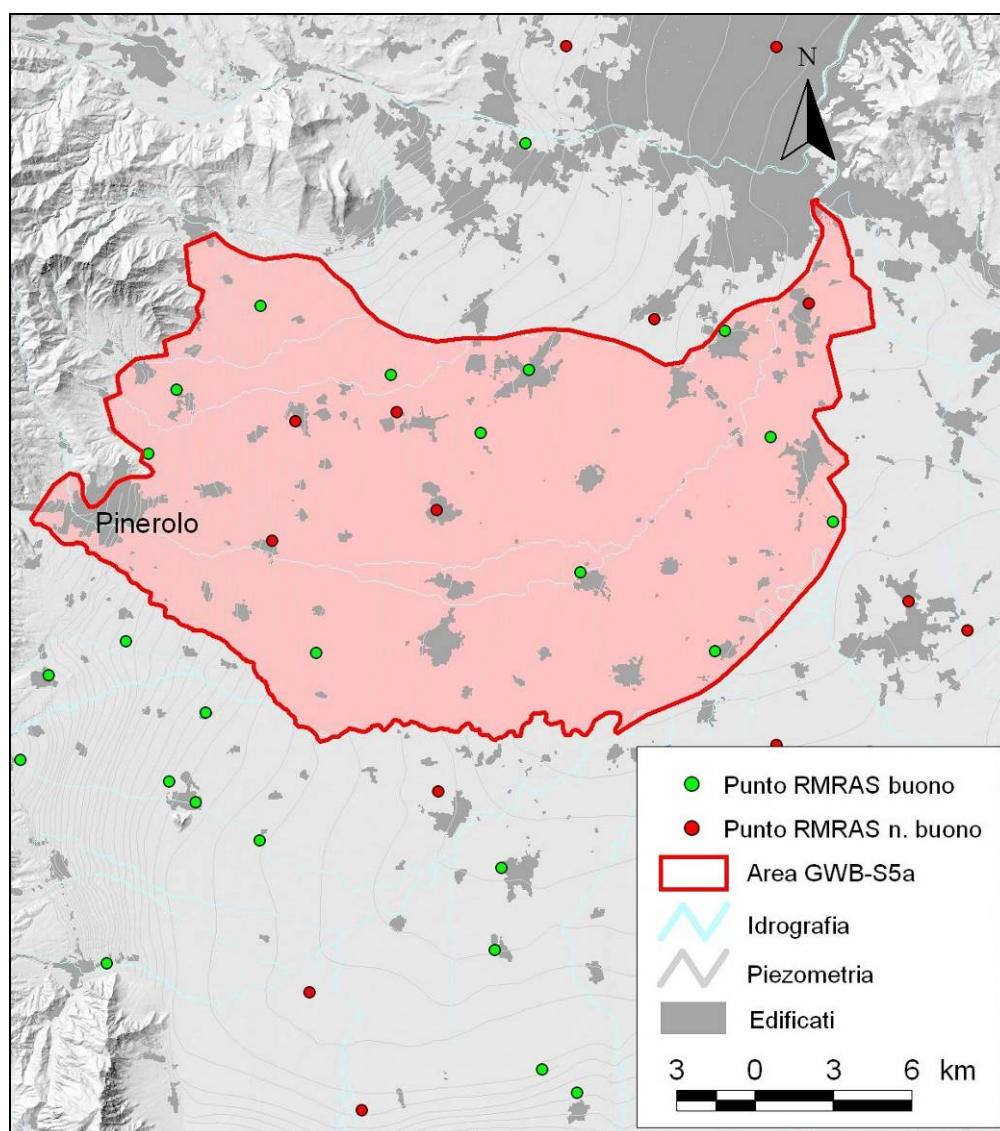


Figura 37 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S5a

Valutazione pressioni

GWB-S5a risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il conseguente surplus di Azoto. Si rileva anche un rischio potenziale dovuto alla presenza di porzioni di aree industriali e commerciali e presenza di alcuni siti contaminati.

Nitrati

La presenza di Nitrati, sia come superamento del VS (punto rosso) che delle soglie intermedie (punti giallo e arancio), appare localizzata nella parte centrale e NO del

GWB (Figura 38) associata alle aree agricole predominanti. Si conferma in questo caso la valutazione del rischio sulla base delle pressioni incidenti.

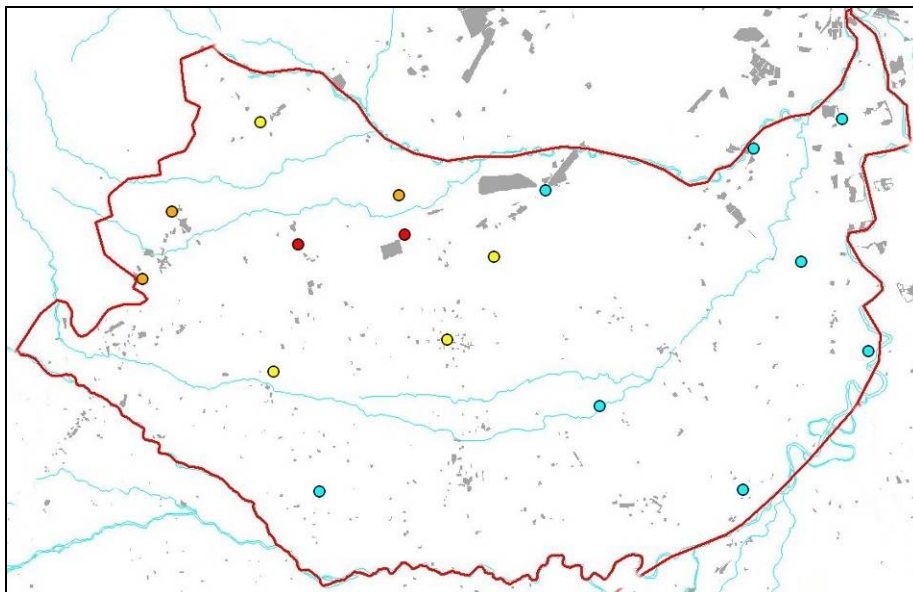


Figura 38 – Distribuzione Nitrati GWB-S5a

Pesticidi

Seguendo una tendenza paragonabile a quella dei Nitrati anche i Pesticidi si ritrovano con maggiore frequenza nel settore centrale del GWB (Figura 39) dove si hanno valori comunque inferiori al VS per la sommatoria di sostanze (punto arancio), ma superamenti come sostanza singola (stella rossa). Le altre zone del GWB non appaiono vulnerate. E' probabile che con il progressivo aumento dello spessore saturo, spostandosi da NO verso SE, aumenti anche la capacità di diluizione dell'acquifero nei confronti dei contaminanti in soluzione. I maggiori riscontri di sostanze interessano principalmente Terbutilazina e Desetilterbutilazina; secondariamente Atrazina.

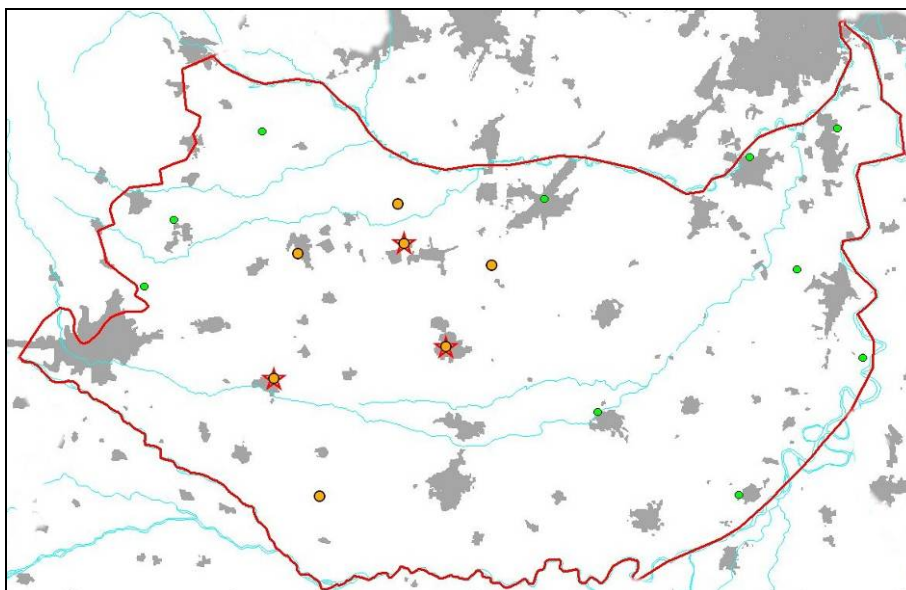


Figura 39 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S5a

Composti volatili clorurati alifatici

Viene riscontrato un solo punto (Figura 40) ubicato nel settore marginale NE (La Loggia) dove si rileva il superamento del VS come sostanza singola (stella rossa).

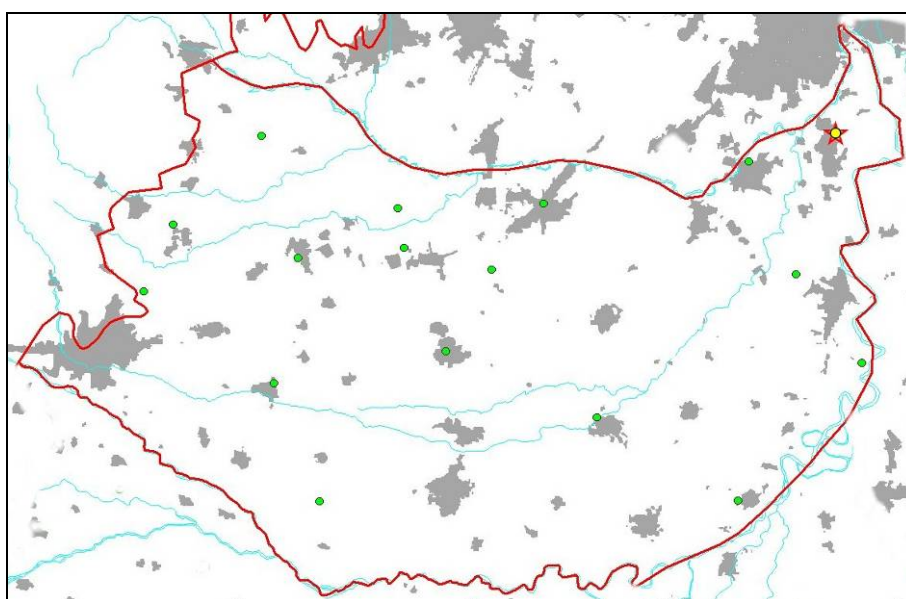


Figura 40 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S5a

Nichel

La presenza di questo metallo in concentrazioni inferiori al VS (punto arancio), si ritrova essenzialmente nel settore nord, presumibilmente associata a fattori naturali (Figura 41). Tuttavia, una risposta definitiva a tale ipotesi si potrà avere soltanto alla conclusione dello studio sui VF.

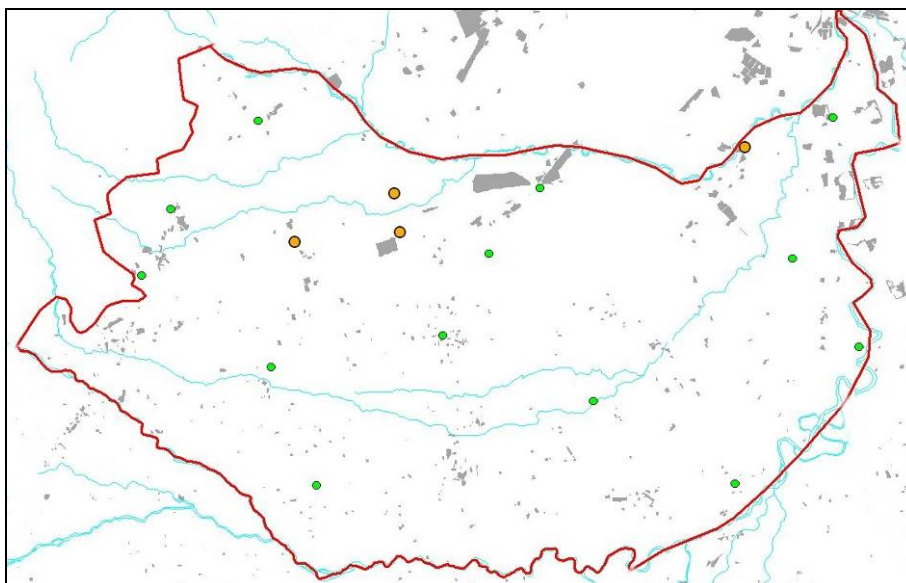


Figura 41 - Distribuzione Nichel in GWB-S5a

Cromo

La presenza di Cromo risulta sporadica all'interno del GWB (Figura 42) con valori inferiori al VS sia per la forma esavalente (stella gialla) che come contenuto totale (punto giallo).

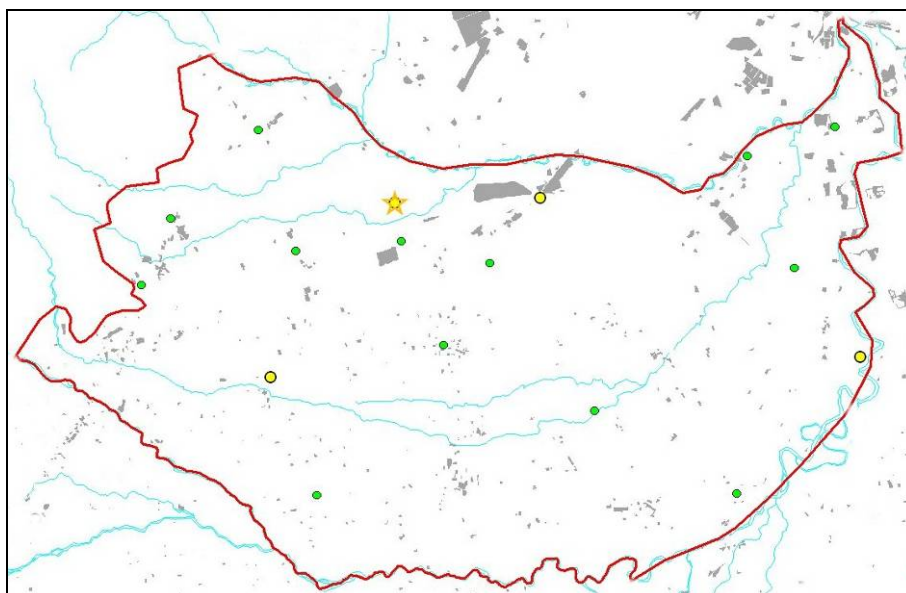


Figura 42 - Distribuzione Cromo in GWB-S5a

GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po

Superficie: 250 km²

Punti di monitoraggio: 10

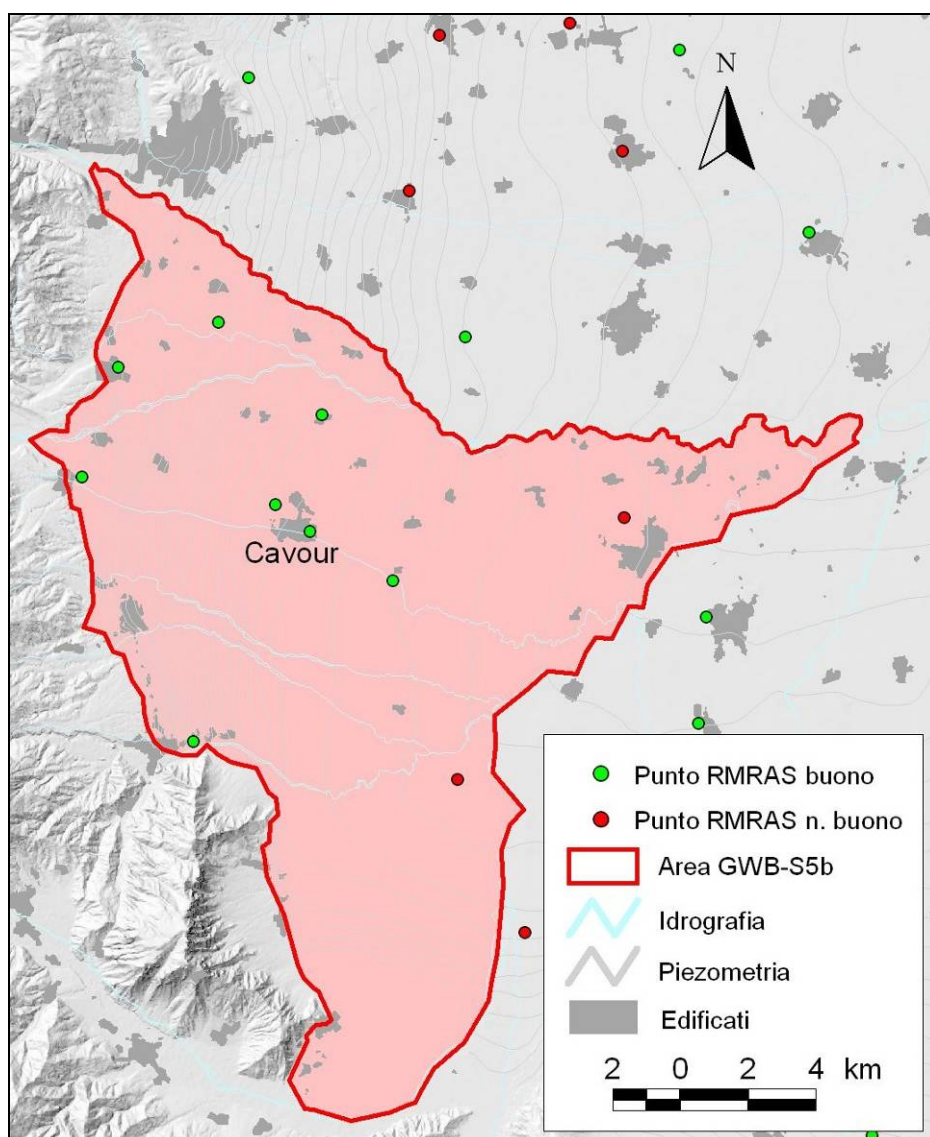


Figura 43 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S5b

Valutazione pressioni

GWB-S5b risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il conseguente surplus di Azoto.

Nitrati

Come notato nel GWB-S5a la capacità di diluizione dell'acquifero può mitigare le pressioni insistenti in superficie; infatti la presenza di Nitrati è alquanto limitata con valori al di sotto del VS (punti gialli nel range 25,5-40,5 mg/L). Il fenomeno appare localizzato nel settore NO (Figura 44).

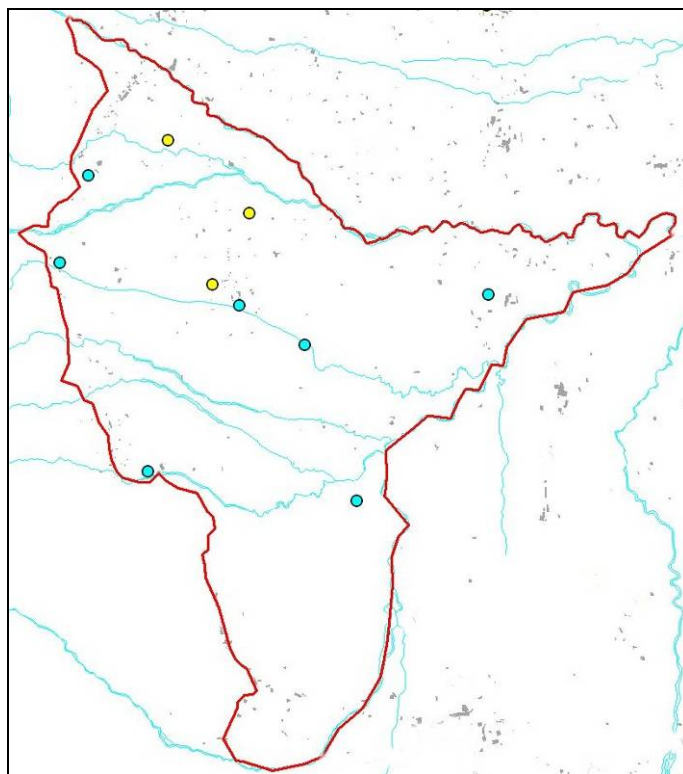


Figura 44 - Distribuzione Nitrati in GWB-S5b

Pesticidi

Non sussiste la seppur minima presenza di tali sostanze in GWB-S5b.

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di tali sostanze è limitata a due soli punti all'interno del GWB (Figura 45) dove viene superato il VS per sostanza singola (stella rossa), mentre rimane inferiore al VS la sommatoria totale di Solventi (punto giallo). I riscontri principali sono dovuti a Tetracloroetilene.

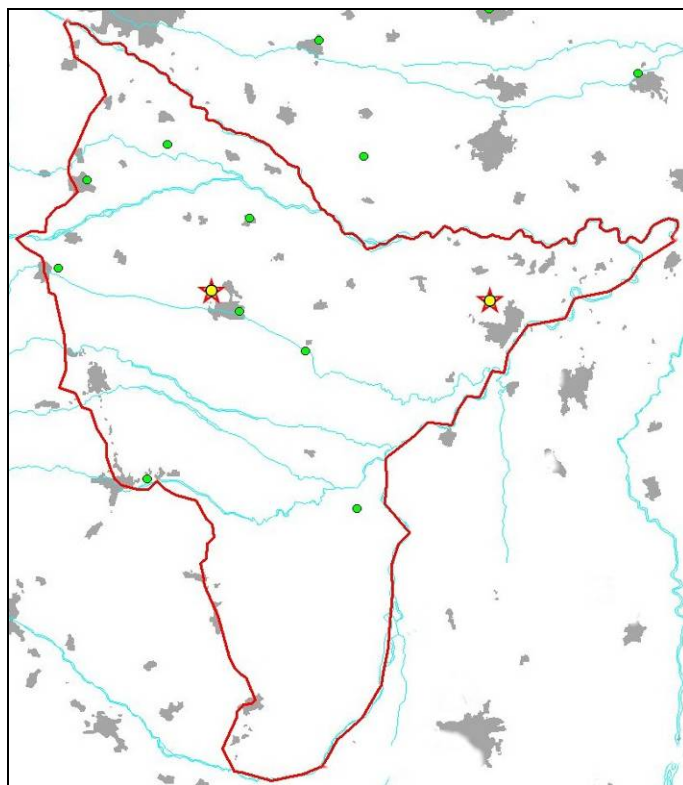


Figura 45 - Distribuzione Composti clorurati alifatici in GWB-S5b

Nichel

All'interno del GWB (Figura 46) si osserva presenza di Nichel con concentrazioni inferiori al VS (punti arancio) nel settore NO, mentre in un solo punto si rileva un superamento del VS (punto rosso). Anche in questo caso la definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

Cromo

Analogamente al Nichel si osserva la presenza di Cromo nel settore NO del GWB (Figura 47), con tenori inferiori al VS come Cromo totale e l'assenza della specie esavalente in quantità superiori al LQA.

Anche in questo caso la definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

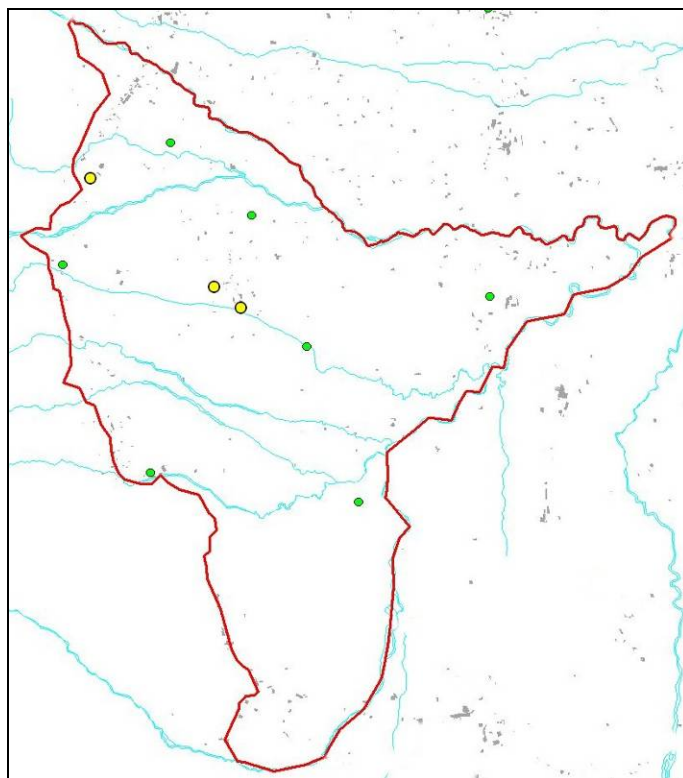


Figura 46 - Distribuzione Nichel in GWB-S5b

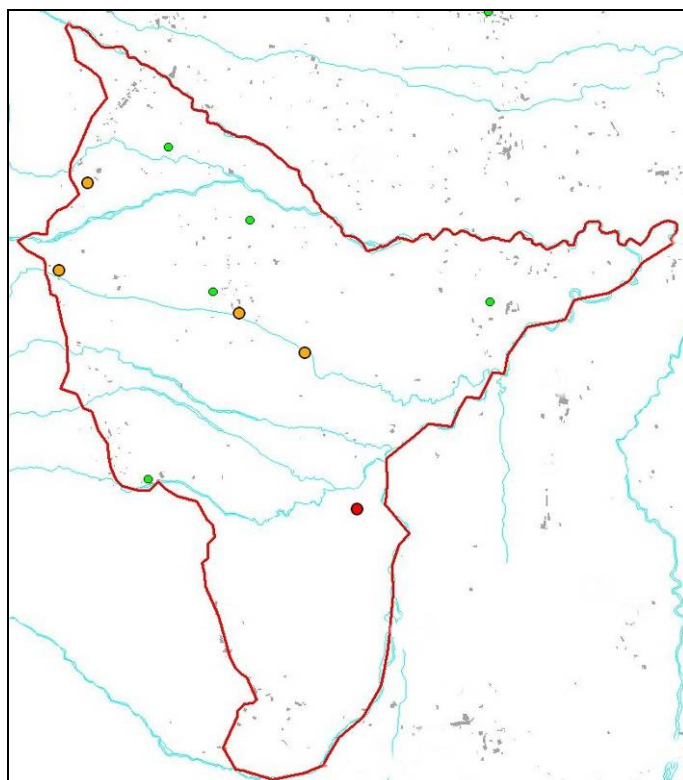


Figura 47 - Distribuzione Cromo in GWB-S5b

GWB-S6: Pianura Cuneese

Superficie: 1091 km²

Punti di monitoraggio: 41

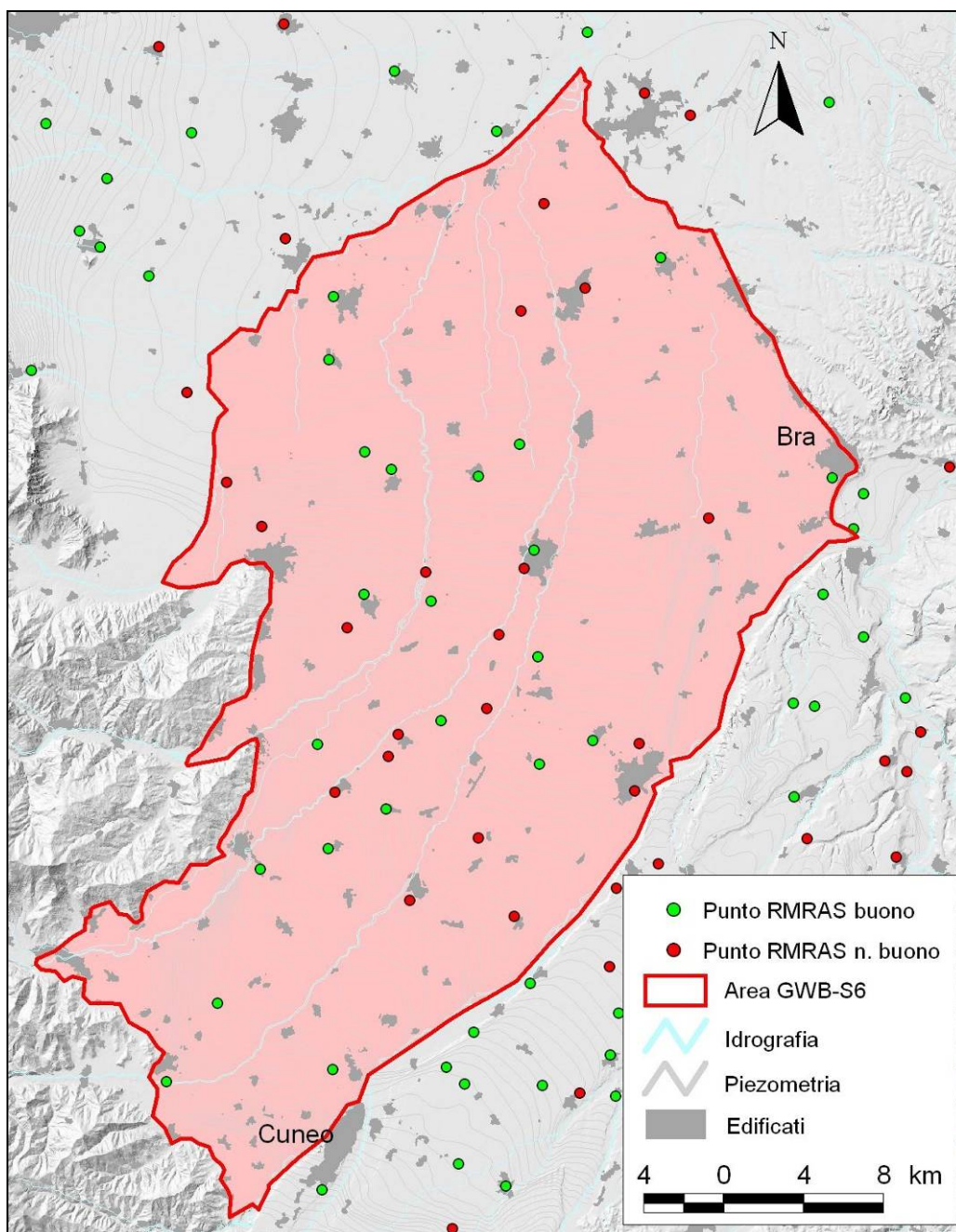


Figura 48 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S6

Valutazione pressioni

GWB-S6 risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il conseguente surplus di Azoto.

