



## **Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee**

**MONITORAGGIO SESSENNIO 2009-2014  
Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei  
ai sensi del Decreto 260/2010**

*Struttura Specialistica Qualità delle Acque*

**A cura di:**  
Claudia Vanzetti

**con il contributo di :**  
Elio Sesia

Data: Novembre 2015

## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	5
2.	RETE DI MONITORAGGIO.....	6
3.	PRESSIONI .....	10
3.1.	Pressioni significative per la falda superficiale.....	11
3.2.	Pressioni significative per le falde profonde .....	11
3.3.	Verifica della coerenza delle pressioni incidenti con lo stato.....	12
4.	STATO CHIMICO .....	13
4.1.	Criteri utilizzati per la classificazione .....	13
4.2.	Principali contaminanti .....	13
4.3.	Livello di confidenza .....	15
4.3.1.	<b>LC a scala di GWB.....</b>	<b>15</b>
4.3.1.1.	Stabilità.....	15
4.3.1.2.	Border line .....	15
4.3.1.3.	Livello di confidenza totale .....	16
4.3.2.	<b>Indicatori di confidenza a scala puntuale .....</b>	<b>16</b>
4.3.2.1.	Stabilità.....	16
4.3.2.2.	Border line .....	16
4.3.2.3.	Parametri diversi causa di SCARSO .....	16
4.3.3.	<b>Classificazione dello stato chimico dei GWB.....</b>	<b>17</b>
4.3.4.	<b>Sistema acquifero superficiale.....</b>	<b>17</b>
4.3.5.	<b>Sistema acquifero profondo.....</b>	<b>18</b>
5.	IMPATTI: VALUTAZIONI .....	20
5.1.	Criteri utilizzati .....	20
5.2.	Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo superficiale.....	20
5.2.1.	<b>Nitrati .....</b>	<b>21</b>
5.2.2.	<b>Pesticidi.....</b>	<b>21</b>
5.2.3.	<b>VOC.....</b>	<b>21</b>
5.2.4.	<b>Nichel.....</b>	<b>21</b>
5.2.5.	<b>Cromo esavalente .....</b>	<b>22</b>
5.3.	Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo profondo.....	33
5.3.1.	<b>Nitrati .....</b>	<b>33</b>
5.3.2.	<b>Pesticidi.....</b>	<b>33</b>
5.3.3.	<b>VOC.....</b>	<b>34</b>
5.3.4.	<b>Nichel.....</b>	<b>34</b>
5.3.5.	<b>Cromo esavalente .....</b>	<b>34</b>
6.	MONOGRAFIE GWB-SUPERFICIALI .....	46
6.1.	GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese.....	48
6.2.	GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea .....	54
6.3.	GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo.....	58
6.4.	GWB-S3b: Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola.....	64
6.5.	GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna – Rioverde.....	70
6.6.	GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – Rioverde.....	75
6.7.	GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice .....	81
6.8.	GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po .....	86
6.9.	GWB-S6: Pianura Cuneese .....	91
6.10.	GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte .....	97
6.11.	GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro .....	103
6.12.	GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro .....	108
6.13.	GWB-S10: Pianura Casalese .....	115
6.14.	GWB-FTA: Fondovalle Tanaro .....	121
6.15.	GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia .....	127
6.16.	GWB-FS: Fondovalle Sesia .....	131
6.17.	GWB-FTO: Fondovalle Toce-Strona .....	135
7.	MONOGRAFIE GWB PROFONDI .....	138
7.1.	GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese .....	140

7.2.	GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale .....	145
7.3.	GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale .....	150
7.4.	GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale .....	156
7.5.	GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese .....	162
7.6.	GWB-P6: Cantarana Valmaggione .....	166
8.	STATO QUANTITATIVO .....	168
9.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE .....	169
10.	ACRONIMI .....	176
11.	ALLEGATI .....	177

## 1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio delle acque sotterranee nel sessennio 2009-2014 si è svolto seguendo i dettami della Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro europea in materia di Acque (DQA o WFD – Water Framework Directive). In Italia la WFD è stata recepita con il D.Lgs. n. 152/2006, successivamente integrato con il D.M. 260/2010 per colmare alcune lacune tecniche.

Per le acque sotterranee, in particolare, è poi stata emanata la Direttiva 2006/118/CE, recepita con il D.Lgs. 30/2009, che, oltre a modificare contestualmente il D.Lgs 152/06, stabilisce i criteri e i riferimenti per la classificazione dello stato dei corpi idrici sotterranei.

La WFD introduce la definizione di “Obiettivi Ambientali” da raggiungere entro il 2015, fra i quali il raggiungimento del buono stato delle acque sotterranee, e contempla la definizione di un “oggetto del monitoraggio”, attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (GWB – Ground Water Body). Per raggiungere tali obiettivi, la WFD prevede per ogni distretto idrografico, individuato dagli Stati Membri partendo dai limiti dei bacini idrografici, la predisposizione di un Piano di Gestione delle acque (PdG).

Nell’ambito del primo PdG, Arpa Piemonte ha avviato nel 2009 il primo ciclo triennale di monitoraggio sulla RMRAS (Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee), che si è concluso alla fine del 2011. I risultati del primo triennio di monitoraggio ai sensi della WFD e s.m.i. sono stati illustrati nel documento prodotto da Arpa Piemonte: “Monitoraggio triennio 2009-2011. Proposta di classificazione dello Stato di qualità dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del Decreto 260/2010”.

Nel 2012 è stato avviato il secondo ciclo triennale di monitoraggio, sempre ai sensi della normativa vigente in materia di acque, che si è concluso nel 2014.

Il documento presente illustra principalmente i risultati di questo secondo ciclo di monitoraggio (2012-2014) realizzato sulla RMRAS, con richiami ai risultati del triennio precedente (del cui documento mantiene la struttura per agevolare il confronto) per avere un quadro più esaustivo sullo stato della risorsa idrica sotterranea, basato sul primo sessennio di monitoraggio ai sensi della WFD.

I contenuti principali riguardano una ipotesi di classificazione triennale dello Stato di Qualità dei corpi idrici sotterranei e approfondimenti specifici sugli indici puntuali e areali (a livello di GWB), per comprendere le fenomenologie in atto, i potenziali processi ambientali e la stabilità degli indici di stato calcolati, tenendo anche conto delle situazioni “border line”.

La metodologia seguita è quella DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), schema utilizzato anche dall’Autorità di Bacino del Po, in grado di mettere in relazione le pressioni esercitate sulla matrice acqua, gli impatti risultanti, lo stato della matrice stessa e le risposte che già ci sono o che sono ipotizzabili per il futuro. Questo schema prevede un sistema di indicatori mirati ed efficaci, in grado di descrivere compiutamente e possibilmente quantificare ogni fase del metodo per permettere al decisore politico di agire puntualmente mediante azioni efficaci su ogni attività che genera un impatto sull’ambiente.

L’insieme dei risultati derivanti dai due cicli di monitoraggio rappresenta la base sulla quale è definito il nuovo PdG per il sessennio 2015-2021.

.

## 2. RETE DI MONITORAGGIO

La RMRAS (Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee), cui afferiscono i punti di monitoraggio delle acque sotterranee, è composta da:

- 13 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale di pianura;
- 4 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle;
- 6 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo profondo.

Nella Tabella 2.1 sono elencati i corpi idrici sotterranei con denominazione e riferimento geografico e nelle Figure 2.1 e 2.2 sono rappresentati gli stessi corpi idrici in Piemonte che sono stati oggetto del monitoraggio.

Per quanto riguarda i GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle, 3 di questi (Sesia, Toce-Strona, e Dora Riparia) sono stati integrati nella RMRAS a partire dal 2011.

**Tabella 2.1 - Elenco dei GWB che compongono i sistemi acquiferi superficiale e profondo**

GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
GWB-S1	Superficiale	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-S2	Superficiale	Pianura Eporediese
GWB-S3a	Superficiale	Pianura Torinese nord
GWB-S3b	Superficiale	Pianura Torinese sud
GWB-S4a	Superficiale	Altopiano di Poirino NO
GWB-S4b	Superficiale	Altopiano di Poirino SE
GWB-S5a	Superficiale	Area Pinerolese nord
GWB-S5b	Superficiale	Area Pinerolese sud
GWB-S6	Superficiale	Pianura Cuneese sinistra Stura
GWB-S7	Superficiale	Pianura Cuneese destra Stura
GWB-S8	Superficiale	Pianura Alessandrina sinistra Tanaro
GWB-S9	Superficiale	Pianura Alessandrina destra Tanaro
GWB-S10	Superficiale	Area di Valenza Po
GWB-FTA	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Tanaro
GWB-FS	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Sesia
GWB-FTO	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Toce-Strona
GWB-FDR	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Dora Riparia
GWB-P1	Profondo	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-P2	Profondo	Pianura Torinese settentrionale
GWB-P3	Profondo	Pianura Cuneese-Torinese sud-Astigiano ovest
GWB-P4	Profondo	Pianura Alessandrina Astigiano est
GWB-P5	Profondo	Pianura Casalese Tortonese
GWB-P6	Profondo	Settore di Cantarana - Valmaggione

La normativa di riferimento vigente prevede due tipi di reti di monitoraggio per definire lo stato chimico qualitativo: rete di Sorveglianza e rete Operativa.

Il monitoraggio di Sorveglianza viene effettuato su tutti i corpi idrici almeno una volta nel triennio e comprende l'analisi di tutti i parametri chimici previsti dalla normativa in vigore; il monitoraggio Operativo viene effettuato solo sui corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale (quindi in stato Scarso), negli anni in cui non si effettua il monitoraggio di sorveglianza e prevede un protocollo analitico sito-specifico. In Piemonte è stato anche introdotto il monitoraggio Operativo puntuale per quei corpi idrici in stato Buono, che presentano al loro interno alcuni punti con criticità da tenere sotto controllo. Nella tabella 2.2 è sintetizzato il programma di monitoraggio negli anni 2012-2014.

**Tabella 2.2 – Tipologia di monitoraggio nel triennio 2012-2014**

GWB	2012	2013	2014
GWB-S1	S	O	O
GWB-S2	S	O	O
GWB-S3a	O	S	O
GWB-S3b	O	S	O
GWB-S4a	O	S	O
GWB-S4b	O	S	O
GWB-S5a	O	S	O
GWB-S5b	O	S	O
GWB-S6	O	S	O
GWB-S7	O	S	O
GWB-S8	O	O	S
GWB-S9	O	O	S
GWB-S10	O	O	S
GWB-FDR	O	O	O
GWB-FS	O	O	O
GWB-FT	O	O	O
GWB-FTA	O	O	S
GWB-P1	S	O-punt	O-punt
GWB-P2	O	S	O
GWB-P3	O	S	O
GWB-P4	O	O	S
GWB-P5	O-punt	O-punt	S
GWB-P6	-	-	S

Inoltre, a completamento del processo di adeguamento del sistema di monitoraggio ai requisiti delle direttive europee, sulla base delle risultanze del progetto MORIS che ha previsto lo studio idrogeologico e il monitoraggio sperimentale di 18 sorgenti rappresentative dei principali complessi idrogeologici montani e collinari del territorio piemontese, sono stati definiti i GWB montani e collinari (Figura 2.3). Il monitoraggio di questi GWB è stato avviato nel 2015.

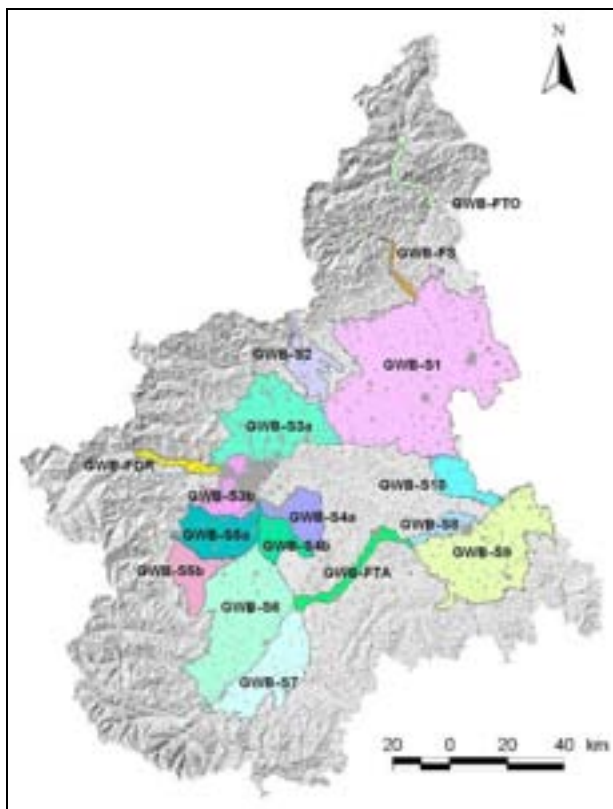


Figura 2.1 - Distribuzione dei GWB superficiali nelle aree di pianura del Piemonte

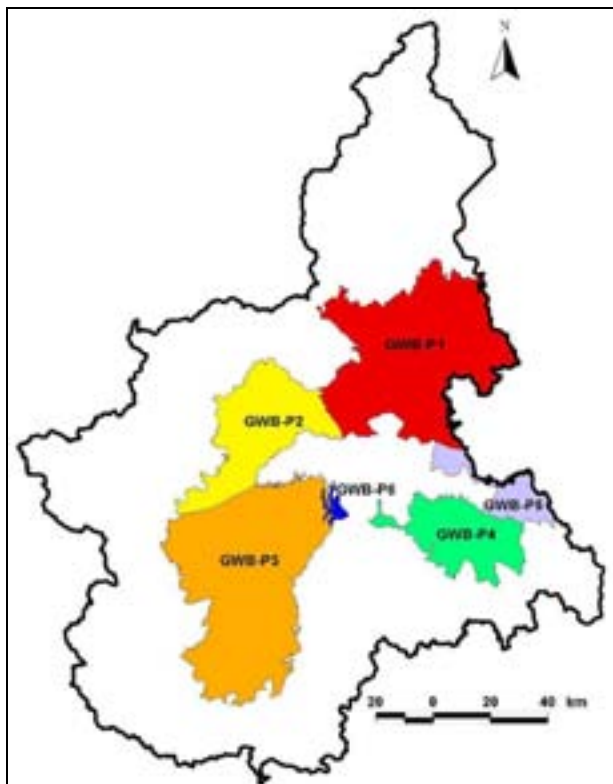


Figura 2.2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte





Figura 2.3 – Distribuzione dei GWB montani e collinari nelle aree del Piemonte

### 3. PRESSIONI

Nel 2014 sono state riesaminate e aggiornate le pressioni e gli impatti significativi delle attività antropiche sullo stato dei corpi idrici utilizzando un nuovo approccio metodologico messo a punto dall'Autorità di Bacino del Po all'interno della predisposizione del nuovo Piano di Gestione 2015-2021.

Poiché l'analisi delle pressioni deve consentire di individuare quelle ritenute significative per lo stato dei corpi idrici, cioè quelle che possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria, la disamina delle pressioni è avvenuta attraverso una preventiva individuazione, per ciascuna tipologia di pressione, di criteri in base ai quali è stato possibile distinguere la potenziale significatività di alcune rispetto ad altre presenti.

L'approccio metodologico utilizzato per definire la significatività delle pressioni è il seguente:

1 - identificazione di opportuni indicatori utili a caratterizzare le singole tipologie di pressioni;  
2 - definizione, per ciascuna tipologia di pressione (in relazione ad evidenze di carattere sperimentale ovvero ad indicazioni di carattere normativo), di soglie di significatività, da applicare agli indicatori ed il cui superamento possa identificare le pressioni potenzialmente significative;

3 - identificazione delle pressioni significative, a partire dalle pressioni potenzialmente significative.

La conferma di significatività, a scala di corpo idrico e per la singola pressione, avviene incrociando la classe di rischio basata sul monitoraggio con la significatività potenziale della pressione, seguendo una matrice i cui assunti principali sono:

- le pressioni potenzialmente significative (PS) sono ritenute effettivamente significative quando associate a una valutazione di rischio (R) sulla base dei dati di monitoraggio;
- le pressioni potenzialmente non significative (PNS) sono ritenute significative qualora la valutazione dei dati di monitoraggio abbia dato esito positivo, ovvero evidenziato situazioni di rischio (R);
- se i dati di monitoraggio sono mancanti o insufficienti e la pressione è stata giudicata potenzialmente significativa, la pressione si giudica effettivamente significativa.

Sulla base di questa metodologia sono state ridefinite le pressioni significative per le acque sotterranee esplicitate nei capitoli seguenti.

### 3.1. Pressioni significative per la falda superficiale

Nella tabella 3.1 sono riassunte le pressioni considerate per i corpi idrici sotterranei della falda superficiale con l'indicazione della loro significatività.

**Tabella 3.1 – Pressioni significative incidenti sui GWB della falda superficiale**

Codice GWB	1.5 - Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	1.6 - Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	2.1 - Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	2.2 - Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	3 - Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi
GWB-S1	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S2	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S3a	Sì	Sì	No	No	No
GWB-S3b	Sì	Sì	Sì	No	No
GWB-S4a	Sì	Sì	No	Sì	ND
GWB-S4b	No	No	No	Sì	No
GWB-S5a	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-S5b	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S6	No	No	No	Sì	No
GWB-S7	No	Sì	No	No	No
GWB-S8	No	Sì	No	Sì	No
GWB-S9	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-S10	No	Sì	No	Sì	No
GWB-FDR	Sì	Sì	No	No	No
GWB-FS	No	Sì	Sì	No	No
GWB-FTA	Sì	Sì	No	Sì	No
GWB-FTO	Sì	Sì	Sì	No	No

### 3.2. Pressioni significative per le falde profonde

L'analisi delle pressioni per il sistema acquifero profondo rappresenta un aspetto 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 quantitative (prelievi) che incidono sull'acquifero superficiale sovrastante;
- numero di pozzi profondi e relative caratteristiche di completamento (in questo caso opere obsolete o con cementazioni precarie che 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;

- utilizzo di un metodo parametrico speditivo per la valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero profondo rapportato a ciascun GWB.

Inoltre è importante evidenziare come sulla base delle pressioni che insistono sulla superficie, che possono costituire un impatto sul sistema acquifero superficiale, quest'ultimo, a seconda delle circostanze, può operare sia come isolante che come veicolante delle criticità esistenti.

Pertanto, la valutazione delle pressioni per il sistema profondo è rimandata ad una fase successiva quando sarà possibile qualificare i succitati elementi con l'ausilio di studi dedicati.

### **3.3. Verifica della coerenza delle pressioni incidenti con lo stato**

La valutazione di coerenza tra il giudizio di stato del triennio 2012-2014 e l'analisi delle pressioni è un processo che può essere verificato in modo "semi quantitativo" esclusivamente per il sistema acquifero superficiale, come già enunciato.

Ulteriori valutazioni di dettaglio sul ruolo delle pressioni identificate, tenendo conto degli specifici contaminanti che influiscono sulla determinazione del giudizio di stato, saranno affrontate nelle monografie relative ai singoli GWB presentate nei capitoli successivi.

## 4. STATO CHIMICO

### 4.1. Criteri utilizzati per la classificazione

Per i corpi idrici sotterranei lo Stato di qualità è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico. In entrambi i casi si assegnano due giudizi: buono e scarso. Il giudizio finale sullo stato complessivo è definito sulla base del valore peggiore tra lo stato quantitativo e lo stato chimico.

Prenderemo inizialmente in considerazione lo Stato Chimico (SC) della risorsa.

La definizione dello stato chimico (SC), che ha come obiettivo la conferma dell'analisi delle pressioni e del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD e dell'efficacia delle misure, ha portato ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: BUONO e SCARSO.

Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, sono stati adottati gli standard di qualità ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i valori soglia (VS) individuati a livello nazionale, indicati, rispettivamente, dalle tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D.L.vo 30/2009. Si è così definito lo SC per tutti i punti della rete.

Lo "stato complessivo", a livello di ciascun GWB, si è ottenuto considerando quanto contemplato dall'art. 4 comma 2c del sopracitato decreto, che prevede l'attribuzione dello stato 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"*.

La valutazione dello stato chimico globale del corpo idrico, a partire dai singoli punti di monitoraggio, viene quindi effettuata considerando la percentuale dei punti di monitoraggio in stato scarso rispetto al totale: se questa è minore del 20%, e viene riconosciuto che questa percentuale influenza solo "puntualmente" lo stato del corpo idrico e non rappresenta un rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono al 2015, allora lo stato chimico viene definito "buono". In caso contrario il corpo idrico è in stato scarso (in coerenza anche con quanto indicato nel documento CIS n. 18 "Guidance on groundwater status and trend assesment").

Conseguentemente, l'attribuzione dello stato SCARSO ad un determinato GWB si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato SCARSO sia superiore al 20% dell'area/volume totale del GWB. Viceversa, l'attribuzione dello stato BUONO ad un determinato GWB si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato BUONO sia superiore al 80% dell'area/volume totale del GWB, come riportato nel seguente schema:

GWB SCARSO	{	<p>se area complessiva in stato BUONO &lt; 80%</p> <p>se area complessiva in stato SCARSO &gt; 20%</p>
GWB BUONO	{	<p>se area complessiva in stato SCARSO &lt; 20%</p> <p>se area complessiva in stato BUONO &gt; 80%</p>

La spazializzazione del dato puntuale su base areale si è ottenuta utilizzando un apposito algoritmo geostatistico operante su piattaforma GIS (metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), che ha permesso di definire l'area d'influenza di ciascun punto ricomposta sulla superficie totale del GWB. Per avere omogeneità di calcolo e risultati, i punti della rete che sono stati presi in considerazione per il triennio 2012-2014 sono quelli presenti nel 2014, relativamente ai quali sono state definite le percentuali areali di ciascun punto all'interno del proprio GWB.

### 4.2. Principali contaminanti

Le principali sostanze e categorie di sostanze derivanti dall'attività antropica causa di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono risultati: Nitrati, Pesticidi, Composti organici volatili (VOC) e Metalli.

I riscontri sulla presenza di tutte le sostanze determinate (anche quelle non contemplate dalla normativa vigente ma riferibili a metaboliti di prodotti capostipite come Tetracloroetilene o Tricloroetano) saranno utilizzati nei capitoli successivi per comprendere le fenomenologie in atto e le dinamiche degli impatti esistenti; in seguito saranno approfonditi nelle monografie dei singoli GWB.

Per quanto riguarda i Metalli, gli elementi più diffusi, per i quali è possibile riscontrare concentrazioni significative nel corso del sessennio in esame, oltre ad essere i più determinanti ai fini della stesura del giudizio di stato, sono risultati Nichel e Cromo (principalmente nella forma esavalente).

Nella Tabella 4.1 si riporta una sintesi degli standard di qualità ambientale (SQA), stabiliti a livello comunitario, e dei valori soglia (VS), stabiliti a livello di Stato Membro, inseriti nel D.L.vo 30/2009, relativi ai principali contaminanti riscontrati, con il dettaglio delle sostanze riferibili ai Composti Organici Volatili (VOC).

**Tabella 4.1 – Sintesi dei VS e SQA per i principali inquinanti riscontrati (D.L.vo 30/2009)**

INQUINANTI	SQA Comunitario (µg/L)	VS Nazionale (µg/L)
<b>Nitrati</b>	50 (mg/L)	
<b>Pesticidi</b>		
come sostanza singola	0,1	
come sommatoria di sostanze	0,5	
<b>Metalli</b>		
<b>Cromo</b>		
totale		50
esavalente		5
<b>Nichel</b>		20
<b>Composti Organici Aromatici</b>		
Benzene		1
Etilbenzene		50
Toluene		15
Para-xilene		10
<b>Alifatici Clorurati Cancerogeni</b>		
Triclorometano (Cloroformio)		0,15
Cloruro di Vinile		0,5
1,2 Dicloroetano		3
Tricloroetilene (Trielina)		1,5
Tetracloroetilene (Percloroetilene)		1,1
Esaclorobutadiene		0,15
Sommatoria di queste sostanze		10
<b>Alifatici Clorurati Non Cancerogeni</b>		
1,2 Dicloroetilene		60
<b>Alifatici Alogenati Cancerogeni</b>		
Dibromoclorometano		0,13
Bromodiclorometano		0,17

### 4.3. Livello di confidenza

La WFD prevede che venga definita “una stima del livello attendibilità e precisione dei risultati ottenuti con i programmi di monitoraggio” necessaria a valutare l’attendibilità della classificazione dello Stato Chimico (SC). Pertanto, per ogni giudizio sulla classificazione dello stato del corpo idrico è richiesto di definire il livello di confidenza del giudizio assegnato, cioè di fornire una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio al fine di valutare l’attendibilità/l’affidabilità della classificazione dello stato dei corpi idrici. E’ così possibile individuare i casi in cui l’attribuzione della classe di stato risulta incerta e orientare in modo appropriato l’adozione delle misure.

La WFD prevede che il livello di confidenza della classificazione consista in tre livelli: alto, medio e basso ed enuncia i principi generali che discriminano i tre livelli. Tuttavia a livello nazionale non esiste ancora una metodologia di riferimento condivisa per definire questi tre livelli e che possa rispondere ai requisiti generali posti dalla normativa europea di cui sopra.

Pertanto Arpa Piemonte ha implementato un procedimento che permette di valutare il “livello di confidenza” (LC), che esprime l’affidabilità della classificazione prendendo in considerazione alcuni elementi sia a livello di GWB che in ambito puntuale. Il livello di confidenza non è definito con un approccio statistico ma con un giudizio di attendibilità/affidabilità determinato con specifici indicatori. Il livello di confidenza è stato associato allo SC definito su base triennale.

#### 4.3.1. LC a scala di GWB

Nella valutazione del livello di confidenza a scala di GWB si considerano due indicatori principali:

- la stabilità del giudizio di stato nel corso del triennio;
- le situazioni “border line” nel corso del triennio.

Un livello di confidenza Alto a livello di GWB indica un elevato grado di sicurezza nell’attribuzione del giudizio di stato (Buono o Scarso) introducendo un contributo importante ai fini della pianificazione e della adozione delle misure.

##### 4.3.1.1. Stabilità

La stabilità misura eventuali variazioni dello SC nei tre anni del ciclo di monitoraggio: si avrà un livello di confidenza alto (LC=A) in presenza di un giudizio di stato stabile nel corso del triennio, mentre se per un anno il giudizio di stato è risultato diverso si avrà un livello di confidenza basso (LC=B).

##### 4.3.1.2. Border line

Le situazioni “border line” si manifestano quando si verificano variazioni di stato di uno o più punti di monitoraggio che possono determinare un passaggio di classe del GWB. La rilevanza di questo fenomeno è strettamente correlata all’incidenza dell’area del poligono di Thiessen del punto rispetto all’area totale del GWB e quindi anche al numero totale di punti del GWB. E’ evidente che in un GWB con pochi punti (es. inferiore a 10) la variazione di classe anche di un solo punto può determinare il cambiamento di SC del GWB, mentre nel caso di GWB con molti punti il fenomeno risulta molto più attenuato.

Nella definizione dell’indicatore, il range di area intorno all’80%, soglia che determina il passaggio da Buono a Scarso da considerare come border line, è stato individuato tenendo conto dell’area media puntuale (ottenuta dividendo la superficie totale del GWB per il numero dei relativi punti di monitoraggio); in questo modo vengono adeguatamente valutati scostamenti di percentuale di area Buono sia per GWB con pochi punti che per GWB con punti numerosi.

Il criterio che individua i GWB con classificazione border line risulta:

$$\% \text{ area GWB BUONO } 80\% \pm \text{ area media puntuale}$$

Pertanto, se la % area GWB Buono, anche solo un anno su tre, soddisfa la condizione si avrà una situazione border line e quindi un livello di confidenza basso (LC=B); in caso contrario si avrà un livello di confidenza alto (LC=A).

#### 4.3.1.3. *Livello di confidenza totale*

Il livello di confidenza totale (LCT) a scala di GWB si ottiene valutando l'LC attribuito ai singoli indicatori, stabilità del giudizio di stato nel corso del triennio e situazioni border line nel triennio, secondo lo schema seguente:

- A (stabilità) + A (border line) = LCT Alto
- A (stabilità) + B (border line) = LCT Medio
- B (stabilità) + A (border line) = LCT Medio
- B (stabilità) + B (border line) = LCT Basso

Nel caso della disponibilità di un solo anno di monitoraggio si assegna un LCT Basso.

#### 4.3.2. *Indicatori di confidenza a scala puntuale*

Nel caso delle acque sotterranee, dove lo SC a livello di GWB è determinato dalla percentuale di area riferita a punti di monitoraggio che presentano uno SC Scarso, è utile considerare anche alcuni indicatori che possono consentire di valutare l'attribuzione dello SC puntuale triennale.

Gli indicatori utilizzabili sono:

- la stabilità del giudizio di stato puntuale nel corso del triennio;
- le situazioni "border line" nel corso del triennio;
- il concorso di parametri diversi nell'attribuzione del giudizio di stato SCARSO nel triennio.

##### 4.3.2.1. *Stabilità*

Anche in questo caso la stabilità misura eventuali variazioni dello SC a livello puntuale nei tre anni del ciclo di monitoraggio; si avrà un livello di confidenza alto (LC=A) in presenza di un giudizio di stato stabile (Buono o Scarso) nel corso del triennio; mentre se per un anno il giudizio di stato è risultato diverso si avrà un livello di confidenza basso (LC=B).

##### 4.3.2.2. *Border line*

Questo indicatore applicato a livello puntuale assume una connotazione diversa rispetto al GWB in quanto non viene considerato un range di area nell'intorno della soglia di attribuzione dello stato Scarso ma si focalizza su situazioni nelle quali non è certo il superamento di SQA/VS dei diversi parametri considerati nello SC.

Per quanto concerne l'indicatore border line puntuale, si tiene conto della presenza di almeno un parametro (tra quelli analizzati) che sia stato oggetto di arrotondamento secondo i presupposti del D.Lvo 30/2009. In questa evenienza il valore registrato dal parametro può superare, da un punto di vista aritmetico, i relativi SQA/VS, ma applicando l'arrotondamento, secondo i criteri previsti dalla normativa vigente, non viene superato il relativo SQA/VS. Un esempio tipico è quello del VS per singolo pesticida fissato a 0,1 µg/L (un decimale) dove tutti i valori medi compresi tra 0,101 e 0,149 µg/L (aritmeticamente superiori a 0,1) quando arrotondati ad un decimale diventano 0,1 µg/L e quindi non superiore al VS.

In questo caso, per il punto considerato, si avrà un livello di confidenza basso (LC=B); viceversa, se non si presentano situazioni "border line" si avrà un livello di confidenza alto (LC=A).

##### 4.3.2.3. *Parametri diversi causa di SCARSO*

L'indicatore analizza se il/i parametro/i che determinano uno SC Scarso si ripetono nei tre anni del ciclo di monitoraggio o se variano.

Il processo di valutazione si articola in due fasi:

1. viene valutato il LC sul singolo parametro (LCpar) contando per quanti anni (per il singolo punto di monitoraggio) un determinato parametro è causa di SC Scarso: nel caso di 3 anni si assegna LCpar=A; nel caso di 2 anni LCpar=M e nel caso di 1 anno LCpar=B.
2. viene valutato il LCpar finale considerando tutti i parametri causa di SC Scarso sui tre anni concatenando i LCpar dei singoli parametri o categorie di parametri.

Si assegna il LC finale per l'indicatore "parametri diversi causa Scarso" con i seguenti criteri:

- |   |              |
|---|--------------|
| stesso(i) parametro(i) per 3 anni (LCpar finale=A, AA, AAA, ecc)    | LC=A (Alto)  |
| stesso(i) parametro(i) per 2 anni (LCpar finale=M, MM, MMM, ecc)    | LC=M (Medio) |
| parametro(i) diverso(i) solo 1 anno (LCpar finale=B, BB, BBB, ecc.) | LC=B (Basso) |



prevalenza di A su M (LCpar finale=AAM, etc.)  
 prevalenza di B su M (LCpar finale=BBM, etc.)  
 prevalenza di B su A o di A su B (LCpar finale=BBA o AAB)  
 tutti gli altri casi

LC =A (Alto)  
 LC=B (Basso)  
 LC=M (Medio)  
 LC=M (Medio)

#### 4.3.3. Classificazione dello stato chimico dei GWB

Nei paragrafi seguenti viene riportata la classificazione dello SC annuale di tutti i GWB per gli anni dal 2009 al 2014.

Per le acque sotterranee non è prevista dalla normativa vigente una aggregazione di Stato di Qualità in multipli di anni, come nel caso di fiumi e laghi in cui è previsto lo stato triennale, ma ai fini della pianificazione prevista dal PdG e per valutare in modo più sintetico lo stato della risorsa si è ritenuto opportuno fornire una ipotesi di classificazione dello stato chimico triennale sulla base dei risultati annuali. Nel caso in cui nel triennio si sia verificata un'oscillazione del giudizio di stato a livello di GWB si è considerato lo stato prevalente (2 su 3). Risulta fondamentale, pertanto, comprendere l'attendibilità e l'effettiva stabilità (livello di confidenza) del giudizio espresso, in funzione delle deduzioni enunciate nei paragrafi precedenti.

#### 4.3.4. Sistema acquifero superficiale

Nella Tabella 4.2 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero superficiale (falda superficiale), mentre nella Tabella 4.3 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2009-2011 dei GWB, sempre per la falda superficiale, entrambe corredate del Livello di Confidenza.

**Tabella 4.2 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falda superficiale**

Anno	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato		
GWB-S1	Scarso	71,0	Scarso	68,30	Scarso	72,2	SCARSO	Alto
GWB-S2	Scarso	79,7	Buono	100,0	Buono	81,6	BUONO	Basso
GWB-S3a	Scarso	55,7	Scarso	51,1	Scarso	45,6	SCARSO	Alto
GWB-S3b	Scarso	72,0	Scarso	68,2	Scarso	64,1	SCARSO	Medio
GWB-S4a	Scarso	42,7	Scarso	48,8	Scarso	29,6	SCARSO	Alto
GWB-S4b	Scarso	57,0	Scarso	78,5	Scarso	78,5	SCARSO	Medio
GWB-S5a	Buono	89,5	Buono	89,2	Buono	82,1	BUONO	Medio
GWB-S5b	Scarso	59,1	Buono	100,0	Scarso	78,8	SCARSO	Basso
GWB-S6	Scarso	69,2	Scarso	72,3	Scarso	74,4	SCARSO	Alto
GWB-S7	Buono	90,3	Scarso	72,2	Scarso	77,1	SCARSO	Medio
GWB-S8	Scarso	49,8	Scarso	47,3	Scarso	36,1	SCARSO	Alto
GWB-S9	Scarso	53,6	Scarso	49,8	Scarso	35,7	SCARSO	Alto
GWB-S10	Scarso	71,4	Buono	82,3	Scarso	69,8	SCARSO	Basso
GWB-FTA	Scarso	59,0	Scarso	62,6	Scarso	57,6	SCARSO	Alto
GWB-FTO	-	-	Scarso	74,6	Scarso	74,6	SCARSO	Medio
GWB-FS	-	-	Scarso	72,6	Scarso	67,2	SCARSO	Medio
GWB-FDR	-	-	Buono	100,0	Scarso	75,9	SCARSO	Basso

**Tabella 4.3 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2009-2011 falda superficiale**

Anno	2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC	
	GWB	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato			% Area BUONO
GWB-S1		Scarso	62,0	Scarso	72,2	Scarso	61,8	SCARSO	Alto
GWB-S2		Scarso	63,4	Buono	96,3	Buono	89,1	BUONO	Basso
GWB-S3a		Scarso	49,3	Scarso	45,7	Scarso	58,0	SCARSO	Alto
GWB-S3b		Scarso	47,5	Scarso	64,5	Scarso	57,0	SCARSO	Alto
GWB-S4a		Scarso	4,40	Scarso	29,5	Scarso	21,7	SCARSO	Alto
GWB-S4b		Scarso	63,1	Scarso	78,5	Scarso	78,5	SCARSO	Medio
GWB-S5a		Scarso	73,4	Scarso	74,0	Buono	86,9	SCARSO	Medio
GWB-S5b		Scarso	63,7	Buono	92,3	Buono	84,9	BUONO	Basso
GWB-S6		Scarso	56,3	Scarso	63,6	Scarso	58,3	SCARSO	Alto
GWB-S7		Scarso	74,5	Scarso	58,3	Scarso	78,3	SCARSO	Medio
GWB-S8		Scarso	34,4	Scarso	49,8	Scarso	29,9	SCARSO	Alto
GWB-S9		Scarso	46,0	Scarso	26,4	Scarso	35,1	SCARSO	Alto
GWB-S10		Scarso	61,2	Scarso	53,9	Scarso	60,0	SCARSO	Alto
GWB-FTA		Scarso	46,8	Scarso	35,7	Scarso	51,5	SCARSO	Alto
GWB-FTO		-	-	-	-	Buono	80,9	BUONO	Basso
GWB-FS		-	-	-	-	Buono	84,7	BUONO	Basso
GWB-FDR		-	-	-	-	Scarso	75,8	SCARSO	Basso

Come accennato in precedenza, nell'ambito della proposta di classificazione presentata, è necessario tenere conto del livello di confidenza (LC) sul giudizio espresso, alla luce delle valutazioni compiute nei paragrafi precedenti. Al riguardo, si osserva come per entrambi i trienni, il GWB-S2 per il quale la proposta di classificazione del triennio è BUONO, evidenzia in realtà un LC basso a testimonianza del fatto che il giudizio di stato non appare consolidato e potrebbe essere soggetto ad ulteriori oscillazioni. Questa evenienza si riflette in misura minore anche su GWB-5a e GWB-S7 che presentano un LC medio. In effetti, secondo quanto enunciato precedentemente, per i suddetti GWB l'alternanza del giudizio di stato può essere notevolmente influenzata da un unico risultato puntuale che rappresenta una porzione importante del GWB.

Complessivamente, confrontando i due trienni, si può notare che non vi sono state variazioni di rilievo nello SC finale dei vari GWB, ad eccezione del GWB-5a che da Scarso è diventato Buono, e del GWB-5b, che da Buono è diventato Scarso. Entrambi presentano tuttavia degli LC medi o bassi, a segnalare situazioni "border line" in evoluzione.

Anche per i GWB di fondovalle introdotti nel monitoraggio nel 2011 si evidenziano variazioni di stato nel corso dei due trienni, con LC medio-bassi a segnalare situazioni instabili ma prossime alla soglia del passaggio di stato.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 viene riportata la proposta di classificazione puntuale del sessennio 2009-2014 per tutti i punti della RMRAS afferenti alla falda superficiale con l'indicazione dei parametri che hanno superato il VS/SQA e di quelli che presentano un impatto senza superamenti.

#### **4.3.5. Sistema acquifero profondo**

Nella Tabella 4.4 viene riportata la proposta di classificazione per il triennio 2012-2014 dei GWB afferenti al sistema acquifero profondo (falde profonde), mentre nella Tabella 4.5 viene riportata la

proposta di classificazione per il triennio 2009-2011 dei GWB, sempre per le falde profonde, anche in questo caso corredate del Livello di Confidenza.

Esaminando le tabelle si può notare l'unico corpo idrico sotterraneo profondo (GWB-P4) che nel corso del triennio 2012-2014 ha presentato un giudizio di stato discordante, con un trend migliorativo nell'ultimo anno, mentre tutti gli altri conservano una valutazione concorde (sia come Buono che come Scarso).

Per tale motivo solo il GWB-P4 presenta un LC basso, mentre GWB-P6 presenta un LC medio dovuto alla presenza di pochi punti di monitoraggio (uno solo).

Confrontando i trienni si può notare che vi è stato un miglioramento per il GWB-P3, che è passato da SC Scarso a Buono, anche se già nel triennio 2009-2011 presentava percentuali di area in SC Buono prossime al passaggio di stato.

Nella Tabella 2 dell'Allegato 1 viene riportata la proposta di classificazione puntuale del triennio 2009-2014 per tutti i punti della RMRAS afferenti alle falde profonde con l'indicazione dei parametri che hanno superato il VS/SQA e di quelli che presentano un impatto senza superamenti.

**Tabella 4.4 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2012-2014 falde profonde**

Anno	2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
GWB-P1	BUONO	92,5	BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	Alto
GWB-P2	SCARSO	60,0	SCARSO	57,7	SCARSO	51,8	SCARSO	Alto
GWB-P3	BUONO	86,9	BUONO	89,8	BUONO	88,1	BUONO	Alto
GWB-P4	SCARSO	76,4	SCARSO	69,8	BUONO	90,8	SCARSO	Basso
GWB-P5	BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	52,8	BUONO	Alto
GWB-P6	BUONO*	-	BUONO*	-	BUONO	100	BUONO	Medio

\* indica un giudizio di stato non calcolato ma assunto in quanto il GWB è nella rete di Sorveglianza, con SC Buono.

**Tabella 4.5 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2009-2011 falde profonde**

Anno	2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
GWB-P1	BUONO	84,3	BUONO	88,4	BUONO	88,6	BUONO	Alto
GWB-P2	SCARSO	45,8	SCARSO	56,7	SCARSO	57,3	SCARSO	Alto
GWB-P3	SCARSO	79,5	SCARSO	76,0	BUONO	80,4	SCARSO	Basso
GWB-P4	SCARSO	57,9	SCARSO	78,1	SCARSO	76,0	SCARSO	Medio
GWB-P5	BUONO	100,0	BUONO	93,6	BUONO	100,0	BUONO	Medio
GWB-P6	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	Medio

## 5. IMPATTI: VALUTAZIONI

### 5.1. Criteri utilizzati

Nel capitolo precedente sono state descritte le procedure utilizzate per la determinazione dello stato chimico delle acque sotterranee basate sul superamento di soglie di concentrazione per i principali contaminanti, stabilite sia a livello europeo (SQA) che nazionale (VS). Tuttavia, al di là di questo aspetto (richiesto dalla normativa vigente), risulta altresì fondamentale comprendere i processi ambientali che sono alla base di quei superamenti, per cercare di capire nel dettaglio le fenomenologie in atto, anche nell'ottica di un perfezionamento degli interventi per la gestione e pianificazione del territorio sul quale insistono le pressioni che generano gli impatti.

In tale prospettiva ricopre un ruolo importante non solo stabilire il superamento di un limite di concentrazione previsto dalla normativa (in funzione della percentuale di area interessata), ma anche la presenza/assenza di una determinata sostanza (o categoria di sostanze) nel contesto ambientale di riferimento, così come l'evoluzione di tale "presenza" sulla matrice acque sotterranee nel corso degli anni. Al riguardo, i risultati del monitoraggio sono stati organizzati in modo tale da evidenziare queste situazioni, in particolare per i principali contaminanti del sistema idrico sotterraneo piemontese: Nitrati, Pesticidi, VOC, Nichel e Cromo esavalente.

Sono stati quindi definiti dei criteri per identificare l'impatto, in relazione al riscontro dei suddetti contaminanti, in accordo ai seguenti valori di concentrazione media annuale:

- Media Nitrati >25 mg/L
- Pesticidi: presenza di almeno un dato di una sostanza > LCL
- VOC: presenza di almeno un dato di una sostanza > LCL
- Nichel: presenza di almeno un dato > LCL = 2 µg/L (per l'anno 2011 e seguenti)
- Nichel: presenza di almeno un dato > LCL = 5 µg/L (per gli anni 2009-2010)
- Cromo VI: presenza di almeno un dato > LCL = 2 µg/L (per l'anno 2011 e seguenti)
- Cromo VI: presenza di almeno un dato > LCL = 5 µg/L (per gli anni 2009-2010)

Queste soglie, stabilite per una valutazione dell'impatto, sono state applicate per ciascun contaminante sopra riportato.

Per Nichel e Cromo VI, tenendo conto della variazione del LCL avvenuta a partire dal 2011, risulta evidente come possano sussistere delle incongruenze comparando i dati 2009-2010 con quelli dopo il 2011. Infatti, abbassando l'LCL è indiscutibile che aumentino i riscontri dell'elemento ricercato, dando luogo a delle valutazioni del fenomeno che possono essere anche sensibilmente diverse. Nelle tabelle relative agli impatti dei principali contaminanti per ogni GWB, riportate nel capitolo seguente, viene comunque indicato per Nichel e Cromo esavalente il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente.

### 5.2. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo superficiale

Vengono di seguito riprodotte le cartografie relative agli impatti puntuali dei principali contaminanti, una per ogni contaminante, su base triennale, per tutti i GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale, sia per il triennio 2012-2014 che per il triennio 2009-2011.

Le cartografie relative ai due trienni differiscono come metodologia di rappresentazione in quanto nel secondo triennio si è deciso di utilizzare un approccio più descrittivo e rispettoso dello SC annuale, mentre per il triennio 2009-2011 si è privilegiato il sincretismo.

Infatti nel triennio 2012-2014 viene rappresentato per ogni singolo punto se vi sono stati superamenti del VS/SQA (colore fuxia), se vi sono impatti secondo i criteri descritti prima (colore arancione), se non si sono riscontrati impatti (colore azzurro) o se il contaminante in quel punto non è stato determinato (colore grigio). Vi è inoltre una indicazione di quante volte si è manifestato l'impatto o il superamento del VS/SQA nei tre anni utilizzando un criterio dimensionale: il punto più grande indica 3 riscontri su 3 anni, quello medio 2 su 3 e il più piccolo 1 su 3. Se in tre anni si è avuto un anno il superamento di VS/SQA e negli altri due un impatto, viene visualizzato solo il superamento in quanto ritenuto più significativo dell'impatto (in quanto provoca lo SC scarso del punto) per non generare confusione visiva.

Per il triennio 2009-2011 nelle cartografie vengono indicati: in azzurro l'assenza d'impatto, in giallo la presenza d'impatto (secondo i criteri enunciati in precedenza) e in viola il superamento del VS/SQA (si visualizza l'impatto e/o il superamento del SQA/VS prevalente nell'arco del triennio). Il dettaglio delle elaborazioni effettuate a livello di GWB ed il confronto con lo stato chimico e con l'analisi di rischio delle pressioni incidenti (per ciascun GWB) verrà illustrato nelle monografie riportate nel capitolo successivo, mentre il dettaglio degli impatti dei principali contaminanti sui punti della RMRAS (falda superficiale) è illustrato nella Tabella 1 dell'Allegato 1.

### **5.2.1. Nitrati**

La valutazione a scala regionale dell'impatto da Nitrati nell'arco dei due trienni è sostanzialmente analoga, con modeste variazioni (Figure 5.1 e 5.2).

Si notano una serie di GWB per i quali, in associazione all'impatto (punti gialli/arancioni), si ritrovano numerosi superamenti degli SQA (punti fuxia). Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono la parte est di GWB-S9 (Alessandrino), il GWB-S4a (settore est dell'altopiano di Poirino) e le zone centrali di GWB-S6 e GWB-S7 (Cuneese). In tutte queste porzioni di territorio, contraddistinte da una intensa vocazione agricola e in alcuni casi zootecnica, incidono notevolmente le pressioni caratteristiche che generano l'impatto da Nitrati sulle acque sotterranee. Le suddette aree rientrano altresì tra le "zone vulnerabili da nitrati" (interamente o parzialmente) designate dalla Regione. Si evidenziano infine altri settori dove il fenomeno è presente ma meno incisivo, come la parte est di GWB-S5a (Pinerolese), la parte ovest di GWB-S1 (alto Biellese e la zona a sud dell'anfiteatro dei monti della Serra) e GWB-FTA (Valle Tanaro). Anche queste zone sono caratterizzate da pressioni agricole significative.

### **5.2.2. Pesticidi**

Anche in questo caso i risultati relativi ai due trienni non differiscono di molto (Figure 5.3 e 5.4). La distribuzione dell'impatto da Pesticidi evidenzia in GWB-S1 (pianura Novarese-Biellese-Vercellese) la zona più critica, con numerosi superamenti del SQA e molto più numerosi riscontri d'impatto, un aspetto legato essenzialmente alle sostanze impiegate nella pratica risicola, molto diffusa in questa parte del territorio piemontese. Per quanto riguarda le altre zone interessate dal fenomeno, si osserva una distribuzione dei punti che manifestano l'impatto coerente a quella delle occorrenze dei Nitrati, nel senso che ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo, tale associazione si rileva in GWB-S4a, GWB-S6, GWB-S7 e GWB-S5a. Si osservano altresì alcune eccezioni, come ad esempio GWB-S9 che non sembra interessato (o solo molto marginalmente) dal fenomeno, nel senso che alle numerose occorrenze di Nitrati non si ha un'analoga corrispondenza di Pesticidi.

### **5.2.3. VOC**

La distribuzione dell'impatto da VOC nei due trienni (Figure 5.5 e 5.6) evidenzia come il fenomeno interessi principalmente settori localizzati all'interno di alcuni GWB. Le zone maggiormente interessate riguardano: il settore nord-est di GWB-S9, il settore nord-ovest di GWB-S10, il settore sud-ovest di GWB-S6, il settore Astigiano di GWB-FTA e buona parte di GWB-S3b (Torinese sud). Oltre a questi, si riconoscono situazioni che denotano una distribuzione più sporadica e irregolare dei riscontri e/o dei superamenti del VS all'interno dei GWB, come in GWB-S3a (Torinese nord), GWB-S1 (Biellese), GWB-FS e GWB-FTO. I settori dove si manifesta l'impatto sono generalmente associati a zone industriali, zone altamente urbanizzate e zone con presenza di siti contaminati, anche se non sempre sussiste una corrispondenza evidente con i fattori di pressione appena menzionati. In realtà oltre alle peculiari caratteristiche chemio-dinamiche e ambientali dei VOC che rendono difficoltoso comprenderne l'evoluzione, la loro origine può essere causata anche da fenomeni pregressi non necessariamente ancora attivi.

### **5.2.4. Nichel**

La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati (Figure 5.7 e 5.8).

Dall'esame della Figura 5.7 si nota che il Nichel è presente in quasi tutti i GWB, ad eccezione del GWB-FTO, della parte nord di GWB-FS, della parte nord-est di GWB-S1 e della zona sud di GWB-

S7, tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontrano dei superamenti del VS sono principalmente la parte centro-sud di GWB-S1, GWB-S3a e GWB-S5b.