Nitrati

L'analisi delle pressioni risulta confermata per il GWB in oggetto in quanto la maggior parte dei punti risulta interessata da Nitrati (Figura 49), sia come superamento del VS (punto rosso), che come presenza a livelli di concentrazione intermedia: range 25,5-40,499 mg/L (punto giallo) e 40,5-50,49 mg/L (punto arancio).

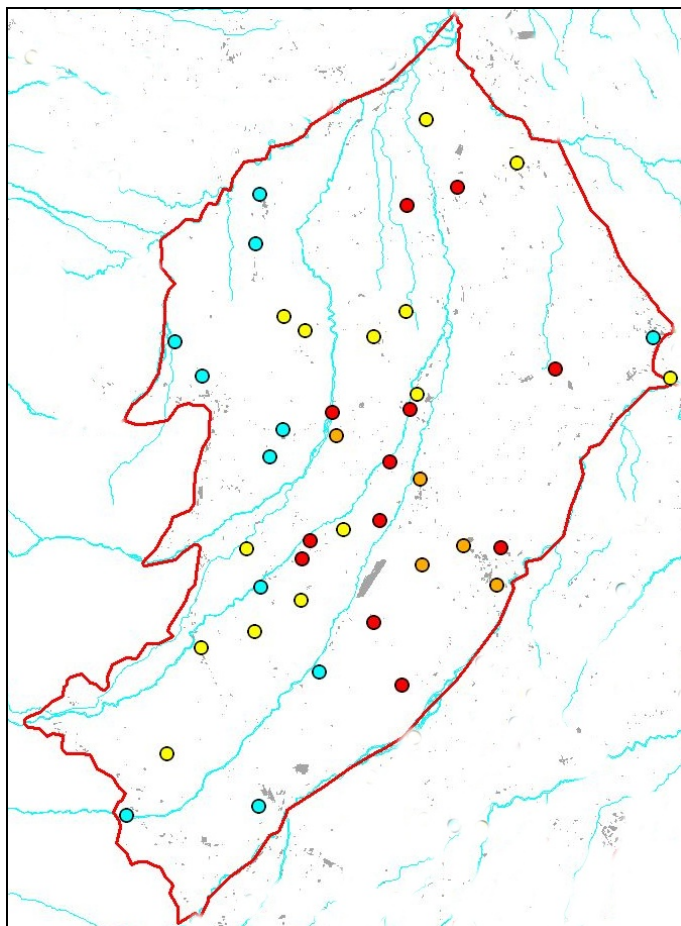


Figura 49 - Distribuzione Nitrati in GWB-S6

Pesticidi

Rispetto ai Nitrati la presenza di Pesticidi è molto meno diffusa; infatti si osserva una certa presenza nel settore sud del GWB, con valori comunque inferiori al VS per la sommatoria (punto arancio,) e nella zona nord dove si osserva un superamento del VS per la sommatoria di sostanze (punto rosso) e due superamenti del VS come sostanza singola (stella rossa). I maggiori riscontri riguardano Terbutilazina e Desetilterbutilazina.

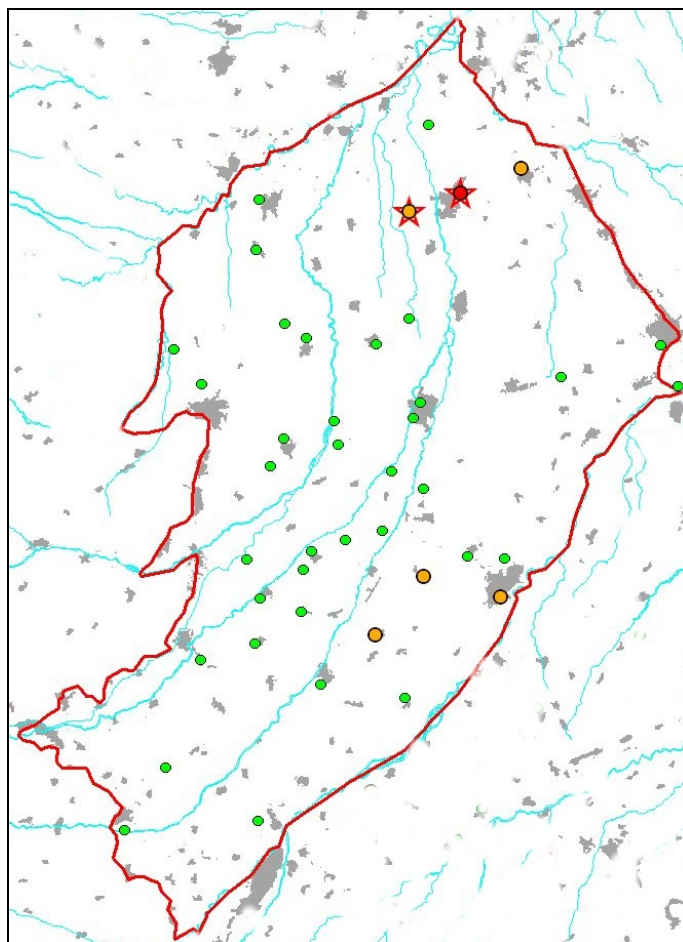


Figura 50 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S6

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di tali sostanze è abbastanza diffusa nel settore centro meridionale del GWB (Figura 51) dove si riscontrano valori inferiori alla sommatoria totale di 10 µg/L (punto giallo) e diversi superamenti del VS per singolo composto (stella rossa). E' importante rimarcare come gli stessi punti, quando era vigente il DLgs.152/99 e s.m.i., non erano ritenuti contaminati in quanto non esistevano limiti specifici per i principali VOC ma si considerava la sommatoria totale di 10 µg/L. Adesso, invece, con limiti per singolo composto alquanto bassi un determinato punto risulta contaminato. In realtà si tratta solo di un aspetto formale legato ad un diverso modo di classificazione, mentre i fenomeni che generano l'anomalia da solventi sono sempre gli stessi e si possono considerare costanti nel tempo. Questi eventi sono verosimilmente legati ad attività antropiche su piccola scala ma comunque molto diffuse sul territorio. I maggiori riscontri interessano Tetracloroetilene e Cloroformio.

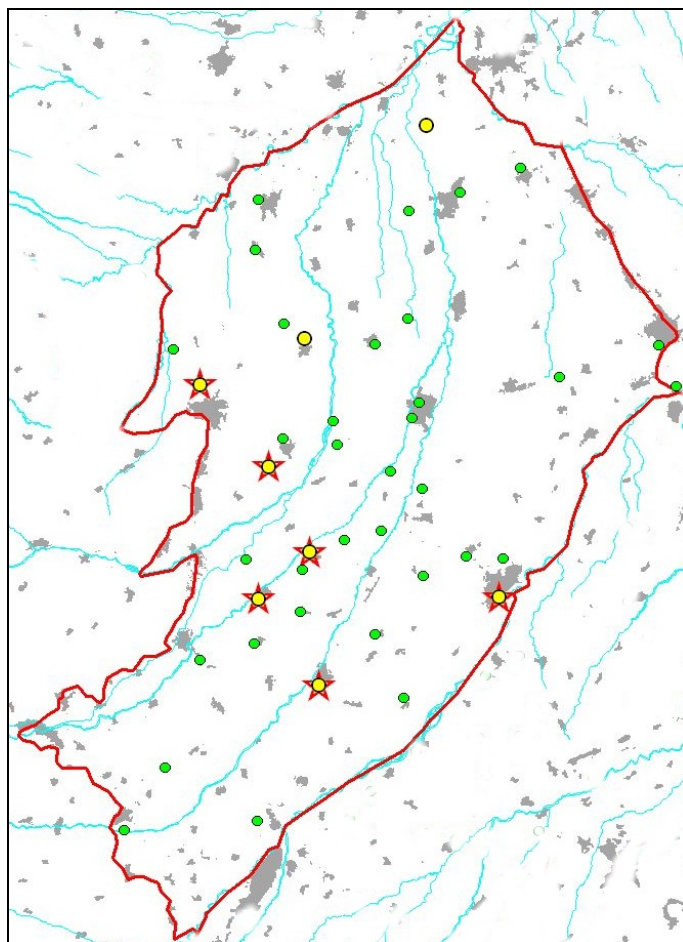


Figura 51 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S6

Nichel

La presenza di questo metallo è abbastanza diffusa nel settore centro settentrionale del GWB (Figura 52) generalmente sempre al di sotto (punti arancio) del corrispondente VS. In un unico punto viene superato sia il VS (punto rosso) che la concentrazione di 50 µg/L (stella rossa). Anche in questo caso la definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

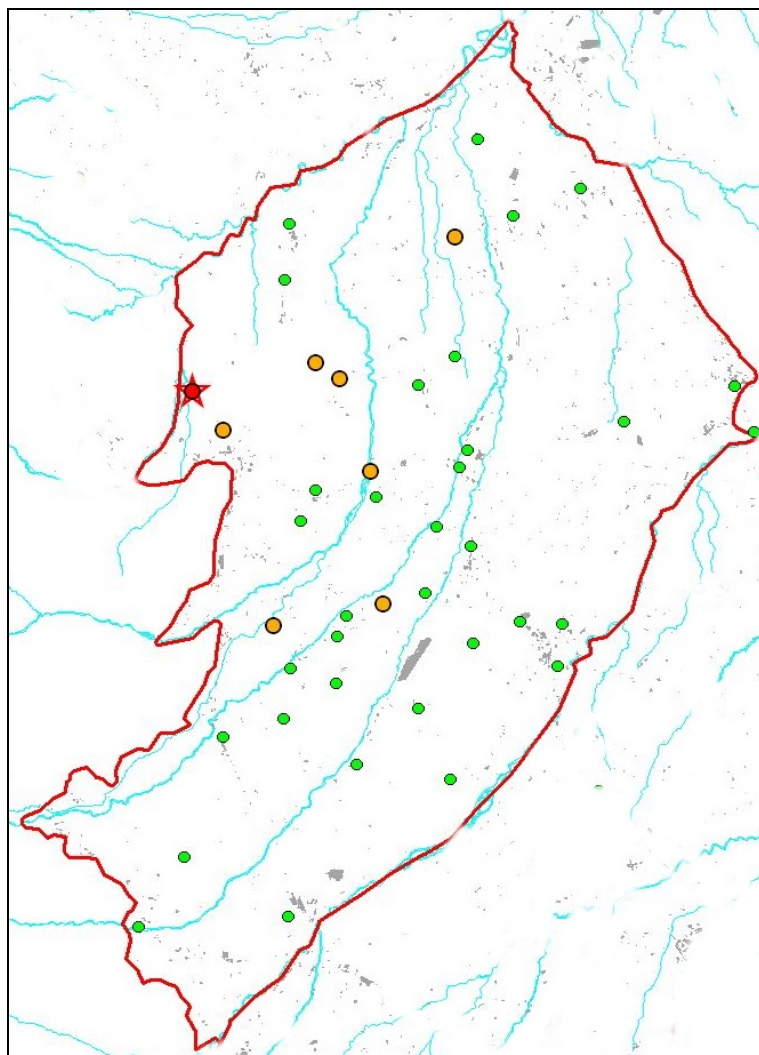


Figura 52 – Distribuzione Nichel in GWB-S6

Cromo

La presenza di Cromo è molto limitata e circoscritta al settore occidentale con concentrazioni $\leq 15 \mu\text{g/L}$ (punto giallo) ben al di sotto del VS di $50 \mu\text{g/L}$. Non è stato riscontrato Cromo esavalente.

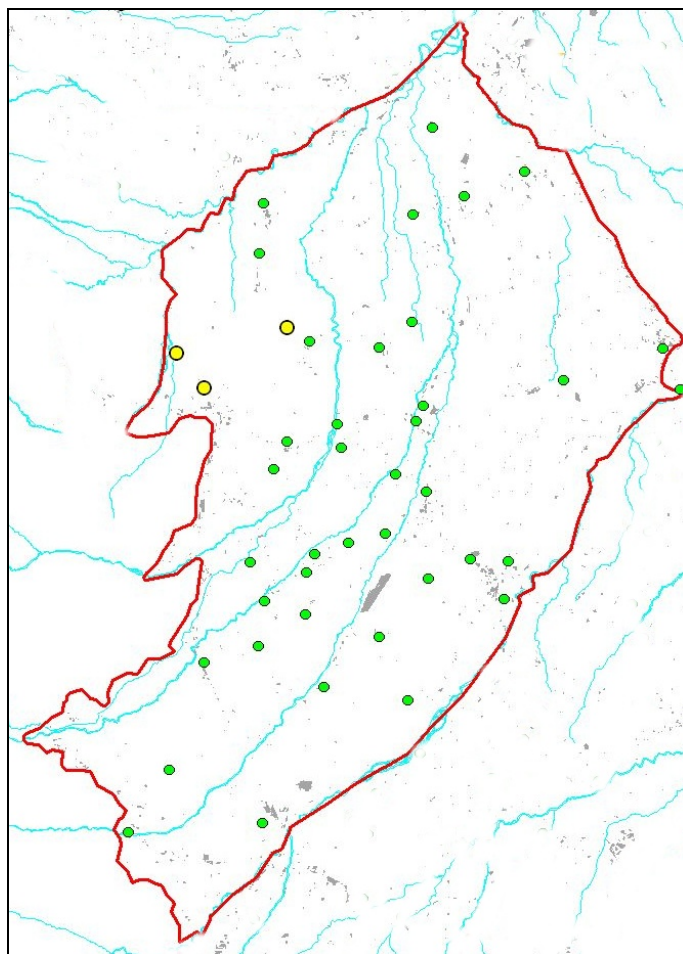


Figura 53 – Distribuzione Cromo in GWB-S6

GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte

Superficie: 631 km²

Punti di monitoraggio: 36

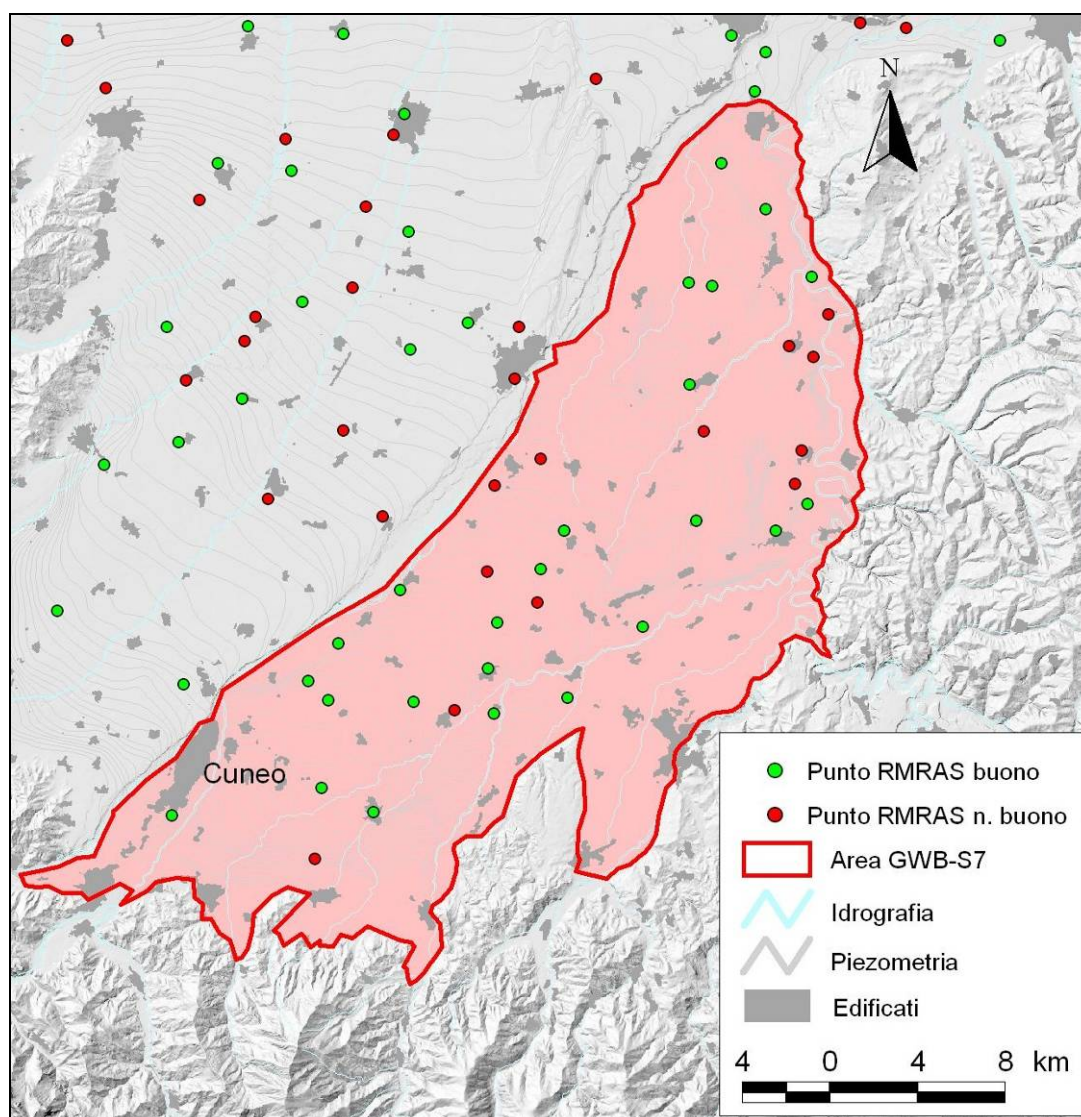


Figura 54 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S7

Valutazione pressioni

Sulla base dei criteri associati agli indicatori utilizzati per la valutazione delle pressioni non esiste un definitivo fattore di rischio per il GWB in questione (Tabella 2). Permane soltanto un rischio potenziale per le aree agricole ed il surplus di azoto.

Nitrati

Analogamente al GWB-S6 la maggior parte dei punti risulta interessata da Nitrati, sia come superamento del VS (punto rosso), che come presenza a livelli di concentrazione intermedia: range 25,5 - 40,499 mg/L (punto giallo) e 40,5 - 50,49 mg/L (punto arancio),

denotando comunque la presenza di pressioni agricole (Figura 55) con un effetto sullo stato più marcato di quello evidenziato nella valutazione delle pressioni e del conseguente rischio.

I Nitrati sono la causa principale della attribuzione dello stato non buono al GWB.

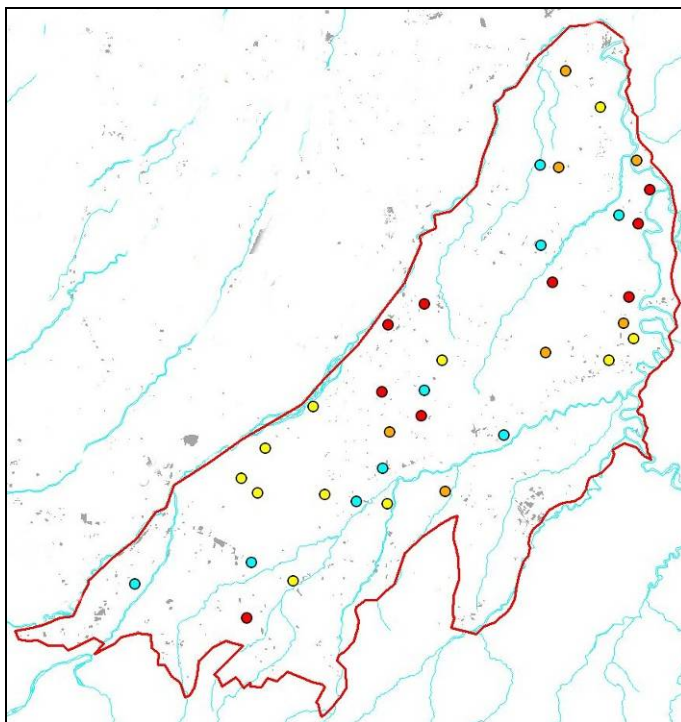


Figura 55 – Distribuzione Nitrati in GWB-S7

Pesticidi

All'interno del GWB si nota una lieve anomalia generalizzata da Pesticidi (Figura 56) dove non viene tuttavia superato il VS come sommatoria di sostanze (punti arancio). Viene invece superato in alcuni punti il VS come sostanza singola (stella rossa).

I maggiori riscontri riguardano Terbutilazina e Desetilterbutilazina.

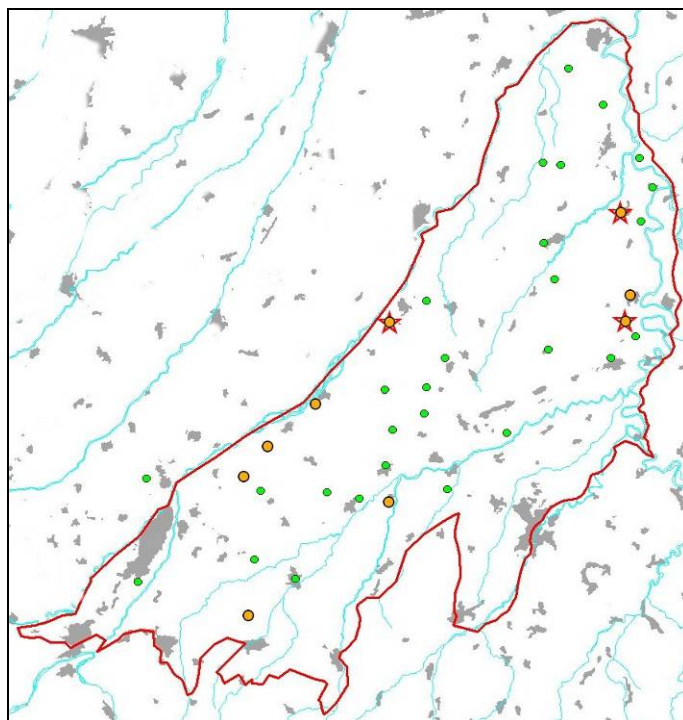


Figura 56 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S7

Composti volatili clorurati alifatici

In nessun punto all'interno di questo GWB risulta la seppur minima presenza di tali sostanze

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 57) appare alquanto limitata, con poche occorrenze tutte al di sotto del VS (punti arancio).

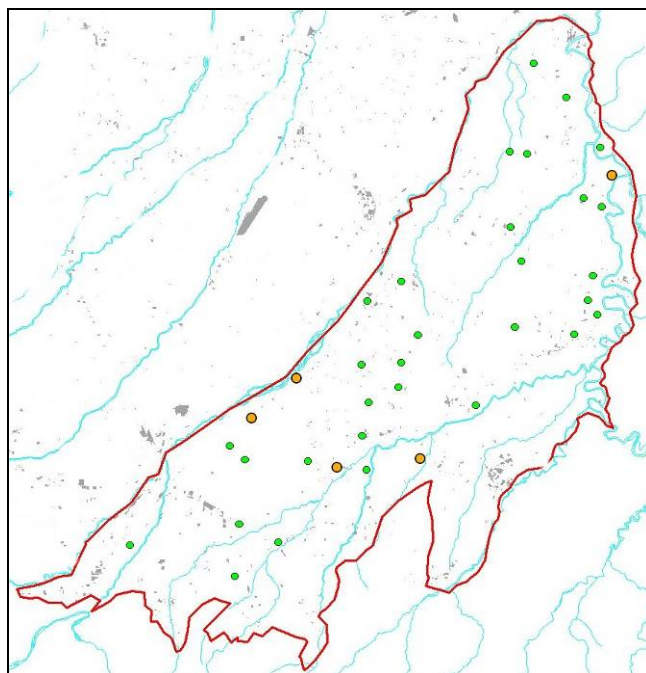


Figura 57 – Distribuzione Nichel in GWB-S7

Cromo

Analogamente al Nichel anche il Cromo evidenzia sporadiche occorrenze, in particolare nel settore nord (Figura 58), dove comunque non viene superato il VS sia come computo totale che nella forma esavalente (rappresentati rispettivamente con punto e stella gialla).

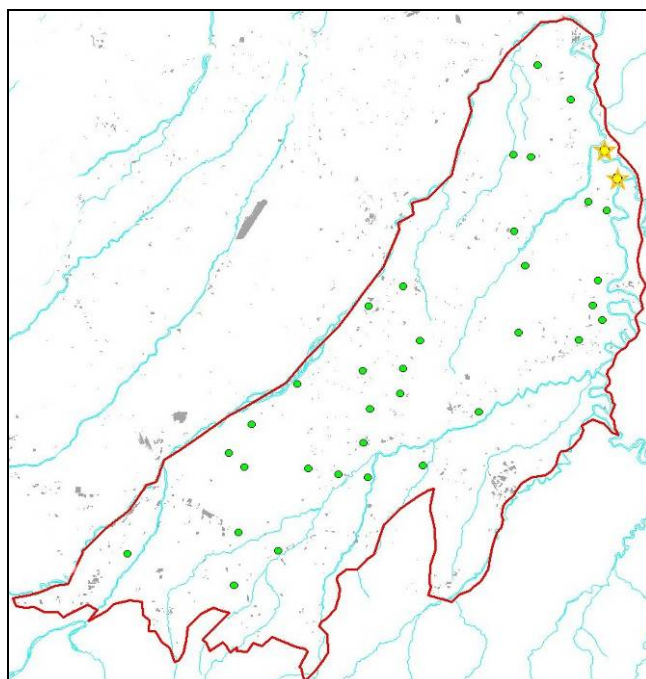


Figura 58 – Distribuzione Cromo in GWB-S7

GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro

Superficie: 124 km²

Punti di monitoraggio: 12

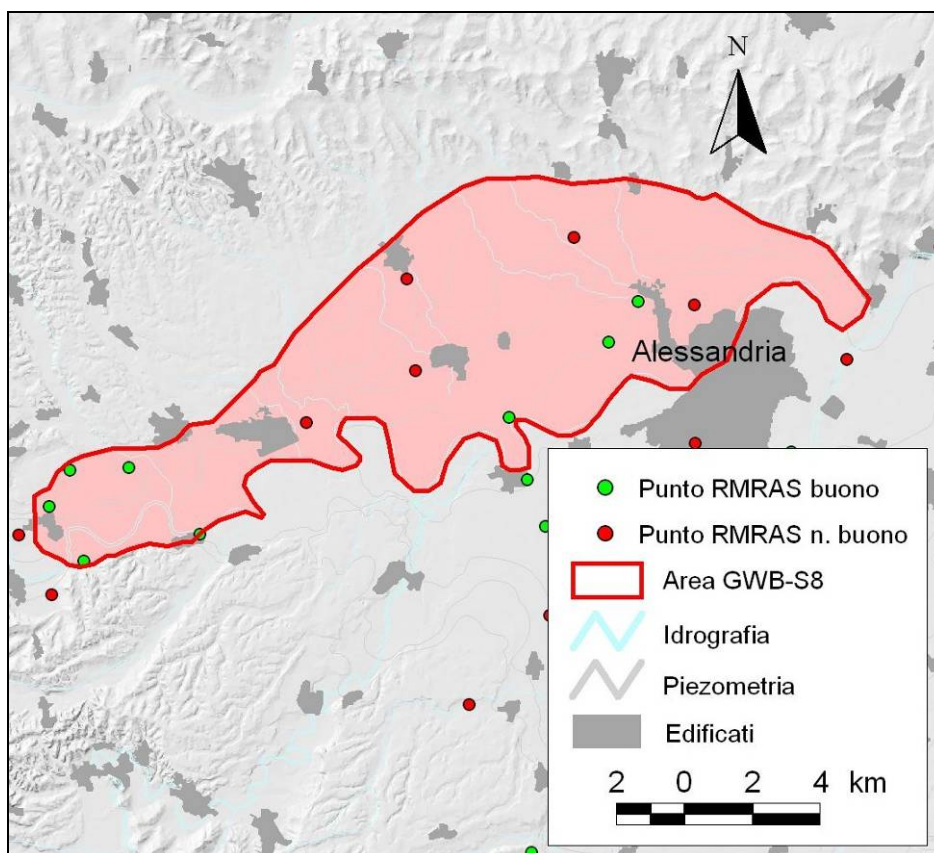


Figura 59 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S8

Valutazione pressioni

GWB-S8 risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il conseguente surplus di Azoto.