Una disamina più approfondita del fenomeno porta a ritenere che nella maggior parte dei casi l'origine del metallo sia naturale. I principali elementi a supporto di tale ipotesi sono: l'assenza di pressioni caratteristiche su vasta scala negli areali dove si riscontra l'anomalia, un acquifero formato dalla disgregazione di rocce con tenori elevati di Nichel e i risultati dell'elaborazione statistica delle serie storiche dei dati disponibili. Questi elementi hanno portato ARPA Piemonte a condurre uno studio sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) nel quale si sono potuti identificare alcuni settori con anomalie da Nichel che soddisfano i suddetti criteri, come la parte sud-ovest di GWB-S1, l'intero GWB-S3a e la parte centrale di GWB-S9. Per ciascuno di questi areali si potrebbe considerare un nuovo VS sulla base del valore di fondo naturale (VF) individuato.

### **5.2.5. Cromo esavalente**

La distribuzione dell'impatto da Cromo esavalente nei due trienni (Figure 5.9 e 5.10) identifica cinque GWB con occorrenze significative (rispetto al numero totale dei punti) dove l'impatto è associato anche a vari superamenti del VS. Tra questi, quello che presenta il maggior numero di riscontri e superamenti del VS è GWB-S9. Con un numero minore di riscontri/superamenti seguono: GWB-S8 (pianura Alessandrina in sinistra Tanaro), GWB-S3b e GWB-S4a. Anche per il Cromo esavalente è stato effettuato lo studio per la determinazione del VF, ma il processo di discriminazione per appurarne l'origine naturale, o antropica, risulta molto più complesso rispetto al Nichel.

Pur sussistendo degli elementi comuni dal punto di vista dei processi di genesi e delle caratteristiche dell'acquifero, che lo rendono appunto affine al Nichel, la valutazione dell'influenza antropica/naturale non è un elemento di facile interpretazione mentre, al contrario, possono verosimilmente crearsi situazioni "miste" ai fini dell'anomalia (coesistenza del contributo antropico e naturale) difficilmente distinguibili.

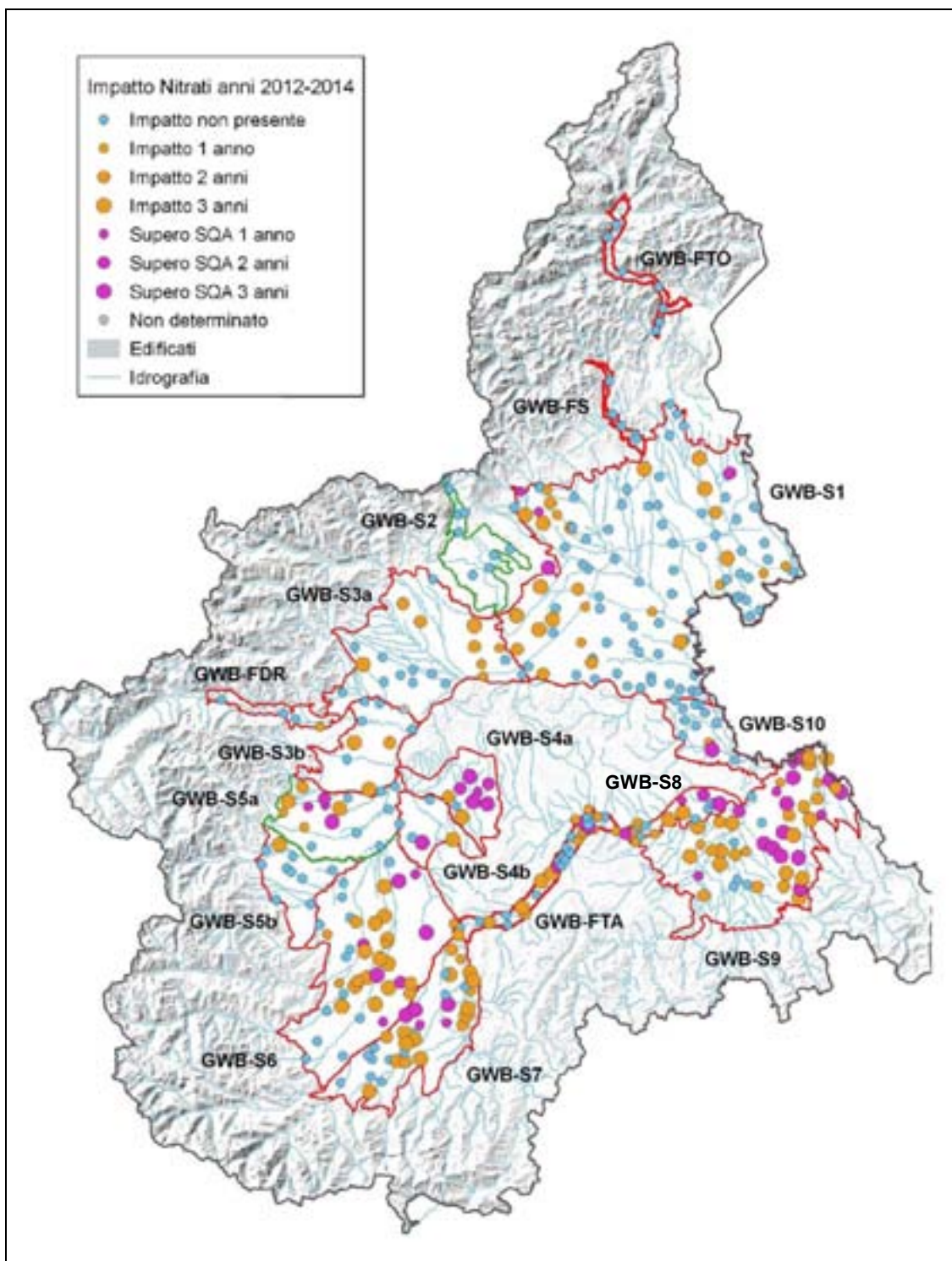


Figura 5.1 – Impatto puntuale Nitrati triennio 2012-2014 acquifero superficiale

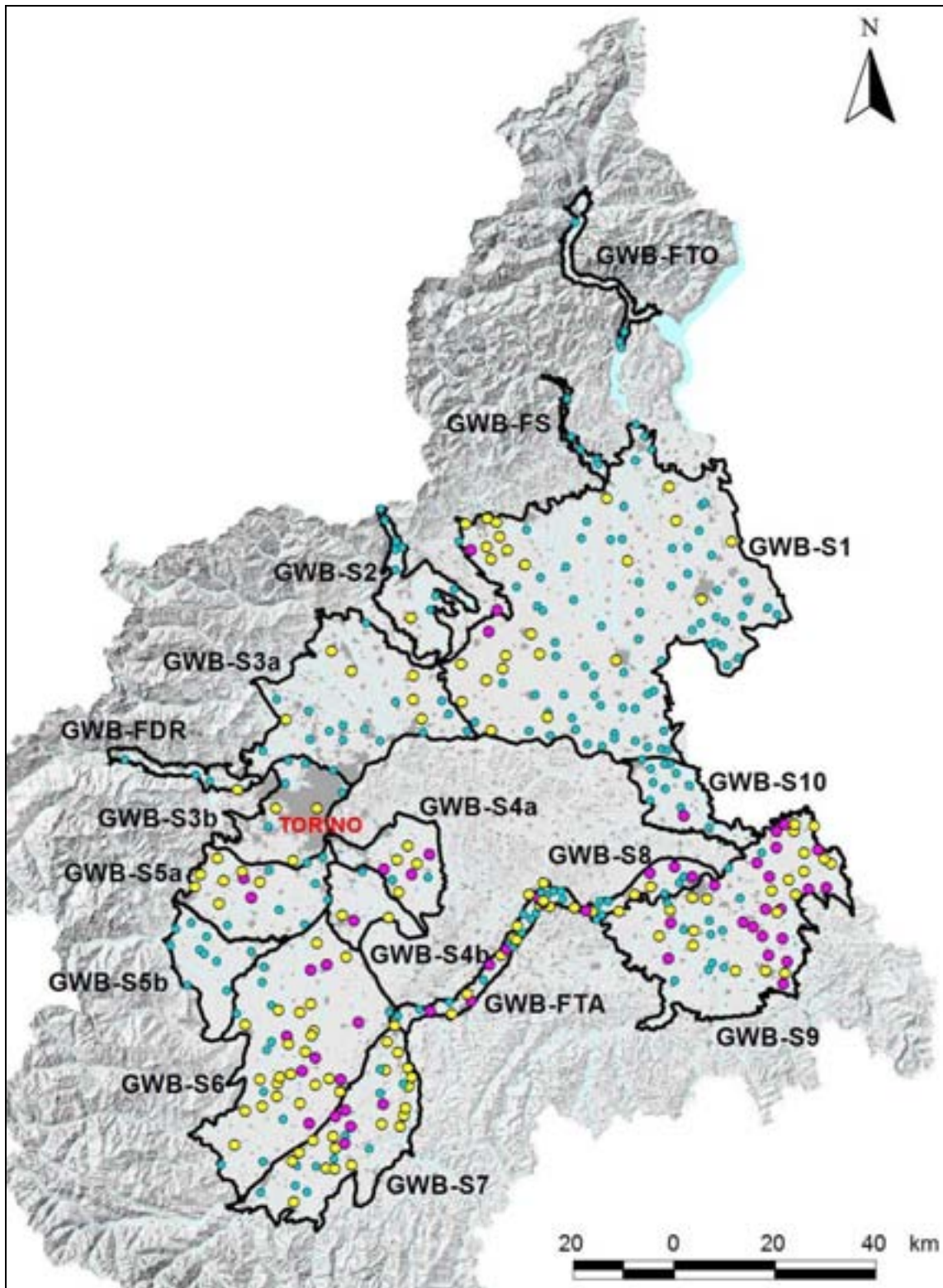


Figura 5.2 – Impatto puntuale Nitrati triennio 2009-2011 acquifero superficiale



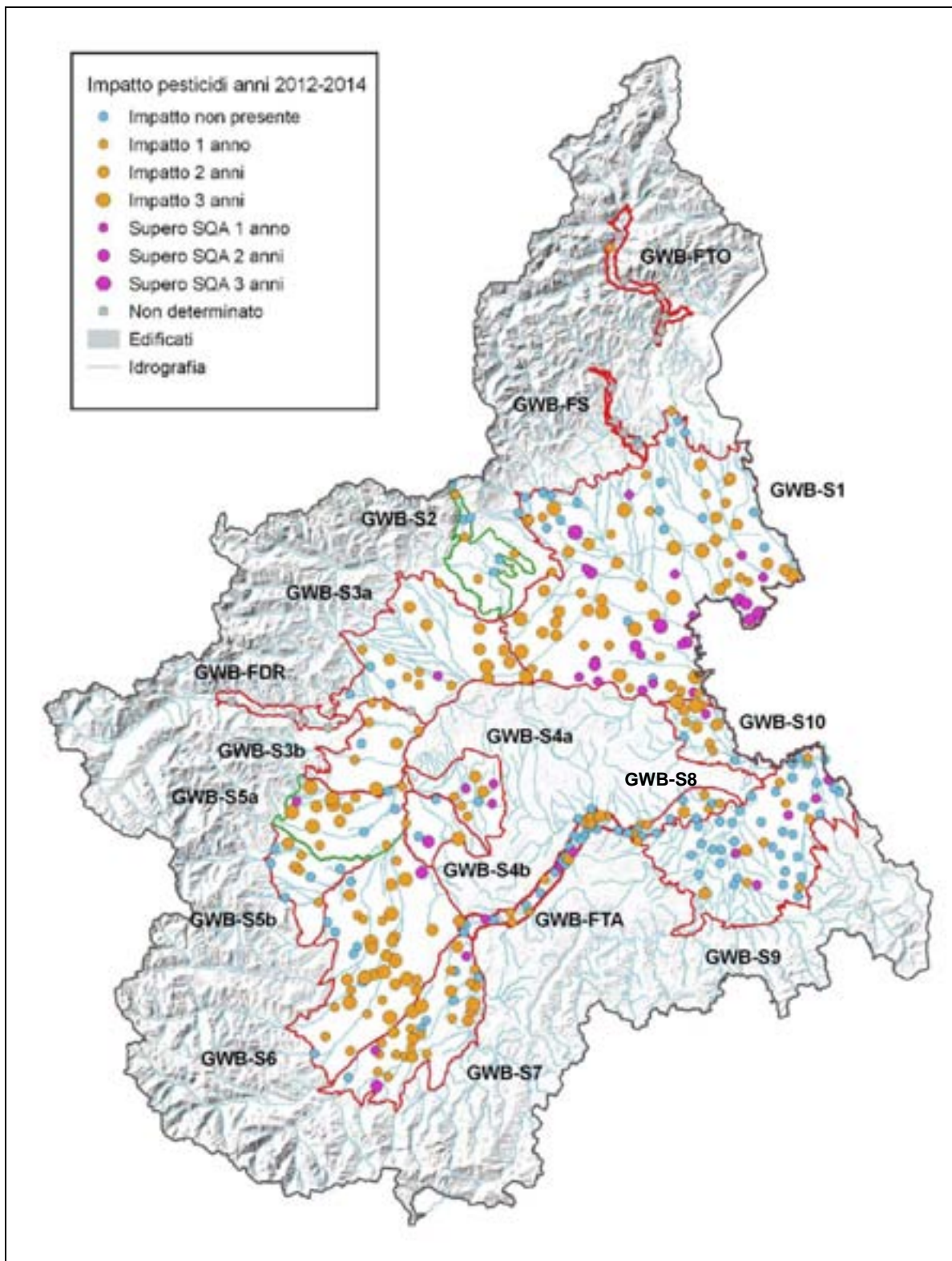


Figura 5.3 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2012-2014 acquifero superficiale

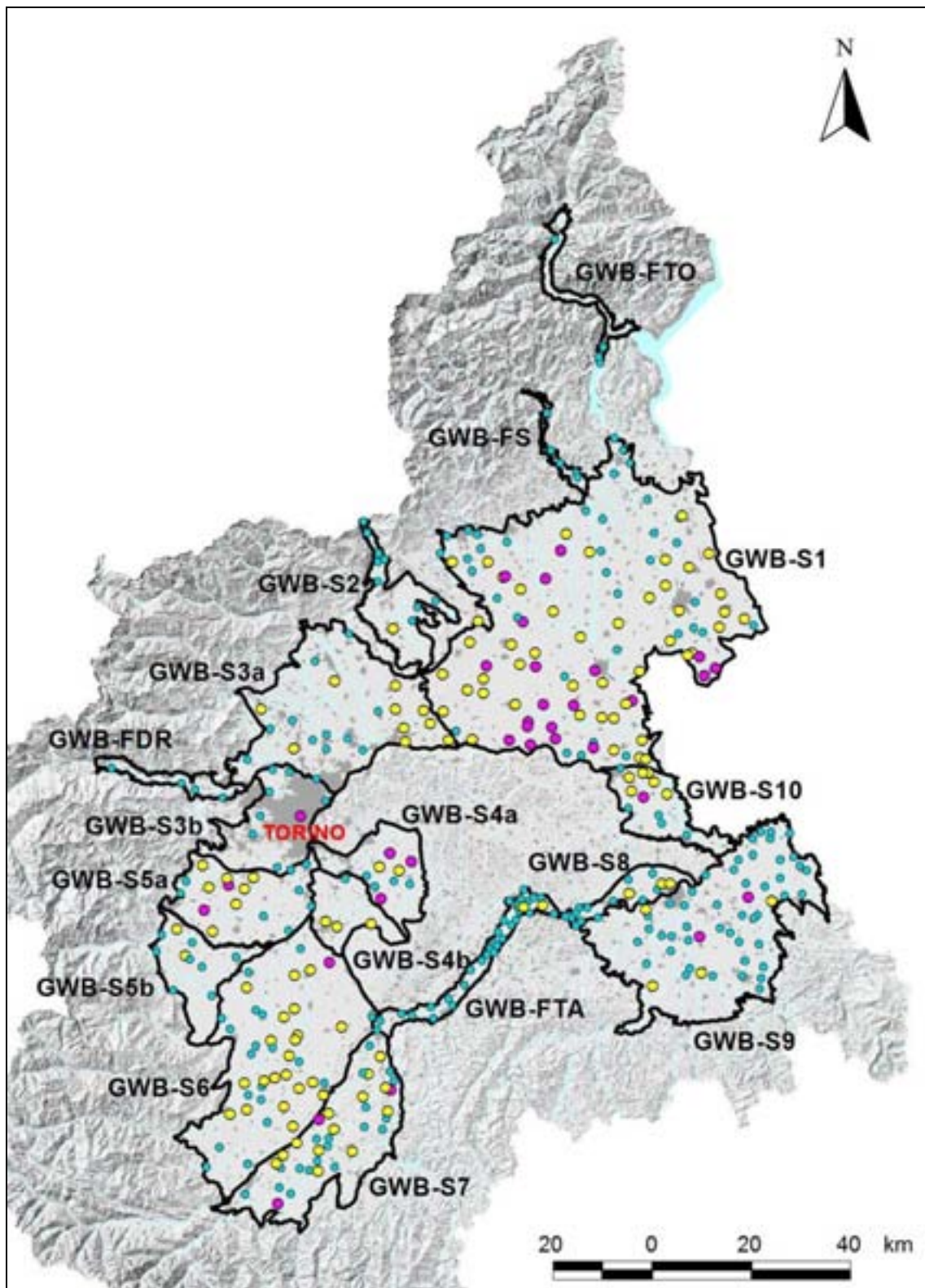


Figura 5.4 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2009-2011 acquifero superficiale

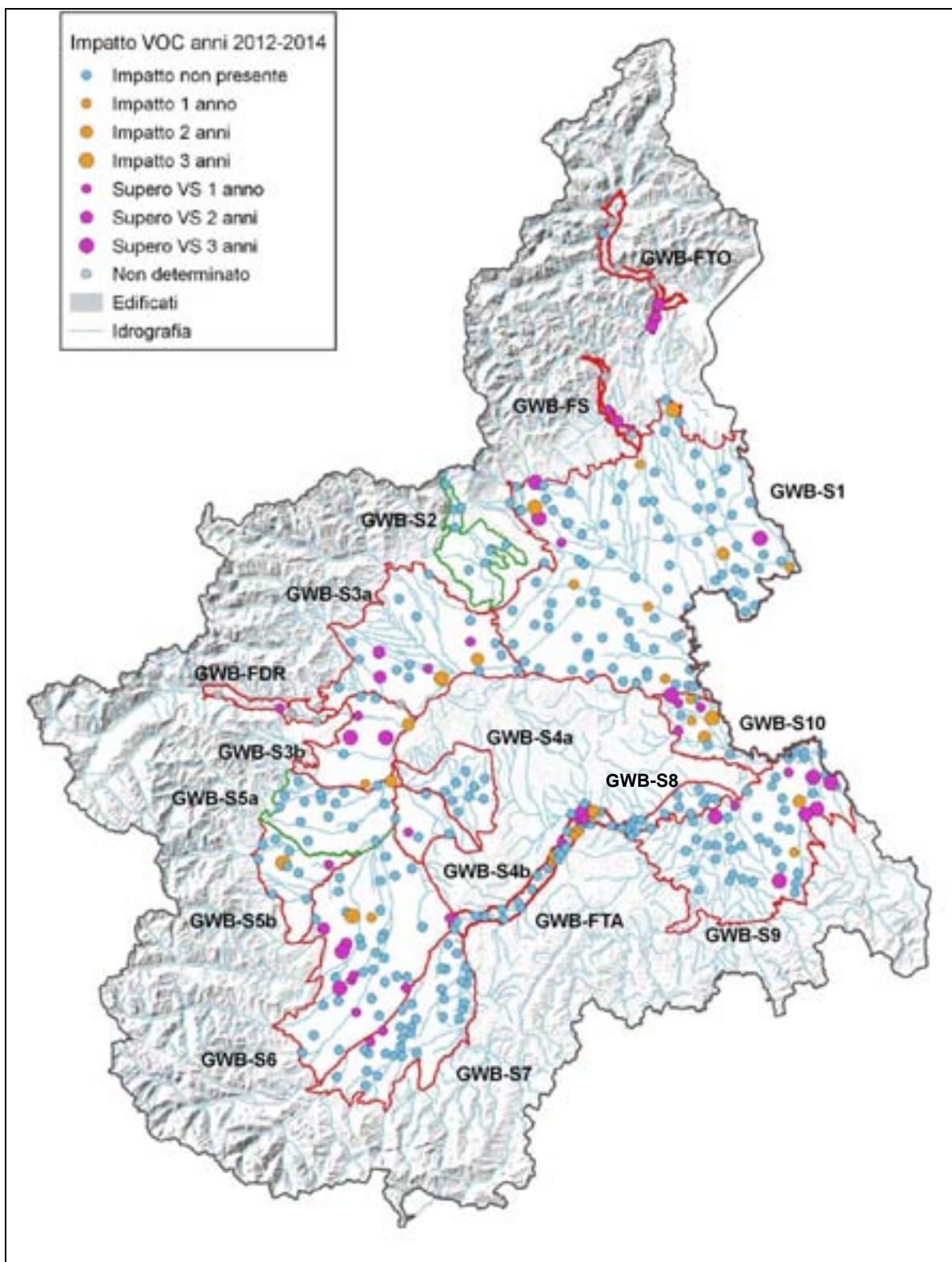


Figura 5.5 - Impatto puntuale VOC triennio 2012-2014 acquifero superficiale

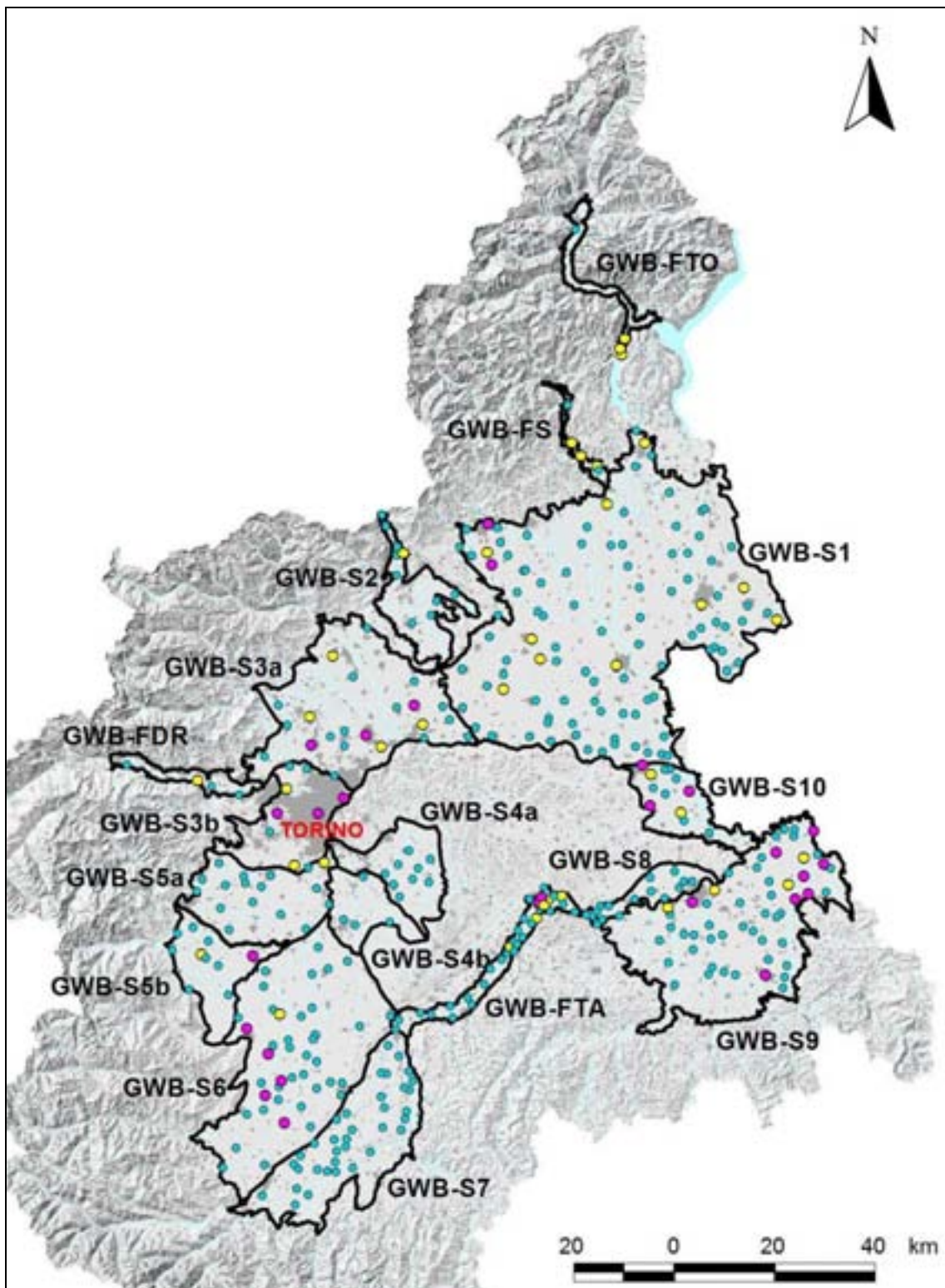


Figura 5.6 - Impatto puntuale VOC triennio 2009-2011 acquifero superficiale

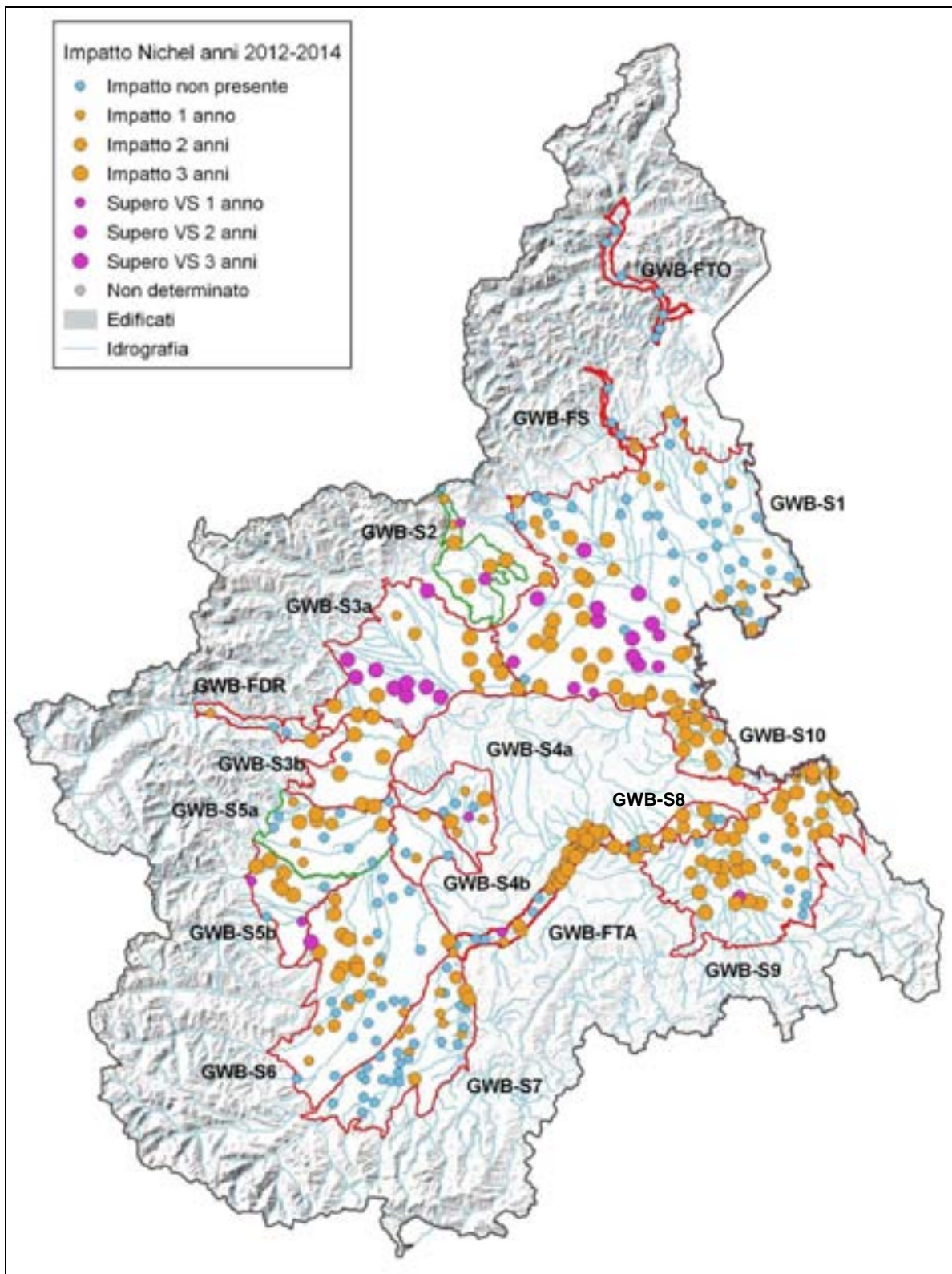


Figura 5.7 - Impatto puntuale Nichel triennio 2012-2014 acquifero superficiale

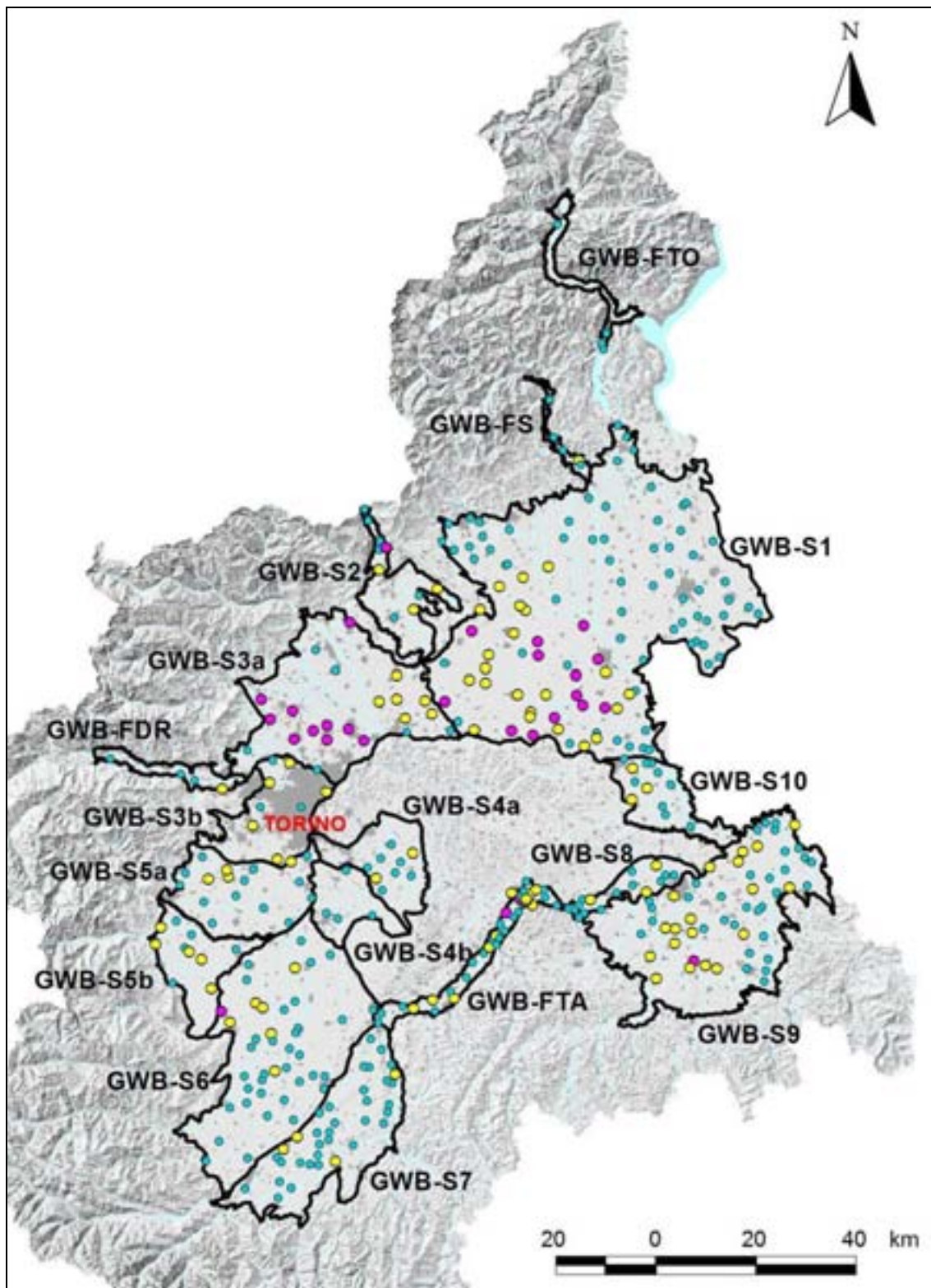


Figura 5.8 - Impatto puntuale Nichel triennio 2009-2011 acquifero superficiale

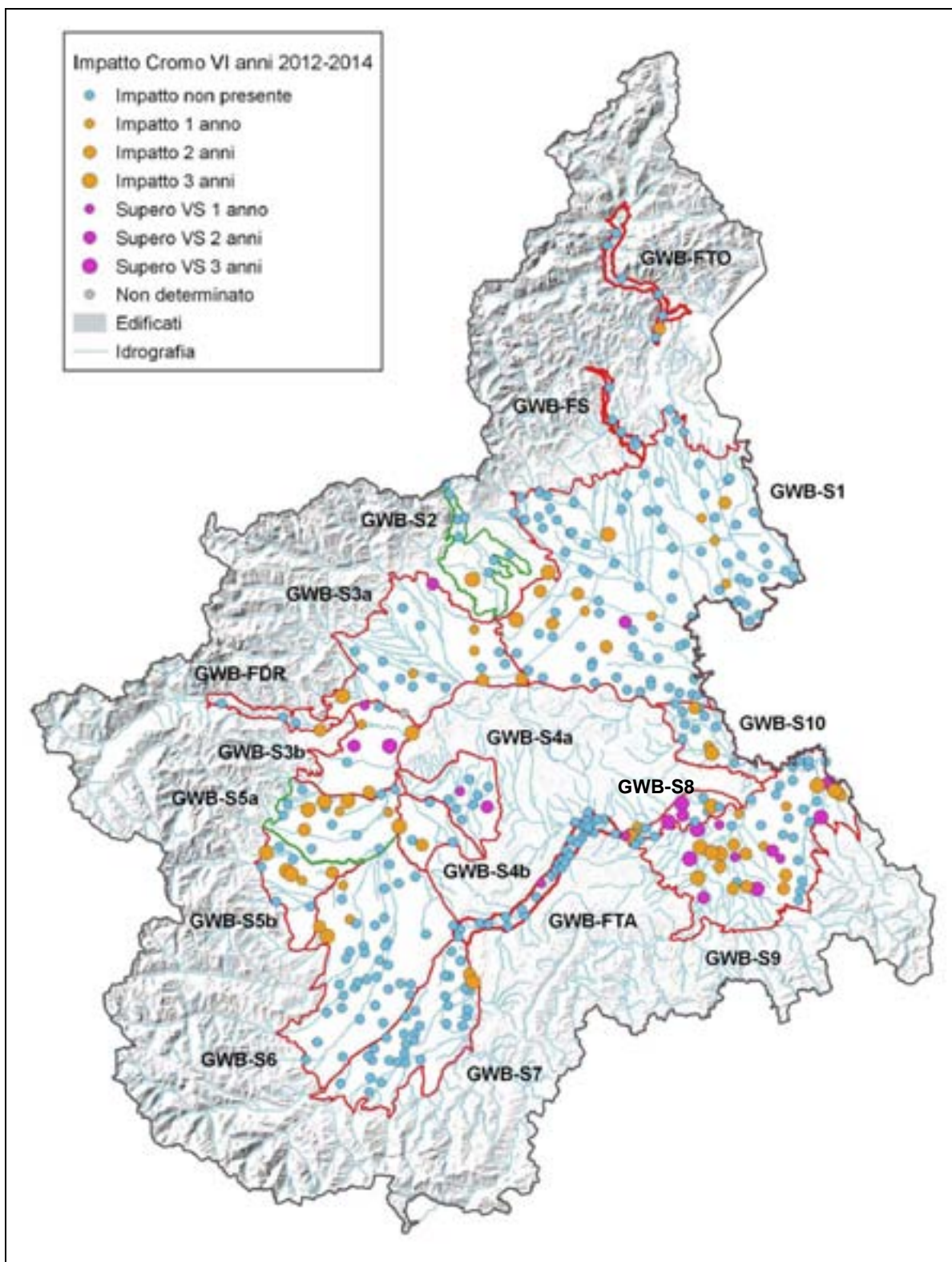


Figura 5.9 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2012-2014 acquifero superficiale

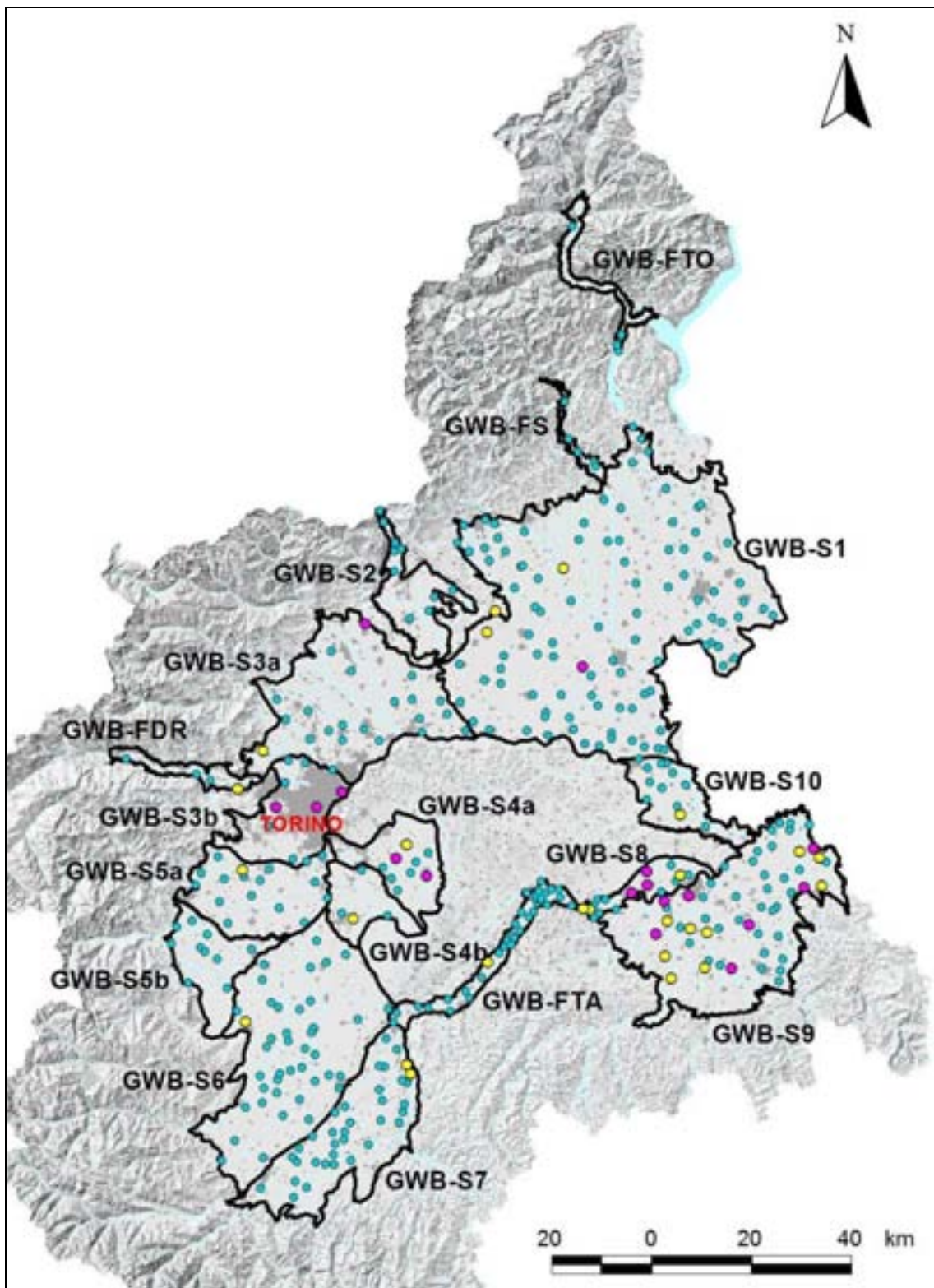


Figura 5.10 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2009-2011 acquifero superficiale



### 5.3. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo profondo

Come già visto per il sistema idrico superficiale, anche per il sistema idrico profondo si rappresentano le cartografie relative agli impatti puntuali dei principali contaminanti, una per ogni contaminante, su base triennale per tutti i GWB delle falde profonde, sia per il triennio 2012-2014 che per il triennio 2009-2011.

Anche in questo caso le cartografie relative ai due trienni differiscono come metodologia di rappresentazione in quanto nel secondo triennio si è deciso di utilizzare un approccio più descrittivo e rispettoso dello SC annuale, mentre per il triennio 2009-2011 si è privilegiato il sincretismo.

Infatti nel triennio 2012-2014 viene rappresentato per ogni singolo punto se vi sono stati superamenti del VS/SQA (colore fuxia), se vi sono impatti secondo i criteri descritti prima (colore arancione), se non si sono riscontrati impatti (colore azzurro) o se il contaminante in quel punto non è stato determinato (colore grigio). Vi è inoltre una indicazione di quante volte si è manifestato l'impatto o il superamento del VS/SQA nei tre anni utilizzando un criterio dimensionale: il punto più grande indica 3 riscontri su 3 anni, quello medio 2 su 3 e il più piccolo 1 su 3. Se in tre anni si è avuto un anno il superamento di VS/SQA e negli altri due un impatto, viene visualizzato solo il superamento in quanto ritenuto più significativo dell'impatto (in quanto provoca lo SC scarso del punto) per non generare confusione visiva.

Per il triennio 2009-2011 nelle cartografie vengono indicati: in azzurro l'assenza d'impatto, in giallo la presenza d'impatto (secondo i criteri enunciati in precedenza) e in viola il superamento del VS/SQA (si visualizza l'impatto e/o il superamento del SQA/VS prevalente nell'arco del triennio).

Il dettaglio delle elaborazioni effettuate a livello di GWB ed il confronto con lo stato chimico e con l'analisi di rischio delle pressioni incidenti (per ciascun GWB), verrà illustrato nelle monografie riportate nel capitolo successivo, mentre il dettaglio degli impatti dei principali contaminanti sui punti della RMRAS (falde profonde) è illustrato nella Tabella 2 dell'Allegato 1.

#### 5.3.1. Nitrati

Come già considerato per la falda superficiale, anche per le falde profonde non vi sono sostanziali differenze fra i risultati dei due trienni (Figure 5.11 e 5.12).

La valutazione dei Nitrati nell'arco dei trienni per le falde profonde evidenzia una serie di GWB per i quali si rileva un impatto di tale sostanza, con un solo superamento dello SQA nel GWB-P4. I corpi idrici profondi maggiormente interessati dal fenomeno sono il GWB-P4 (Alessandrino), il GWB-P3 (Cuneese) e il GWB-P2 (Torinese). Nei primi due casi le occorrenze si ritrovano in zone con notevoli pressioni agricole e dove l'acquifero superficiale risulta comunque vulnerato da Nitrati. E' presumibile pertanto che in queste zone si verifichino fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale verso il profondo. Le cause di tale fenomeno possono essere attribuite alla rarefazione della superficie d'interfaccia tra acquifero superficiale e profondo oppure alle cattive condizioni delle opere di captazione che durante il pompaggio richiamano acqua dalla falda superficiale. Di più difficile spiegazione è invece il fenomeno riscontrato in GWB-P2, essendo le pressioni agricole in superficie molto attenuate, anche se il sovrastante acquifero superficiale aveva manifestato comunque riscontri di Nitrati.

#### 5.3.2. Pesticidi

L'impatto dei Pesticidi nel triennio 2012-2014 per le falde profonde (Figura 5.13), così come già nel triennio 2009-2011 (Figura 5.14), denota come il fenomeno si estenda in varia misura, anche con superamenti dello SQA, a GWB-P1 (Novarese-Biellese-Vercellese), GWB-P2 (Torinese) e GWB-P3 (Cuneese), un aspetto che aveva caratterizzato ugualmente i sovrastanti GWB superficiali. Anche in questo caso è evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato. Generalmente si tratta di fenomeni localizzati che non coinvolgono l'intero acquifero, come dimostrato dai risultati dei punti contigui a quelli impattati.

### 5.3.3. VOC

La valutazione dell'impatto da VOC nell'arco del triennio 2012-2014 per il sistema acquifero profondo (Figura 5.15) sottolinea come tali sostanze rappresentino una delle principali criticità in Piemonte, e in particolare il GWB-P2 (corrispondente all'area Torinese) risulta il settore più problematico, analogamente al triennio 2009-2011 (Figura 5.16).

Mentre nell'area Torinese il fenomeno evidenzia una caratteristica di tipo diffuso, negli altri GWB appare più localizzato e circoscritto ai rispettivi poli industriali. Questo aspetto è più evidente in GWB-P1, dove sia i riscontri che i superamenti dei VS, si manifestano (in prevalenza) sulle verticali dei settori di territorio associati alle aree industriali di Novara, Borgomanero e Biella. Oppure, come nella parte apicale di GWB-P3, in corrispondenza dei poli industriali ubicati nella parte sud della cintura Torinese. Anche in questo caso sono da ipotizzare fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale. Infatti anche se le falde profonde sono naturalmente più protette dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, questo fenomeno si verifica in quanto alcuni VOC non sono idrosolubili e hanno una densità nettamente maggiore di quella dell'acqua mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Tutte 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 favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza. Per queste caratteristiche peculiari la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.

### 5.3.4. Nichel

La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati (Figure 5.17 e 5.18).

Infatti la presenza di Nichel nel triennio 2012-2014 si può riscontrare in tutti i corpi idrici delle falde profonde, in modo più o meno consistente, soprattutto in GWB-P2, GWB-P4 e GWB-P3, in uno scenario analogo al triennio 2009-2011. I punti in cui vi sono superamenti del VS sono limitati al GWB-P2 e occasionalmente al GWB-P3.

In questo caso si può formulare l'ipotesi di un'origine mista derivante sia da contributo antropico che naturale. E' interessante infatti osservare come i corrispondenti GWB superficiali, GWB-S9 per GWB-P4 e GWB-S3a per GWB-P2, siano quelli selezionati (in funzione delle rispettive anomalie da Nichel) per la determinazione del VF nello studio effettuato da ARPA Piemonte al riguardo (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*).

Pertanto, anche in questo caso, è possibile ipotizzare sia fenomeni di drenanza da parte dell'acquifero superficiale che interazioni chimico fisiche tra le acque circolanti e le formazioni incassanti profonde che abbiano caratteristiche simili (da un punto di vista geochimico-mineralogico) a quelle che compongono il sovrastante acquifero superficiale.

### 5.3.5. Cromo esavalente

L'analisi dell'impatto da Cromo esavalente nell'arco dei trienni 2012-2014 e 2009-2011 per il sistema acquifero profondo (Figure 5.19 e 5.20) sottolinea come tale parametro rappresenti, insieme ai VOC, una delle principali criticità per le falde profonde. In questo caso risalta anche una peculiare difficoltà (come accennato in precedenza) nel discriminare l'origine naturale e/o antropica. Osservando la distribuzione del metallo si notano degli scenari diversi (anche all'interno degli stessi GWB), che in alcuni casi mostrano una correlazione con le anomalie da VOC (compatibili con impatti antropici) ed in altri casi potrebbero deporre per un impatto di origine naturale.

Ad esempio, in GWB-P1 le occorrenze e superamenti del VS nei dintorni di Novara (dove erano stati individuati anche anomalie da VOC) sono ascrivibili a fattori antropici, mentre le occorrenze di Cromo esavalente nella parte sud-ovest dello stesso GWB (dove nel GWB-S1 superficiale era stata definita una sub area con anomalia da Nichel e comunque in assenza di pressioni caratteristiche), potrebbero ricondursi a fattori naturali. Tuttavia, per complicare l'interpretazione

dei fenomeni ed evidenziarne le complessità esistenti, lo stesso settore di GWB-P1 non ha mostrato occorrenze da Nichel introducendo l'eventuale sussistenza (tutta da comprovare) di processi geochimici differenziali, per quanto riguarda la solubilizzazione dei metalli, in funzione del contesto chimico-fisico di riferimento, presente in quel settore di acquifero profondo.

Nell'area torinese (GWB-P2) si osserva una corrispondenza biunivoca con i riscontri di VOC, deponendo a favore di una sostanziale origine antropica del Cromo esavalente.

Nel sottostante GWB-P3 (Cuneese) la situazione è molto più complicata, manifestando nella zona nord una componente antropica (avvalorata anche dalla presenza dei VOC), mentre nella parte centrale del GWB potrebbe prevalere un fattore naturale in possibile coesistenza con elementi antropici.

Anche il GWB-P4 (Alessandrino) potrebbe denotare una situazione "mista", con coesistenza di fattori antropici e naturali; quest'ultimi avvalorabili anche dalla presenza del Nichel e dalla vicinanza delle formazioni rocciose (con tenori elevati di Nichel e Cromo), il cui smantellamento e successiva deposizione del materiale eroso avrebbe dato origine alle attuali formazioni acquifere.

Lo studio effettuato da ARPA Piemonte sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) ha riscontrato due sub-aree all'interno di GWB-P3 e GWB-P4 nelle quali si possono evidenziare dei valori di fondo naturali di Cromo esavalente.