Nitrati

Diversi punti all'interno del GWB risultano interessati da Nitrati (Figura 60), sia come superamento del VS (punto rosso), che come presenza a livelli di concentrazione intermedia: range 25,5-40,499 mg/L (punto giallo) e 40,5-50,49 mg/L (punto arancio), denotando comunque la presenza di pressioni agricole.

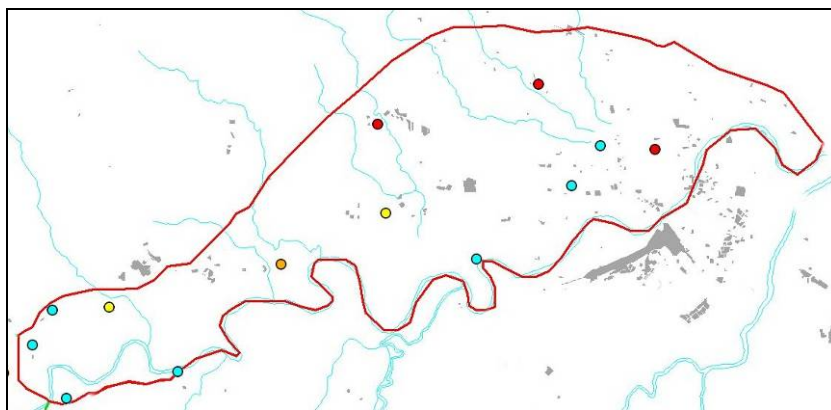


Figura 60 – Distribuzione Nitrati in GWB-S8

Pesticidi

In relazione ai Nitrati la presenza di Pesticidi risulta praticamente assente evidenziando un solo punto nei pressi di Alessandria (Figura 61) con una concentrazione inferiore al VS della sommatoria di sostanze (punto arancio).

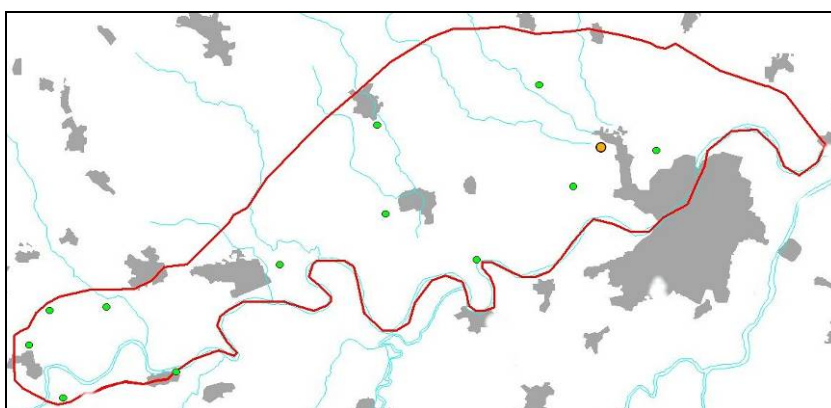


Figura 61 – Distribuzione Pesticidi in GWB-S8

Composti volatili clorurati alifatici

Anche la presenza di queste sostanze è praticamente assente, con un solo punto con concentrazioni inferiori alla sommatoria totale ubicato nel comune di Felizzano (Figura 62).

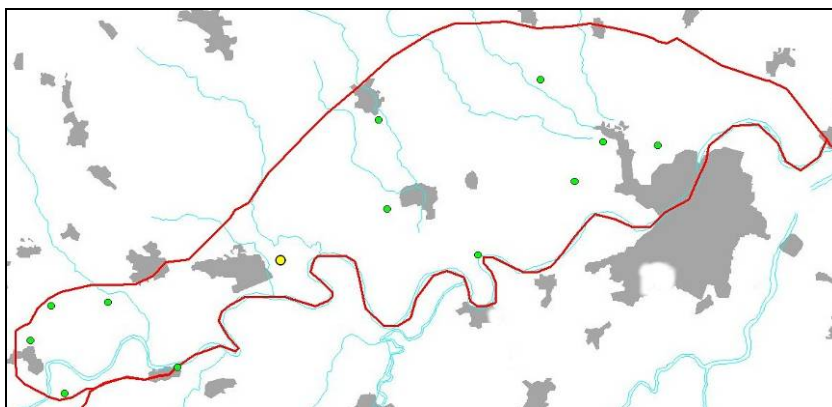


Figura 62 - Distribuzione Solventi Clorurati alifatici in GWB-S8

Nichel

Non sussiste la seppur minima presenza di questo metallo in GWB-S8.

Cromo

Nonostante siano potenzialmente escluse nel GWB-S8 pressioni antropiche riconducibili alla presenza di Cromo, si rileva l'esistenza di questo metallo (Figura 63) soprattutto nella forma esavalente (stella gialla) e con superamenti del relativo VS (stella rossa). Per quanto riguarda invece il Cromo totale si rilevano tenori contraddistinti dalle soglie 0,001-15 µg/L (punto giallo) e 15,001-50,499 µg/L (punto arancio) senza tuttavia superare il VS.

Sussistono indicazioni fondate che la presenza e l'anomalia di Cromo possano essere di origine naturale; un aspetto che sarà esaminato nell'ambito degli studi sul VF.

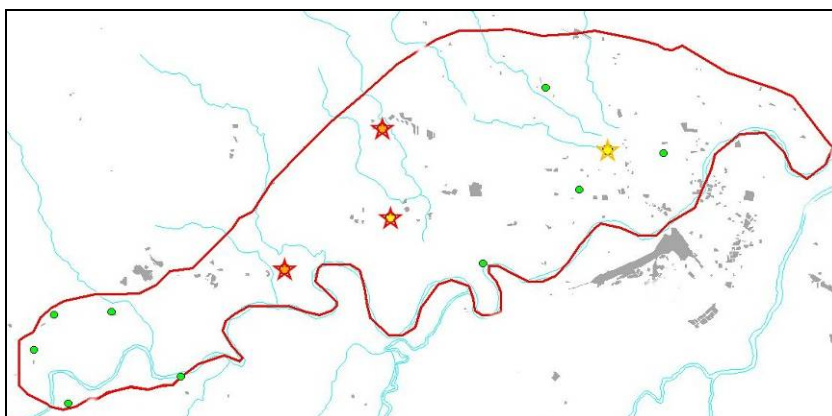


Figura 63 - Distribuzione Cromo in GWB-S8

GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro

Superficie: 1066 km²

Punti di monitoraggio: 56

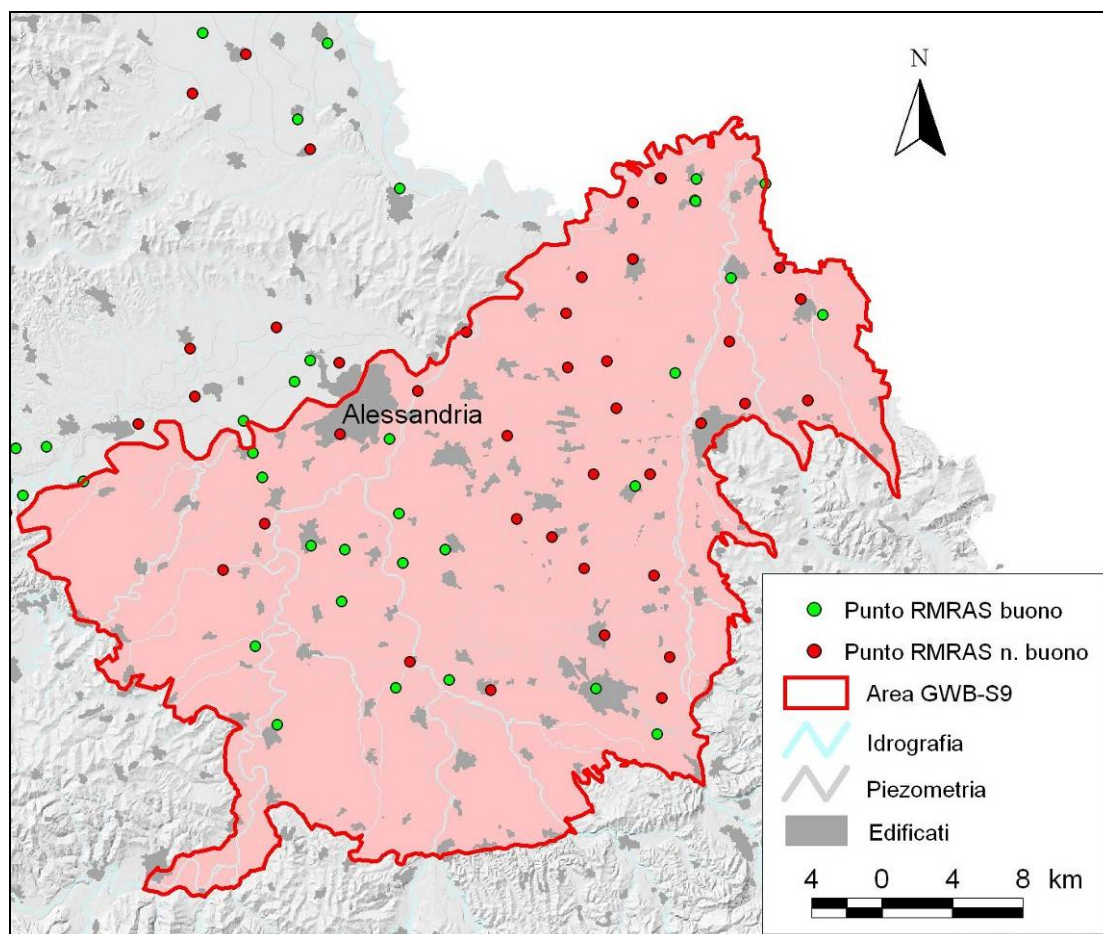


Figura 64 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S9

Valutazione pressioni

GWB-S9 risulta a rischio (Tabella 2) essenzialmente per l'elevata densità di aree agricole, pur esistendo significative interferenze per il surplus di azoto, la presenza di aree industriali e commerciali e la potenziale influenza di alcuni siti contaminati.

Nitrati

Rappresenta il parametro più determinate, per l'abbondanza dei riscontri, nell'attribuzione dello stato chimico non buono (Figura 65); un fenomeno che caratterizza l'intero GWB dove diversi punti superano il VS (punto rosso), oltre ad evidenziare i seguenti livelli di concentrazione intermedia: 25,5-40,499 mg/L (punto giallo) e 40,5-50,49 mg/L (punto arancio). Tutto questo convalida la valutazione delle pressioni per quanto concerne la componente agricola (percentuale di area rispetto al totale del GWB) ed il surplus di azoto.

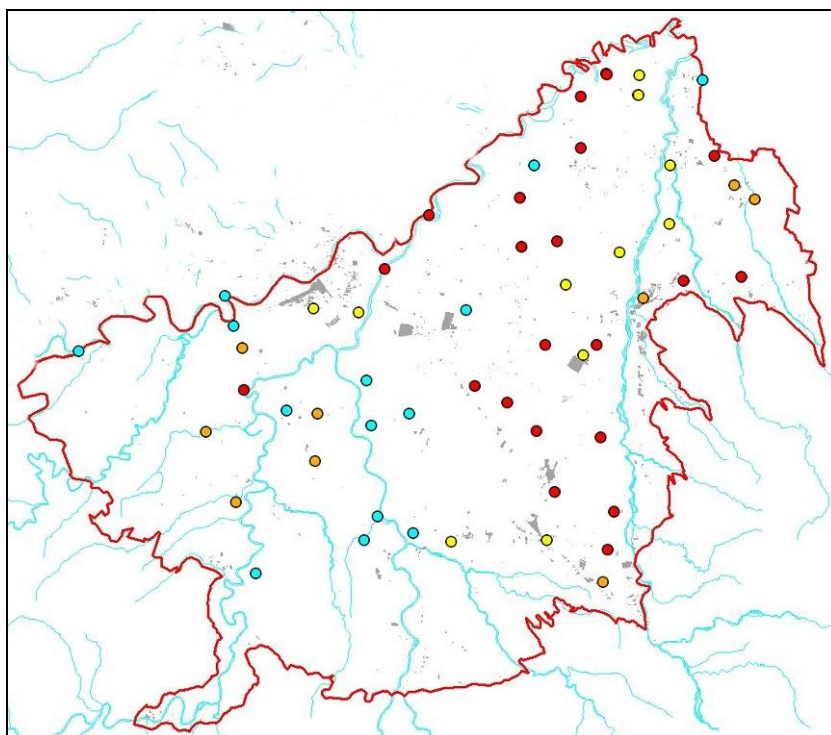


Figura 65 – Distribuzione Nitrati in GWB-S9

Pesticidi

Come già notato in GWB-S8, anche in GWB-S9, pur esistendo i fattori di pressioni riconducibili all'estensione delle aree agricole non sussiste una correlazione tra Nitrati e Pesticidi dato che quest'ultimi sono praticamente assenti. Si segnala un solo punto nei pressi di Tortona (Figura 66) che evidenzia una concentrazione inferiore al VS della sommatoria di Pesticidi (punto arancio) e un superamento del VS come sostanza singola (stella rossa).

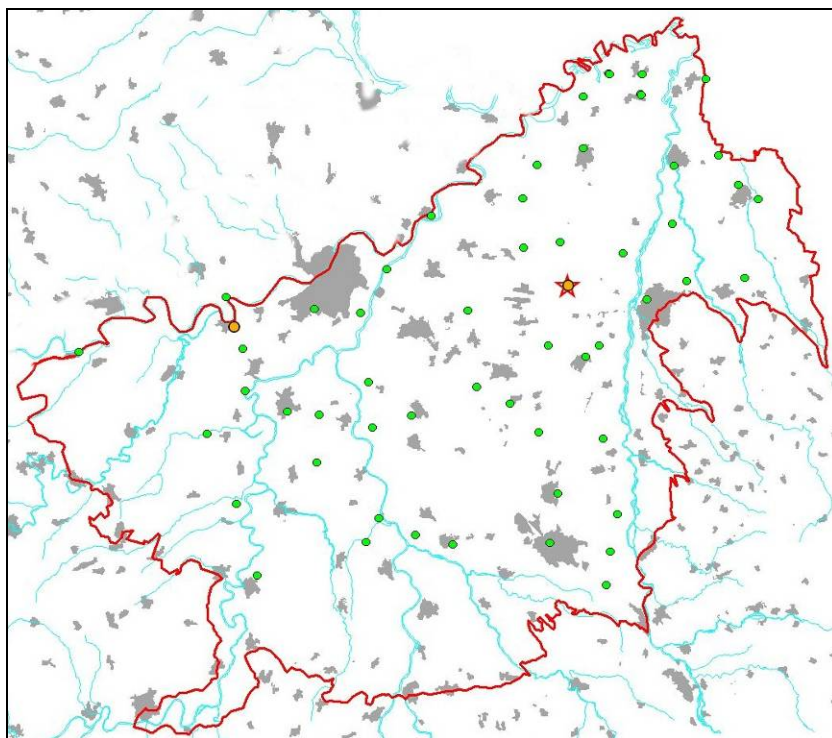


Figura 66 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S9

Composti volatili clorurati alifatici

Questi composti rappresentano una criticità ambientale in corrispondenza delle zone urbanizzate di Alessandria e Tortona e nella parte apicale del GWB dove sono più concentrate le attività industriali commerciali (Figura 67).

Si notano diversi superamenti del VS per sostanza singola (stella rossa), con superamenti anche della sommatoria di sostanze rappresentati dal quadrato nero circoscritto. Per quanto riguarda la sommatoria totale, che veniva utilizzata ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i., vengono riportate 3 classi: assenza di solventi (punto verde); soglia 0,001–10 µg/L (punto giallo) e superamento dei 10 µg/L (punto violetto). Tale superamento è stato riscontrato negli stessi due punti che hanno anche evidenziato il superamento della sommatoria totale ai sensi del D.Lgs. 30/2009.

Pertanto, tutti i superamenti dei VS, sia come singola sostanza che come sommatoria di sostanze e come sommatoria totale (ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.) sono riferiti a due punti in corrispondenza delle zone urbanizzate di Alessandria e Tortona.

La sostanza che evidenzia maggiori riscontri è il Tetracloroetilene seguito da minori risponderenze per 1,1,1 Tricloroetano e Cloroformio.

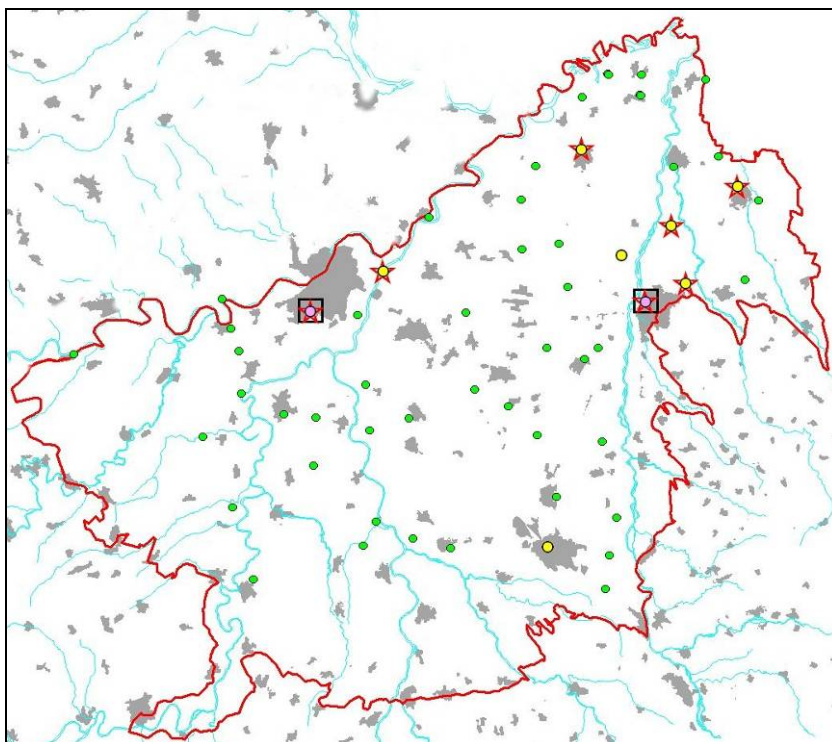


Figura 67 - Distribuzione Solventi clorurati alifatici in GWB-S9

Nichel

Questo metallo si ritrova principalmente nel settore centro occidentale del GWB (Figura 68) con un solo punto che supera il VS (punto rosso), mentre nelle altre stazioni si rileva comunque una presenza al di sotto del VS (punti arancio).

Anche in questo caso la definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

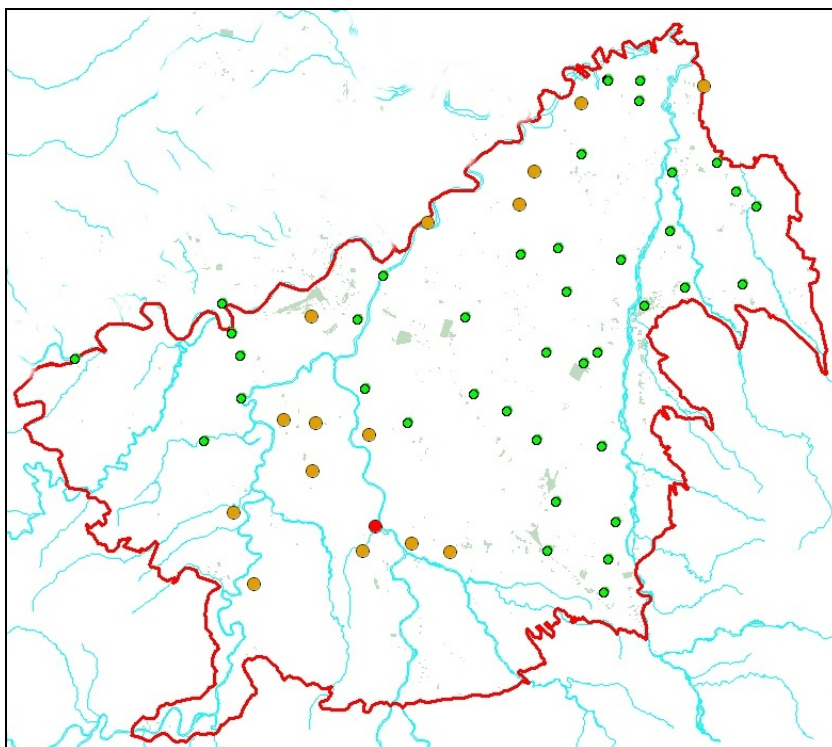


Figura 68 - Distribuzione Nichel in GWB-S9

Cromo

La diffusione del Cromo è consistente all'interno del GWB (Figura 69); in particolare nel settore centro occidentale e nella zona NE. Mentre il Cromo totale risulta nella maggior parte dei casi al di sotto del VS e in concentrazioni inferiori alla soglia dei 15 µg/L (punto giallo), l'occorrenza del Cromo esavalente (stella gialla) evidenzia un maggior numero di superamenti del VS (stella rossa).

L'interpretazione del fenomeno risulta alquanto complessa, dato che all'interno del GWB coesistono situazioni dove potrebbe essere verosimile un contributo naturale (soprattutto della specie esavalente) in aree assolutamente prive da pressioni industriali-commerciali, da altre zone interessate da insediamenti industriali. Spesso si assiste ad una configurazione a "scacchiera" delle fonti di pressione dove, l'ubicazione casuale dei punti di monitoraggio rispetto ai percorsi di circolazione idrica sotterranea potenzialmente influenzati dall'una o dall'altra situazione, rende ancora più problematica l'interpretazione del fenomeno. Un contesto complesso che a maggior ragione necessita di essere affrontato in modo completo tramite lo studio sui VF.

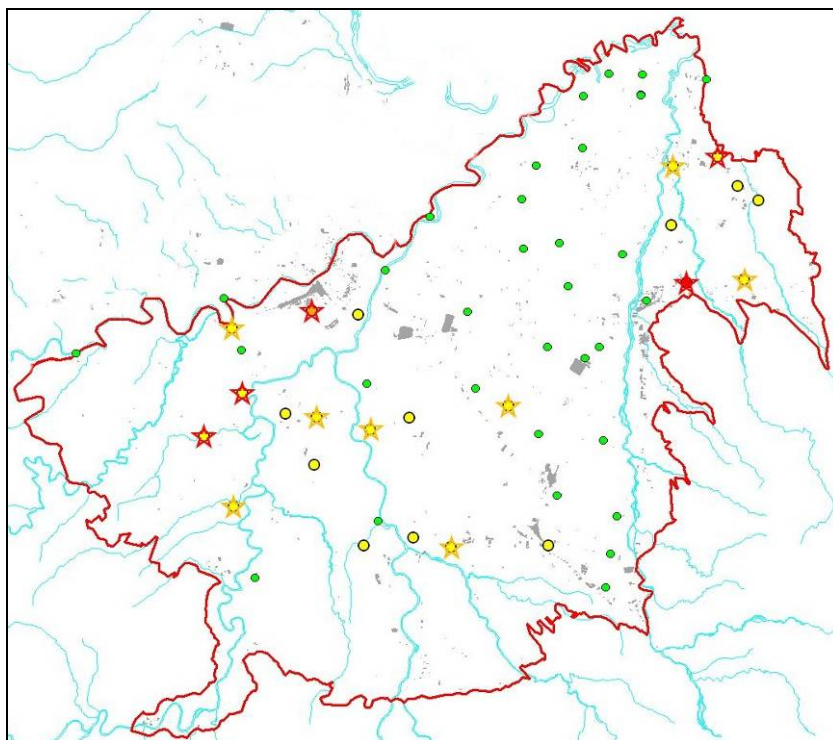


Figura 69 - Distribuzione Cromo in GWB-S9

GWB-S10: Pianura Casalese

Superficie: 210 km²

Punti di monitoraggio: 12

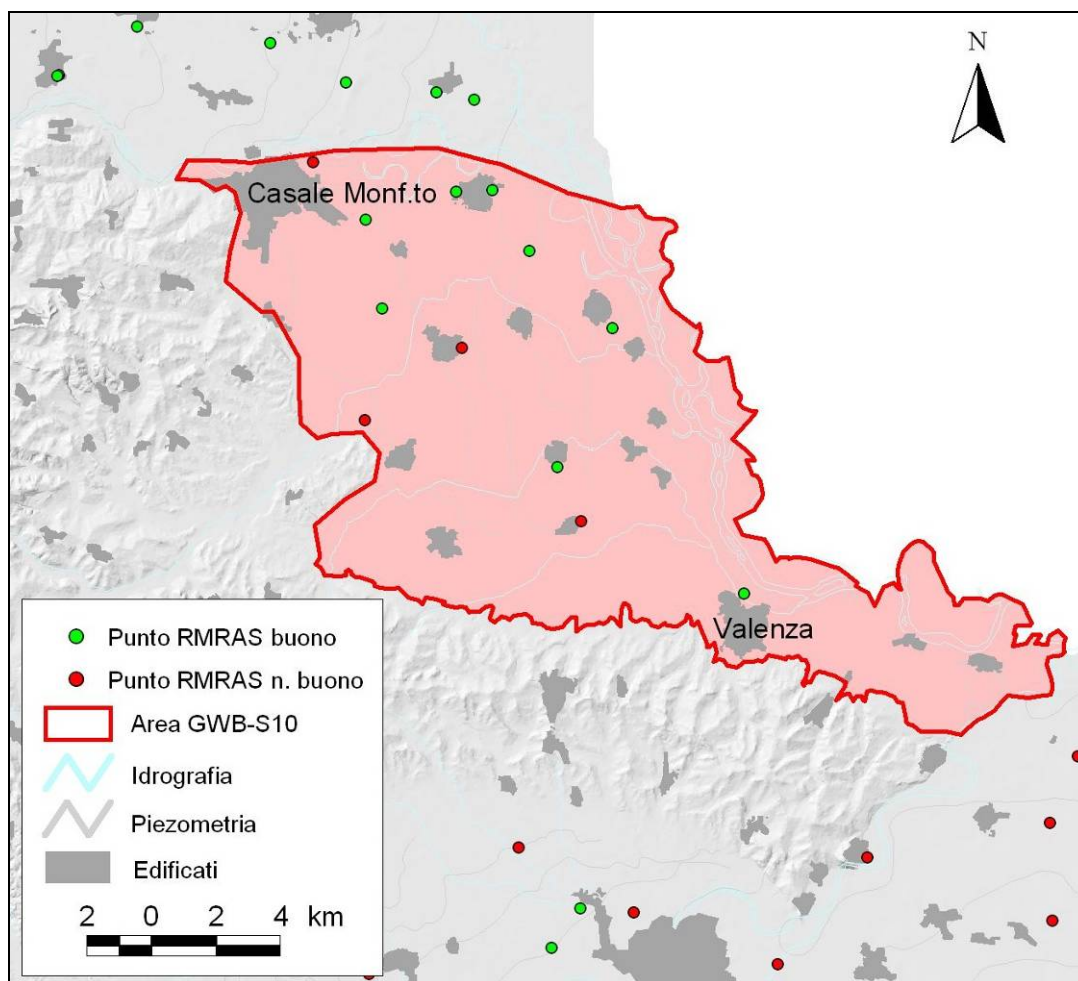


Figura 70 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-S10

Valutazione pressioni

GWB-S10 risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole ed il relativo surplus di Azoto. Si rileva anche un rischio potenziale per la presenza discariche cave e cantieri, settori industriali e commerciali e alcuni siti contaminati.

Nitrati

L'analisi delle pressioni non risulta del tutto confermata per il GWB in oggetto (Figura 71), in quanto risultano scarsi i punti interessati da Nitrati, sia come superamento del VS (punto rosso), che come presenza a livelli di concentrazione intermedia, in questo caso solo del range 25,5-40,499 mg/L (punto giallo).