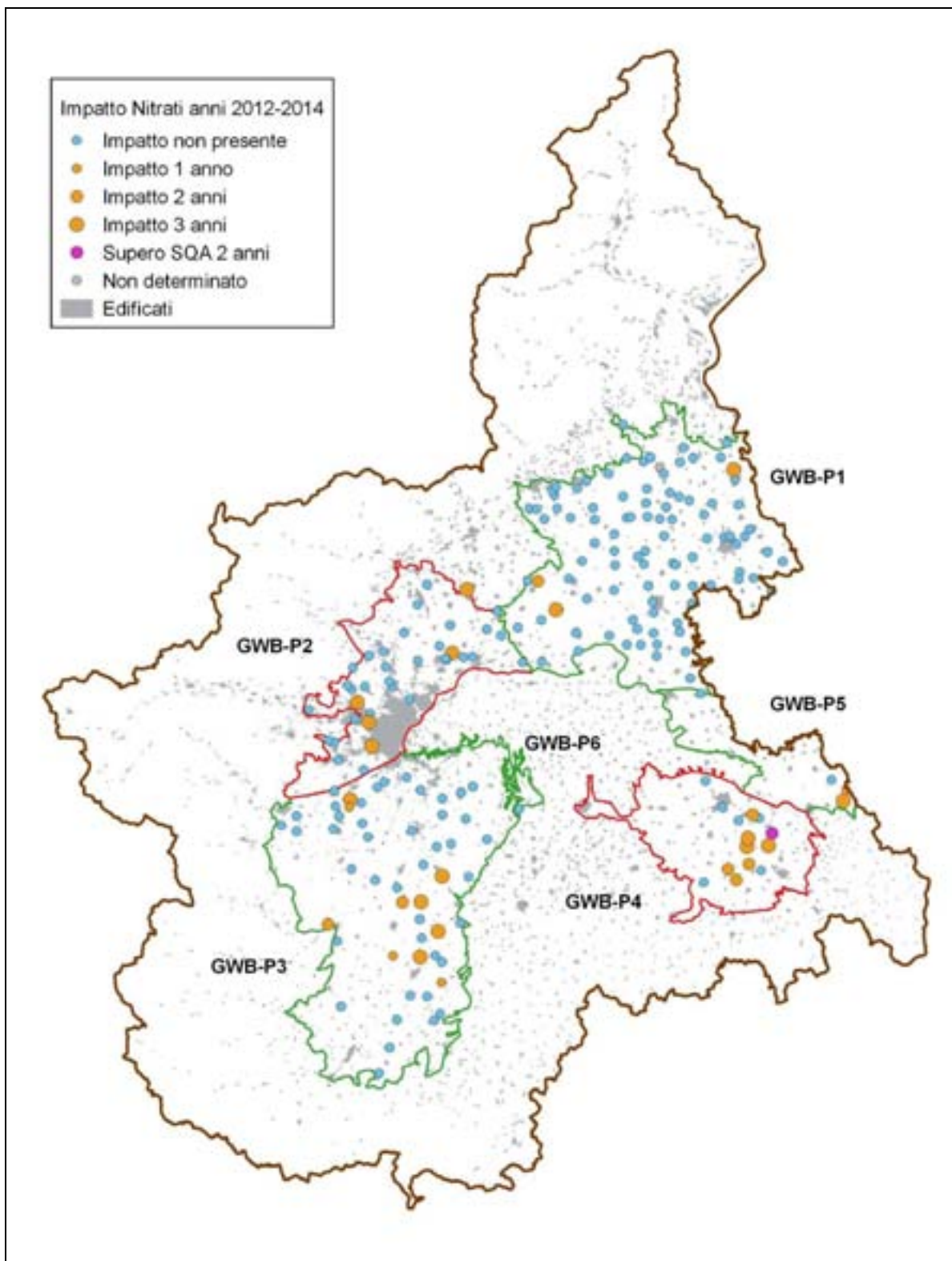


Figura 5.11 - Impatto puntuale Nitrati triennio 2012-2014 acquifero profondo

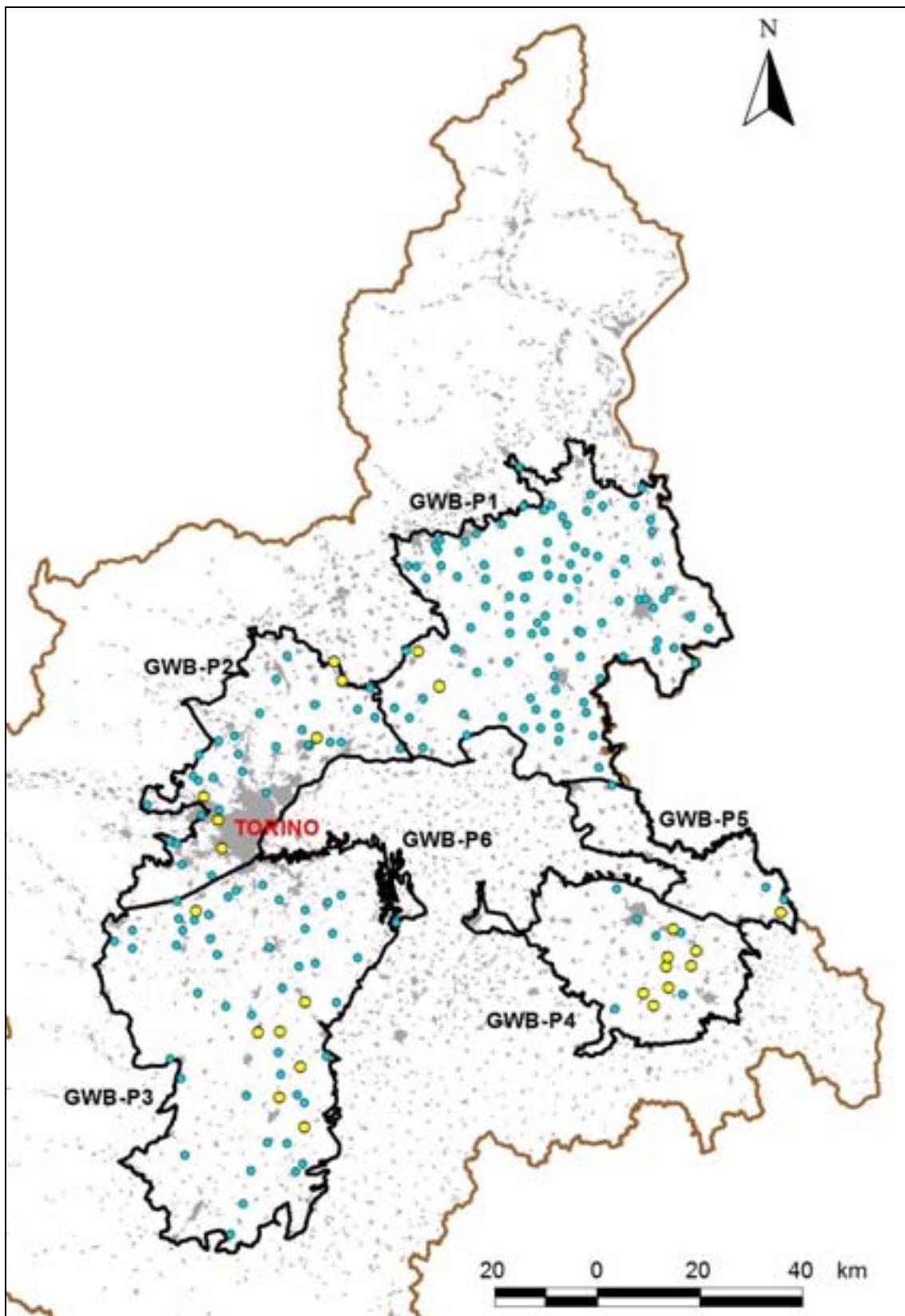


Figura 5.12 - Impatto puntuale Nitrati triennio 2009-2011 acquifero profondo

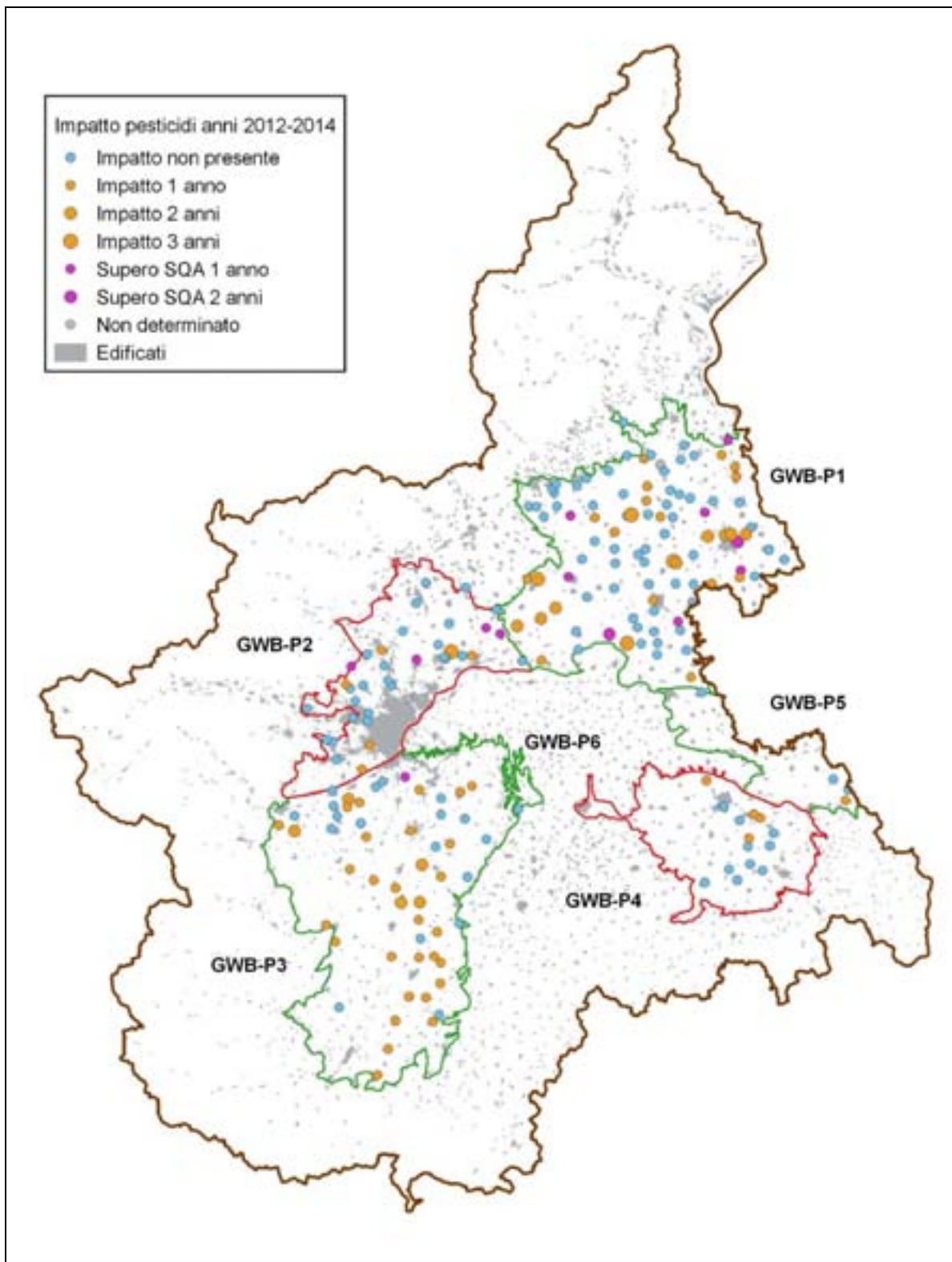


Figura 5.13 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2012-2014 acquifero profondo

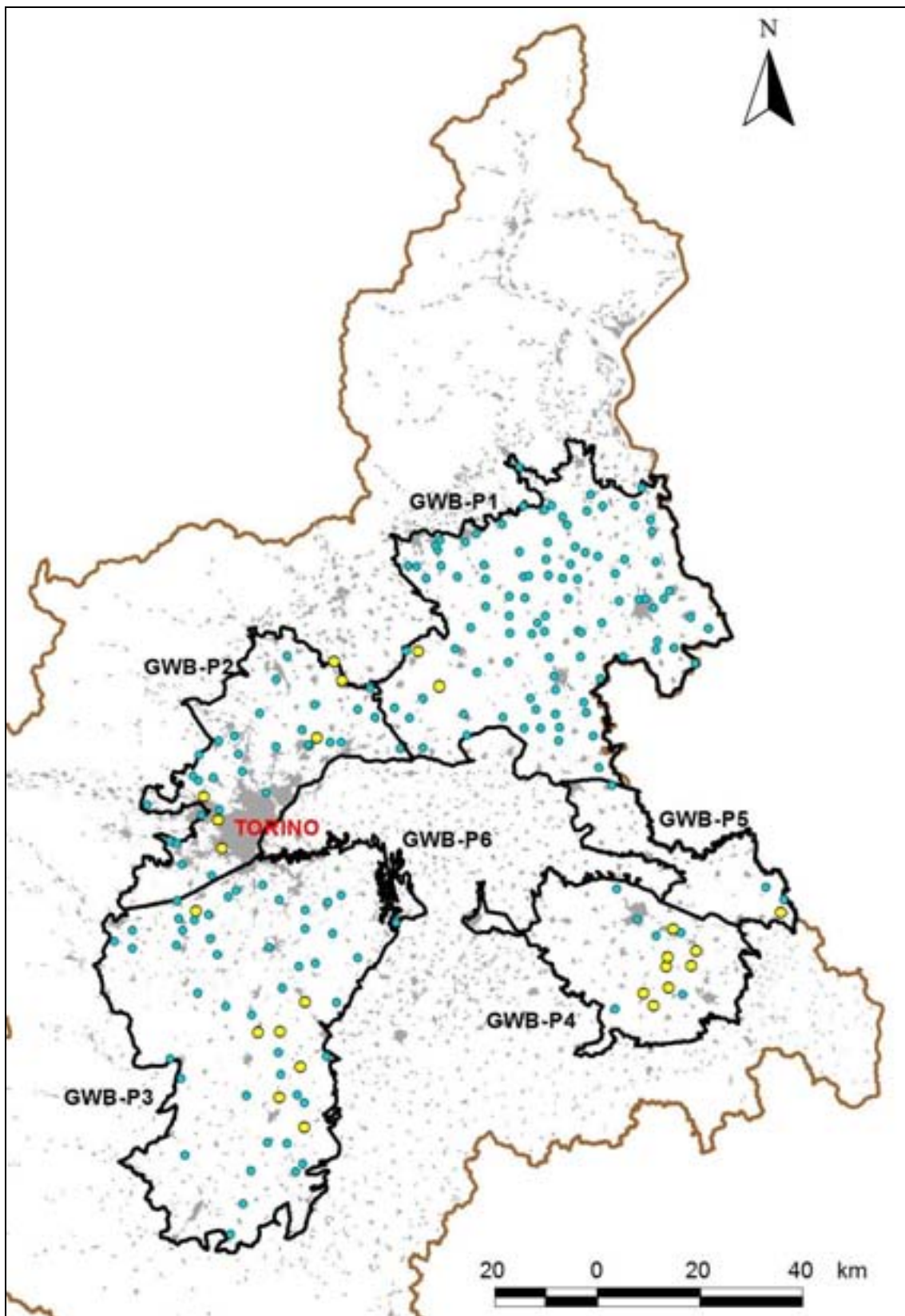


Figura 5.14 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2009-2011 acquifero profondo