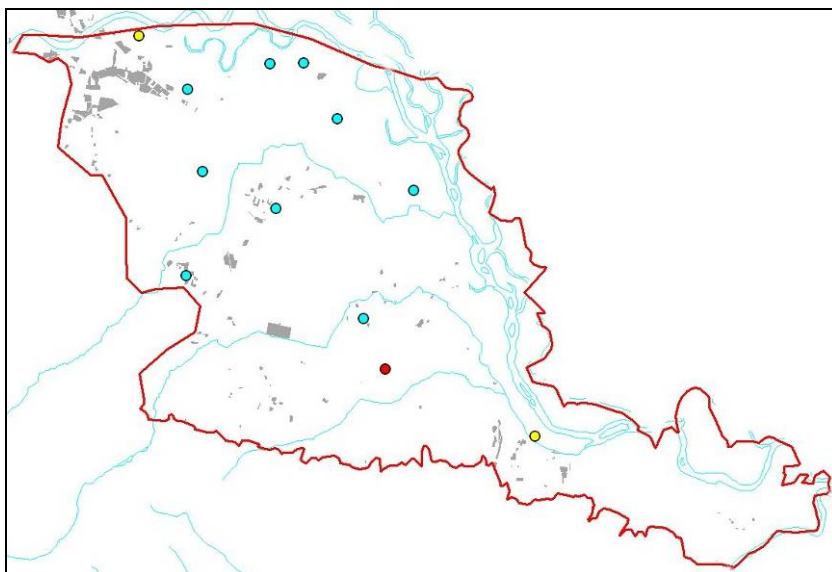


Figura 71 – Distribuzione Nitrati in GWB-S10

Pesticidi

Lo scenario evidenziato dai Pesticidi (Figura 72) appare più attinente alla valutazione delle pressioni, in particolare nel settore nord del GWB, con la presenza di tali sostanze sia come sommatoria al di sotto del VS (punti arancio) che come superamento di una singola sostanza (stella rossa). Le sostanze maggiormente riscontrate sono state: Desetilterbutilazina e Terbutilazina.

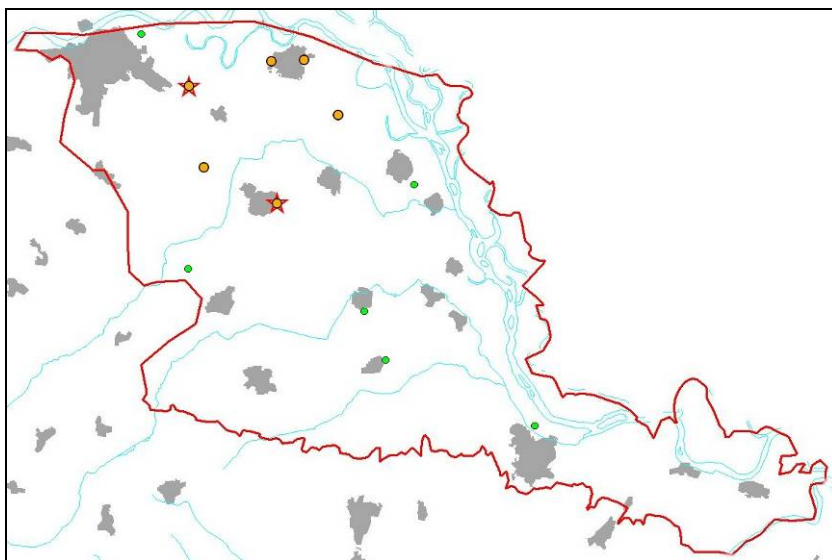


Figura 72 - Distribuzione Pesticidi in GWB-S10

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di tali sostanze risulta molto diffusa all'interno del GWB (Figura 73) con diversi superamenti per singola sostanza (stella rossa). Il composto che evidenzia maggiori riscontri è il Tetracloroetilene.

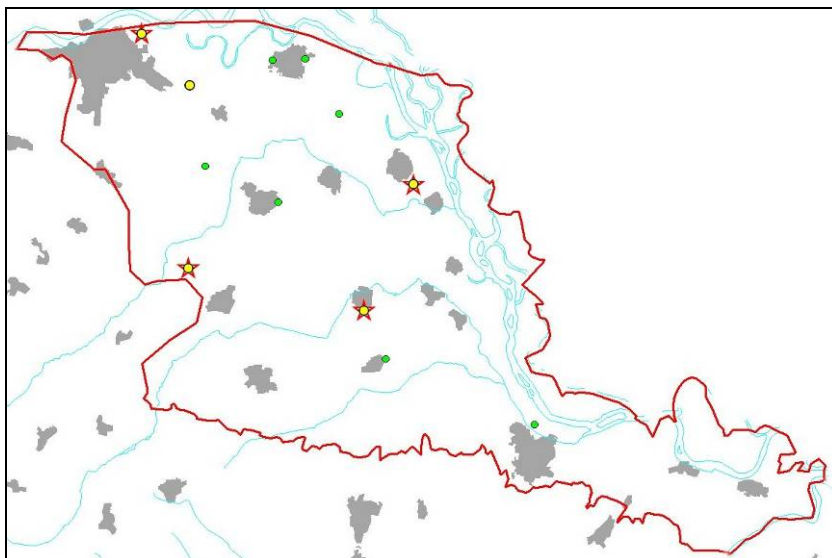


Figura 73 - Distribuzione Solventi clorurati alifatici in GWB-S10

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 74) appare alquanto limitata, con poche occorrenze tutte al di sotto del VS (punti arancio).

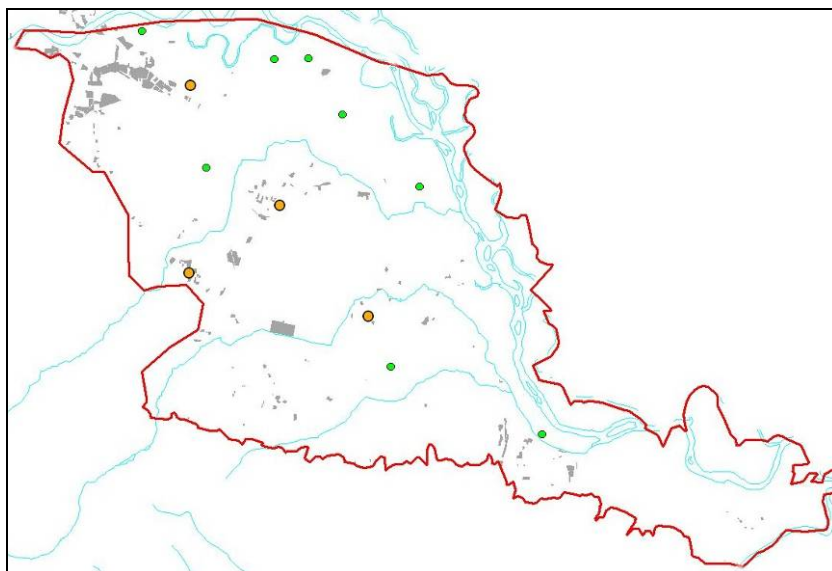


Figura 74 - Distribuzione Nichel in GWB-S10

Cromo

Anche per il Cromo (Figura 75) si osserva una presenza sporadica con concentrazioni inferiori a 15 µg/L (punti gialli) e con un solo punto interessato anche dalla forma esavalente con concentrazione comunque inferiore al VS (stella gialla).

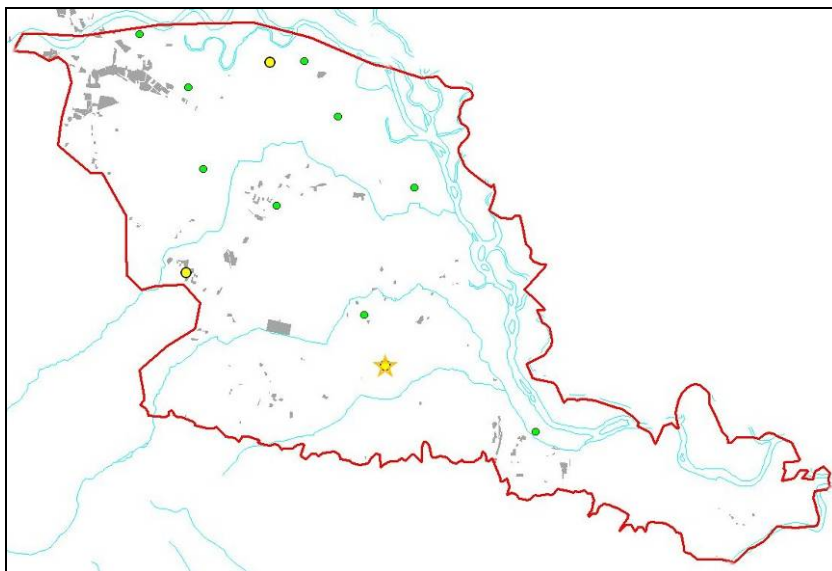


Figura 75 - Distribuzione Cromo in GWB-S10

GWB-FTA: Fondovalle Tanaro

Superficie: 168 km²

Punti di monitoraggio: 40

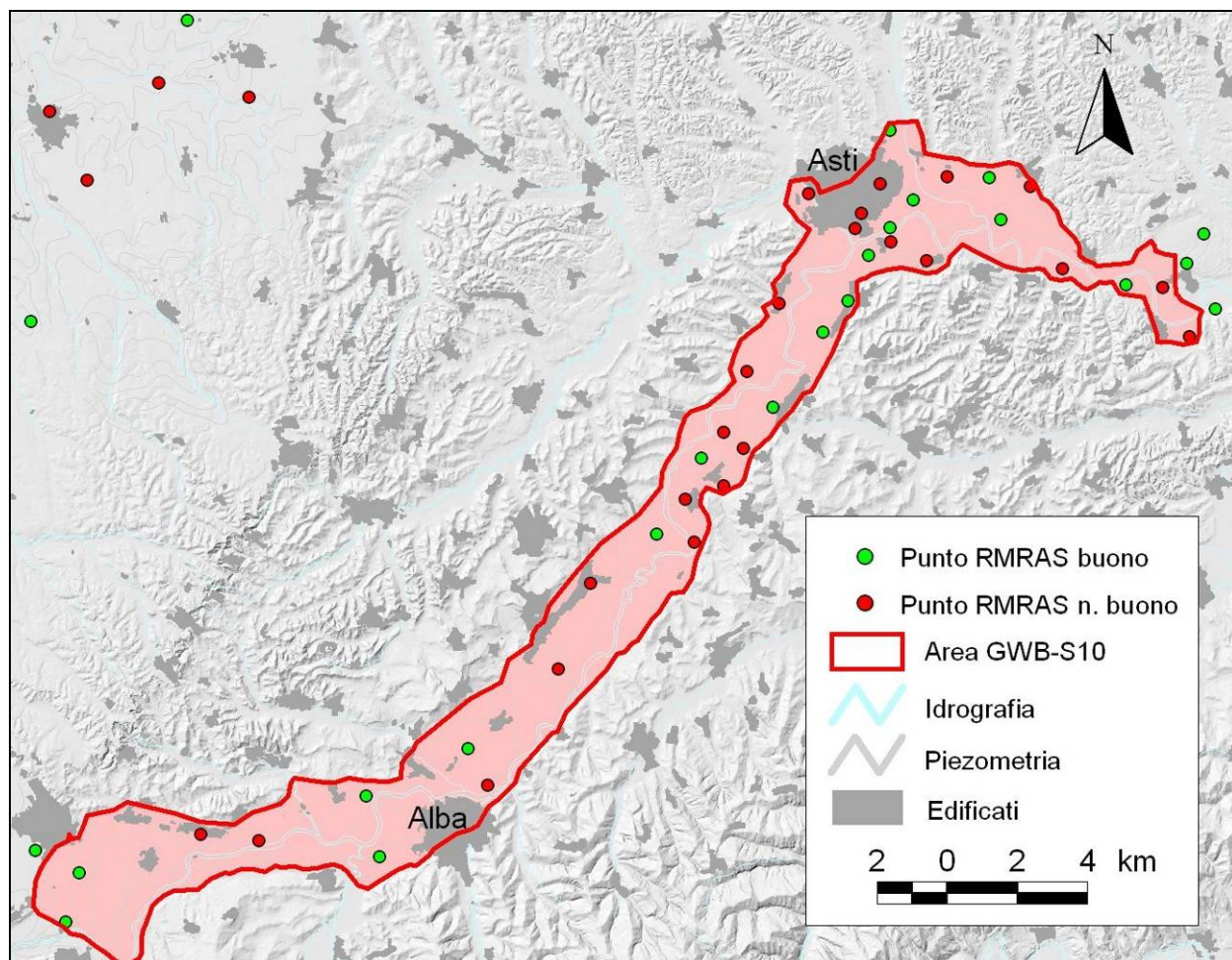


Figura 76 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-FTA

Valutazione pressioni

GWB-FTA risulta a rischio (Tabella 2) per l'elevata densità di aree agricole con probabile interazione del surplus di Azoto e la presenza di siti contaminati. Si rileva anche un rischio potenziale per la presenza di discariche cave e cantieri e di settori industriali e commerciali.

Nitrati

Diversi punti all'interno del GWB risultano interessati da Nitrati (Figura 77), sia come superamento del VS (punto rosso), che come presenza a livelli di concentrazione intermedia: range 25,5-40,499 mg/L (punto giallo) e 40,5-50,49 mg/L (punto arancio), denotando comunque la presenza di pressioni agricole.

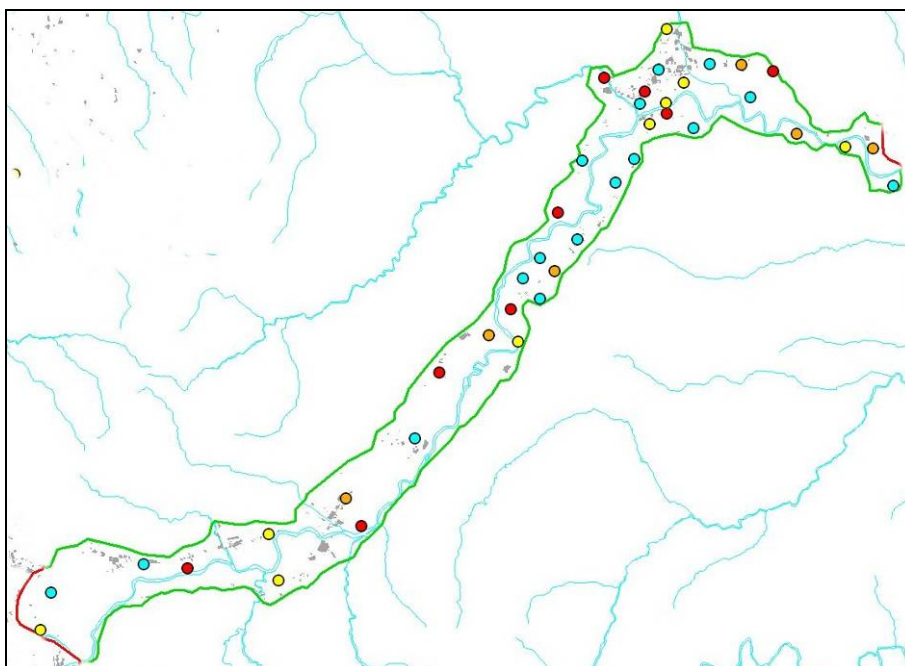


Figura 77 – Distribuzione Nitrati in GWB-FTA

Pesticidi

Come osservato in altri GWB non sussiste una correlazione tra Nitrati e Pesticidi in relazione alle pressioni insistenti sulla superficie dato che quest'ultimi sono praticamente assenti (Figura 78). Si segnalano due soli punti nei pressi di Asti che evidenziano: il primo una concentrazione inferiore al VS della sommatoria di Pesticidi (punto arancio) ma con superamento del VS come sostanza singola (stella rossa); l'altro che manifesta il superamento del VS sia della sommatoria (punto rosso) che della sostanza singola (stella rossa). La sostanza con maggiori riscontri è la Terbutilazina.

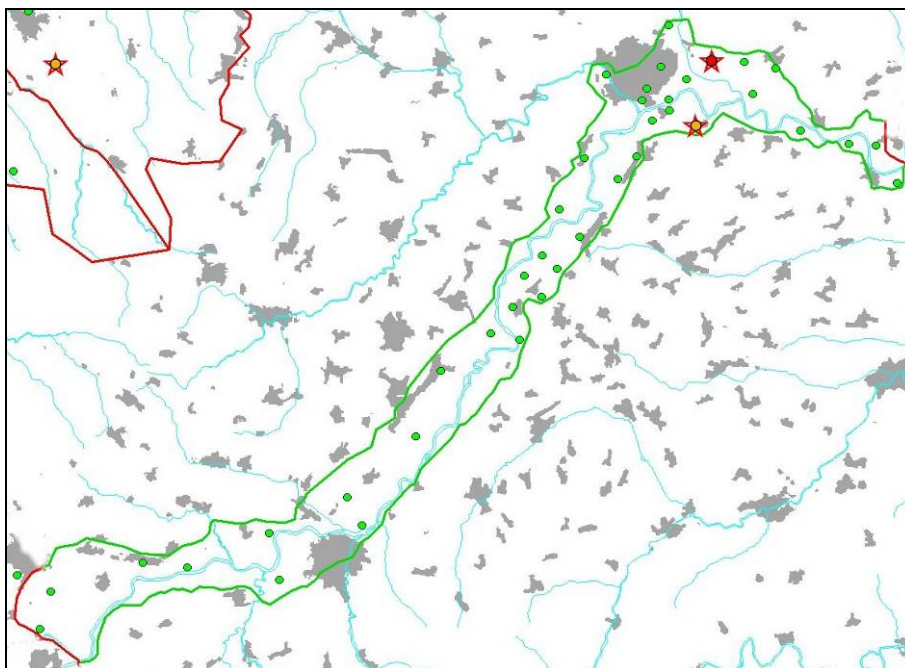


Figura 78 - Distribuzione Pesticidi in GWB-FTA

Composti volatili clorurati alifatici

Questi composti rappresentano una criticità ambientale in corrispondenza della zona urbanizzata-industriale di Asti (dove sono presenti alcuni siti contaminati) e nella parte apicale del GWB dove sono più concentrate le attività industriali commerciali (Figura 79). Si notano diversi superamenti del VS per sostanza singola (stella rossa), con superamenti anche della sommatoria di sostanze rappresentata dal quadrato nero circoscritto. Per quanto riguarda la sommatoria totale, che veniva utilizzata ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i., vengono riportate 3 classi: assenza di solventi (punto verde); soglia 0,001–10 µg/L (punto giallo) e superamento dei 10 µg/L (punto violetto). Quest'ultimo è stato riscontrato in due punti (ubicati alla periferia di Asti e interessati da siti in bonifica); gli stessi che hanno evidenziato anche il superamento del VS per la sommatoria totale ai sensi del D.Lgs. 30/2009. (quadrato nero) e per sostanza singola (stella rossa).

I composti con maggiori riscontri sono rispettivamente: Tetracloroetilene, Tricloroetilene e 1,2 Dicloroetano.

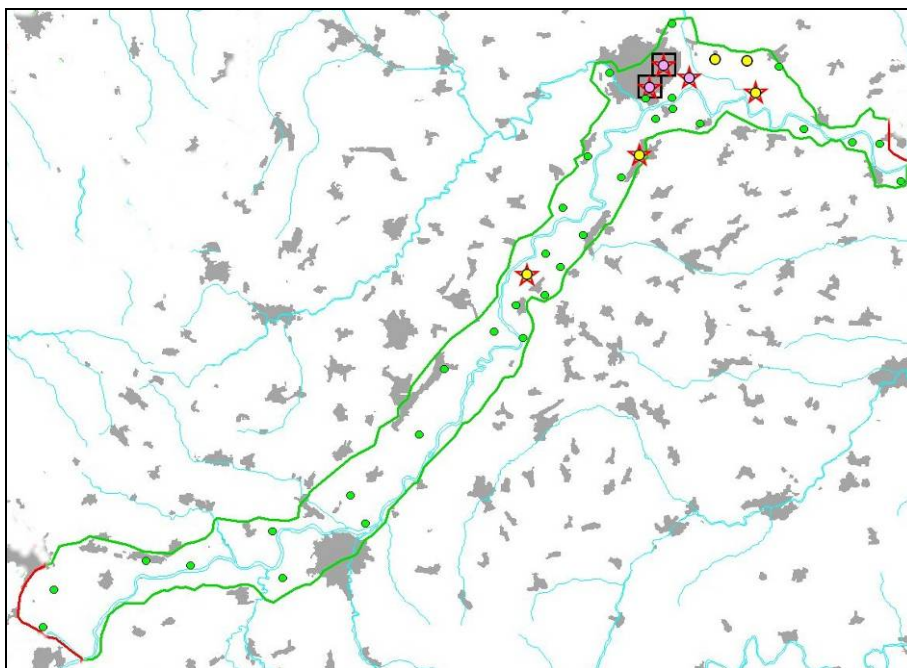


Figura 79 – Distribuzione Solventi clorurati alifatici in GWB-FTA

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 80) appare concentrata nella parte nord con occorrenze inferiori al VS (punti arancio). In un solo punto si riscontra il superamento del VS (punto e stella rosso). Anche in questo caso la definizione dell'effettivo contributo antropico o naturale potrà essere valutata solamente dopo lo studio sui VF.

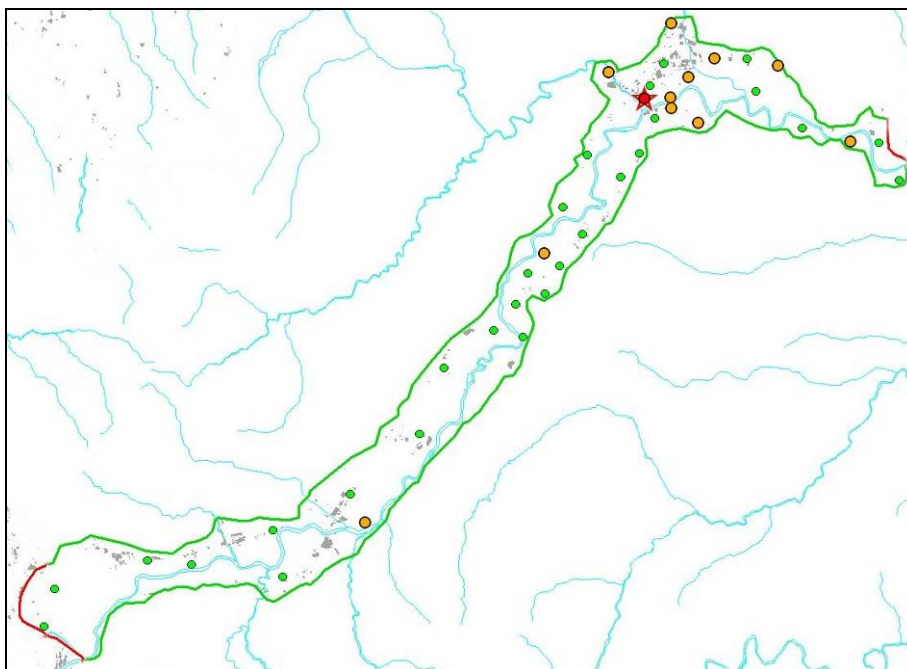


Figura 80 – Distribuzione Nichel in GWB-FTA

Cromo

Questo metallo è presente in forma sporadica all'interno del GWB in particolare nel settore apicale al confine con GWB-S8 (Figura 81). Si rilevano concentrazioni molto inferiori al VS (15 µg/L con punti gialli); tuttavia è sempre presente la forma esavalente, sia in concentrazioni inferiori al VS (stella gialla) che superiori (stella rossa) registrata in un solo punto.

In assenza delle fonti di pressioni caratteristiche, per i settori soggetti ad anomalia, è probabile che si tratti di un contributo naturale; tuttavia, anche in questo caso, una risposta definitiva si potrà avere dagli studi sui VF.

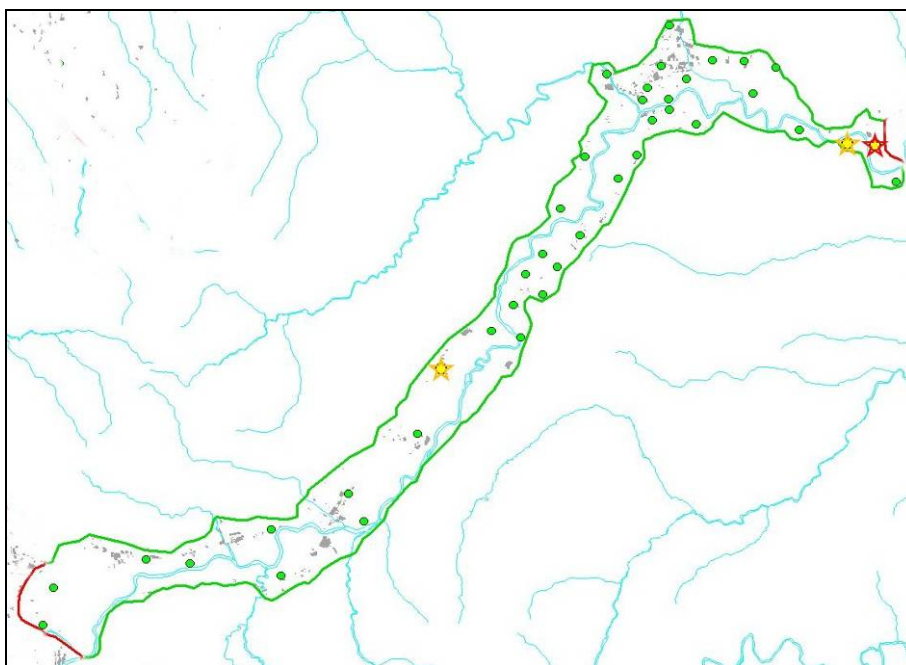


Figura 81 - Distribuzione Cromo in GWB-FTA

GWB PROFONDI

Per quanto riguarda le falde profonde è stato riscontrato in alcuni punti il superamento dei valori soglia che ha causato l'attribuzione della classe non buono anche a livello di GWB, denotando una parziale compromissione, nonostante la naturale protezione delle stesse.

Per i pozzi profondi, esistono delle situazioni per le quali, nonostante il completamento delle opere di captazione risulti adeguato, si presentino fenomeni di contaminazione. In tal caso si può verificare che la superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e acquifero profondo (costituita da livelli di tipo aquiclude o aquitard), presenti delle discontinuità tali da instaurare fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale e si verifichino, come conseguenza, apporti di sostanze indesiderate nei pozzi profondi. Queste situazioni hanno generalmente una valenza locale.

In alcuni casi è inoltre possibile, come hanno dimostrato approfondimenti specifici, che tale fenomeno sia dovuto ad aspetti legati alla tipologia di completamento (o al degrado) delle opere, dove risultano evidenti i contributi da parte dell'acquifero superficiale, attraverso la possibilità di comunicazione con i primi livelli produttivi dell'acquifero profondo.

Nella Tabella 3 viene riportato l'elenco dei GWB con l'attribuzione dello stato tenendo conto delle percentuali di aree relative buono e non buono. I principali parametri responsabili dell'attribuzione dello stato non buono per i due GWB profondi (P2 e P4) sono rispettivamente: Composti alifatici clorurati e Cromo esavalente; quest'ultimo non risulta determinante nella attribuzione dello stato per GWB-P2, mentre per GWB-P4 c'è un contributo (anche se sporadico) di tutti i principali contaminanti con l'eccezione dei Pesticidi. Anche in questo caso il Cromo esavalente non risulta decisivo nella attribuzione dello stato del GWB. Invece, il Cromo esavalente risulta determinante nella attribuzione dello stato del GWB-P3; al riguardo nella Tabella 3 vengono riportate le elaborazioni sia includendo il Cromo esavalente che escludendolo. Questa differenziazione è stata proposta considerando che tale elemento possa essere di origine naturale e per il fatto che i valori riscontrati sono di poco superiori al VS che in questo caso coincide anche con il LQA. E' evidente come tale aspetto introduca un determinante elemento di incertezza nella attribuzione dello stato.

Per quanto concerne l'analisi delle pressioni, che ha consentito nel caso della falda superficiale di configurare tutta una serie di indicatori specifici a livello di GWB (Tabella 2), per falde profonde rappresenta invece un aspetto alquanto complesso che richiede

una valutazione approfondita di vari fattori, alcuni dei quali non disponibili a scala regionale, che possono essere così sintetizzati:

- entità delle pressioni che incidono sull'acquifero superficiale sovrastante;
- numero di pozzi profondi e relative caratteristiche di completamento. Il primo aspetto denota le pressioni di tipo quantitativo incidenti sulla risorsa e il secondo la possibilità che opere obsolete o con cementazioni precarie possano mettere in comunicazione gli acquiferi;
- potenza e continuità laterale della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo che ne garantisce il livello di isolamento;
- l'utilizzo di un metodo parametrico speditivo per la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero profondo rapportato a ciascun GWB.

Pertanto, la valutazione del rischio sulla base delle pressioni per il sistema profondo è rimandata ad una fase di successiva.

Nell'Allegato 2 viene infine fornito l'elenco dei punti che compongono ciascun GWB con l'indicazione dei parametri responsabili dell'attribuzione dello stato chimico non buono.

GWB	Area totale	Area "buono"	Area "non buono"	% area "buono"	% area "non buono"	N. punti "buono"	N. punti "non buono"	Giudizio
GWB-P1	2690.92	2267.68	423.24	84.27	15.73	80	18	buono
GWB-P2	1173.61	537.54	636.07	45.80	54.20	15	22	non buono
GWB-P3	2921.32	2321.28	600.03	79.46	20.54	42	11	non buono
GWB-P3 **	2921.32	2625.53	295.78	89.88	10.12	49	4	buono
GWB-P4	1167.11	676.07	491.04	57.93	42.07	7	7	non buono
GWB-P5	182.19	182.19	0.00	100.00	0.00	2	0	buono
GWB-P6	125.86	125.86	0.00	100.00	0.00	1	0	buono

**Tabella 3 – Prima definizione dello stato chimico per i GWB del sistema acquifero profondo -
(**) Valutazione dello stato chimico del GWB-P3 escludendo il Cromo esavalente**

GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese

Superficie: 2691 km²

Punti di monitoraggio: 98

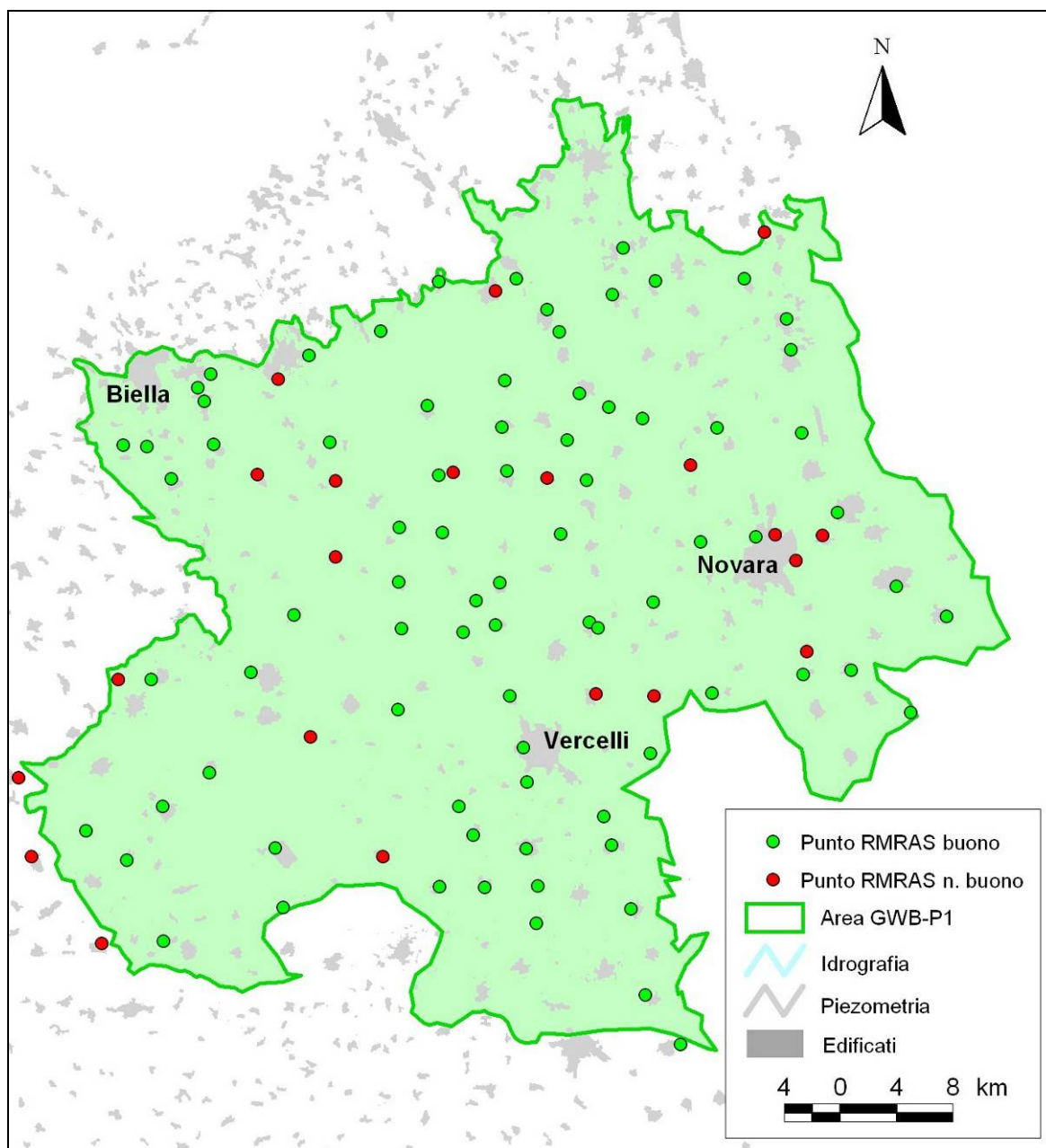


Figura 82 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P1

Nitrati

Questo parametro nel corpo idrico in questione risulta, per la maggior parte dei punti di monitoraggio, compreso nella soglia tra 0 e 25 mg/L (in azzurro), denotando la sostanziale assenza del fenomeno. Sporadici superamenti dell'intervallo 25,5 – 40,499 mg/L (punto giallo), comunque ben al di sotto del VS, si ritrovano essenzialmente nel settore SO (Figura 83) attribuibili presumibilmente a situazioni locali.

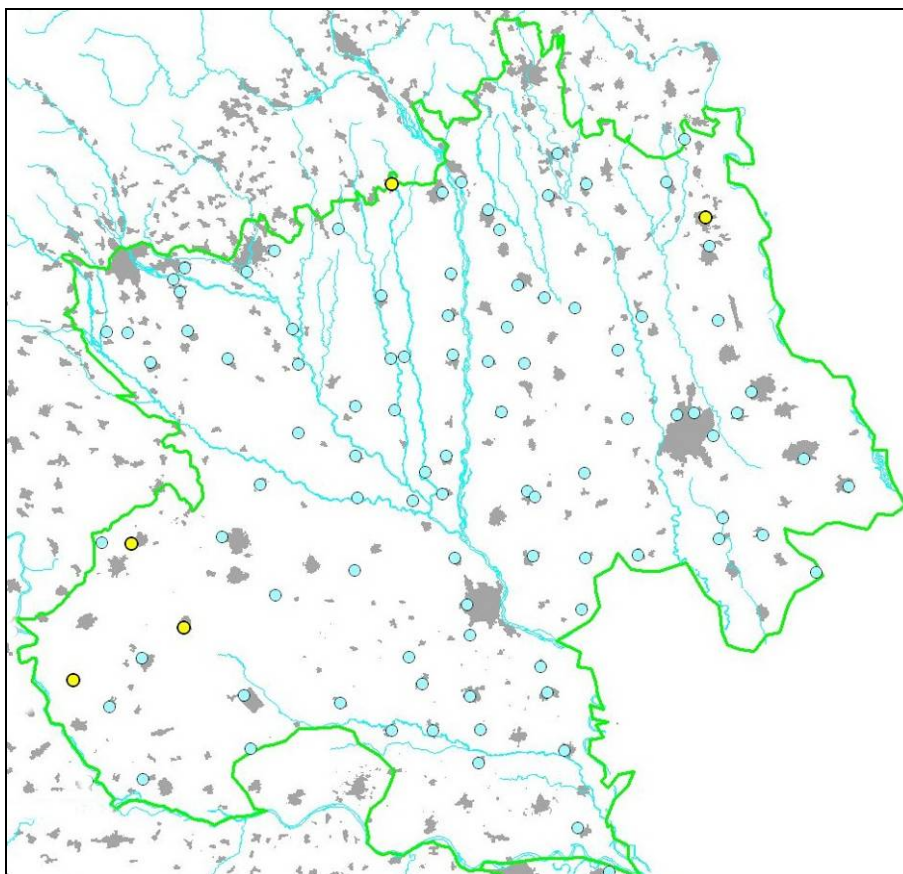


Figura 83 – Distribuzione Nitrati in GWB-P1

Pesticidi

Anche la distribuzione di Pesticidi risulta alquanto limitata e attribuibile a fattori locali, siano essi una persistenza anomala di tali sostanze nell'ambiente idrico sotterraneo; oppure, le condizioni dell'opera di captazione che favoriscono l'instaurarsi di deboli fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale (Figura 84). Per quanto concerne la sommatoria di sostanze si riscontrano occorrenze inferiori al VS (punti arancio), mentre si osservano alcuni superamenti per sostanza singola (stella rossa) essenzialmente per Atrazina e Isoproturon.

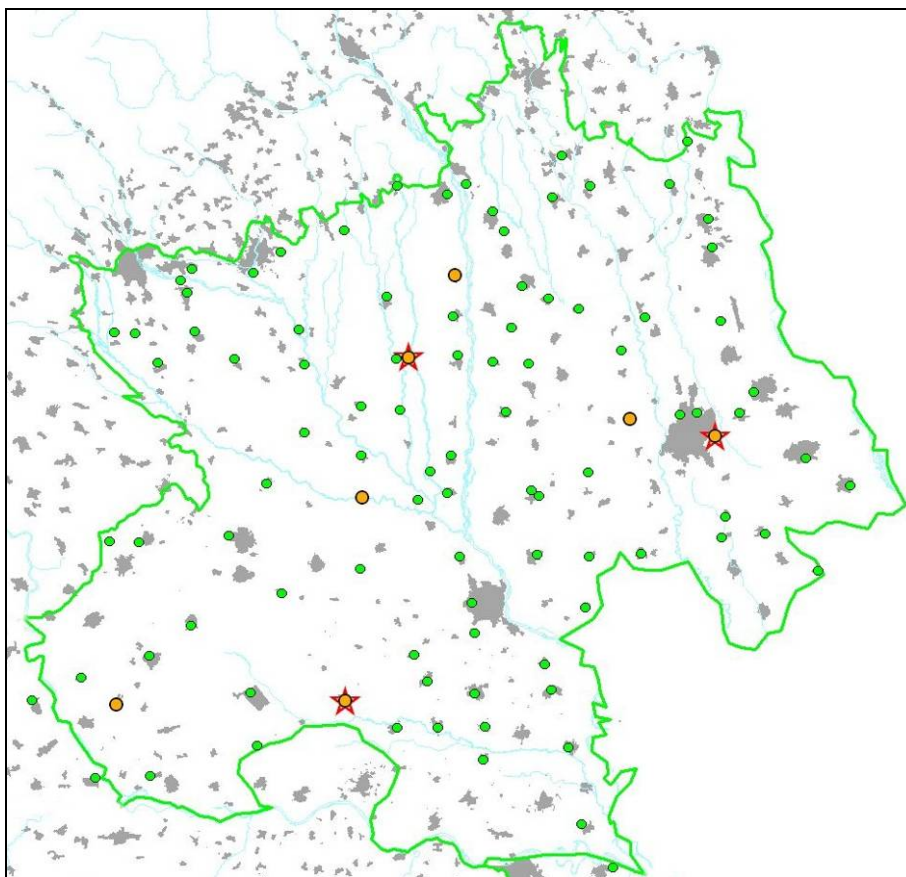


Figura 84 - Distribuzione Pesticidi in GWB-P1

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di tali sostanze (Figura 85) è riconducibile alle pressioni industriali commerciali che interessano alcuni settori del GWB-S1 (sovastante GWB-P1) tramite fenomeni di drenanza da parte dell'acquifero superficiale che, localmente, può essere interessato da episodi di contaminazione da solventi clorurati. Non bisogna dimenticare, inoltre, anche l'elevata persistenza e scarsa degradabilità di queste sostanze in situazioni dove il fenomeno che le ha generate può essersi concluso anche da diversi anni. L'area novarese ed il settore biellese (a sud di Biella) sono le zone dove si manifestano le principali occorrenze, soprattutto come superamento del VS per sostanza singola (stella rossa). In un solo punto, ubicato alla periferia di Novara, viene superata, oltre al composto singolo, anche la sommatoria di sostanze, (quadrato nero circoscritto a stella rossa). I maggiori riscontri interessano rispettivamente: Cloroformio, Tetracloroetilene e Tricloroetilene.

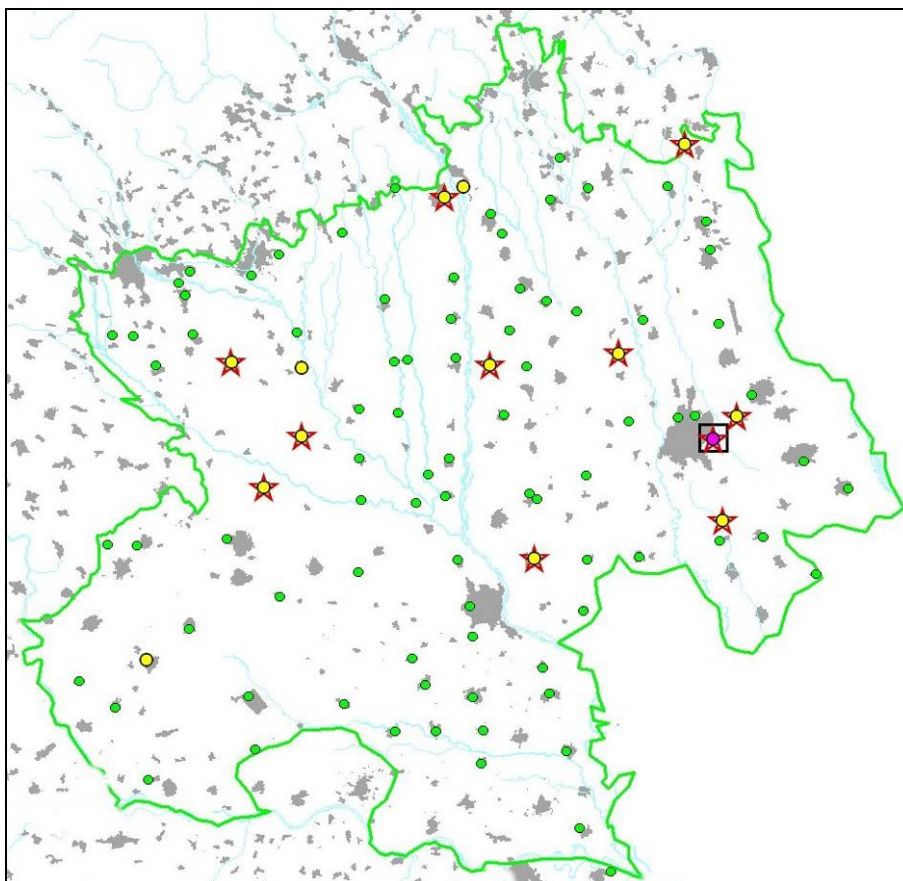


Figura 85 – Distribuzione composti volatili clorurati alifatici in GWB-P1

Nichel

La presenza di questo metallo in concentrazioni inferiori al VS (punto arancio), si ritrova essenzialmente nel settore novarese, presumibilmente associata a fattori naturali (Figura 86). Tuttavia, una risposta definitiva a tale ipotesi si potrà avere soltanto alla conclusione dello studio sui VF.

Cromo

La distribuzione del Cromo risulta più localizzata all'interno nella zona urbanizzata di Novara (stelle e punti gialli); tuttavia con un solo superamento del VS per la specie esavalente (stella rossa) e nella parte ovest del GWB (Figura 87). Questa lieve anomalia sembra associata a fenomeni localizzati di drenanza da parte dell'acquifero superficiale, oppure, ad apporti naturali vista la scarsa correlazione con lo scenario evidenziato dal GWB superficiale. A maggior ragione una risposta definitiva a tale ipotesi si potrà avere soltanto alla conclusione dello studio sui VF.

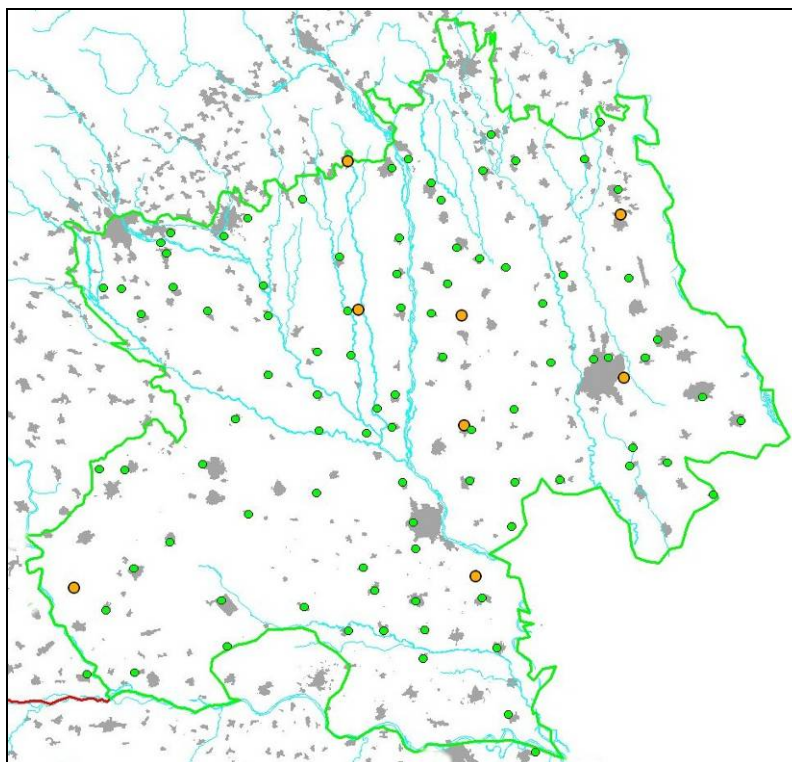


Figura 86 – Distribuzione Nichel in GWB-P1

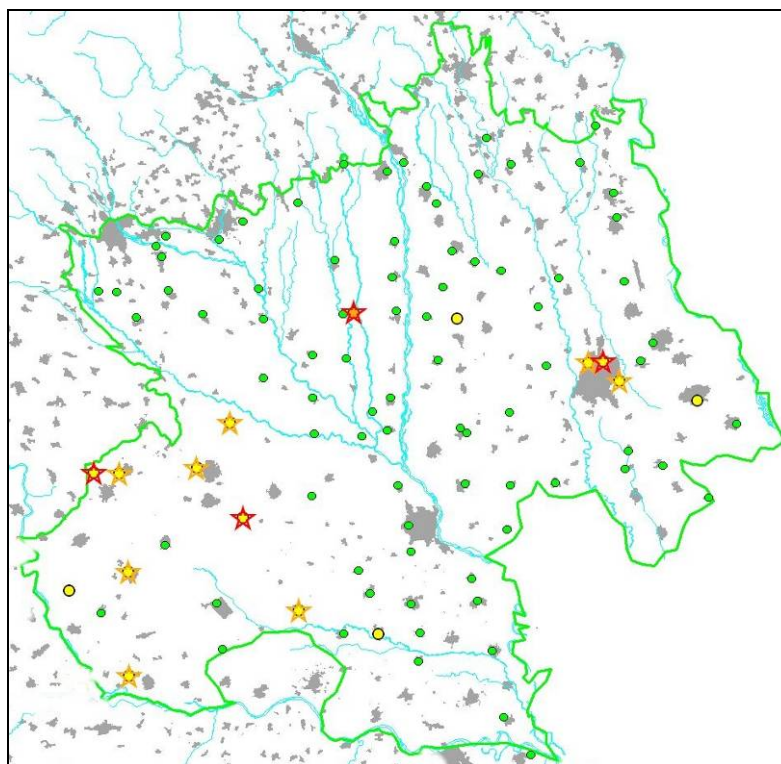


Figura 87 – Distribuzione Cromo in GWB-P1

GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale

Superficie: 1174 km²

Punti di monitoraggio: 37

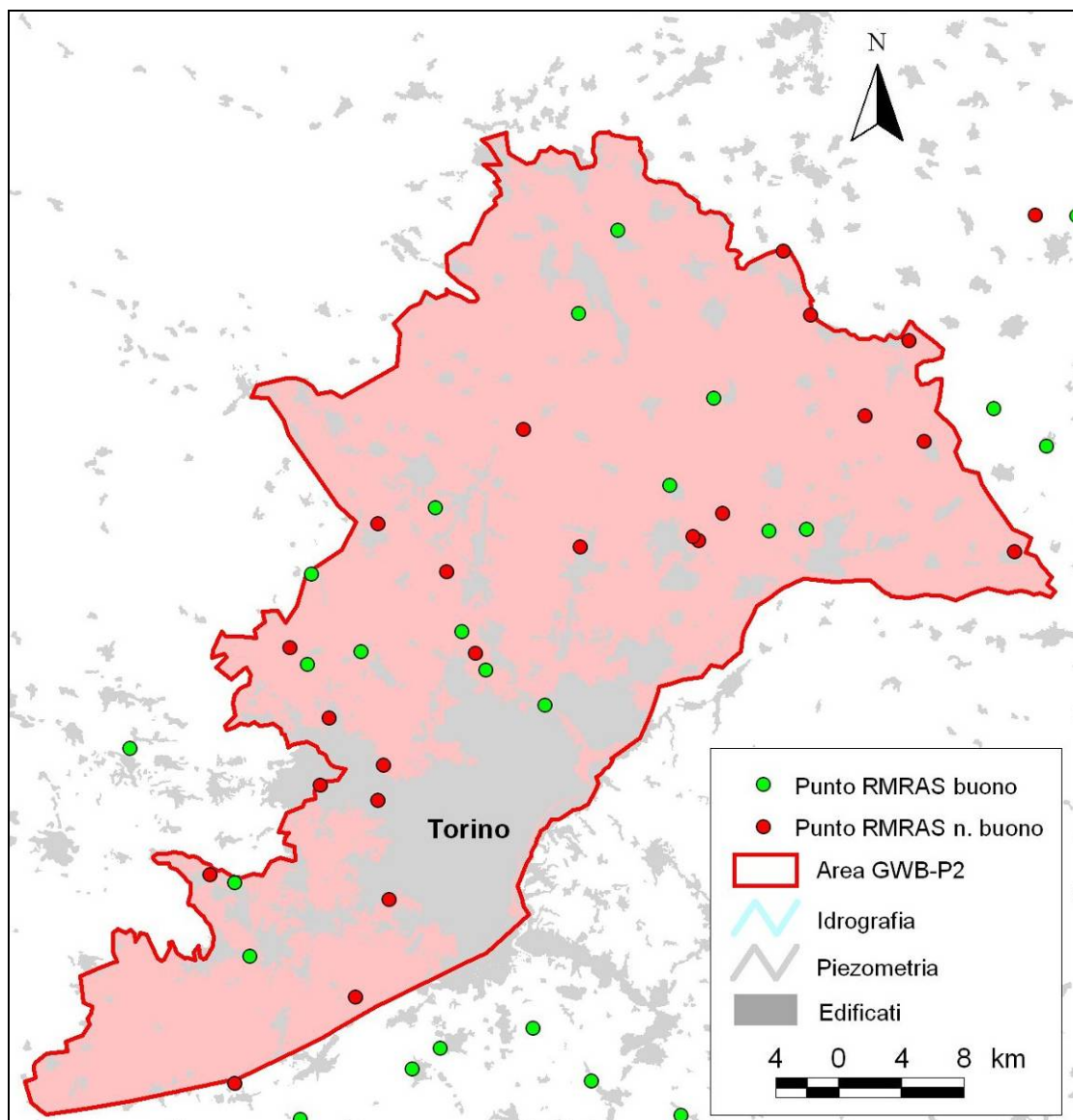


Figura 88 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P2

Nitrati

Anche in GWB-P2 questo parametro risulta, per la maggior parte dei punti di monitoraggio, compreso nella soglia tra 0 e 25 mg/L (in azzurro), denotando la sostanziale assenza del fenomeno (Figura 89). Sporadici superamenti dell'intervallo 25,5–40,499 mg/L (punto giallo), comunque ben al di sotto del VS, si ritrovano essenzialmente nell'area torinese e nel settore nord attribuibili presumibilmente a situazioni locali.

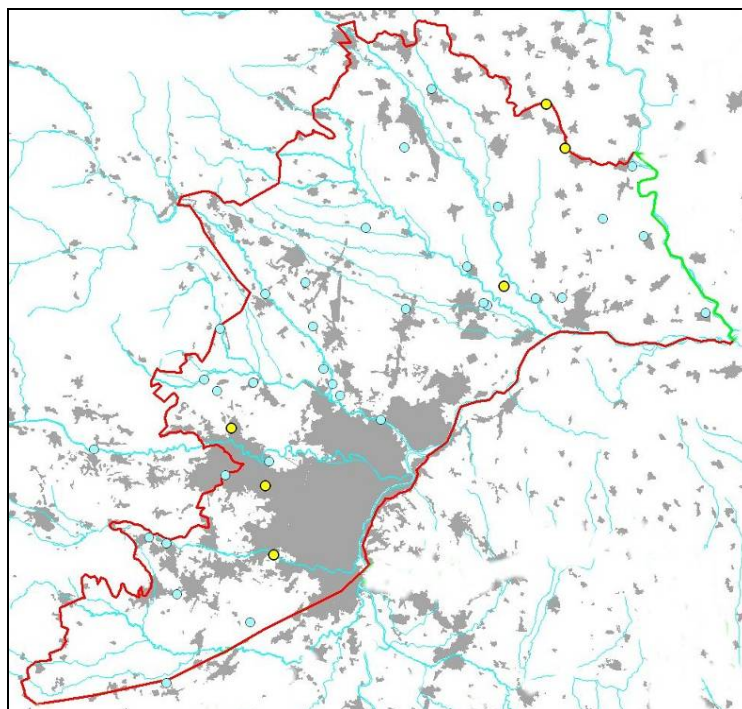


Figura 89 – Distribuzione Nitrati in GWB-P2

Pesticidi

Anche per i Pesticidi valgono le stesse considerazioni espresse per i Nitrati nel senso dell'assenza del fenomeno. Si nota un solo superamento del VS come composto singolo (stella rossa) attribuibile anche in questo caso a fattori locali (Figura 90).

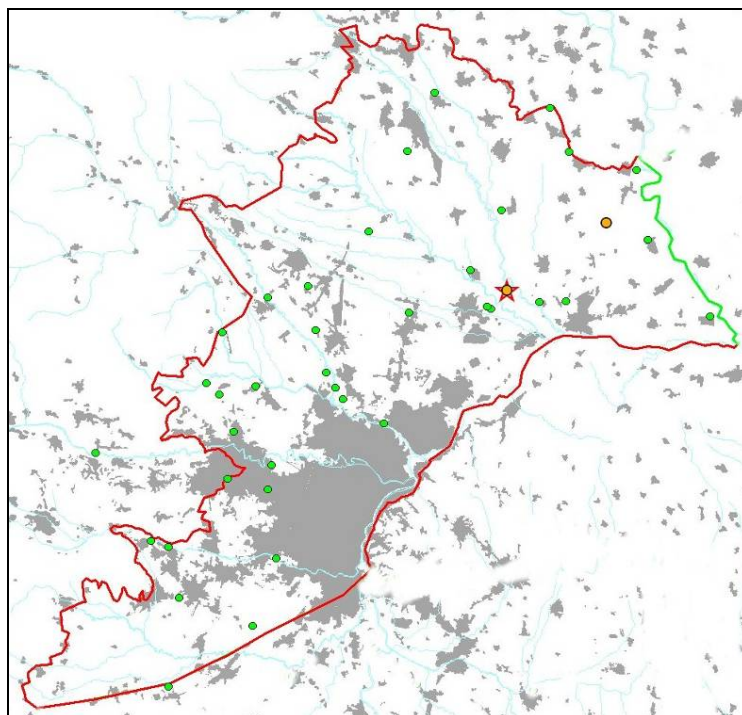


Figura 90 – Distribuzione Pesticidi in GWB-P2

Composti volatili clorurati alifatici

Queste sostanze rappresentano i principali contaminati del GWB (Figura 91) con numerosi superamenti del VS, essenzialmente come composto singolo (stella rossa), e in alcuni casi anche come sommatoria di sostanze; sia ai sensi del D.Lgs. 30/2009 (quadrato nero) che del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. (punto viola). Come trattato nei paragrafi iniziali questo fenomeno è stato sempre presente anche negli anni passati, solamente che, con l'avvento della nuova normativa e l'adozione di VS alquanto bassi per sostanze individuali (che prima rientravano nella sommatoria di sostanze con limite a 10 µg/L), quello che prima veniva considerato "presenza" senza evidenti ripercussioni sullo stato chimico adesso viene ritenuta "contaminazione".

Il fenomeno, come trattato anteriormente, può essere dovuto a vari fattori quali: situazioni localizzate di drenanza dall'acquifero superficiale, condizioni costruttive e/o degrado di alcune opere di captazione che possono mettere in comunicazione gli acquiferi, persistenza di tali sostanze nell'acquifero a causa della loro scarsa degradabilità anche in assenza di un continuo apporto attuale dalla superficie.