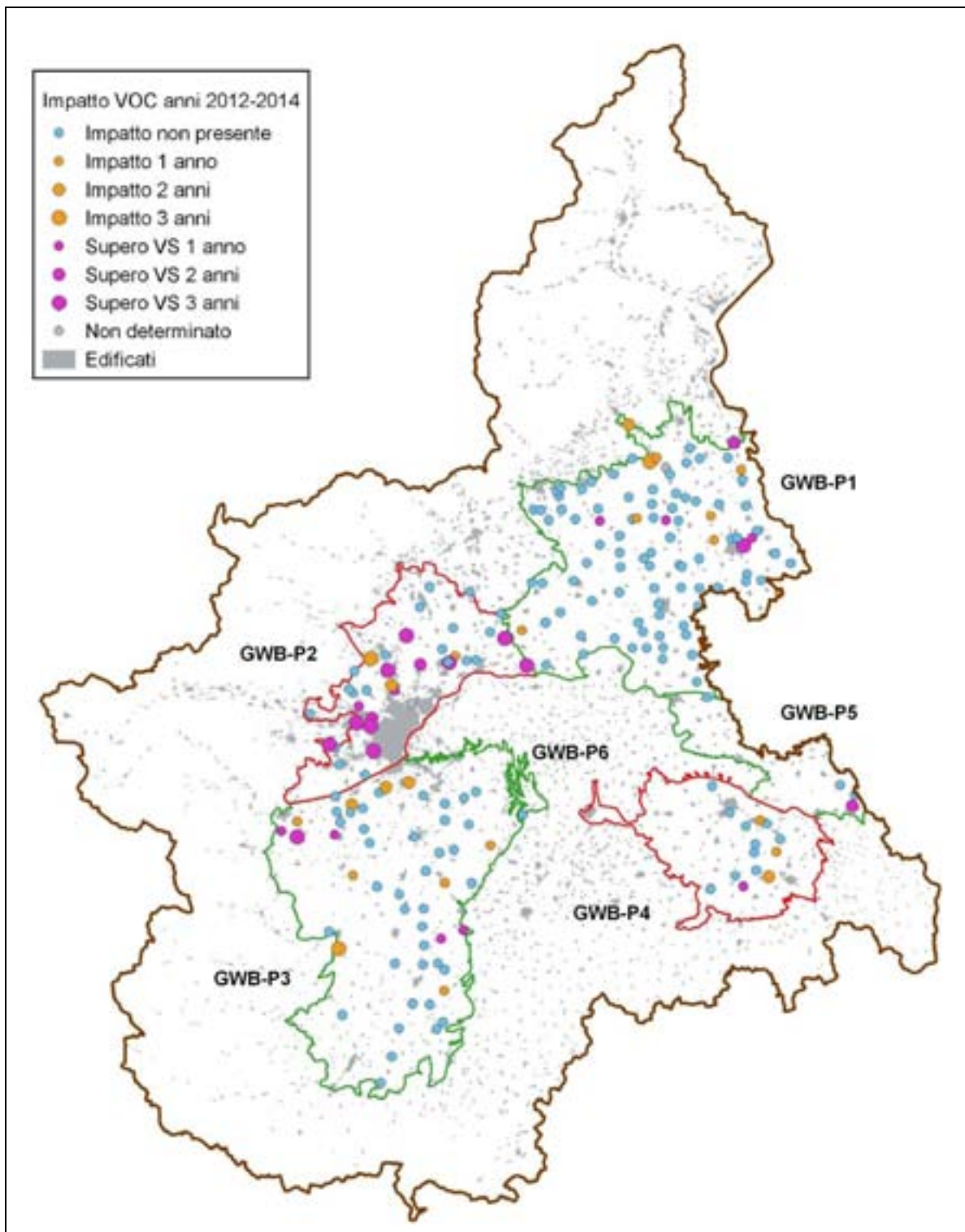


Figura 5.15 - Impatto puntuale VOC triennio 2012-2014 acquifero profondo



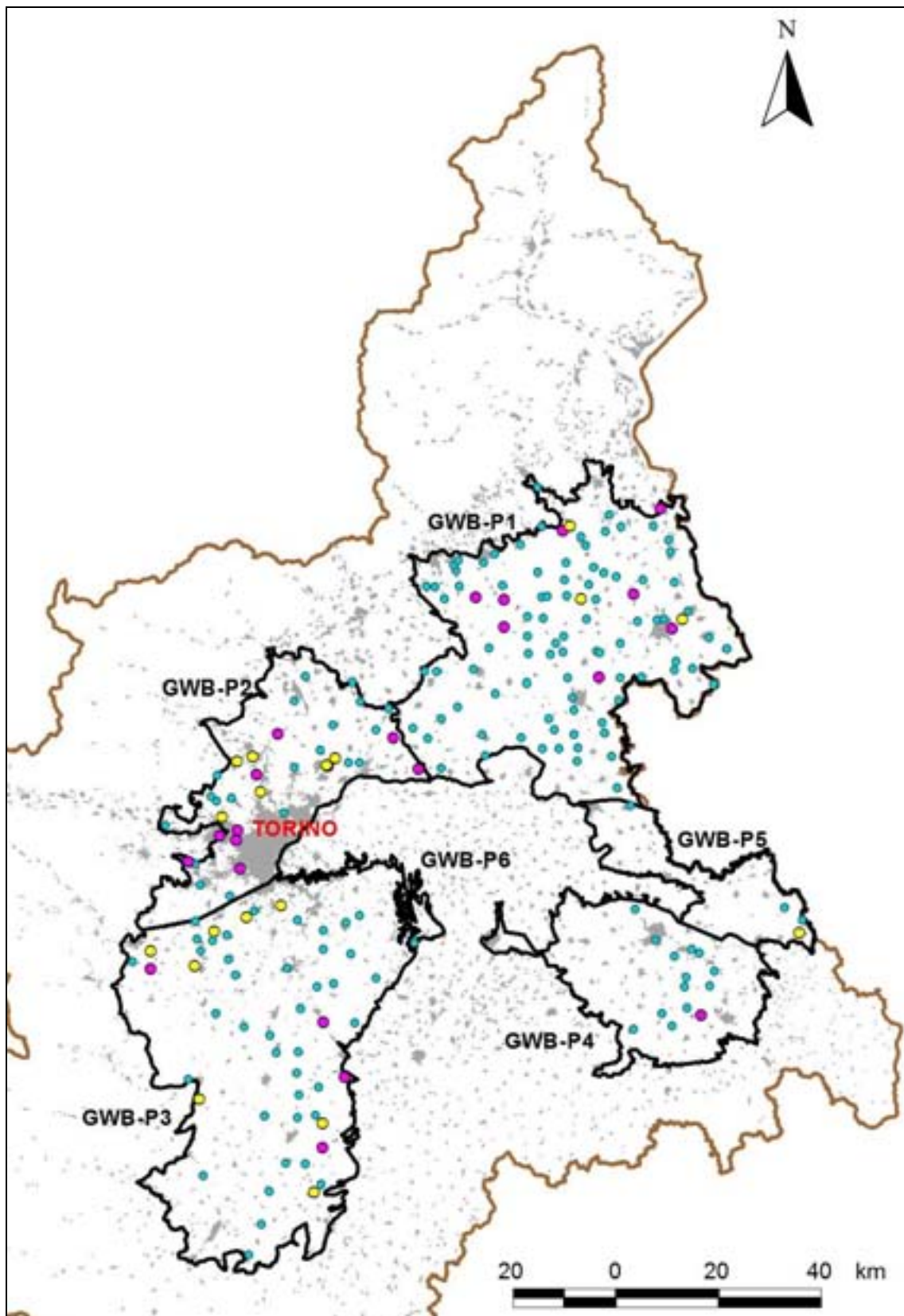


Figura 5.16 - Impatto puntuale VOC triennio 2009-2011 acquifero profondo

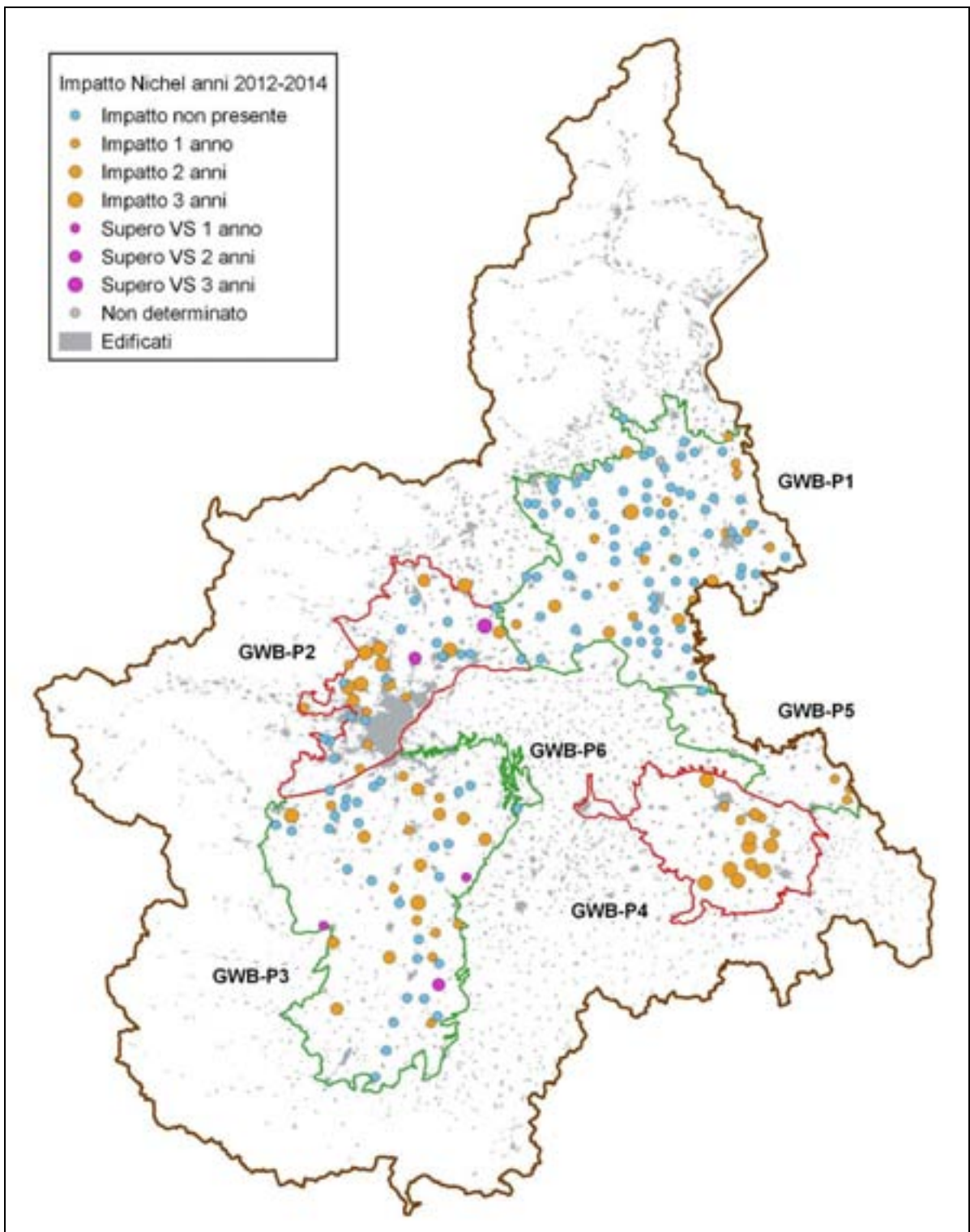


Figura 5.17 - Impatto puntuale Nichel triennio 2012-2014 acquifero profondo

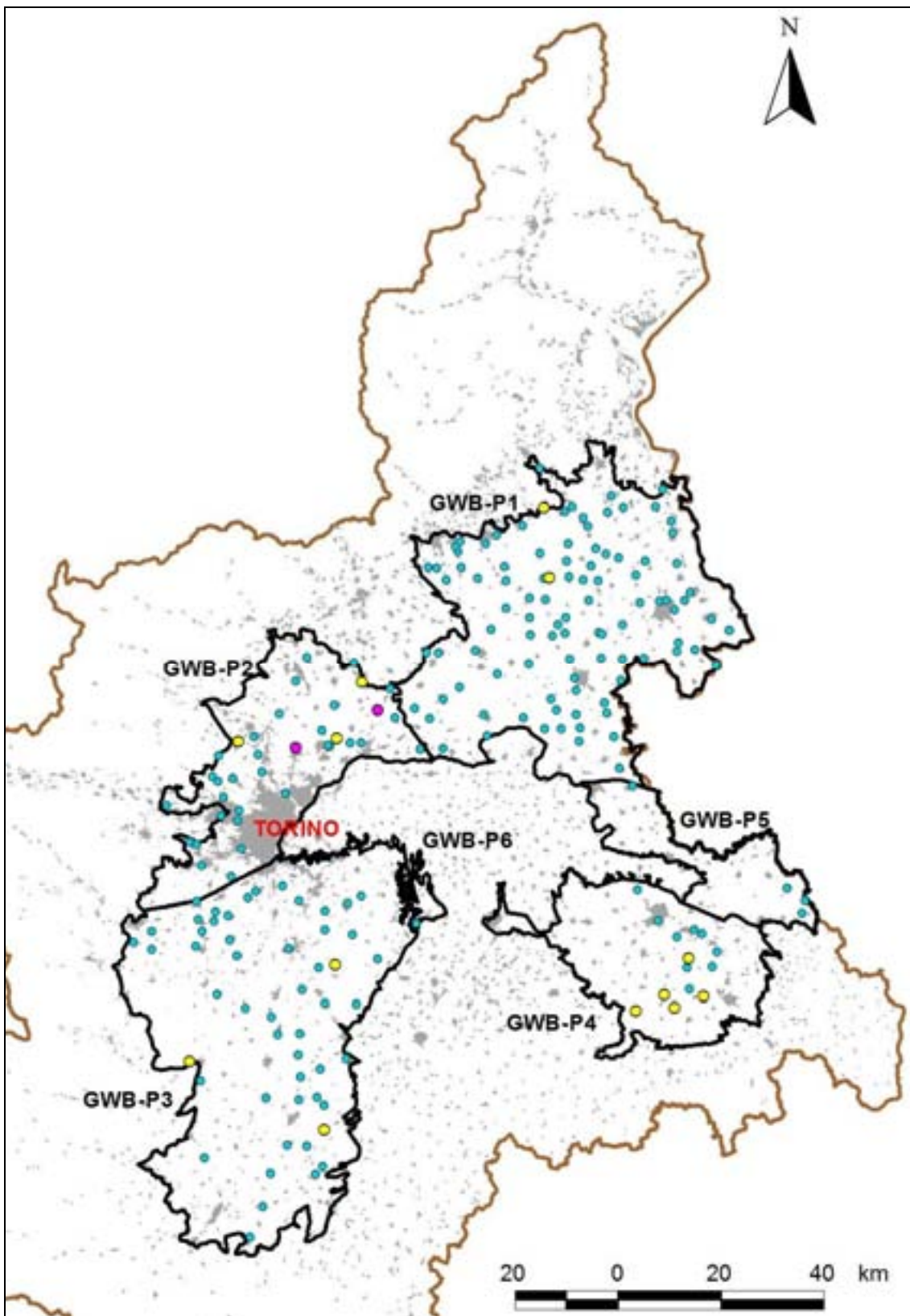


Figura 5.18 - Impatto puntuale Nichel triennio 2009-2011 acquifero profondo

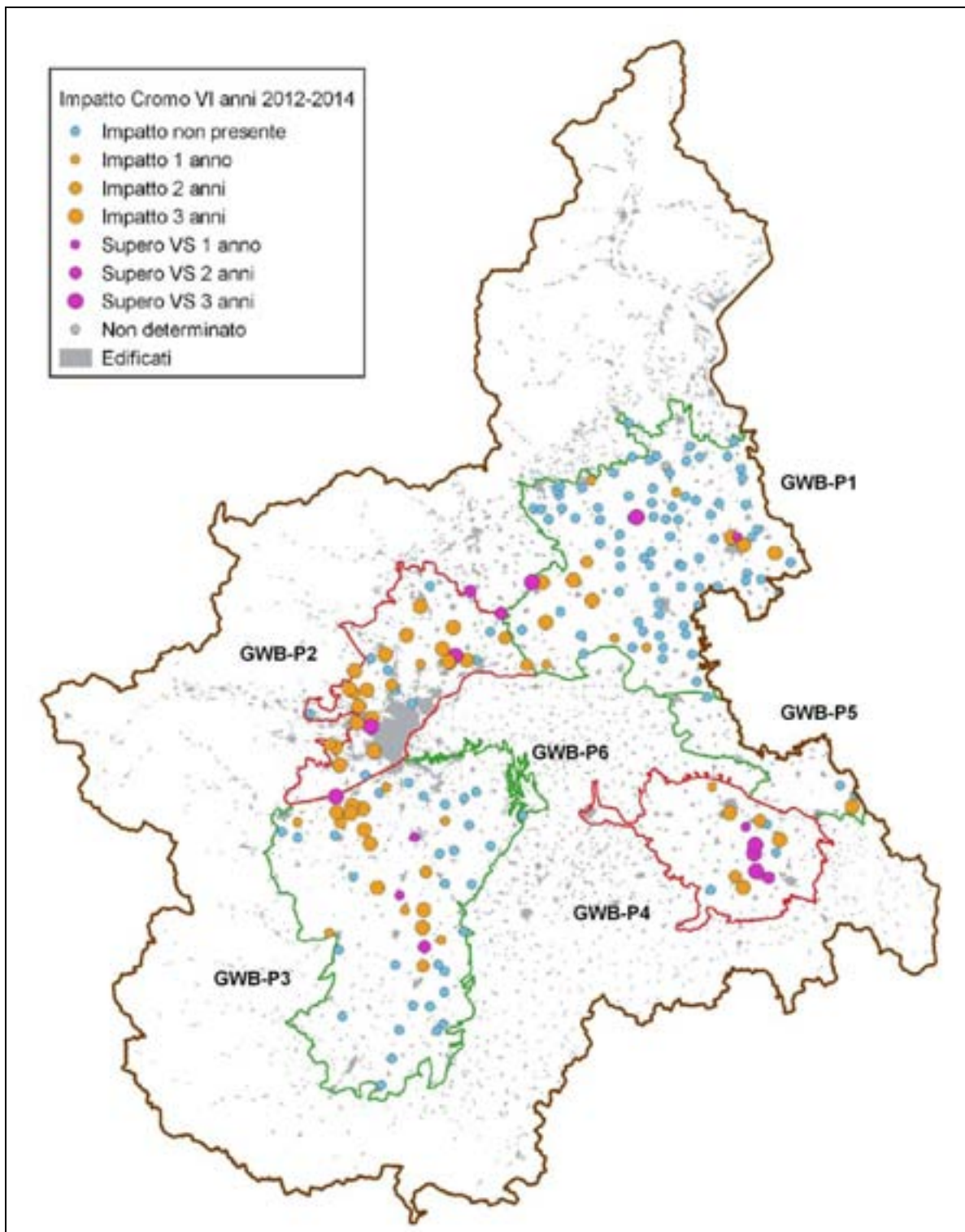


Figura 5.19 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2012-2014 acquifero profondo

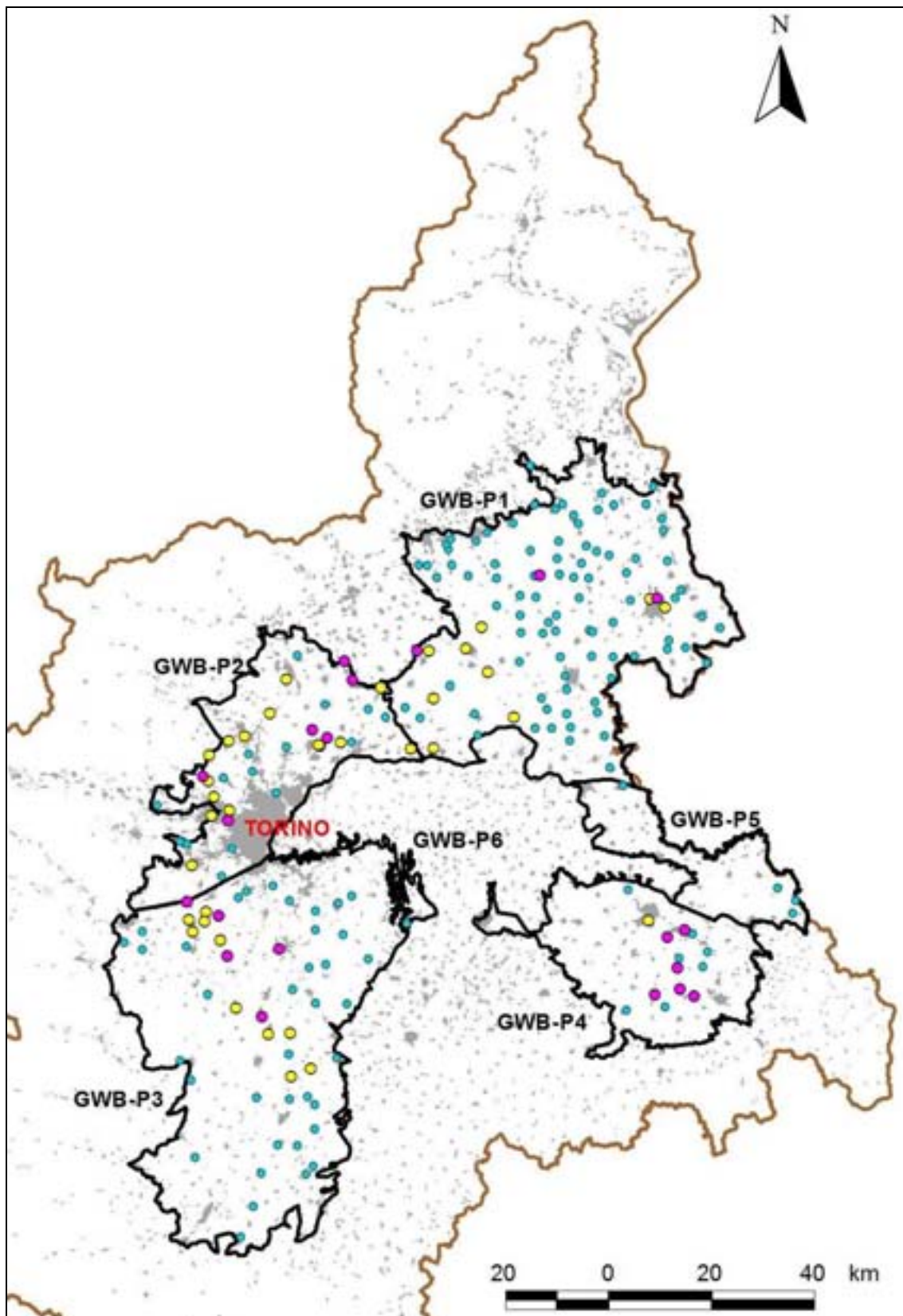


Figura 5.20 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2009-2011 acquifero profondo

## 6. MONOGRAFIE GWB-SUPERFICIALI

Per una valutazione complessiva delle problematiche ambientali che coinvolgono i GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale (falda superficiale), nei paragrafi seguenti sono state allestite delle monografie (una per ogni GWB superficiale appartenente alla RMRAS) dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per i trienni 2012-2014 e 2009-2011, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti (per quanto concederne il Nichel ed il Cromo esavalente, viene indicato anche il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente).

Le percentuali, calcolate sulla base della spazializzazione del dato medio puntuale (tramite il metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), forniscono un'idea dell'influenza di ciascun parametro nell'attribuzione del giudizio di stato a livello di GWB nel corso dei due trienni.

La classificazione di stato triennale non è prevista dalla legislazione vigente per le acque sotterranee e non vi sono ancora indicazioni specifiche a livello di distretto idrografico per definirla, pertanto è stata avanzata una ipotesi che si basa sulla prevalenza (due volte su tre nell'arco triennale) dello stato di qualità del GWB.

Infine, i risultati ottenuti, sia per quanto concerne lo stato che gli impatti, vengono confrontati con l'analisi delle pressioni per ciascun GWB.

E' importante rimarcare come la somma totale delle percentuali di aree di superamento SQA o VS relative ai principali contaminanti (Nitrati, Pesticidi, VOC e Metalli) possa determinare un valore che si discosta sensibilmente dall'area totale SCARSO a livello di GWB. Questo è dovuto al fatto che uno stesso punto può presentare uno o più parametri che determinano lo stato SCARSO; in questo caso si ha un effetto cumulativo sull'area identificata dal punto ma ricalcolata per ognuno dei contaminanti che esprime il giudizio SCARSO.

Nella Tabella 6.1 si riporta l'elenco dei GWB trattati in questo capitolo.

**Tabella 6.1 – Elenco monografie GWB del sistema acquifero superficiale**

GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
GWB-S1	Superficiale	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
GWB-S2	Superficiale	Pianura Eporediese
GWB-S3a	Superficiale	Pianura Torinese nord
GWB-S3b	Superficiale	Pianura Torinese sud
GWB-S4a	Superficiale	Altopiano di Poirino NO
GWB-S4b	Superficiale	Altopiano di Poirino SE
GWB-S5a	Superficiale	Area Pinerolese nord
GWB-S5b	Superficiale	Area Pinerolese sud
GWB-S6	Superficiale	Pianura Cuneese sinistra Stura
GWB-S7	Superficiale	Pianura Cuneese destra Stura
GWB-S8	Superficiale	Pianura Alessandrina sinistra Tanaro
GWB-S9	Superficiale	Pianura Alessandrina destra Tanaro
GWB-S10	Superficiale	Area di Valenza Po
GWB-FTA	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Tanaro
GWB-FDR	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Dora Riparia
GWB-FS	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Sesia
GWB-FTO	Superficiale Fondovalle	Fondovalle Toce-Strona

Nelle figure sono tematizzati sia lo stato chimico puntuale, che quello a livello di GWB, come anche i principali contaminanti responsabili dello stato chimico scarso o che presentano un impatto.

Si è ritenuto opportuno rappresentare lo stato chimico e gli impatti puntuali valorizzando i risultati di ogni singolo anno, più che raffigurare uno stato triennale non previsto in modo specifico dalla normativa. In particolare si è scelto di utilizzare la dimensione del punto per illustrare le occorrenze dello stato chimico negli anni: il punto a dimensioni maggiori per lo stato identico nei tre anni (es tre anni scarso), quello a dimensioni medie per lo stato identico in due anni (es. due anni scarso e uno buono), quello più piccolo per lo stato in un solo anno. In questo caso prevale l'evidenziazione dello stato scarso in quanto rappresentativo di una criticità da monitorare. Per quanto riguarda i colori, il rosso raffigura lo SC scarso e il verde lo SC buono, sia a livello puntuale che a livello di GWB, evidenziato come perimetro.

Per le carte che tematizzano gli impatti si è mantenuta la stessa scelta, utilizzando le dimensioni per raffigurare le occorrenze nei vari anni del triennio e i colori per raffigurare in fuxia il superamento del VS/SQA, in arancione l'impatto, in azzurro l'assenza di impatto e in grigio la non determinazione del parametro. Anche in questo caso la gerarchia prevede che il superamento prevalga sull'impatto, il quale prevale sull'assenza di impatto.

Per quanto riguarda le famiglie di contaminanti con al loro interno più di una sostanza, per ogni GWB è stato inserito un elenco delle sostanze più ritrovate come numero di riscontri per ciascuna sostanza (Pesticidi e VOC) e come sostanze rilevate in maggior quantità (Pesticidi). Tali elenchi sono forniti in ordine decrescente di rilevanza del fenomeno.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 sono riportati, per tutti i punti della RMRAS (falda superficiale), lo SC di ogni anno dal 2009 al 2014, i parametri che superano il VS/SQA e i parametri che presentano un impatto.

### 6.1. GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese

Superficie: 2750 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio:102

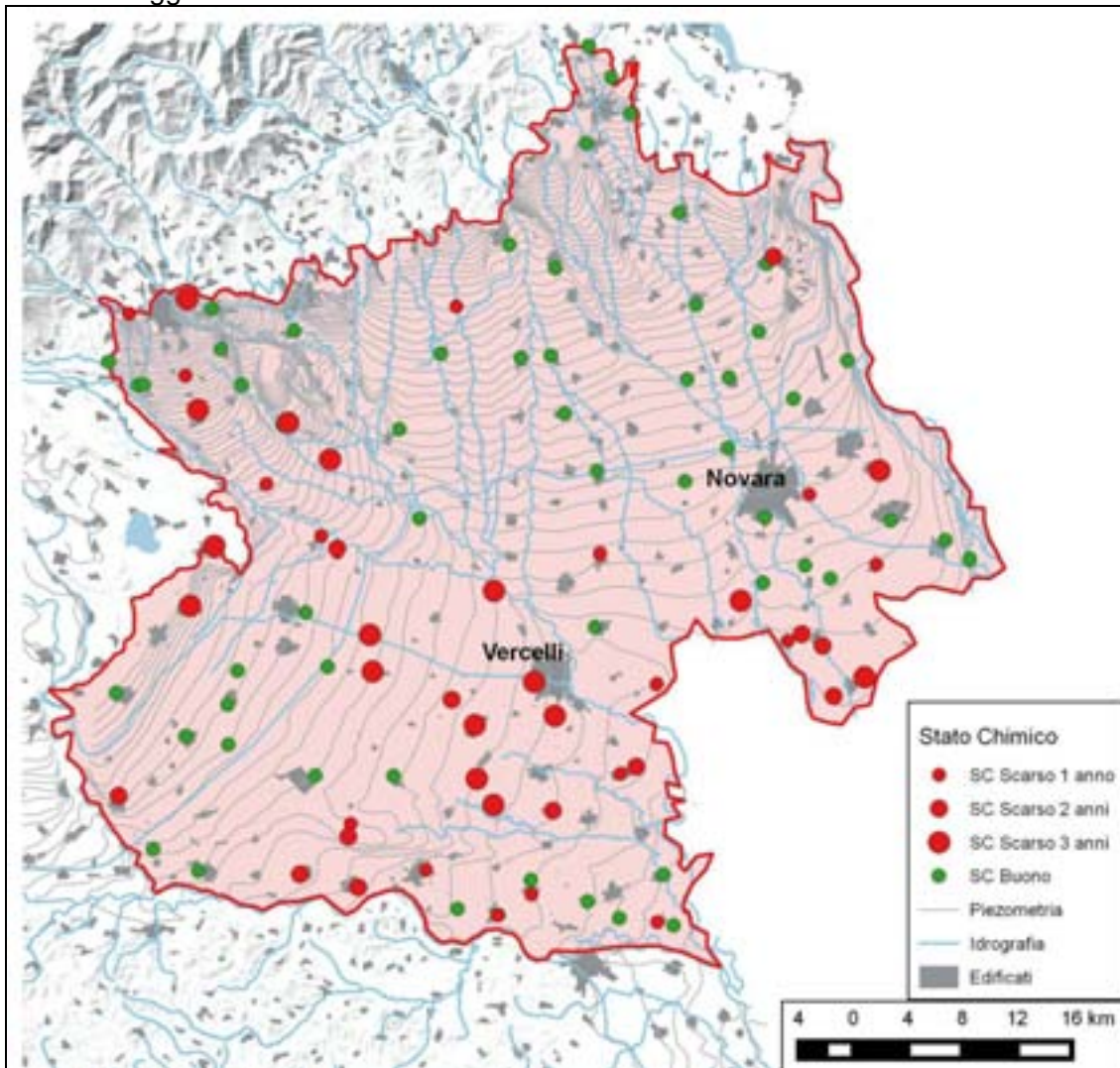


Figura 6.1.1 – Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S1

Tabella 6.1.1- Stato chimico del GWB-S1 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	71,0	<b>SCARSO</b>	68,3	<b>SCARSO</b>	72,2	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.1.2 - Stato chimico del GWB-S1 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	62,0	<b>SCARSO</b>	72,2	<b>SCARSO</b>	61,8	<b>SCARSO</b>	Alto



**Tabella 6.1.3 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S1**

Parametri	2009 %Area > SQA/VS	2010 %Area > SQA/VS	2011 %Area > SQA/VS	2012 %Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS
Nitrati	5,5	2,9	4,2	1,0	2,7	3,1
Pesticidi	21,9	17,3	21,6	9,8	13,6	5,0
VOC	4,3	2,9	4,5	4,1	2,9	2,9
Nichel	15,4	11,2	14,5	11,6	15,1	14,4
Cromo VI	1,8	1,2	1,2	1,2	0	1,2

**Tabella 6.1.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S1**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.1.5 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S1**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	28,4	26,6	24,8	21,6	23,6	22,5
Pesticidi	59,5	71,6	60,8	75,3	45,2	49,0
VOC	15,7	11,5	8,8	5,9	4,8	8,9
Nichel	34,8	33,8	47,5 (33,6)	55,6	47,5	42,2
Cromo VI	2,9	4,6	16,1 (2,2)	11,5	11,3	9,6

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S1 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.1.1 e Tabelle 6.1.1 e 6.1.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.1.3 e 6.1.5)**

**Nitrati:** la percentuale di area interessata dai superamenti del SQA per questo parametro è esigua, mentre risulta maggiore l'area in cui si rileva un impatto (concentrazione al di sopra di 25 mg/L), per cui il fenomeno risulta presente, soprattutto nella zona nord e sud-ovest del GWB (Figura 6.1.2).

**Pesticidi:** Il fenomeno è diffuso ed importante, con una percentuale di aree interessate dal superamento del SQA significativa, ed una notevole estensione su tutto il territorio considerato anche come impatto, con una percentuale areale intorno al 50% di media nell'ultimo triennio (Figura 6.1.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥10) sono: Bentazone, Oxadiazon, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Desetilatrizona, Atrazina, Imazamox, Cicloxidim, Alaclor, Dimetenamide, Metolaclor, Esazinone, Simazina, Triciclazolo, 2,6-Diclorobenzamide. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Bentazone,

Oxadiazon, Metolaclor, Dimetenamide, Desetilterbutilazina, Imazamox, Atrazina, Cicloxidim, Terbutilazina, Desetilatraxina, Simazina, Esazinone, 2,6-Diclorobenzamide, Diuron, Triciclazolo.

**VOC:** La presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata con pochi superamenti del VS ed un impatto occasionale, essenzialmente nel biellese e nel novarese. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene (Figura 6.1.4).

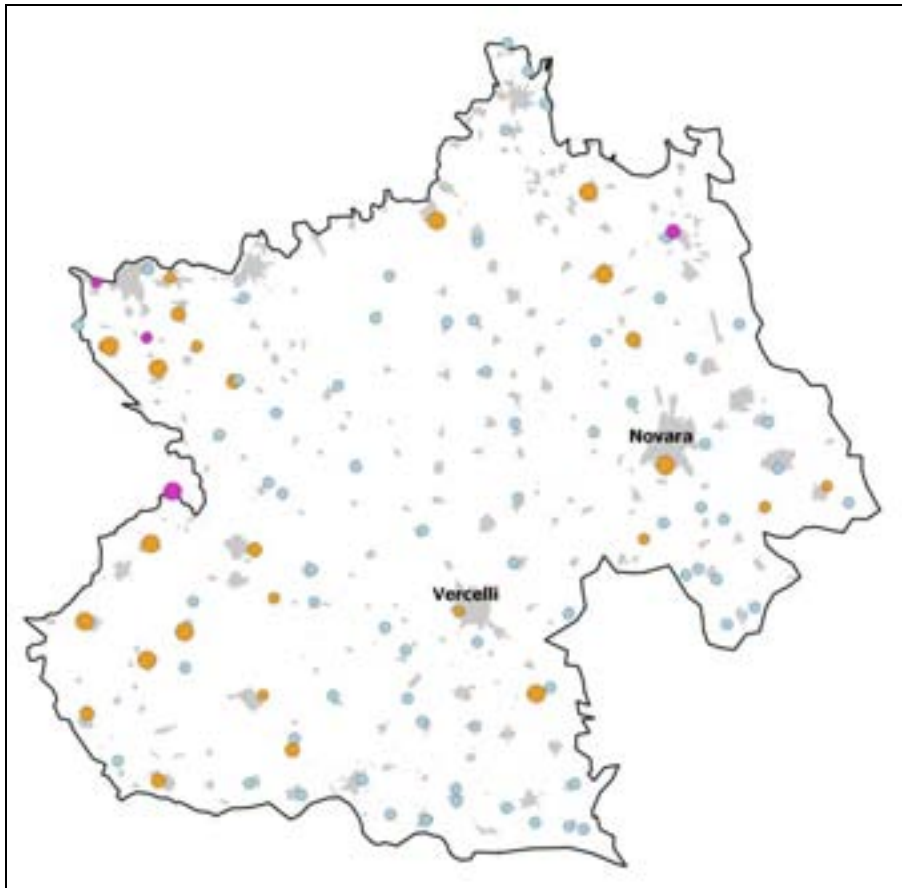
**Nichel:** questo metallo è presente in misura notevole, sia come percentuale di aree con superamenti del VS che come impatto (Figura 6.1.5). Occorre tuttavia notare che la sua presenza è principalmente localizzata nel settore sud-ovest del GWB, in un'area oggetto di studio dei valori di fondo realizzata da Arpa Piemonte in cui si evidenzia un'origine naturale del metallo (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

Nell'ambito di tale studio è stata definita una "superficie areale indicativa" all'interno di GWB-S1 (Figura 6.1.6) sulla quale il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'area d'interesse è contenuto nell'intervallo 66,2-77,2  $\mu\text{g/L}$ . L'adeguamento dei VS tenendo conto dei VF per il Nichel nell'area considerata, comporta una modifica del giudizio di stato del GWB negli anni del secondo triennio, da Scarso a Buono. Si precisa comunque che le percentuali di area Buono, rispettivamente 80.6 per il 2012 e 2013 e 84.8 per il 2014, sono prossime alla soglia di variazione di stato, tanto da considerare questo corpo idrico a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

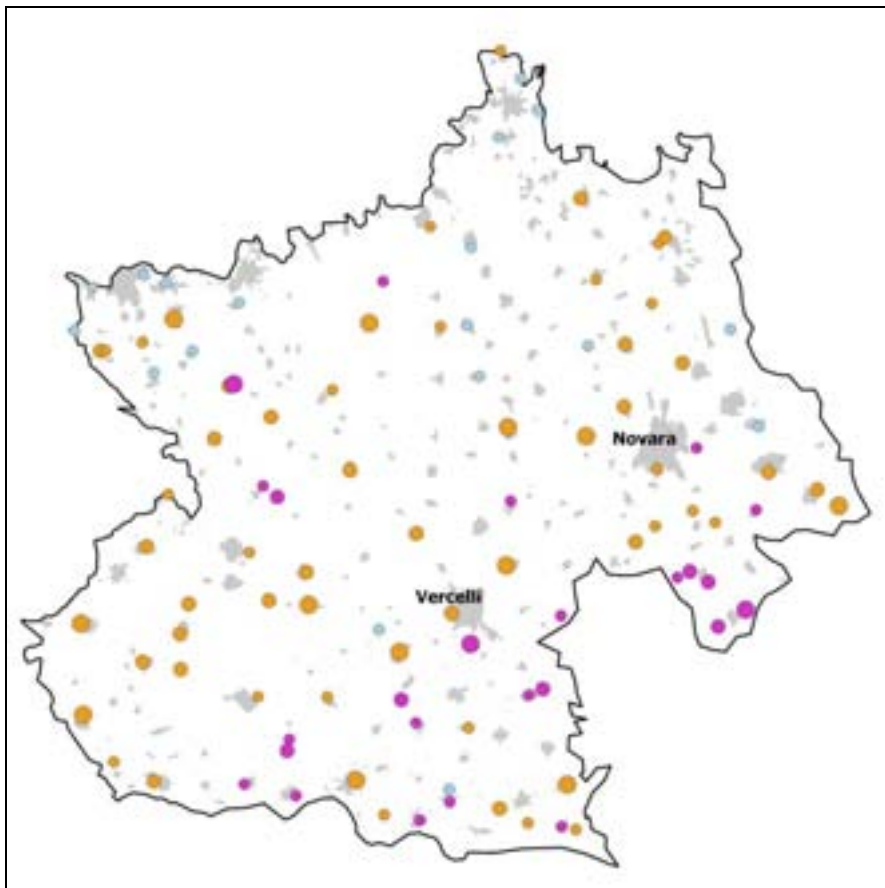
**Cromo esavalente:** i superamenti del valore soglia sono occasionali e l'impatto di questo contaminante è sporadico, localizzato essenzialmente nel vercellese con qualche residuo nel novarese. La distribuzione areale del metallo ricalca in parte quanto osservato in precedenza per il Nichel ed implica una genesi naturale comune, anche se le concentrazioni e la diffusione dei metalli riscontrati possono differire in funzione delle caratteristiche mineralogiche e petrografiche delle rocce incassanti e degli equilibri geochimici e termodinamici peculiari per ciascuna specie in soluzione (Figura 6.1.7).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.1.4)**

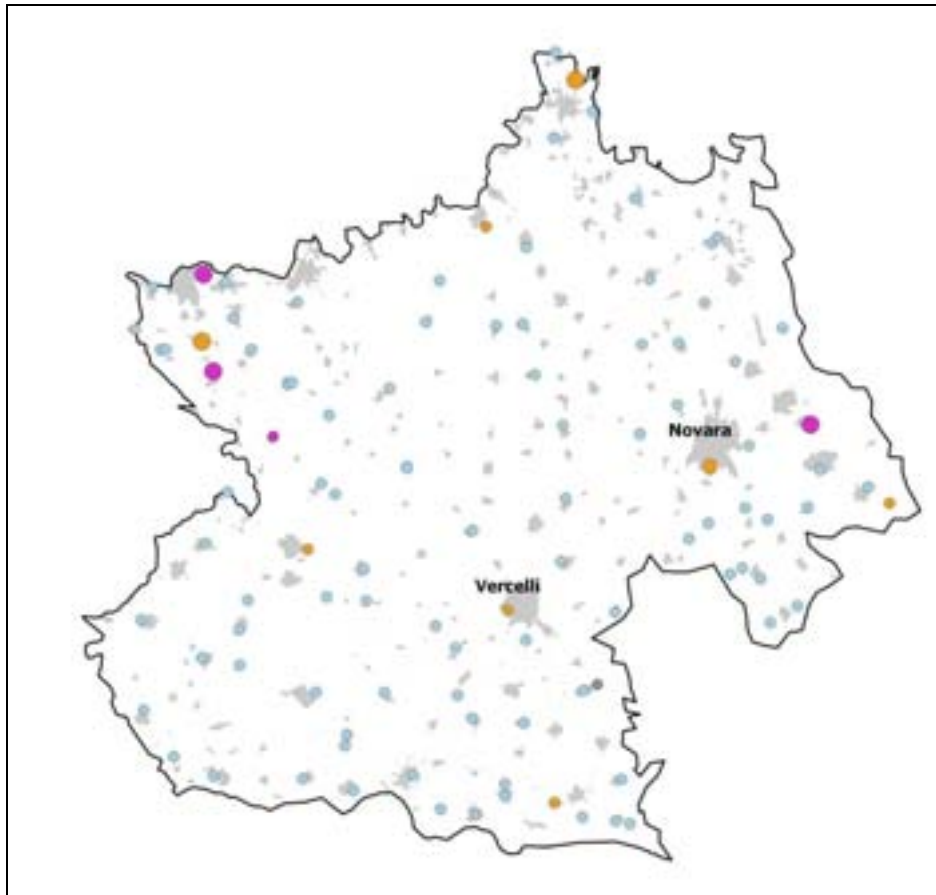
I risultati del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni incidenti su GWB-S1. In questo caso la pressione dovuta all'agricoltura, determinata da ampi settori di territorio dedicati alla pratica risicola, si traduce in un evidente impatto sulle acque sotterranee testimoniato dai numerosi riscontri di Pesticidi e di Nitrati.



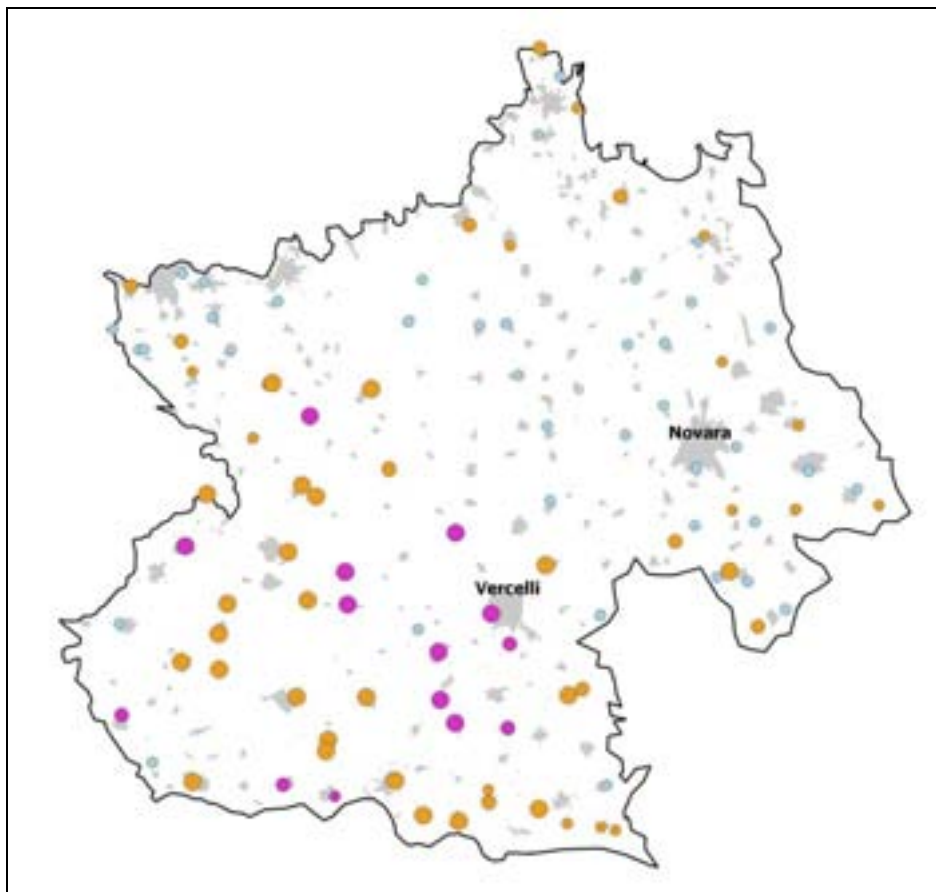
**Figura 6.1.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S1**



**Figura 6.1.3 – Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S1**



**Figura 6.1.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S1**



**Figura 6.1.5 - Impatto puntuale dei Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S1**

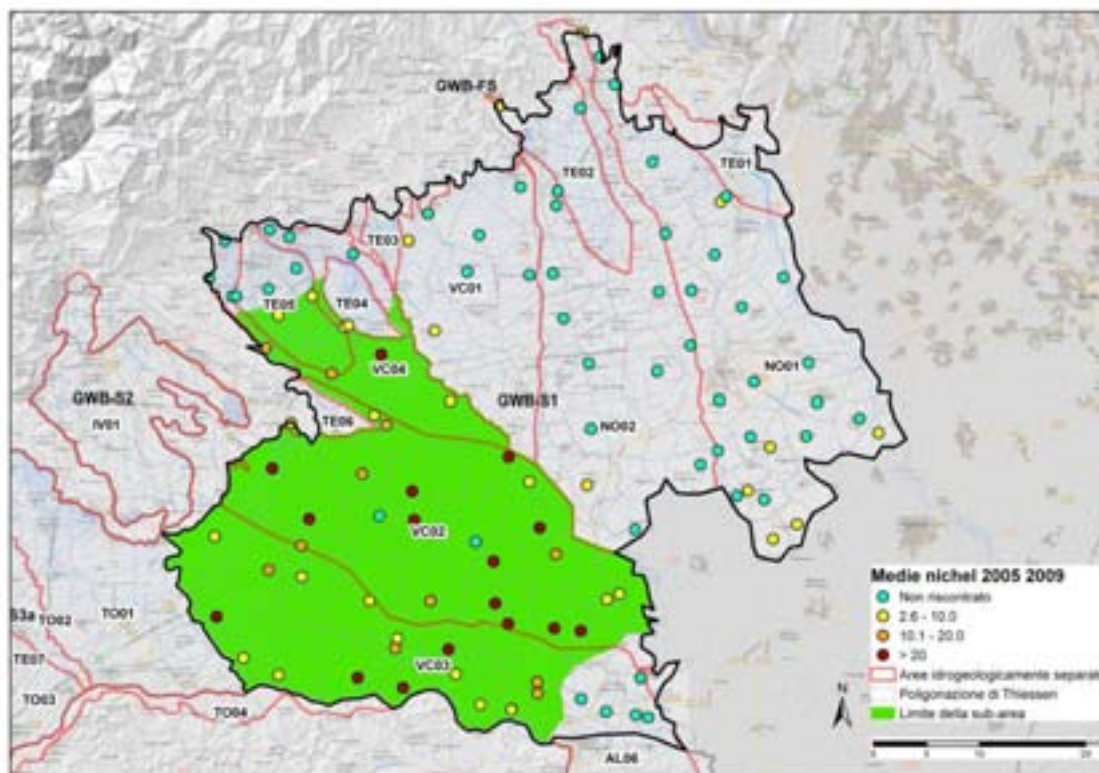


Figura 6.1.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nichel

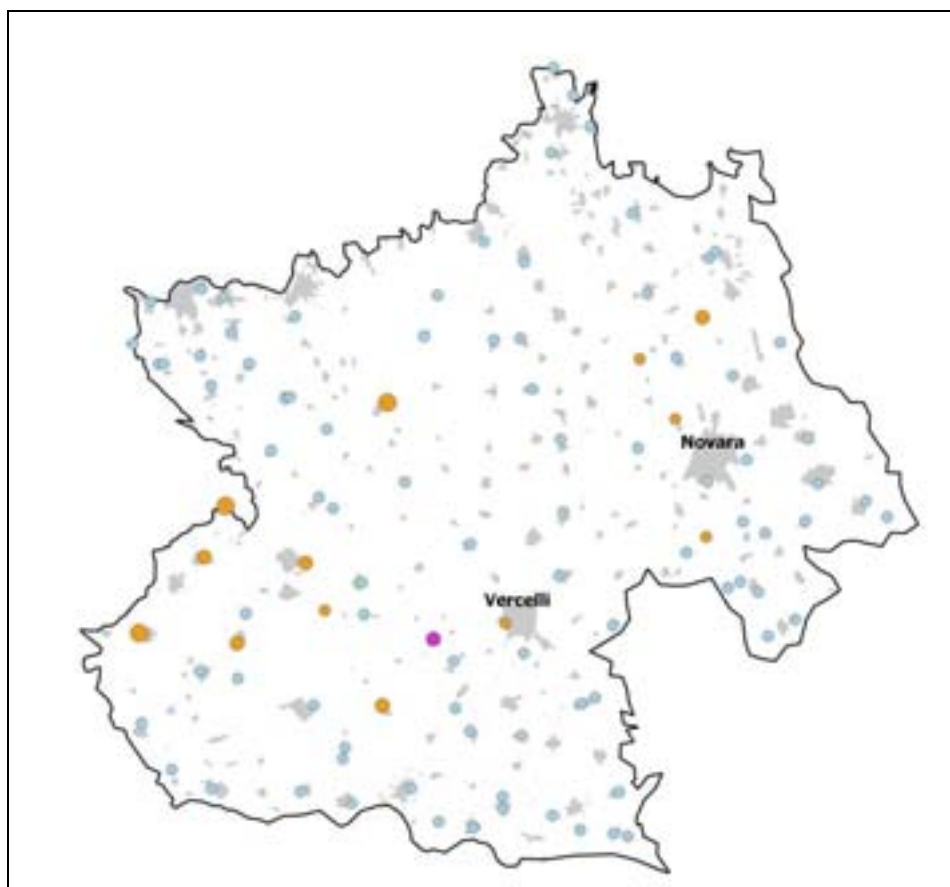


Figura 6.1.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S1

### 6.2. GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea

Superficie: 198 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 9

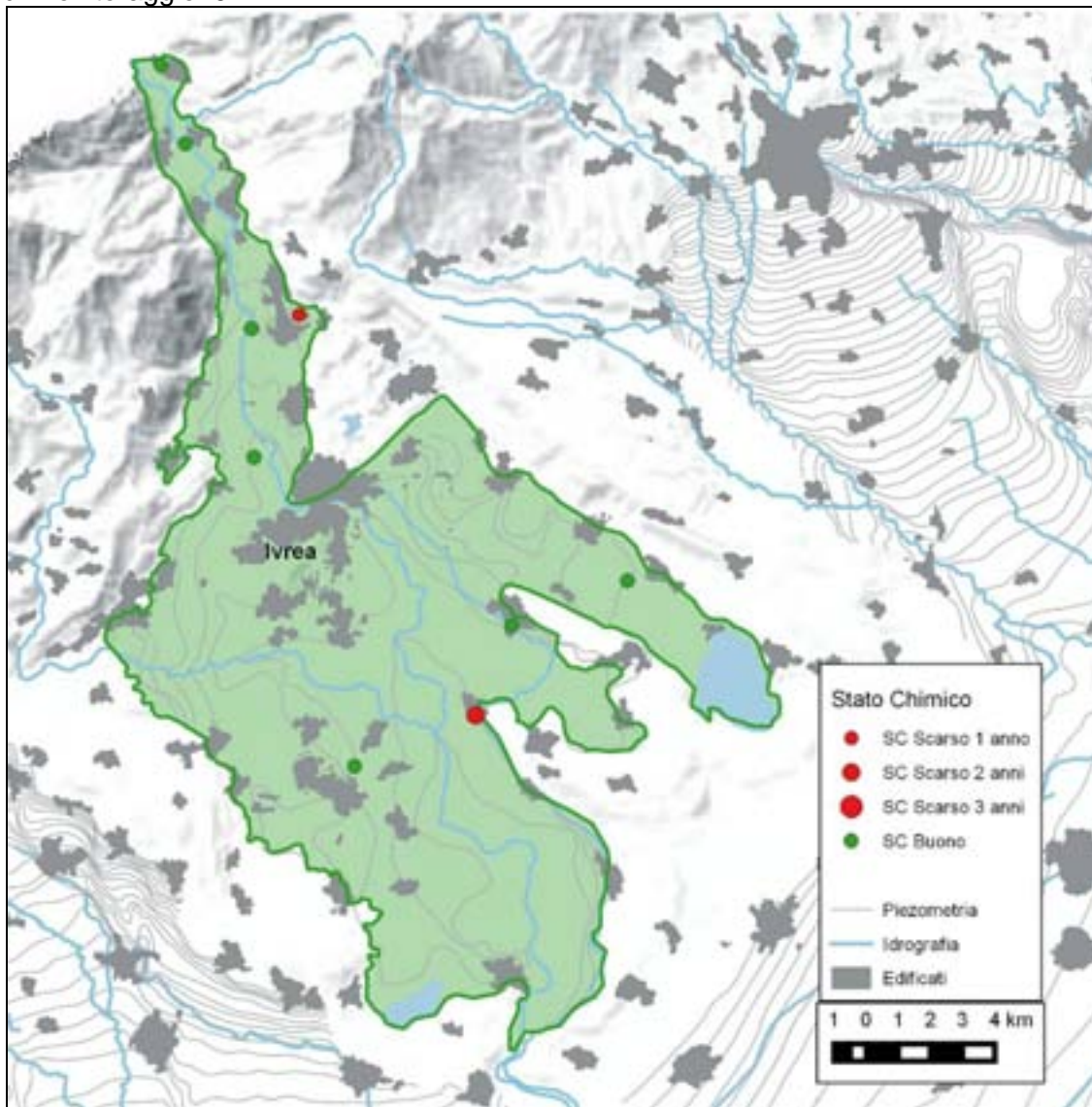


Figura 6.2.1– Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S2

Tabella 6.2.1 - Stato chimico del GWB-S2 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	79,7	<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	81,6	<b>BUONO</b>	Basso

Tabella 6.2.2 - Stato chimico del GWB-S2 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	63,4	<b>BUONO</b>	96,3	<b>BUONO</b>	89,1	<b>BUONO</b>	Basso

**Tabella 6.2.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S2**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 %Area > SQA/VS	2014 %Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0	0	0
VOC	2,0	0	0	0	0	0
Nichel	17,5	2,0	2,0	20,3	0	18,4
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.2.4- Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S2**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.2.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S2**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	20,1	27,5	29,5	0	0	0
Pesticidi	27,5	27,5	0	60,7	0	0
VOC	2,0	2,0	2,0	0	0	0
Nichel	47,2	37,7	93,8 (37,7)	96,2	92,1	95,0
Cromo VI	0	0	27,5 (0)	29,4	29,4	29,4

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S2 risulta BUONO confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.2.1 e Tabelle 6.2.1 e 6.2.2). Il livello di confidenza è però basso, dovuto ad una variazione di SC (Scarso) nel 2012.

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.2.3 e 6.2.4)**

**Nitrati:** non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e nemmeno impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L nel triennio 2012-2014.

**Pesticidi:** per queste sostanze non si ha superamento di SQA e l'impatto è presente solo nel 2012, anno in cui si è effettuato il monitoraggio di sorveglianza, diffuso in tutto il GWB. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilbutilazina, Desetilatrazina. La sostanza più ritrovata come quantità (>SQA) è la Desetilbutilazina (Figura 6.2.2).

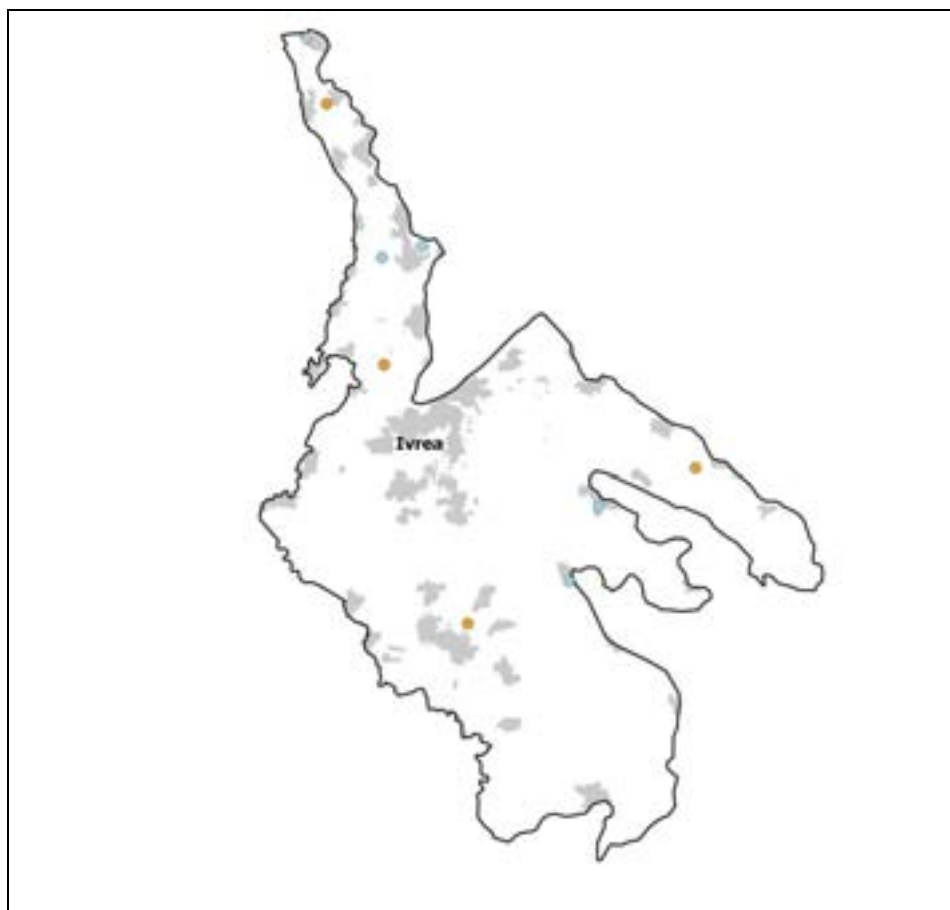
**VOC:** non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti.