Il fenomeno è per lo più localizzato nell'area Torinese, le sostanze che presentano i maggiori riscontri sono rispettivamente: Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Cloroformio e 1,1,1 Tricloroetano.

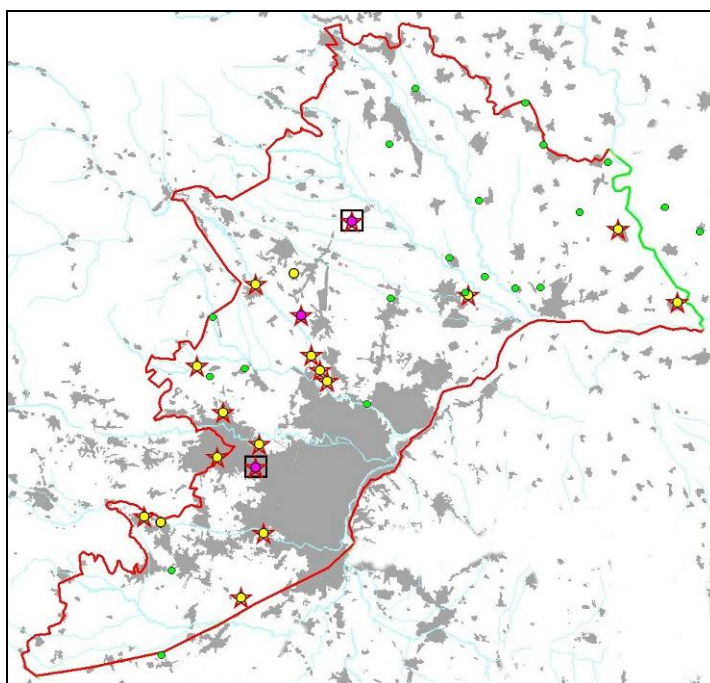


Figura 91 – Distribuzione composti volatili clorurati alifatici in GWB-P2

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 92) appare alquanto limitata con valori inferiori al VS (punti arancio). Solamente in due punti viene superato abbondantemente il VS (stella e punto rosso). Come nei casi precedentemente esposti la valutazione del contributo antropico o naturale si potrà avere soltanto dopo studio sui VF.

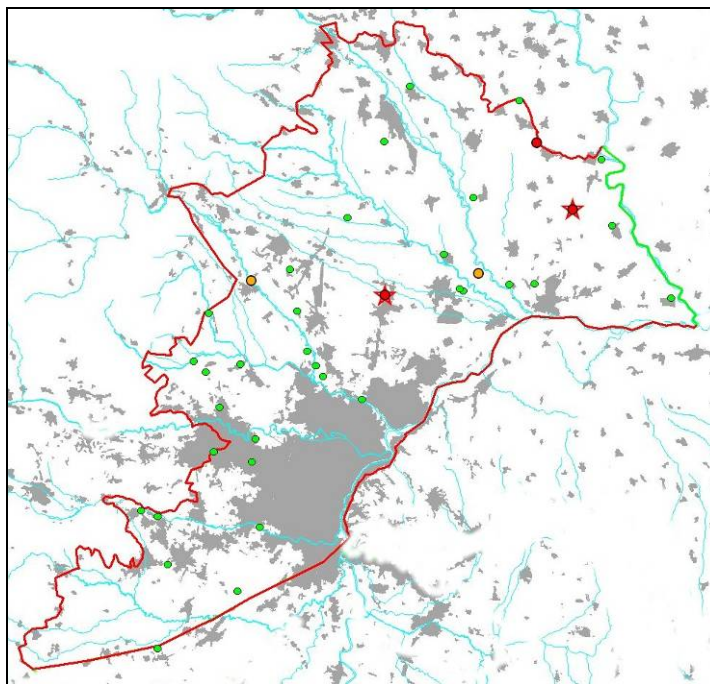


Figura 92 – Distribuzione Nichel in GWB-P2

Cromo

La presenza di Cromo è molto diffusa all'interno del GWB (specialmente nella forma esavalente), con una distribuzione spaziale in alcuni settori paragonabile a quella dei Solventi fornendo un elemento a favore della sua provenienza essenzialmente antropica (Figura 93) mentre in altri può essere considerata anche una origine naturale. Il superamento del VS interessa principalmente la forma esavalente (stella rossa) mentre il Cromo totale rimane sempre in concentrazioni molto inferiori al VS (punti gialli). Per quanto riguarda invece l'esistenza di questo metallo nelle falde profonde valgono le stesse considerazioni espresse nel paragrafo dei Solventi. Data la peculiarità del fenomeno (presenza di anomalie di Cromo esavalente e composti volatili alifatici alogenati) risultano necessari ulteriori approfondimenti.

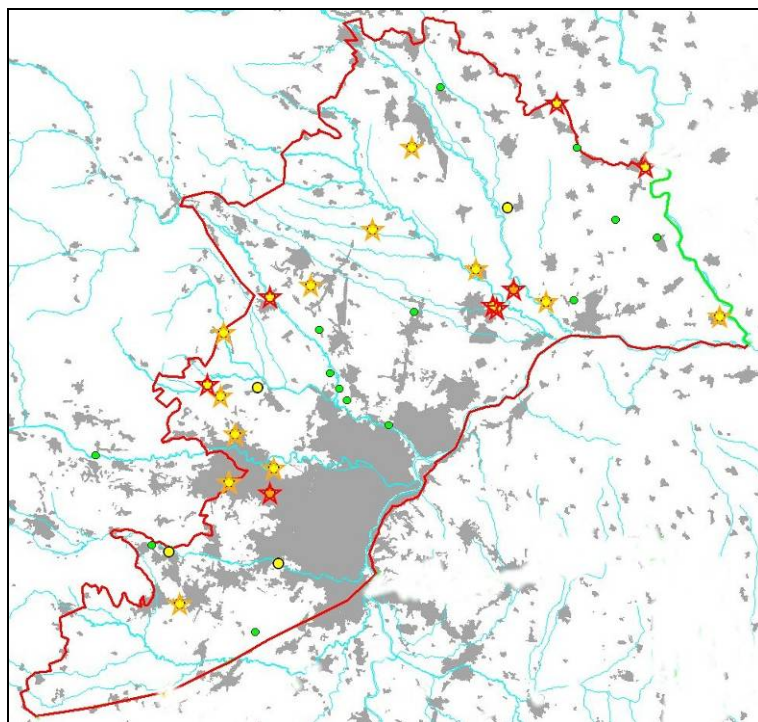


Figura 93 – Distribuzione Cromo in GWB-P2

GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale

Superficie: 2921 km²

Punti di monitoraggio: 53

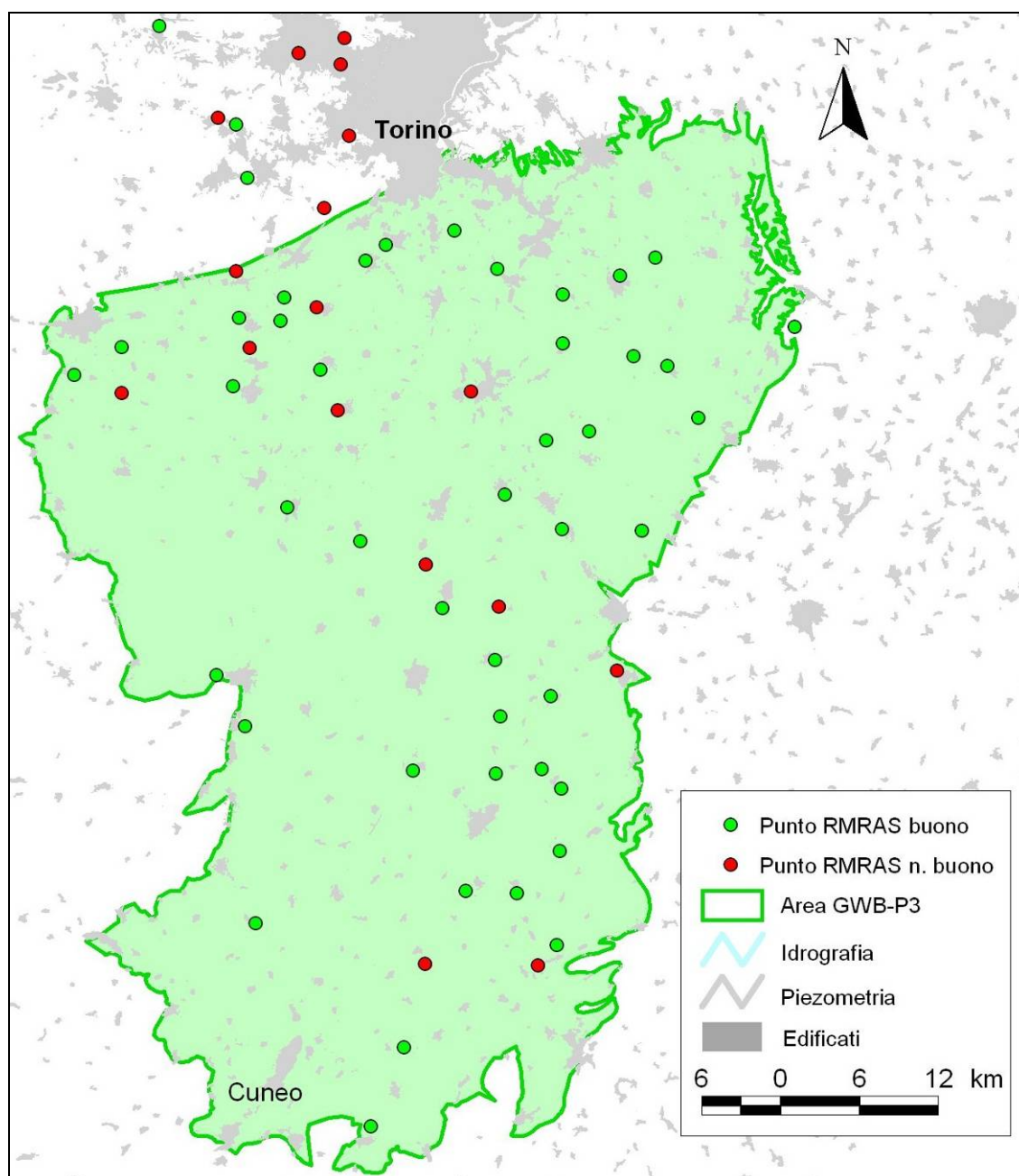


Figura 94 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P3

Nitrati

Questo parametro risulta, per la maggior parte dei punti di monitoraggio, compreso nella soglia tra 0 e 25 mg/L (in azzurro), denotando la sostanziale assenza del fenomeno (Figura 95). Si ritrovano sporadici superamenti dell'intervallo 25,5–40,499

mg/L (punto giallo), nel settore centro orientale e due superamenti della soglia 40,5-50,499 mg/L (punto arancio) comunque tutti al di sotto del VS. E' probabile che questa presenza sporadica e occasionale di Nitrati nel GWB profondo sia da attribuire a deboli e localizzati fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale.

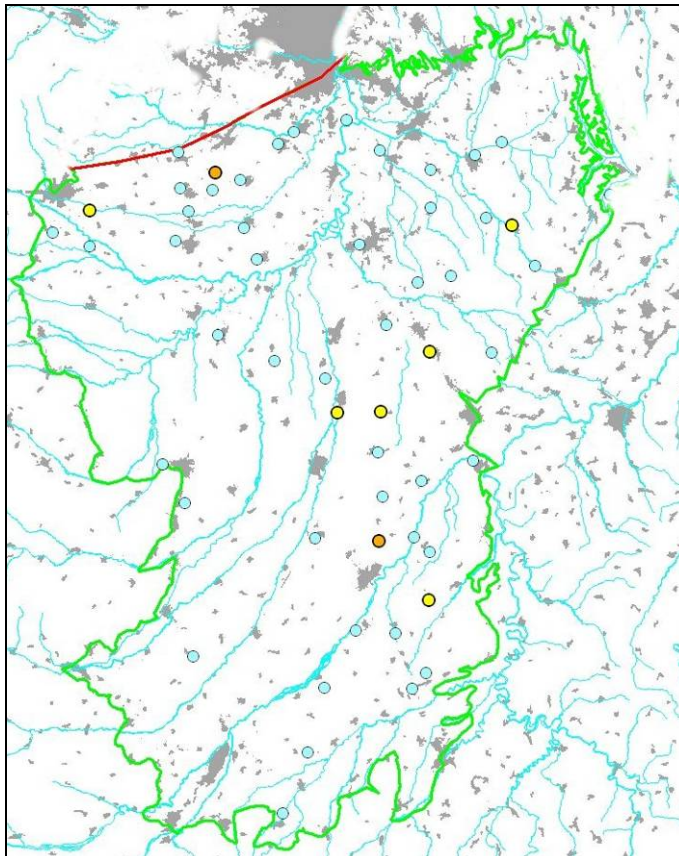


Figura 95 – Distribuzione Nitrati in GWB-P3

Pesticidi

La situazione dei Pesticidi (Figura 96) evidenzia, analogamente ai Nitrati, l'assenza del fenomeno per GWB-P3, con solo 3 sporadiche occorrenze al di sotto del VS della sommatoria di sostanze (punti arancio). Questi punti sono interessati anche dalla presenza di Nitrati evidenziando un fenomeno di natura locale.

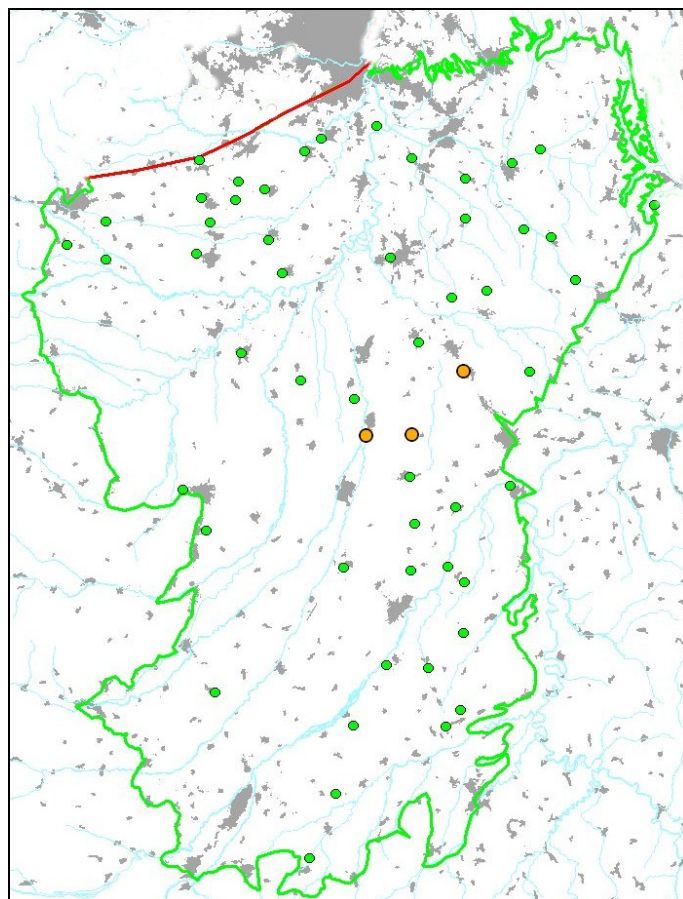


Figura 96 – Distribuzione Pesticidi in GWB-P3

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di tali sostanze risulta limitata e localizzata essenzialmente al settore nord del GWB dove maggiori sono le influenze di superficie per quanto concerne le pressioni industriali e commerciali seguendo i processi già trattati nei paragrafi precedenti (Figura 97). Si riscontrano essenzialmente superamenti del VS per sostanza singola (stella rossa), mentre per quanto riguarda la sommatoria questa si attesta su valori inferiori al VS (punti gialli). Nel solo punto di Garzigliana vengono invece superati tutti i VS sia per le sommatorie che come composto singolo (stella rossa, quadrato nero e punto violetto). I maggiori riscontri riguardano in ordine decrescente le seguenti sostanze: Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Cloroformio e 1,2 Dicloroetilene.

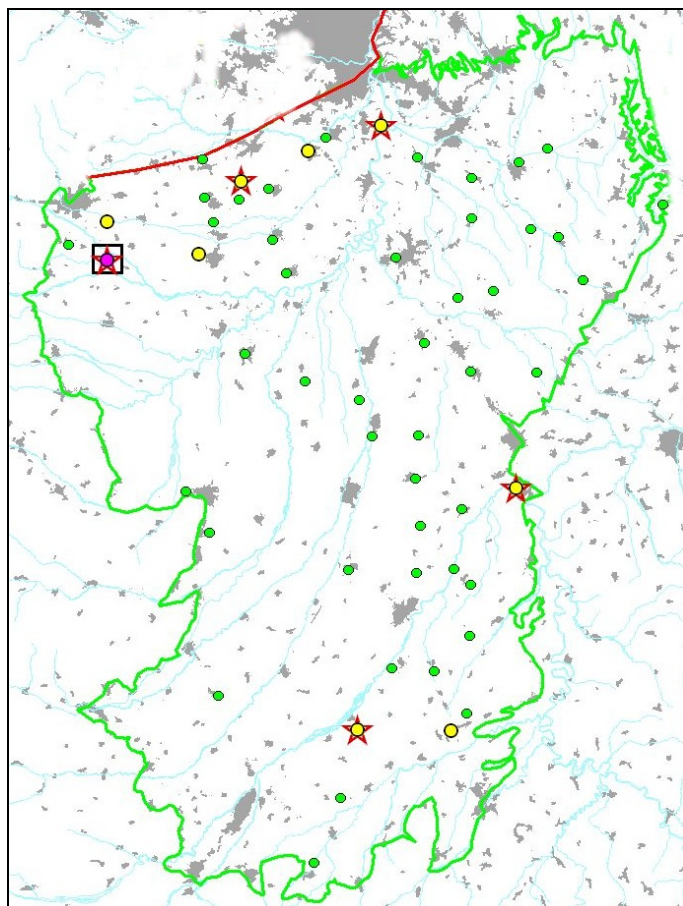


Figura 97 – Distribuzione Composti alifatici clorurati in GWB-P3

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 98) appare alquanto limitata con valori inferiori al VS (punti arancio). Si osserva una distribuzione localizzata principalmente nel settore est del GWB. La provenienza naturale appare l'elemento più plausibile.

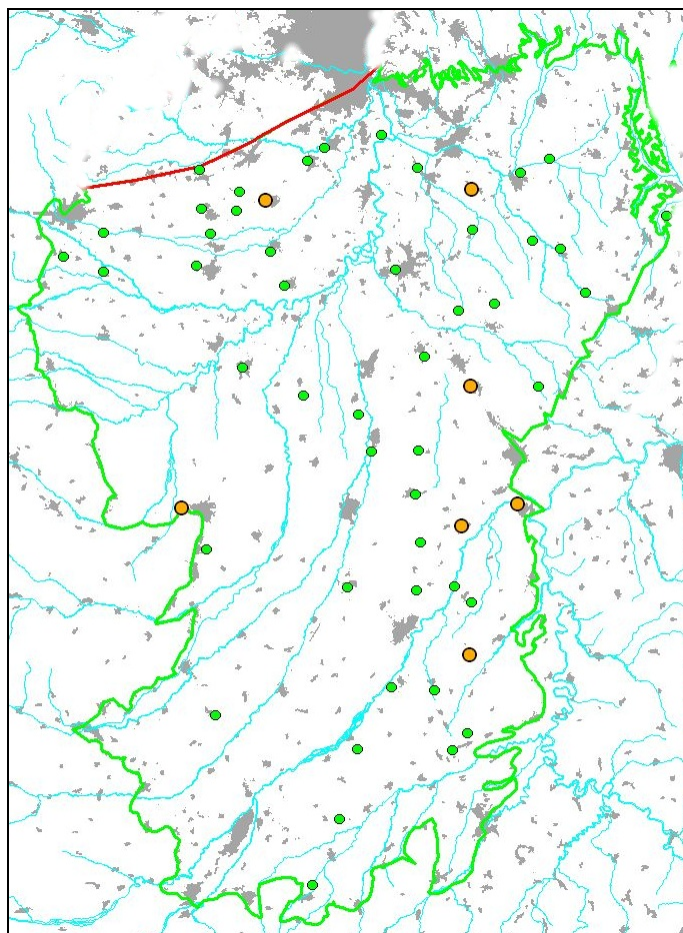


Figura 98 – Distribuzione Nichel in GWB-P3

Cromo

Il Cromo appare localizzato nel settore centro settentrionale del GWB (Figura 99) dove è sempre presente anche la specie esavalente (stella gialla), l'unica responsabile dei superamenti del VS (stella rossa). Non esistendo correlazione tra la presenza di Cromo e Solventi, come osservato in GWB-P2, appare più complicato attribuirne la provenienza antropica; pur non sussistendo elementi per escluderla completamente. Anche in questo caso è auspicabile che lo studio sui VF possa aiutare a comprendere le fenomenologie in atto.

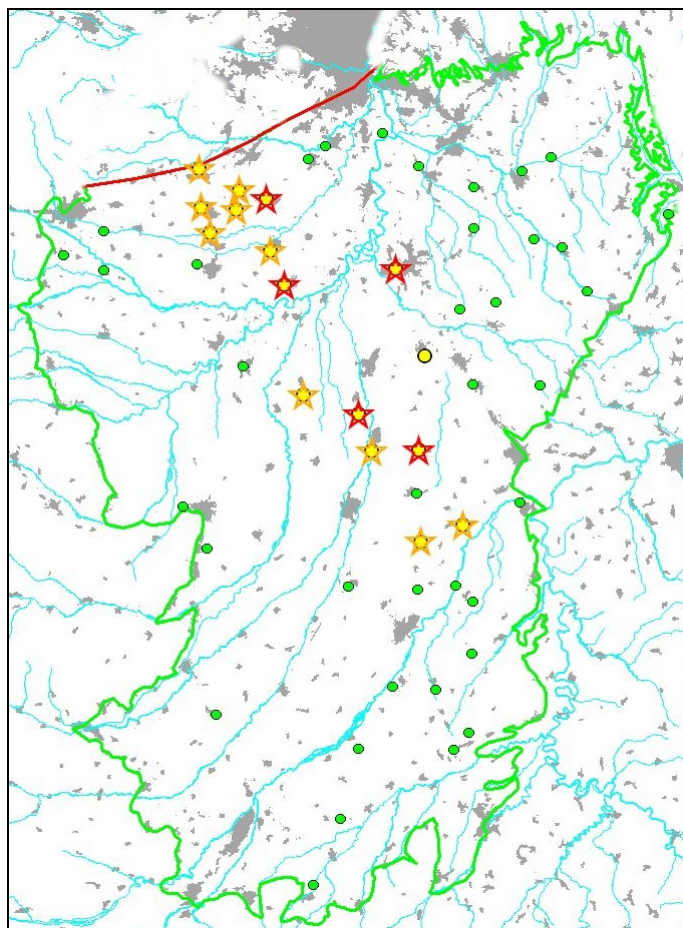


Figura 99 – Distribuzione Cromo in GWB-P3

GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale

Superficie: 1167 km²

Punti di monitoraggio: 14

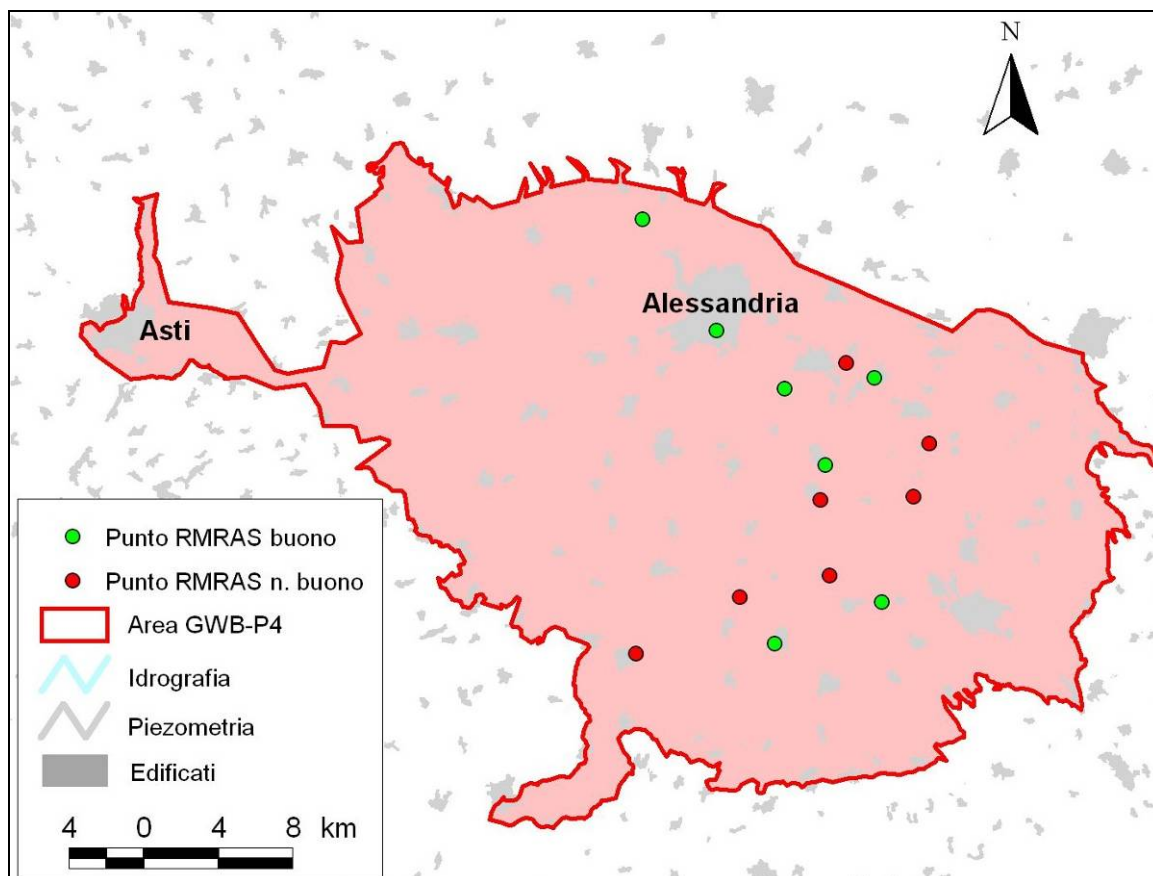


Figura 100 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P4

Nitrati

Questo parametro evidenzia superamenti del VS (punto rosso) nel settore SE (Figura 101), dove si osservano anche superamenti dell'intervallo 25,5–40,499 mg/L (punti giallo). E' probabile che questa presenza localizzata ad un settore del GWB profondo sia da attribuire a deboli e localizzati fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale.

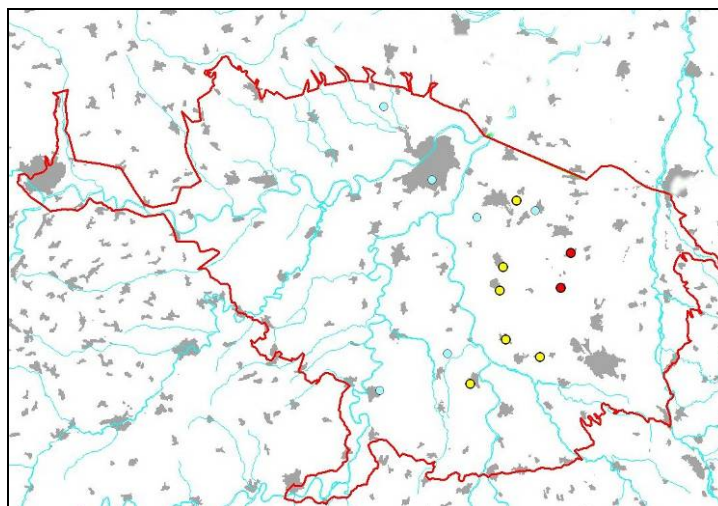


Figura 101 – Distribuzione Nitrati in GWB-P4

Pesticidi

Non viene rilevato alcun riscontro di tali sostanze nel GWB considerato.

Composti volatili clorurati alifatici

La presenza di queste sostanze è limitata a due punti ubicati nel settore sud (Figura 102) dove viene superato il VS per composto singolo (stella rossa)

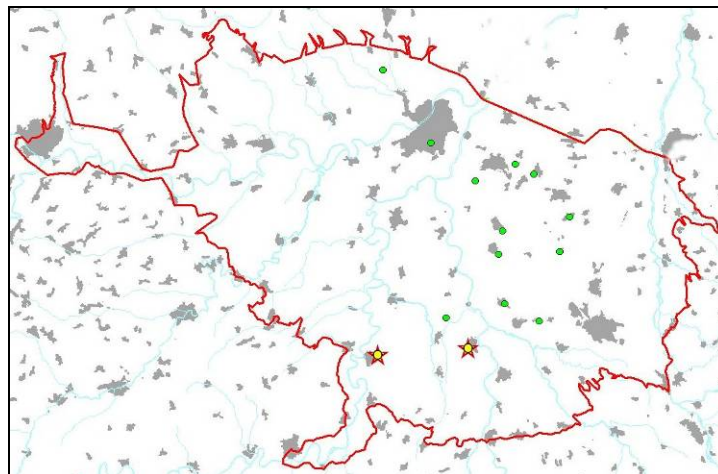


Figura 102 – Distribuzione Composti clorurati alifatici in GWB-P4

Nichel

La presenza di questo metallo (Figura 103) appare alquanto limitata, con un solo punto che supera il VS (in rosso) e altri tre con valori inferiori al VS (punti arancio). Si osserva una distribuzione localizzata principalmente nel settore sud del GWB. La provenienza naturale appare l'elemento più plausibile.

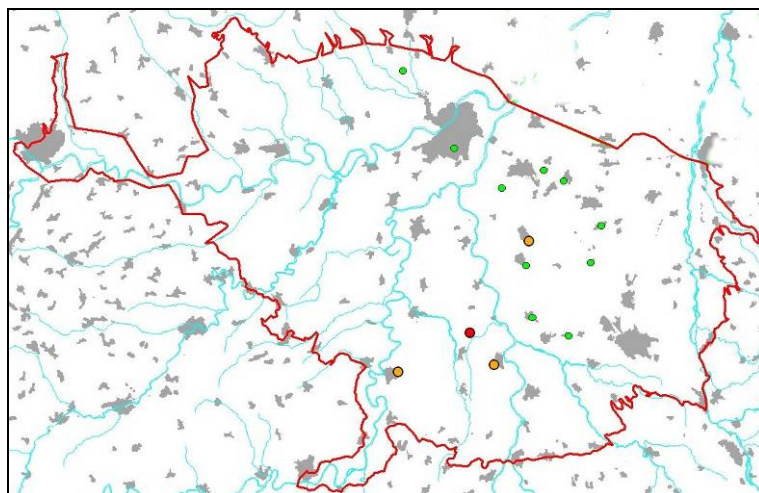


Figura 103 - Distribuzione Nichel in GWB-P4

Cromo

La distribuzione di questo metallo interessa il settore a sud di Alessandria (Figura 104) dove vengono riscontrati anche superamenti del VS per la specie esavalente (stella rossa). Il Cromo totale rimane sempre al di sotto del VS (punto giallo). E' probabile la coesistenza di un'origine naturale e antropica; anche se una risposta definitiva si potrà avere solo dopo aver effettuato lo studio sui VF.

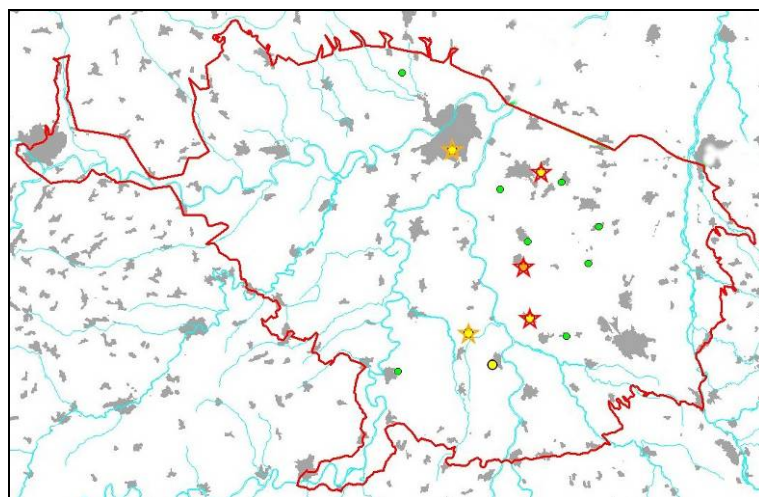


Figura 104 - Distribuzione Cromo in GWB-P4

GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese

Superficie: 182 km²

Punti di monitoraggio: 3

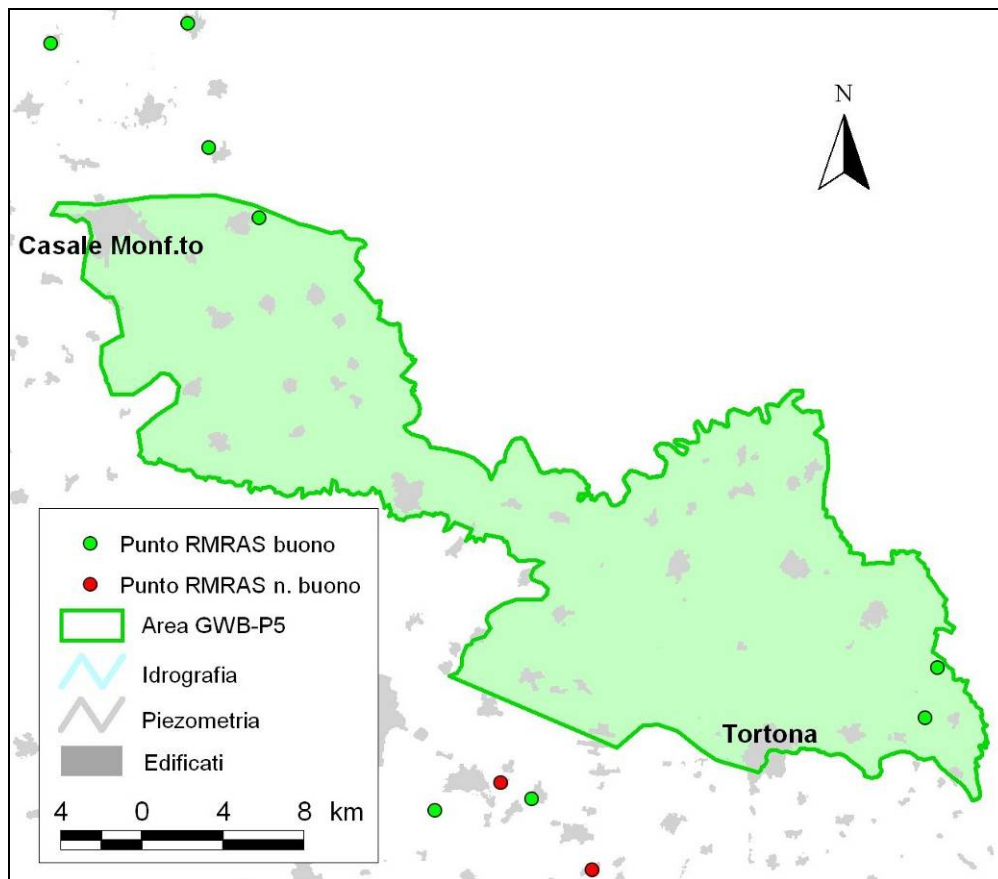


Figura 105 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P5

Nitrati

La presenza di questo metallo (Figura 106) è limitata ad un solo punto che evidenzia valori inferiori al VS (in arancio).

Pesticidi

Non viene rilevato alcun riscontro di tali sostanze nel GWB considerato.

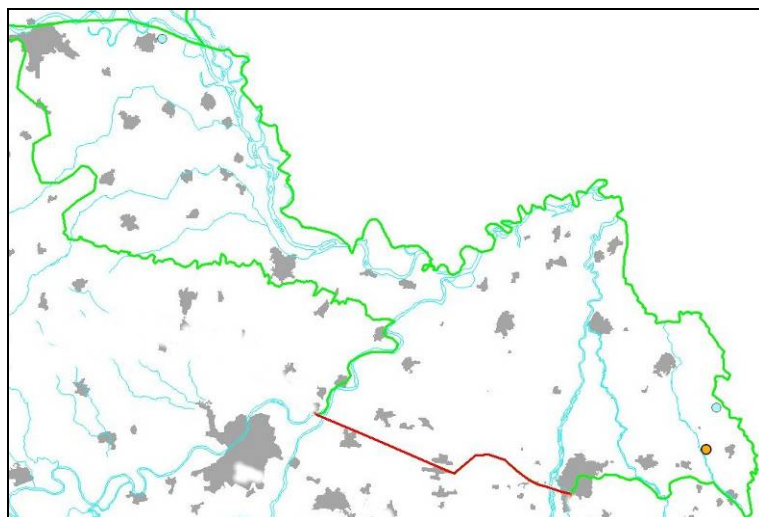


Figura 106 – Distribuzione Nitrati in GWB-P5

Composti volatili clorurati alifatici

Anche in questo caso (Figura 107), un solo punto risulta vulnerato dalla presenza di un composto singolo superiore al VS (stella rossa), mentre la sommatoria di sostanze risulta inferiore al VS (punto giallo).

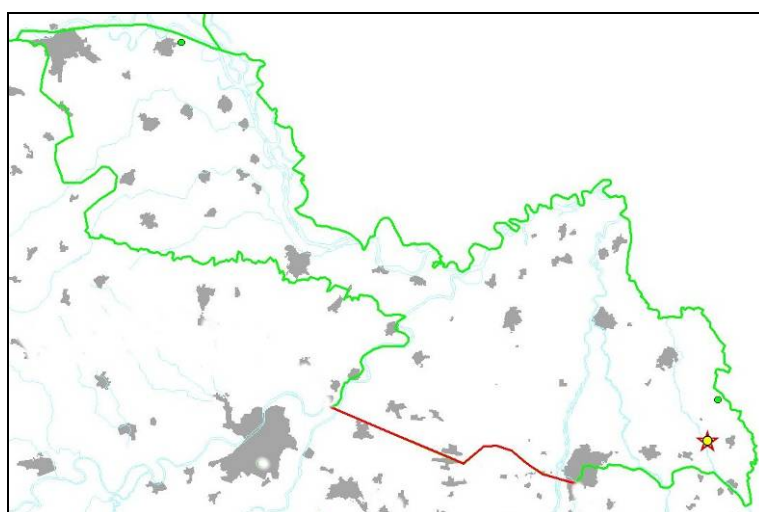


Figura 107 – Distribuzione Composti clorurati alifatici in GWB-P5

Nichel

Non viene rilevato nel GWB in questione.

Cromo

Si evidenzia la presenza di Cromo (Figura 108) in un solo punto (marcato in giallo) senza avere riscontri per la specie esavalente.

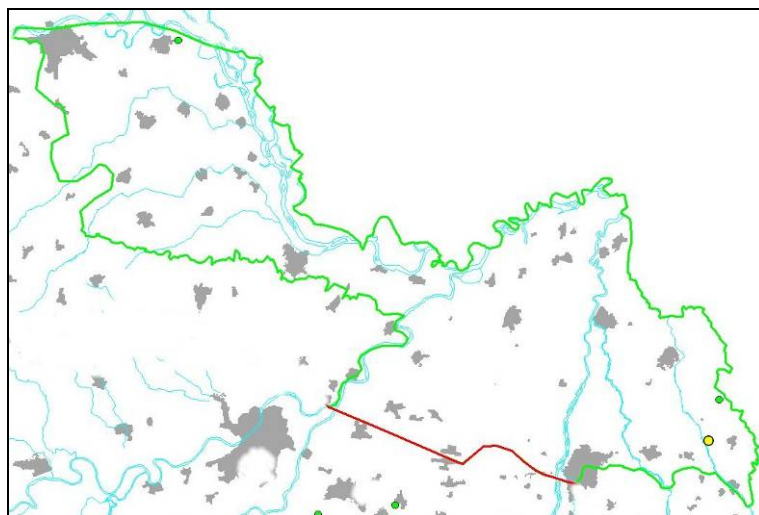


Figura 108 – Distribuzione di Cromo in GWB-P5

GWB-P6: Cantarana Valmaggior

Superficie: 126 km²

Punti di monitoraggio: 1

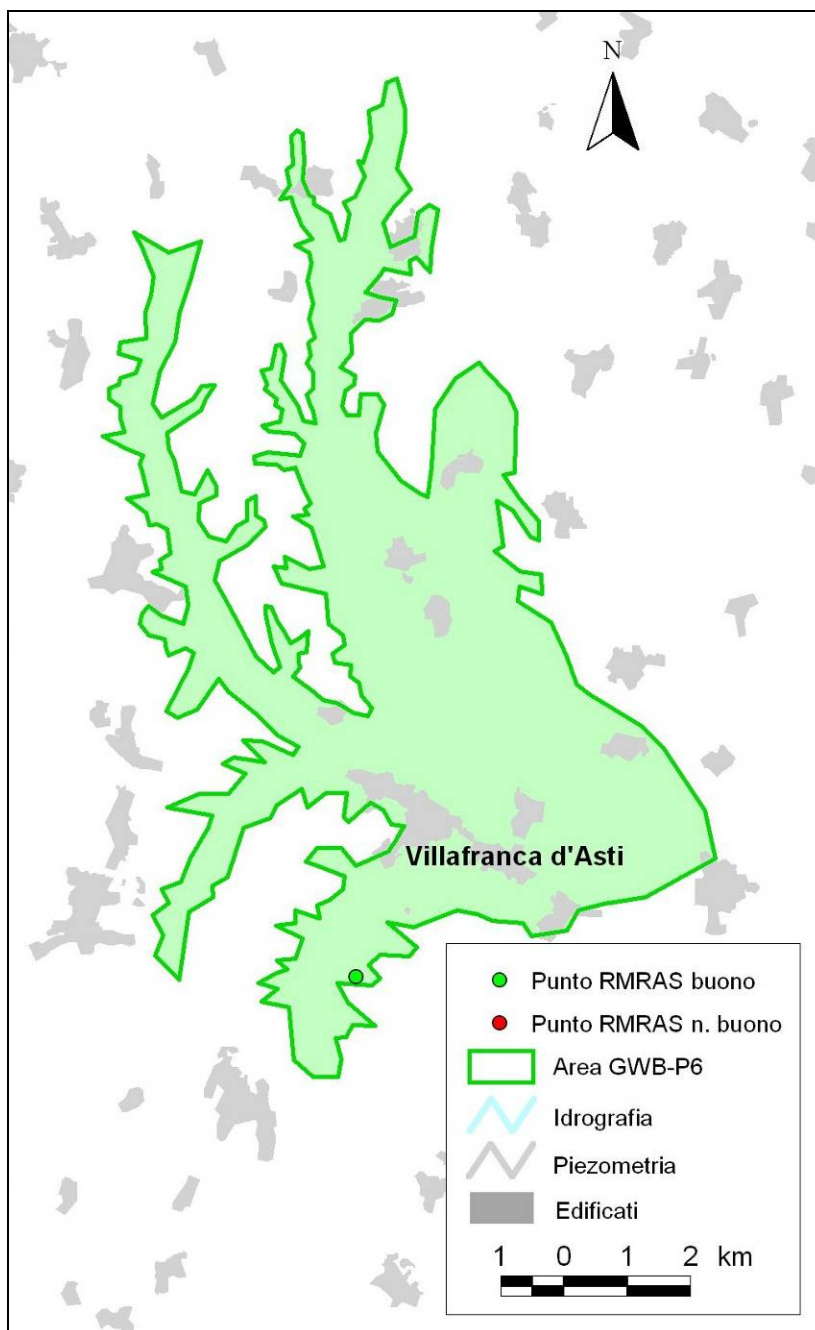


Figura 109 - Stato chimico areale e puntuale nel GWB-P6

Nell'ambito del solo punto di monitoraggio che caratterizza questo GWB profondo (Figura 109) arealmente limitato ma fondamentale per le riserve strategiche di acque destinate al consumo umano (è infatti sede di uno dei più importanti campo pozzi regionali), non è stata riscontrata la seppur minima presenza di nessuno dei principali contaminanti considerati.

VALUTAZIONI CONCLUSIVE

L'applicazione della nuova normativa apre scenari che necessitano specifici approfondimenti, in particolare riguardo l'effetto che questa può avere sullo stato chimico puntuale e areale, sia per i contaminanti di sicura origine antropica che per i parametri che possono essere, invece, anche di origine naturale.

Per quanto riguarda i metalli, principalmente Nichel e Cromo, lo studio sui valori di fondo naturale (VF), appena iniziato da ARPA con un progetto dedicato, rappresenta l'unico modo per comprendere dei fenomeni che, da un lato hanno importanti ricadute dal punto di vista ambientale, dall'altro consente di completare l'adeguamento alle direttive europee con il perfezionamento delle indicazioni del D.Lgs. 30/2009 proprio con la determinazione dei VF.

Al riguardo, è importante sottolineare le occorrenze di Cromo esavalente non solo nella falda superficiale e in zone non caratterizzate da pressioni antropiche che possono giustificare la presenza, ma anche nelle falde profonde. Si tratta di un fenomeno osservato anche negli anni passati, che si è tuttavia amplificato con l'introduzione della valutazione dello stato a livello di GWB non contemplata dalla normativa preesistente (D.Lgs. 152/99 e s.m.i.).

Una situazione analoga si riscontra anche per i composti organo alogenati clorurati, per i quali con la normativa passata si osservava una certa presenza/persistenza anche nelle falde profonde, senza tuttavia superare i limiti previsti che riguardavano essenzialmente la sommatoria di sostanze. Con il recepimento del D.Lgs 30/2009 e l'introduzione di VS specifici per singola sostanza, quella che prima veniva considerata "presenza" adesso si è trasformata in "contaminazione". Tra l'altro, si osserva come la percentuale di punti contaminati sia relativamente superiore nelle falde profonde rispetto a quelle superficiali. Questo è un aspetto solo apparentemente inspiegabile in quanto tali sostanze hanno densità nettamente maggiore di quella dell'acqua, mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Entrambe queste proprietà favoriscono una loro veloce migrazione nella parte inferiore delle falde acquifere, dove questi composti tendono a depositarsi sulla base impermeabile. Fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale a quello profondo, o le cattive condizioni delle opere di captazione, possono inoltre favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza. Per avvalorare questa ipotesi saranno necessari ulteriori approfondimenti (tra cui lo studio sui

metaboliti dei prodotti capostipite) anche per comprendere l'estensione del fenomeno nell'ambito dei GWB delle falde profonde.

L'adeguamento normativo per quanto concerne Nitrati e Pesticidi (regolato da SQA comunitari) non ha invece comportato modifiche sostanziali nelle attribuzioni di stato e nella visualizzazione dei fenomeni correlati, sia a livello puntuale che di GWB.

ALLEGATO 1

**Elenco dei punti dei GWB Superficiali con indicazione dei parametri responsabili
dell'attribuzione dello stato chimico non buono.**

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00400300001	ALBA	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00400300002	ALBA	GWB-FTA	BUONO							
00400300003	ALBA	GWB-FTA	BUONO							
00400300004	ALBA	GWB-FTA	BUONO							
00402900022	BRA	GWB-FTA	BUONO							
00406700002	CHERASCO	GWB-FTA	BUONO							
00409900001	GOVONE	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00409900003	GOVONE	GWB-FTA	BUONO							
00414800001	NEIVE	GWB-FTA	NON BUONO							X
00421200001	SANTA VITTORIA D'ALBA	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00421200002	SANTA VITTORIA D'ALBA	GWB-FTA	NON BUONO							X
00500310001	ANTIGNANO	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00500500001	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500500002	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500500004	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO					X		
00500500005	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO		X					
00500500006	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00500500007	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO				X		X	
00500500009	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500500012	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO							X
00500500013	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00500500014	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO				X			
00500500016	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500500017	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500500018	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00500500019	ASTI	GWB-FTA	NON BUONO					X		
00500510001	ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00500600001	AZZANO D'ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00502800001	CASTELLO DI ANNONE	GWB-FTA	NON BUONO							X
00505000001	COSTIGLIOLE D'ASTI	GWB-FTA	NON BUONO							X
00505000003	COSTIGLIOLE D'ASTI	GWB-FTA	NON BUONO						X	
00505000004	COSTIGLIOLE D'ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00505000005	COSTIGLIOLE D'ASTI	GWB-FTA	NON BUONO							X
00505900001	ISOLA D'ASTI	GWB-FTA	NON BUONO							X
00505900002	ISOLA D'ASTI	GWB-FTA	NON BUONO							X
00505900003	ISOLA D'ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00509000001	REVIGLIASCO D'ASTI	GWB-FTA	BUONO							
00509600001	ROCCHETTA TANARO	GWB-FTA	NON BUONO			X				
00509600003	ROCCHETTA TANARO	GWB-FTA	NON BUONO							X
00509600004	ROCCHETTA TANARO	GWB-FTA	BUONO							
00200410001	ALICE CASTELLO	GWB-S1	NON BUONO		X				X	
00201100004	BIANZE'	GWB-S1	BUONO							
00201110001	BIANZE'	GWB-S1	NON BUONO		X					
00201710001	BORGO VERCELLI	GWB-S1	BUONO							
00202110001	BURONZO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00203100003	CARESANABLOT	GWB-S1	NON BUONO					X	X	
00203200005	CARISIO	GWB-S1	NON BUONO				X	X		
00203210001	CARISIO	GWB-S1	BUONO							
00204200002	CIGLIANO	GWB-S1	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00204700005	COSTANZANA	GWB-S1	NON BUONO		X					
00204900003	CRESCENTINO	GWB-S1	BUONO							
00205210001	CROVA	GWB-S1	BUONO							
00205400003	DESANA	GWB-S1	NON BUONO		X					
00205810001	FONTANETTO PO	GWB-S1	NON BUONO		X			X		
00205910001	FORMIGLIANA	GWB-S1	BUONO							
00206110001	GATTINARA	GWB-S1	BUONO							
00206210001	GHISLARENGO	GWB-S1	BUONO							
00207010001	LIGNANA	GWB-S1	NON BUONO		X					
00207100004	LIVORNO FERRARIS	GWB-S1	BUONO							
00207100006	LIVORNO FERRARIS	GWB-S1	BUONO							
00208210001	MOTTA DE' CONTI	GWB-S1	BUONO							
00209000001	PALAZZOLO VERCELLESE	GWB-S1	NON BUONO		X			X		
00209110001	PERTENGO	GWB-S1	NON BUONO		X					
00209300003	PEZZANA	GWB-S1	NON BUONO					X		
00209310001	PEZZANA	GWB-S1	BUONO							
00210800003	QUINTO VERCELLESE	GWB-S1	NON BUONO		X					
00211810001	RONSECCO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00212200002	ROVASENDA	GWB-S1	NON BUONO					X		
00212210001	ROVASENDA	GWB-S1	NON BUONO					X		
00212610001	SALASCO	GWB-S1	NON BUONO		X			X		
00212700003	SALI VERCELLESE	GWB-S1	NON BUONO			X				
00212800006	SALUGGIA	GWB-S1	BUONO							
00212810001	SALUGGIA	GWB-S1	NON BUONO		X			X	X	
00213100004	SAN GERMANO VERCELLESE	GWB-S1	NON BUONO		X			X		
00213300006	SANTHIA'	GWB-S1	BUONO							
00214200002	STROPPIANA	GWB-S1	NON BUONO		X					
00214800005	TRINO	GWB-S1	NON BUONO		X			X		
00214800006	TRINO	GWB-S1	BUONO							
00214800007	TRINO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00214810001	TRINO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00214810002	TRINO	GWB-S1	BUONO							
00215800016	VERCELLI	GWB-S1	BUONO							
00215810001	VERCELLI	GWB-S1	NON BUONO		X		X	X		
00301600003	BELLINZAGO NOVARESE	GWB-S1	BUONO							
00301810001	BIANDRATE	GWB-S1	BUONO							
00302300003	BORGOLAVEZZARO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00302300004	BORGOLAVEZZARO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00302400002	BORGOMANERO	GWB-S1	BUONO							
00302400005	BORGOMANERO	GWB-S1	BUONO							
00302600002	BRIGA NOVARESE	GWB-S1	BUONO							
00302700002	BRIONA	GWB-S1	BUONO							
00303010001	CALTIGNAGA	GWB-S1	BUONO							
00303200005	CAMERI	GWB-S1	BUONO							
00303210001	CAMERI	GWB-S1	BUONO							
00303600001	CARPIGNANO SESIA	GWB-S1	BUONO							
00304110001	CASALVOLONE	GWB-S1	BUONO							
00304900003	CERANO	GWB-S1	BUONO							
00304910001	CERANO	GWB-S1	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00305800002	CUREGGIO	GWB-S1	BUONO							
00306900003	GARBAGNA NOVARESE	GWB-S1	BUONO							
00306900004	GARBAGNA NOVARESE	GWB-S1	BUONO							
00307300004	GHEMME	GWB-S1	BUONO							
00307310001	GHEMME	GWB-S1	BUONO							
00307700003	GRANOZZO CON MONTICELLO	GWB-S1	BUONO							
00307710001	GRANOZZO CON MONTICELLO	GWB-S1	NON BUONO							X
00307900001	GRIGNASCO	GWB-S1	BUONO							
00308310001	LANDIONA	GWB-S1	BUONO							
00310010001	MOMO	GWB-S1	NON BUONO						X	
00310600023	NOVARA	GWB-S1	BUONO							
00310600024	NOVARA	GWB-S1	NON BUONO					X		
00310610001	NOVARA	GWB-S1	BUONO							
00310800002	OLEGGIO	GWB-S1	BUONO							
00310810001	OLEGGIO	GWB-S1	BUONO							
00313110001	ROMENTINO	GWB-S1	BUONO							
00313510001	SAN PIETRO MOSEZZO	GWB-S1	BUONO							
00314100002	SOZZAGO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00314310001	SUNO	GWB-S1	BUONO							
00314910001	TRECATTE	GWB-S1	BUONO							
00315800001	VESPOLATE	GWB-S1	BUONO							
00315800002	VESPOLATE	GWB-S1	BUONO							
00315810001	VESPOLATE	GWB-S1	BUONO							
00316410001	VINZAGLIO	GWB-S1	NON BUONO					X		
00601100002	BALZOLA	GWB-S1	NON BUONO					X		
00601100003	BALZOLA	GWB-S1	BUONO							
00603900005	CASALE MONFERRATO	GWB-S1	BUONO							
00603900006	CASALE MONFERRATO	GWB-S1	BUONO							
00603900008	CASALE MONFERRATO	GWB-S1	BUONO							
00610900001	MORANO SUL PO	GWB-S1	BUONO							
00610900005	MORANO SUL PO	GWB-S1	BUONO							
00610910001	MORANO SUL PO	GWB-S1	BUONO							
00618500004	VILLANOVA MONFERRATO	GWB-S1	BUONO							
09600300003	BENNA	GWB-S1	NON BUONO					X		
09600410001	BIELLA	GWB-S1	NON BUONO				X			
09600600002	BORRIANA	GWB-S1	BUONO							
09600600004	BORRIANA	GWB-S1	NON BUONO						X	
09601200007	CANDELO	GWB-S1	NON BUONO						X	
09601610001	CAVAGLIA'	GWB-S1	NON BUONO			X			X	
09601800003	CERRIONE	GWB-S1	NON BUONO				X			
09601800004	CERRIONE	GWB-S1	NON BUONO			X			X	
09602010001	COSSATO	GWB-S1	BUONO							
09603100003	MASSAZZA	GWB-S1	BUONO							
09603110001	MASSAZZA	GWB-S1	NON BUONO					X		
09603200002	MASSERANO	GWB-S1	NON BUONO						X	
09603510001	MONGRANDO	GWB-S1	BUONO							
09604100001	OCCHIEPPO SUPERIORE	GWB-S1	BUONO							
09605800004	SALUSSOLA	GWB-S1	BUONO							
09605900005	SANDIGLIANO	GWB-S1	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
09607700003	VIGLIANO BIELLESE	GWB-S1	BUONO							
09607900002	VILLANOVA BIELLESE	GWB-S1	NON BUONO				X			
00602000001	BORGIO SAN MARTINO	GWB-S10	NON BUONO					X		
00603900010	CASALE MONFERRATO	GWB-S10	BUONO							
00603900011	CASALE MONFERRATO	GWB-S10	BUONO							
00603900014	CASALE MONFERRATO	GWB-S10	NON BUONO				X			
00607300001	FRASSINETO PO	GWB-S10	BUONO							
00607300002	FRASSINETO PO	GWB-S10	BUONO							
00607310001	FRASSINETO PO	GWB-S10	BUONO							
00608200001	GIAROLE	GWB-S10	BUONO							
00611500001	OCCIMIANO	GWB-S10	NON BUONO				X			
00617700001	VALENZA	GWB-S10	NON BUONO						X	
00617700004	VALENZA	GWB-S10	BUONO							
00617810001	VALMACCA	GWB-S10	BUONO							
00100410001	ALBIANO D'IVREA	GWB-S2	BUONO							
00103010001	BORGOFRANCO D'IVREA	GWB-S2	NON BUONO		X		X			
00112500007	IVREA	GWB-S2	BUONO							
00119600001	PIVERONE	GWB-S2	BUONO							
00126900003	STRAMBINO	GWB-S2	NON BUONO			X			X	
00126910001	STRAMBINO	GWB-S2	BUONO							
00129500002	VESTIGNE'	GWB-S2	NON BUONO		X					
00100100001	AGLIE'	GWB-S3a	NON BUONO		X	X				
00104700002	CALUSO	GWB-S3a	NON BUONO				X			
00104710001	CALUSO	GWB-S3a	BUONO							
00106300001	CASELLE TORINESE	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00106310001	CASELLE TORINESE	GWB-S3a	NON BUONO		X		X			
00108200003	CHIVASSO	GWB-S3a	BUONO							
00108210001	CHIVASSO	GWB-S3a	BUONO							
00108610001	CIRIE'	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00110100003	FAVRIA	GWB-S3a	BUONO							
00111600001	GIVOLETTO	GWB-S3a	BUONO							
00113000004	LEINI'	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00113010001	LEINI'	GWB-S3a	NON BUONO		X			X		
00116100002	MONTANARO	GWB-S3a	BUONO							
00121710001	RIVAROLO CANAVESE	GWB-S3a	NON BUONO						X	
00122510001	RONDISSONE	GWB-S3a	BUONO							
00124810001	SAN MAURIZIO CANAVESE	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00127210002	TORINO	GWB-S3a	BUONO							
00127300002	TORRAZZA PIEMONTE	GWB-S3a	BUONO							
00129310001	VEROLENGO	GWB-S3a	BUONO							
00130110001	VILLANOVA CANAVESE	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00131400001	VOLPIANO	GWB-S3a	NON BUONO		X					
00131410001	VOLPIANO	GWB-S3a	NON BUONO		X		X			
00105110001	CANDIOLO	GWB-S3b	NON BUONO				X			
00109010001	COLLEGNO	GWB-S3b	BUONO							
00117110001	ORBASSANO	GWB-S3b	BUONO							
00121900003	RIVOLI	GWB-S3b	NON BUONO			X	X			
00127210001	TORINO	GWB-S3b	NON BUONO			X	X	X		
00127210003	TORINO	GWB-S3b	NON BUONO			X	X			

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00129210001	VENARIA	GWB-S3b	BUONO							
00119700009	POIRINO	GWB-S4a	NON BUONO						X	
00119700015	POIRINO	GWB-S4a	NON BUONO					X	X	
00119710001	POIRINO	GWB-S4a	NON BUONO							
00121500001	RIVA PRESSO CHIERI	GWB-S4a	NON BUONO			X			X	
00121500005	RIVA PRESSO CHIERI	GWB-S4a	NON BUONO			X		X		
00511800003	VILLANOVA D'ASTI	GWB-S4a	NON BUONO						X	
00511800076	VILLANOVA D'ASTI	GWB-S4a	BUONO							
00511800090	VILLANOVA D'ASTI	GWB-S4a	NON BUONO			X				
00511800092	VILLANOVA D'ASTI	GWB-S4a	NON BUONO					X	X	
00105900006	CARMAGNOLA	GWB-S4b	NON BUONO						X	
00105910001	CARMAGNOLA	GWB-S4b	NON BUONO				X	X		
00119700003	POIRINO	GWB-S4b	BUONO							
00125700004	SANTENA	GWB-S4b	BUONO							
00100200003	AIRASCA	GWB-S5a	NON BUONO					X	X	
00100200004	AIRASCA	GWB-S5a	BUONO							
00104110001	BURIASCO	GWB-S5a	NON BUONO					X		
00105800006	CARIGNANO	GWB-S5a	BUONO							
00105910002	CARMAGNOLA	GWB-S5a	BUONO							
00109700002	CUMIANA	GWB-S5a	BUONO							
00111000002	FROSSASCO	GWB-S5a	BUONO							
00112710001	LA LOGGIA	GWB-S5a	NON BUONO				X			
00113600002	LOMBRIASCO	GWB-S5a	BUONO							
00114200001	MACELLO	GWB-S5a	BUONO							
00116800001	NONE	GWB-S5a	BUONO							
00119100003	PINEROLO	GWB-S5a	BUONO							
00119500001	PISCINA	GWB-S5a	NON BUONO						X	
00126000005	SCALENGHE	GWB-S5a	BUONO							
00126010001	SCALENGHE	GWB-S5a	NON BUONO					X		
00130900901	VINOVO	GWB-S5a	BUONO							
00131010001	VIRLE PIEMONTE	GWB-S5a	BUONO							
00102500001	BIBIANA	GWB-S5b	BUONO							
00103510001	BRICHERASIO	GWB-S5b	BUONO							
00107000003	CAVOUR	GWB-S5b	BUONO							
00107000004	CAVOUR	GWB-S5b	BUONO							
00107000005	CAVOUR	GWB-S5b	BUONO							
00107010001	CAVOUR	GWB-S5b	BUONO							
00117300001	OSASCO	GWB-S5b	BUONO							
00130000004	VILLAFRANCA PIEMONTE	GWB-S5b	NON BUONO				X			
00401210001	BARGE	GWB-S5b	BUONO							
00418000001	REVELLO	GWB-S5b	NON BUONO		X					
00402910001	BRA	GWB-S6	BUONO							
00403410001	BUSCA	GWB-S6	BUONO							
00404000003	CARAGLIO	GWB-S6	BUONO							
00404000004	CARAGLIO	GWB-S6	BUONO							
00404110001	CARAMAGNA PIEMONTE	GWB-S6	BUONO							
00405900008	CAVALLERMAGGIORE	GWB-S6	BUONO							
00406100001	CENTALLO	GWB-S6	NON BUONO				X			
00406700001	CHERASCO	GWB-S6	NON BUONO						X	

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00407810001	CUNEO	GWB-S6	BUONO							
00408900002	FOSSANO	GWB-S6	NON BUONO				X			
00408900009	FOSSANO	GWB-S6	BUONO							
00408900015	FOSSANO	GWB-S6	BUONO							
00408900020	FOSSANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00408910001	FOSSANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00408910002	FOSSANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00409600003	GENOLA	GWB-S6	BUONO							
00410400002	LGNASCO	GWB-S6	BUONO							
00410400004	LGNASCO	GWB-S6	NON BUONO				X			
00412800001	MONASTEROLO SAVIGLIANO	GWB-S6	BUONO							
00414310002	MORETTA	GWB-S6	BUONO							
00417900002	RACCONIGI	GWB-S6	NON BUONO							X
00417900004	RACCONIGI	GWB-S6	NON BUONO					X	X	
00417910001	RACCONIGI	GWB-S6	NON BUONO					X	X	
00420300001	SALUZZO	GWB-S6	NON BUONO				X			
00420300003	SALUZZO	GWB-S6	NON BUONO		X					
00421500001	SAVIGLIANO	GWB-S6	BUONO							
00421500002	SAVIGLIANO	GWB-S6	BUONO							
00421500004	SAVIGLIANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00421500005	SAVIGLIANO	GWB-S6	BUONO							
00421500008	SAVIGLIANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00421500012	SAVIGLIANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00421510001	SAVIGLIANO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00421700003	SCARNAFIGI	GWB-S6	BUONO							
00421710001	SCARNAFIGI	GWB-S6	BUONO							
00422510001	TARANTASCA	GWB-S6	BUONO							
00422800001	TORRE SAN GIORGIO	GWB-S6	BUONO							
00424400001	VILLAFALLETTO	GWB-S6	BUONO							
00424400006	VILLAFALLETTO	GWB-S6	BUONO							
00424400007	VILLAFALLETTO	GWB-S6	NON BUONO				X			
00425000001	VOTTIGNASCO	GWB-S6	NON BUONO						X	
00425010001	VOTTIGNASCO	GWB-S6	NON BUONO				X		X	
00401600003	BEINETTE	GWB-S7	BUONO							
00401610001	BEINETTE	GWB-S7	BUONO							
00401900006	BENE VAGIENNA	GWB-S7	NON BUONO						X	
00401910001	BENE VAGIENNA	GWB-S7	BUONO							
00404300004	CARRU'	GWB-S7	BUONO							
00404300005	CARRU'	GWB-S7	BUONO							
00404900001	CASTELLETTO STURA	GWB-S7	BUONO							
00406700005	CHERASCO	GWB-S7	BUONO							
00407800001	CUNEO	GWB-S7	BUONO							
00407800003	CUNEO	GWB-S7	BUONO							
00407800004	CUNEO	GWB-S7	BUONO							
00408600001	FARIGLIANO	GWB-S7	BUONO							
00410700001	LEQUIO TANARO	GWB-S7	NON BUONO						X	
00410700002	LEQUIO TANARO	GWB-S7	NON BUONO					X		
00411400005	MAGLIANO ALPI	GWB-S7	BUONO							
00411800004	MARGARITA	GWB-S7	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00411800005	MARGARITA	GWB-S7	NON BUONO							X
00413000001	MONDOVI'	GWB-S7	BUONO							
00413600002	MONTANERA	GWB-S7	NON BUONO						X	
00413600003	MONTANERA	GWB-S7	BUONO							
00414410001	MOROZZO	GWB-S7	BUONO							
00414700003	NARZOLE	GWB-S7	BUONO							
00414700005	NARZOLE	GWB-S7	BUONO							
00414700008	NARZOLE	GWB-S7	BUONO							
00415200002	NOVELLO	GWB-S7	NON BUONO						X	
00416300004	PEVERAGNO	GWB-S7	NON BUONO						X	
00416900001	PIOZZO	GWB-S7	NON BUONO					X		
00416900002	PIOZZO	GWB-S7	NON BUONO						X	
00418900002	ROCCA DE' BALDI	GWB-S7	BUONO							
00418900003	ROCCA DE' BALDI	GWB-S7	NON BUONO						X	
00418900004	ROCCA DE' BALDI	GWB-S7	BUONO							
00418900005	ROCCA DE' BALDI	GWB-S7	BUONO							
00420200004	SALMOUR	GWB-S7	BUONO							
00421100002	SANT'ALBANO STURA	GWB-S7	NON BUONO					X	X	
00421100003	SANT'ALBANO STURA	GWB-S7	BUONO							
00423200006	TRINITA'	GWB-S7	NON BUONO						X	
00502800004	CASTELLO DI ANNONE	GWB-S8	BUONO							
00503600001	CERRO TANARO	GWB-S8	BUONO							
00509600002	ROCCHETTA TANARO	GWB-S8	BUONO							
00600300009	ALESSANDRIA	GWB-S8	BUONO							
00600300011	ALESSANDRIA	GWB-S8	NON BUONO						X	
00600310003	ALESSANDRIA	GWB-S8	BUONO							
00600310004	ALESSANDRIA	GWB-S8	NON BUONO						X	
00606800001	FELIZZANO	GWB-S8	NON BUONO			X				
00614100002	QUARGNENTO	GWB-S8	NON BUONO			X			X	
00614200001	QUATTORDIO	GWB-S8	BUONO							
00616300001	SOLERO	GWB-S8	NON BUONO			X				
00616300002	SOLERO	GWB-S8	BUONO							
00600300007	ALESSANDRIA	GWB-S9	BUONO							
00600300013	ALESSANDRIA	GWB-S9	NON BUONO						X	
00600300020	ALESSANDRIA	GWB-S9	NON BUONO						X	
00600300021	ALESSANDRIA	GWB-S9	BUONO							
00600300023	ALESSANDRIA	GWB-S9	NON BUONO				X		X	
00600300024	ALESSANDRIA	GWB-S9	NON BUONO							X
00600310001	ALESSANDRIA	GWB-S9	NON BUONO			X	X			
00600310002	ALESSANDRIA	GWB-S9	BUONO							
00601210001	BASALUZZO	GWB-S9	NON BUONO			X				
00602110001	BOSCO MARENGO	GWB-S9	NON BUONO			X			X	
00604300001	CASSINE	GWB-S9	BUONO							
00604700001	CASTELLAZZO BORMIDA	GWB-S9	NON BUONO			X			X	
00604700003	CASTELLAZZO BORMIDA	GWB-S9	BUONO							
00604700004	CASTELLAZZO BORMIDA	GWB-S9	BUONO							
00604710001	CASTELLAZZO BORMIDA	GWB-S9	BUONO							
00605210001	CASTELNUOVO BORMIDA	GWB-S9	BUONO							
00605300003	CASTELNUOVO SCRIVIA	GWB-S9	NON BUONO			X			X	

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00605300004	CASTELNUOVO SCRIVIA	GWB-S9	NON BUONO				X			
00605310001	CASTELNUOVO SCRIVIA	GWB-S9	BUONO							
00607100001	FRASCARO	GWB-S9	NON BUONO			X				
00607400002	FRESONARA	GWB-S9	BUONO							
00607500002	FRUGAROLO	GWB-S9	BUONO							
00607500003	FRUGAROLO	GWB-S9	BUONO							
00607510001	FRUGAROLO	GWB-S9	BUONO							
00608600001	GUAZZORA	GWB-S9	BUONO							
00608600002	GUAZZORA	GWB-S9	BUONO							
00608700002	ISOLA SANT'ANTONIO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00608700003	ISOLA SANT'ANTONIO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00608700004	ISOLA SANT'ANTONIO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00608710001	ISOLA SANT'ANTONIO	GWB-S9	BUONO							
00609110001	MASIO	GWB-S9	BUONO							
00609600001	MOLINO DEI TORTI	GWB-S9	BUONO							
00610510001	MONTECASTELLO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00611400003	NOVI LIGURE	GWB-S9	BUONO							
00611400004	NOVI LIGURE	GWB-S9	NON BUONO						X	
00611400006	NOVI LIGURE	GWB-S9	NON BUONO						X	
00611410001	NOVI LIGURE	GWB-S9	BUONO							
00613000001	PIOVERA	GWB-S9	NON BUONO						X	
00613200003	PONTECURONE	GWB-S9	BUONO							
00613210001	PONTECURONE	GWB-S9	NON BUONO				X			
00613800002	POZZOLO FORMIGARO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00613800004	POZZOLO FORMIGARO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00613800006	POZZOLO FORMIGARO	GWB-S9	NON BUONO						X	
00614000003	PREDOSA	GWB-S9	NON BUONO		X					
00614000004	PREDOSA	GWB-S9	BUONO							
00615100001	SALE	GWB-S9	NON BUONO						X	
00615100002	SALE	GWB-S9	NON BUONO							X
00615100004	SALE	GWB-S9	NON BUONO						X	
00615110001	SALE	GWB-S9	NON BUONO				X		X	
00617400003	TORTONA	GWB-S9	NON BUONO						X	
00617400005	TORTONA	GWB-S9	NON BUONO					X		
00617400006	TORTONA	GWB-S9	NON BUONO	X		X	X		X	
00617400008	TORTONA	GWB-S9	BUONO							
00617410001	TORTONA	GWB-S9	BUONO							
00617410002	TORTONA	GWB-S9	NON BUONO				X			
00618100002	VIGUZZOLO	GWB-S9	NON BUONO						X	

ALLEGATO 2

**Elenco dei punti dei GWB Profondi con indicazione dei parametri responsabili
dell'attribuzione dello stato chimico non buono**

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00200300001	ALBANO VERCELLESE	GWB-P1	BUONO							
00200300903	ALBANO VERCELLESE	GWB-P1	BUONO							
00200400001	ALICE CASTELLO	GWB-P1	BUONO							
00200600001	ARBORIO	GWB-P1	BUONO							
00200700001	ASIGLIANO VERCELLESE	GWB-P1	BUONO							
00200900001	BALOCCO	GWB-P1	BUONO							
00201100001	BIANZE'	GWB-P1	BUONO							
00201500002	BORGIO D'ALE	GWB-P1	NON BUONO			X				
00201700001	BORGIO VERCELLI	GWB-P1	NON BUONO				X			
00203000001	CARESANA	GWB-P1	BUONO							
00203100002	CARESANABLOT	GWB-P1	BUONO							
00203200001	CARISIO	GWB-P1	BUONO							
00203200002	CARISIO	GWB-P1	NON BUONO				X			
00203300001	CASANOVA ELVO	GWB-P1	BUONO							
00203500001	SAN GIACOMO VERCELLESE	GWB-P1	BUONO							
00203500902	SAN GIACOMO VERCELLESE	GWB-P1	NON BUONO			X		X		
00204200003	CIGLIANO	GWB-P1	BUONO							
00204500001	COLLOBIANO	GWB-P1	BUONO							
00204700001	COSTANZANA	GWB-P1	BUONO							
00204900001	CRESCENTINO	GWB-P1	BUONO							
00205200001	CROVA	GWB-P1	NON BUONO			X				
00205400001	DESANA	GWB-P1	BUONO							
00205800002	FONTANETTO PO	GWB-P1	BUONO							
00205900001	FORMIGLIANA	GWB-P1	BUONO							
00206100001	GATTINARA	GWB-P1	NON BUONO				X			
00206200001	GHISLARENGO	GWB-P1	BUONO							
00206800001	LENTA	GWB-P1	BUONO							
00207000001	LIGNANA	GWB-P1	BUONO							
00207100002	LIVORNO FERRARIS	GWB-P1	BUONO							
00207200001	LOZZOLO	GWB-P1	BUONO							
00208900001	OLDENICO	GWB-P1	BUONO							
00209100001	PERTENGO	GWB-P1	BUONO							
00209300001	PEZZANA	GWB-P1	BUONO							
00210400001	PRAROLO	GWB-P1	BUONO							
00211500001	RIVE	GWB-P1	BUONO							
00211600001	ROASIO	GWB-P1	BUONO							
00211800001	RONSECCO	GWB-P1	NON BUONO					X		
00212200001	ROVASENDA	GWB-P1	BUONO							
00212800003	SALUGGIA	GWB-P1	BUONO							
00213100003	SAN GERMANO VERCELLESE	GWB-P1	BUONO							
00213300001	SANTHIA'	GWB-P1	BUONO							
00214700001	TRICERRO	GWB-P1	BUONO							
00214800003	TRINO	GWB-P1	BUONO							
00215800008	VERCELLI	GWB-P1	BUONO							
00215800012	VERCELLI	GWB-P1	BUONO							
00216300002	VILLARBOIT	GWB-P1	BUONO							
00301600901	BELLINZAGO NOVARESE	GWB-P1	BUONO							
00302700901	BRIONA	GWB-P1	BUONO							
00302700903	BRIONA	GWB-P1	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00303000002	CALTIGNAGA	GWB-P1	BUONO							
00303200003	CAMERI	GWB-P1	BUONO							
00304000001	CASALINO	GWB-P1	BUONO							
00304000005	CASALINO	GWB-P1	NON BUONO						X	
00304100001	CASALVOLONE	GWB-P1	BUONO							
00304100902	CASALVOLONE	GWB-P1	BUONO							
00304500901	CAVAGLIO D'AGOGNA	GWB-P1	BUONO							
00304900002	CERANO	GWB-P1	BUONO							
00306500901	FARA NOVARESE	GWB-P1	BUONO							
00306600901	FONTANETO D'AGOGNA	GWB-P1	BUONO							
00306800003	GALLIATE	GWB-P1	BUONO							
00306900005	GARBAGNA NOVARESE	GWB-P1	NON BUONO				X			
00307300001	GHEMME	GWB-P1	BUONO							
00307300903	GHEMME	GWB-P1	BUONO							
00307700001	GRANOZZO CON MONTICELLO	GWB-P1	BUONO							
00308300001	LANDIONA	GWB-P1	NON BUONO				X			
00309000001	MANDELLO VITTA	GWB-P1	BUONO							
00309700002	MEZZOMERICO	GWB-P1	BUONO							
00310400002	NIBBIOLA	GWB-P1	BUONO							
00310600025	NOVARA	GWB-P1	NON BUONO				X	X		
00310600907	NOVARA	GWB-P1	BUONO							
00310600917	NOVARA	GWB-P1	NON BUONO			X				
00310600919	NOVARA	GWB-P1	NON BUONO				X			
00310800001	OLEGGIO	GWB-P1	BUONO							
00312100901	POMBIA	GWB-P1	NON BUONO				X			
00312900002	RECETTO	GWB-P1	BUONO							
00313000901	ROMAGNANO SESIA	GWB-P1	BUONO							
00313500001	SAN PIETRO MOSEZZO	GWB-P1	BUONO							
00313500902	SAN PIETRO MOSEZZO	GWB-P1	NON BUONO				X			
00313800001	SILLAVENGO	GWB-P1	BUONO							
00314300001	SUNO	GWB-P1	BUONO							
00314400001	TERDOBBIAE	GWB-P1	BUONO							
00314600001	TORNACO	GWB-P1	BUONO							
00314900004	TRECCATE	GWB-P1	BUONO							
00316400001	VINZAGLIO	GWB-P1	BUONO							
00603900003	CASALE MONFERRATO	GWB-P1	BUONO							
00607300003	FRASSINETO PO	GWB-P1	BUONO							
09600300002	BENNA	GWB-P1	BUONO							
09600600001	BORRIANA	GWB-P1	BUONO							
09601200001	CANDELO	GWB-P1	BUONO							
09601200002	CANDELO	GWB-P1	BUONO							
09601500001	CASTELLETTO CERVO	GWB-P1	BUONO							
09601800001	CERRIONE	GWB-P1	BUONO							
09602000002	COSSATO	GWB-P1	NON BUONO							X
09602700001	GIFFLENGA	GWB-P1	NON BUONO				X			
09602900001	LESSONA	GWB-P1	BUONO							
09603100001	MASSAZZA	GWB-P1	NON BUONO				X			
09605900001	SANDIGLIANO	GWB-P1	BUONO							
09607700901	VIGLIANO BIELLESE	GWB-P1	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00101300001	AVIGLIANA	GWB-P2	BUONO							
00102400003	BEINASCO	GWB-P2	NON BUONO				X			
00102800001	BORGARO TORINESE	GWB-P2	BUONO							
00102800002	BORGARO TORINESE	GWB-P2	NON BUONO				X			
00103800001	BRUINO	GWB-P2	BUONO							
00104700003	CALUSO	GWB-P2	NON BUONO		X					
00105100001	CANDIOLO	GWB-P2	NON BUONO				X			
00106300006	CASELLE TORINESE	GWB-P2	NON BUONO				X			
00108200001	CHIVASSO	GWB-P2	BUONO							
00108200902	CHIVASSO	GWB-P2	BUONO							
00108600004	CIRIE'	GWB-P2	BUONO							
00108610002	CIRIE'	GWB-P2	NON BUONO			X	X			
00109000002	COLLEGNO	GWB-P2	NON BUONO				X			
00109900005	DRUENTO	GWB-P2	BUONO							
00110600001	FOGLIZZO	GWB-P2	BUONO							
00112000002	GRUGLIASCO	GWB-P2	NON BUONO			X	X			
00112600001	LA CASSA	GWB-P2	BUONO							
00113010002	LEINI'	GWB-P2	NON BUONO		X					
00114800001	MAZZE'	GWB-P2	NON BUONO			X				
00114800002	MAZZE'	GWB-P2	NON BUONO		X					
00115000001	MERCENASCO	GWB-P2	NON BUONO			X				
00117600902	OZEGNA	GWB-P2	BUONO							
00118900001	PIANEZZA	GWB-P2	NON BUONO			X	X			
00119400001	PIOSSASCO	GWB-P2	BUONO							
00121700901	RIVAROLO CANAVESE	GWB-P2	BUONO							
00121800002	RIVAROSSA	GWB-P2	NON BUONO				X			
00121900901	RIVOLI	GWB-P2	NON BUONO				X			
00122500001	RONDISSONE	GWB-P2	NON BUONO				X			
00123600901	SAN BENIGNO CANAVESE	GWB-P2	BUONO							
00123600903	SAN BENIGNO CANAVESE	GWB-P2	NON BUONO			X		X		
00124100001	SANGANO	GWB-P2	NON BUONO				X			
00124300001	SAN GILLIO	GWB-P2	BUONO							
00124300008	SAN GILLIO	GWB-P2	NON BUONO			X	X			
00127210004	TORINO	GWB-P2	BUONO							
00129200005	VENARIA	GWB-P2	BUONO							
00129300001	VEROLENGO	GWB-P2	NON BUONO				X			
00131400002	VOLPIANO	GWB-P2	NON BUONO			X	X			
00131400903	VOLPIANO	GWB-P2	NON BUONO			X				
00100200002	AIRASCA	GWB-P3	NON BUONO			X				
00105900001	CARMAGNOLA	GWB-P3	NON BUONO			X				
00105900004	CARMAGNOLA	GWB-P3	BUONO							
00106500002	CASTAGNOLE PIEMONTE	GWB-P3	NON BUONO			X				
00107100001	CERCENASCO	GWB-P3	NON BUONO			X				
00111100001	GARZIGLIANA	GWB-P3	NON BUONO				X			
00112700903	LA LOGGIA	GWB-P3	BUONO							
00117800002	PANCALIERI	GWB-P3	NON BUONO			X				
00119100004	PINEROLO	GWB-P3	BUONO							
00119300001	PIOBESI TORINESE	GWB-P3	BUONO							
00119700001	POIRINO	GWB-P3	BUONO							

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00119700002	POIRINO	GWB-P3	BUONO							
00119700008	POIRINO	GWB-P3	BUONO							
00119700012	POIRINO	GWB-P3	BUONO							
00120300001	PRALORMO	GWB-P3	BUONO							
00125400002	SAN SECONDO DI PINEROLO	GWB-P3	BUONO							
00126000001	SCALENGHE	GWB-P3	BUONO							
00126000004	SCALENGHE	GWB-P3	BUONO							
00126000006	SCALENGHE	GWB-P3	BUONO							
00129900903	VIGONE	GWB-P3	BUONO							
00130800001	VILLASTELLONE	GWB-P3	BUONO							
00130900003	VINOVO	GWB-P3	BUONO							
00131000001	VIRLE PIEMONTE	GWB-P3	BUONO							
00401900001	BENE VAGIENNA	GWB-P3	BUONO							
00404100001	CARAMAGNA PIEMONTE	GWB-P3	BUONO							
00405800001	CAVALLERLEONE	GWB-P3	NON BUONO			X				
00405900909	CAVALLERMAGGIORE	GWB-P3	BUONO							
00405900910	CAVALLERMAGGIORE	GWB-P3	NON BUONO			X				
00406200002	CERESOLE ALBA	GWB-P3	BUONO							
00406200003	CERESOLE ALBA	GWB-P3	BUONO							
00406500001	CERVERE	GWB-P3	BUONO							
00406500002	CERVERE	GWB-P3	BUONO							
00406700907	CHERASCO	GWB-P3	NON BUONO				X			
00408900019	FOSSANO	GWB-P3	BUONO							
00409600001	GENOLA	GWB-P3	BUONO							
00411400001	MAGLIANO ALPI	GWB-P3	BUONO							
00411400002	MAGLIANO ALPI	GWB-P3	NON BUONO							X
00411600001	MANTA	GWB-P3	BUONO							
00411700001	MARENE	GWB-P3	BUONO							
00411800001	MARGARITA	GWB-P3	BUONO							
00413300001	MONTA'	GWB-P3	BUONO							
00413600001	MONTANERA	GWB-P3	NON BUONO				X			
00414300001	MORETTA	GWB-P3	BUONO							
00414600001	MURELLO	GWB-P3	BUONO							
00416300001	PEVERAGNO	GWB-P3	BUONO							
00420200001	SALMOUR	GWB-P3	BUONO							
00420200002	SALMOUR	GWB-P3	BUONO							
00420300002	SALUZZO	GWB-P3	BUONO							
00420800001	SANFRE'	GWB-P3	BUONO							
00421100001	SANT'ALBANO STURA	GWB-P3	BUONO							
00422300001	SOMMARIVA PERNO	GWB-P3	BUONO							
00422500904	TARANTASCA	GWB-P3	BUONO							
00423200001	TRINITA'	GWB-P3	BUONO							
00600300001	ALESSANDRIA	GWB-P4	BUONO							
00600300002	ALESSANDRIA	GWB-P4	BUONO							
00600300004	ALESSANDRIA	GWB-P4	BUONO							
00600300005	ALESSANDRIA	GWB-P4	NON BUONO			X				
00600300006	ALESSANDRIA	GWB-P4	BUONO							
00601200001	BASALUZZO	GWB-P4	BUONO							
00602100001	BOSCO MARENGO	GWB-P4	NON BUONO			X				

Codice	Comune	GWB	STATO CHIMICO	Cromo Totale	Nichel	Cromo VI	Solventi	Pesticidi	Nitrati	Altri composti
00602100002	BOSCO MARENGO	GWB-P4	NON BUONO						X	
00605200001	CASTELNUOVO BORMIDA	GWB-P4	NON BUONO				X			
00607400001	FRESONARA	GWB-P4	NON BUONO			X				
00607500001	FRUGAROLO	GWB-P4	BUONO							
00613800001	POZZOLO FORMIGARO	GWB-P4	NON BUONO						X	
00614000001	PREDOSA	GWB-P4	NON BUONO		X					
00614000002	PREDOSA	GWB-P4	BUONO							
00604000001	CASALNOCETO	GWB-P5	BUONO							
00604000003	CASALNOCETO	GWB-P5	BUONO							
00501800102	CANTARANA	GWB-P6	BUONO							