**Nichel:** questo metallo è presente in misura notevole, sia come percentuale di aree con superamenti del VS che come impatto (Figura 6.2.3). Tuttavia si può propendere per un'origine naturale del metallo, in analogia con quanto evidenziato per i GWB contigui, anche se non è stato condotto uno studio specifico su quest'area.

**Cromo esavalente:** si osserva la presenza di questo contaminante in un solo punto nel comune di Strambino in tutti e tre gli anni, senza superamenti del VS.

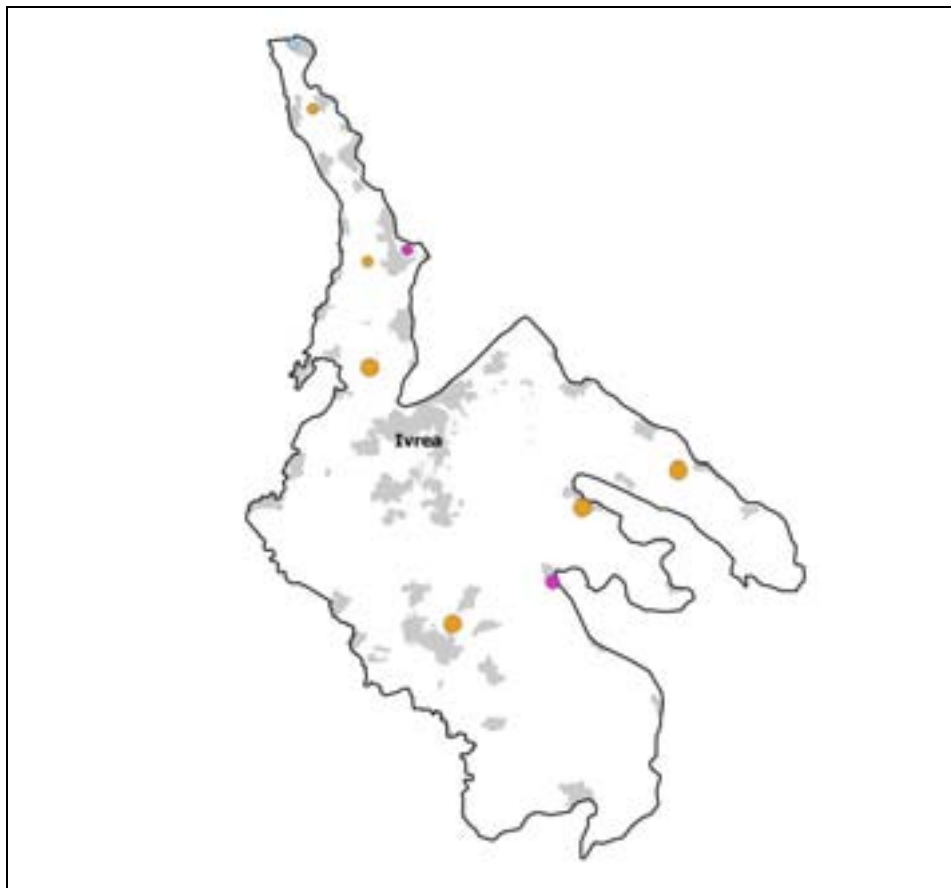
#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.2.4)**

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività dell'agricoltura che trova riscontro nella presenza di Pesticidi, anche se senza superamenti del SQA.



**Figura 6.2.2- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S2**





**Figura 6.2.3 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S2**

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

Superficie: 911 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 21

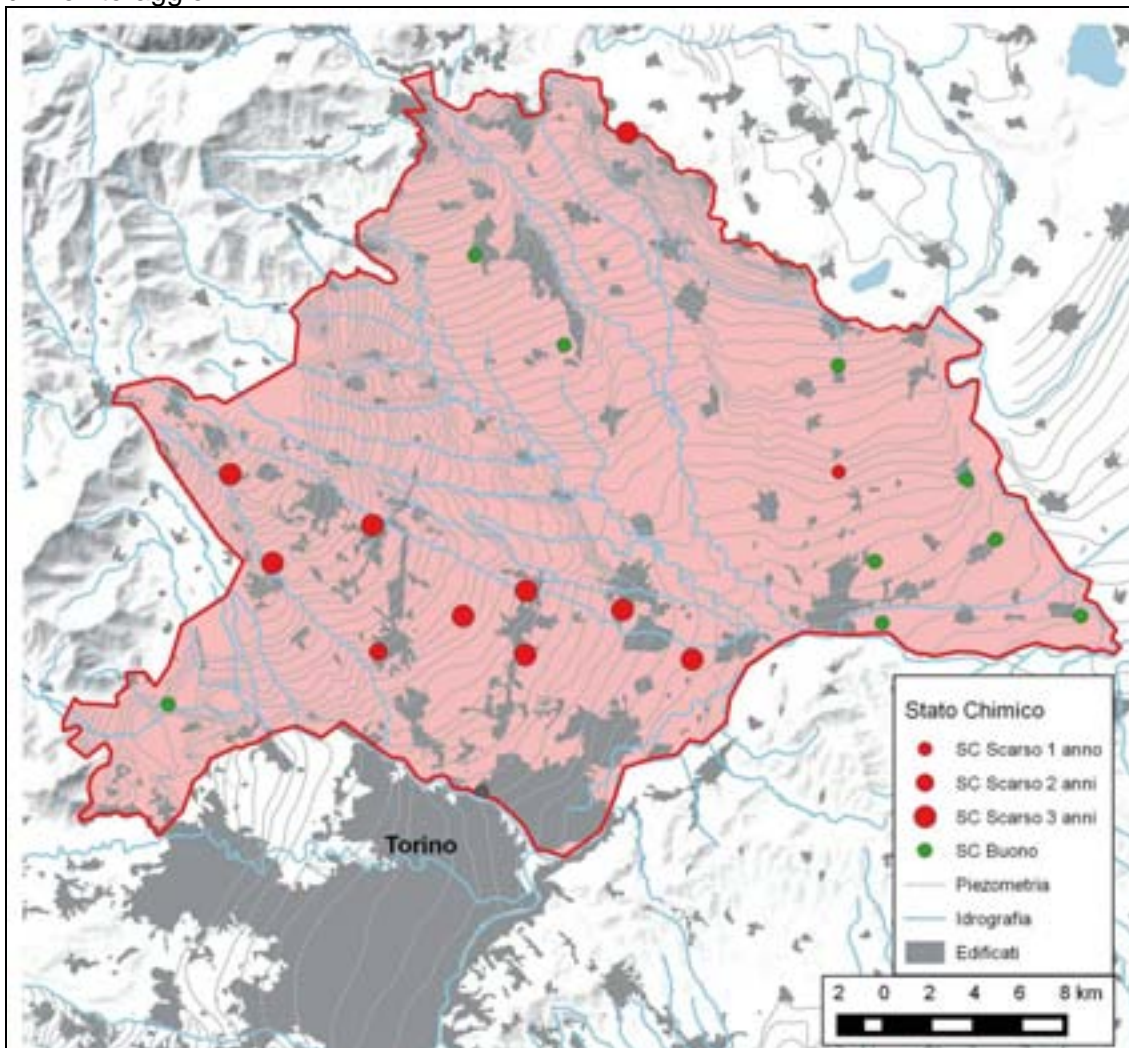


Figura 6.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S3a

Tabella 6.3.1- Stato chimico del GWB-S3a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	55,7	<b>SCARSO</b>	51,1	<b>SCARSO</b>	45,6	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.3.2- Stato chimico del GWB-S3a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	49,3	<b>SCARSO</b>	45,7	<b>SCARSO</b>	58,0	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.3.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3a**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	9,7	0	0	0	0	0
Pesticidi	3,7	15,8	0	0	5,1	0
VOC	9,4	13,9	12,5	0	11,1	21,7
Nichel	41,0	37,9	37,4	40,2	40,2	40,2
Cromo VI	6,1	6,1	6,1	0	5,6	5,6

**Tabella 6.3.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S3a**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.3.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3a**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	38,6	34,2	34,2	26,1	39,7	26,4
Pesticidi	52,7	32,8	30,2	55,4	61,4	21,7
VOC	32,3	20,2	35,1	17,0	24,4	29,6
Nichel	64,2	54,8	93,2 (74,9)	93,8	72,9	85,8
Cromo VI	6,1	11,1	39,9 (6,1)	18,9	25,8	13,4

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S3a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.3.1 e Tabelle 6.3.1 e 6.3.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.3.3 e 6.3.5)**

**Nitrati:** questo parametro non presenta superamenti dello SQA nel triennio 2012-2014, tuttavia il fenomeno è presente come impatto a concentrazioni superiori a 25 mg/L con percentuali delle aree interessate notevoli. Anche se l'analisi delle pressioni non individua l'agricoltura come significativa, la presenza di nitrati è associata a settori dove incide una certa vocazione agricola come nella zona compresa fra Caluso, Chivasso e Verolengo (Figura 6.3.2).

**Pesticidi:** all'interno del GWB-3a si riscontrano superamenti dello SQA in un solo punto e solo nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza. Tuttavia vi è una presenza generalizzata e diffusa di questi contaminanti, come si evince dalle percentuali di aree interessate dall'impatto, soprattutto nell'area di Caluso e Rondissone, dove vi è un utilizzo

agricolo del suolo (Figura 6.3.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Desetilterbutilazina, Atrazina, Desetilatrazina, Metolaclor, Furilazole, Clomazone, Terbutilazina, Oxadiazon. Le sostanze più ritrovate come quantità ( $>SQA$ ) sono: Desetilterbutilazina, Atrazina, Clomazone, Desetilatrazina, Metolaclor.

**VOC:** la presenza di questi contaminanti è significativa, con alcuni superamenti del VS, che si attestano intorno ad una percentuale di area interessata intorno al 10% (anche nel triennio 2009-2011), con un raddoppio nel 2014 (20% circa). Anche gli impatti sono significativi, con una percentuale di area interessata che si attesta fra il 20 e il 30% del GWB-S3a (Figura 6.3.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano.

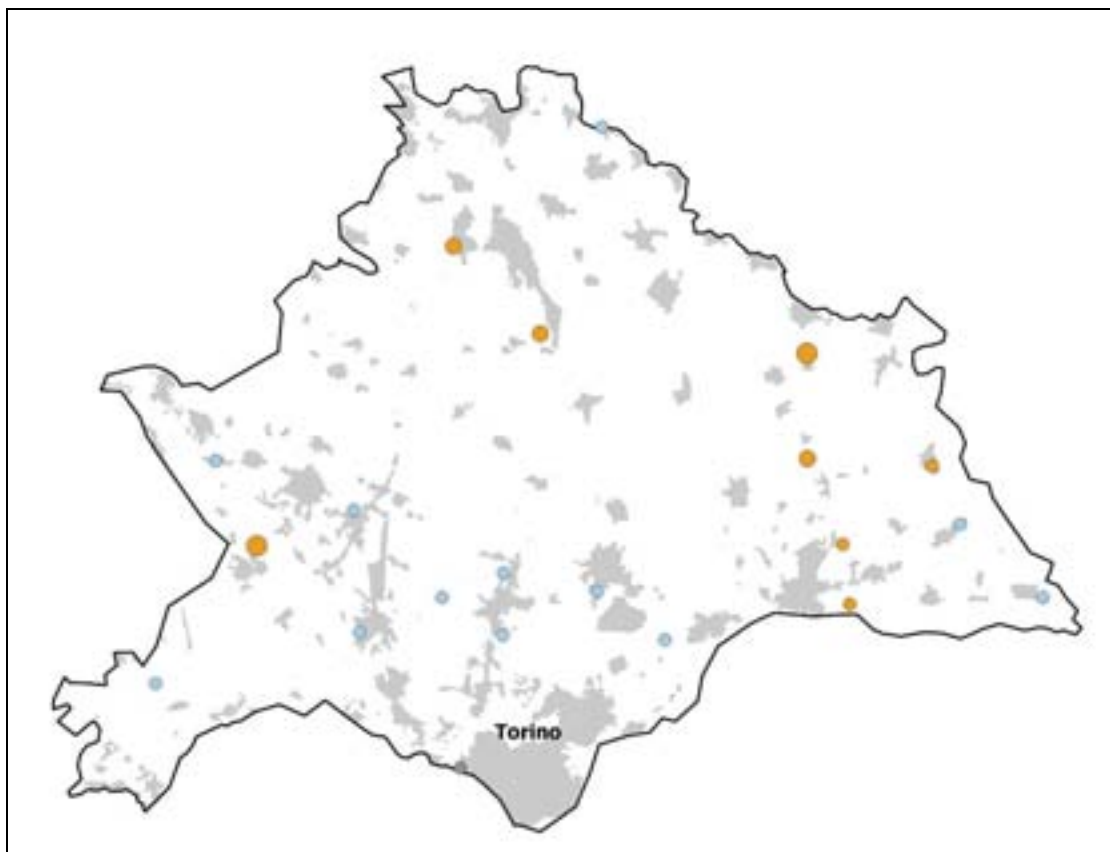
**Nichel:** questo contaminante rappresenta il parametro più determinante nell'attribuzione del SC, in quanto è sufficiente da solo a declassare il GWB-S3a a Scarso. L'impatto è diffuso in tutto il GWB, con numerosi superamenti del VS localizzati essenzialmente nella parte meridionale, il Canavesano (Figura 6.3.5). Anche questo caso rientra fra quelli esaminati nello studio dei Valori di Fondo Naturali realizzato da Arpa Piemonte, in cui si ipotizza un'origine naturale del metallo. (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

In GWB-S3a, nell'ambito del suddetto studio, sono stati individuati due settori definiti "superfici areali indicative" denominati GWB-S3a-A e GWB-S3a-B (rispettivamente verde e rosa in Figura 6.3.6) sui quali è stato calcolato il VF. In particolare, la stima del valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al VF risulta  $>100 \mu\text{g/L}$  per GWB-S3a-A e compreso tra 16,5 e 19,6  $\mu\text{g/L}$  per GWB-S3a-B. Per il GWB-S3a l'applicazione dei VS tenendo conto dei VF può modificare lo SC del 2012, facendolo passare da Scarso a Buono, mentre negli altri anni non comporta passaggi di stato, essendoci anche altri contaminanti che concorrono alla determinazioni del SC.

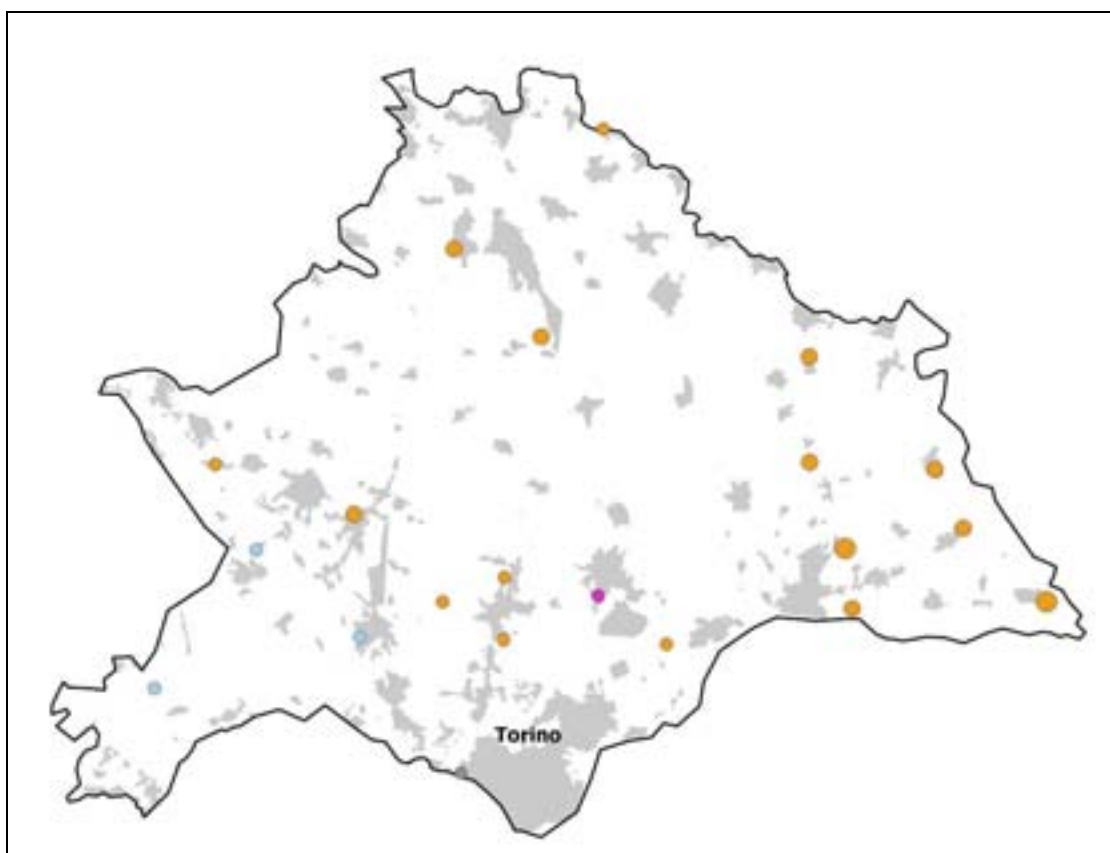
**Cromo esavalente:** la presenza di questo contaminante è sporadica, con un solo punto in cui vi è il superamento del VS, mentre l'impatto interessa alcuni punti su tutto il territorio del GWB (Figura 6.3.7). Come accennato per la zona ovest di GWB-S1, nonostante sussistano gli stessi presupposti (geologici-mineralogici) che controllano l'origine naturale di Nichel e Cromo esavalente, le concentrazioni e la diffusione dei metalli in soluzione possono differire in relazione agli equilibri geochimici e termodinamici, peculiari per ciascuna specie, che si instaurano nell'acquifero.

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.3.4)**

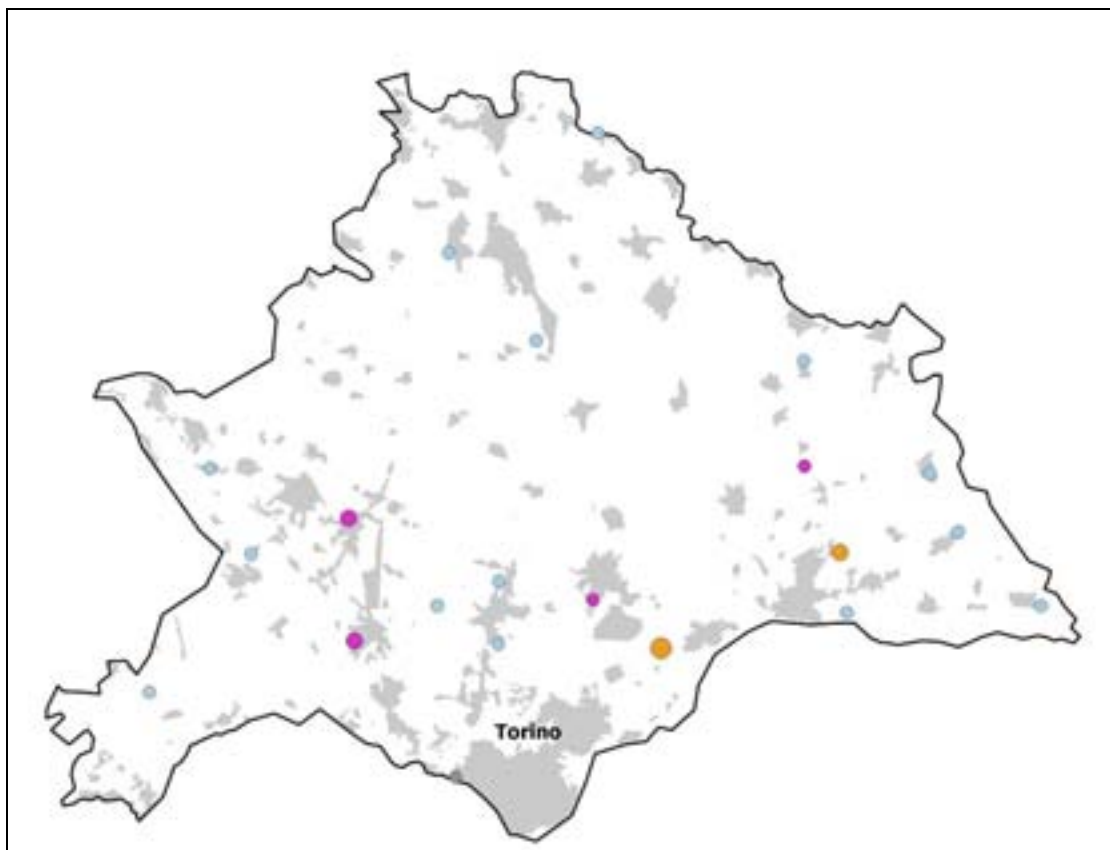
La presenza dei VOC, del Nichel e del Cromo esavalente rispecchierebbe l'analisi delle pressioni, che considera significative quelle relative ai siti contaminati e siti per lo smaltimento dei rifiuti. Occorre tuttavia considerare che il Nichel, come accennato nel paragrafo precedente, è riconducibile ad un'origine naturale, come risulta dallo studio sui VF già citato, e anche il Cromo esavalente che condivide la medesima genesi geologico-petrografico-mineralogica, potrebbe essere di origine naturale. L'analisi delle pressioni invece non indica come significativa quella agricola anche se il monitoraggio ha riscontrato la presenza di Pesticidi e Nitrati, evidenziando pertanto un'incongruenza dovuta presumibilmente a delle soglie relative agli indicatori di pressione che non intercettano il fenomeno.



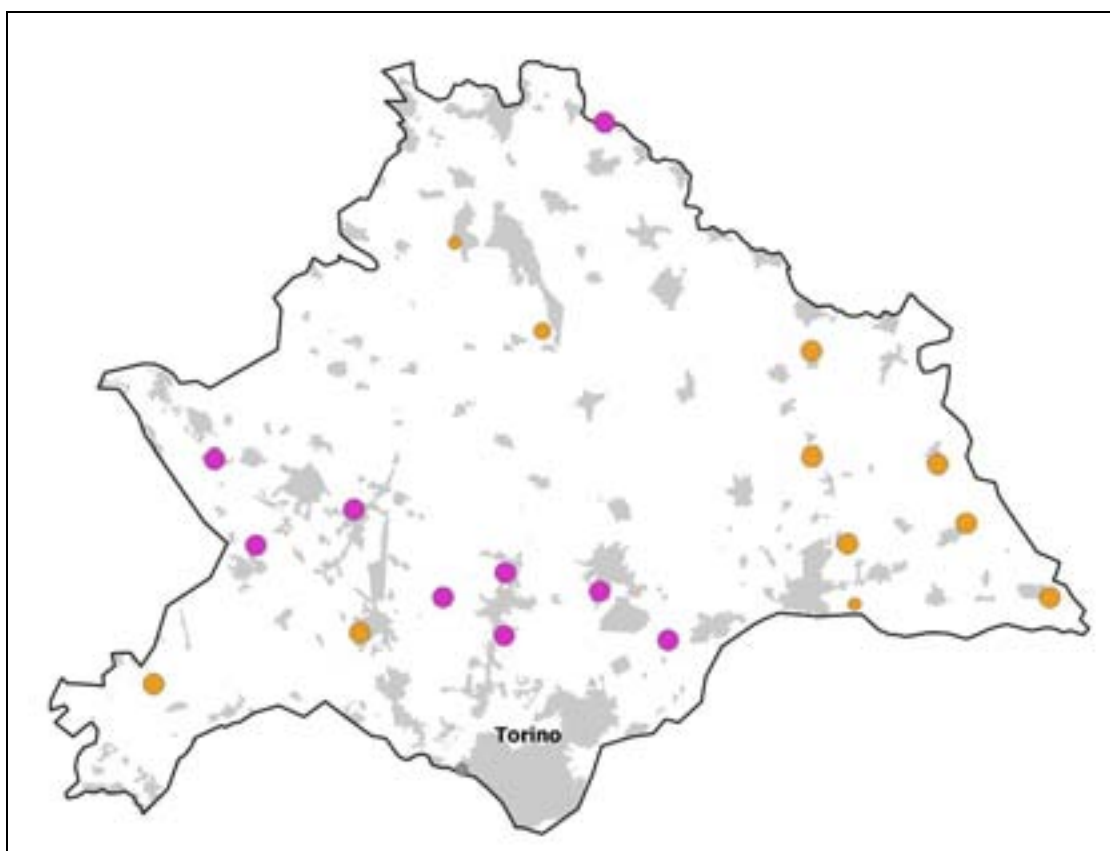
**Figura 6.3.2- Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S3a**



**Figura 6.3.3- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S3a**



**Figura 6.3.4- Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3a**



**Figura 6.3.5- Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S3a**

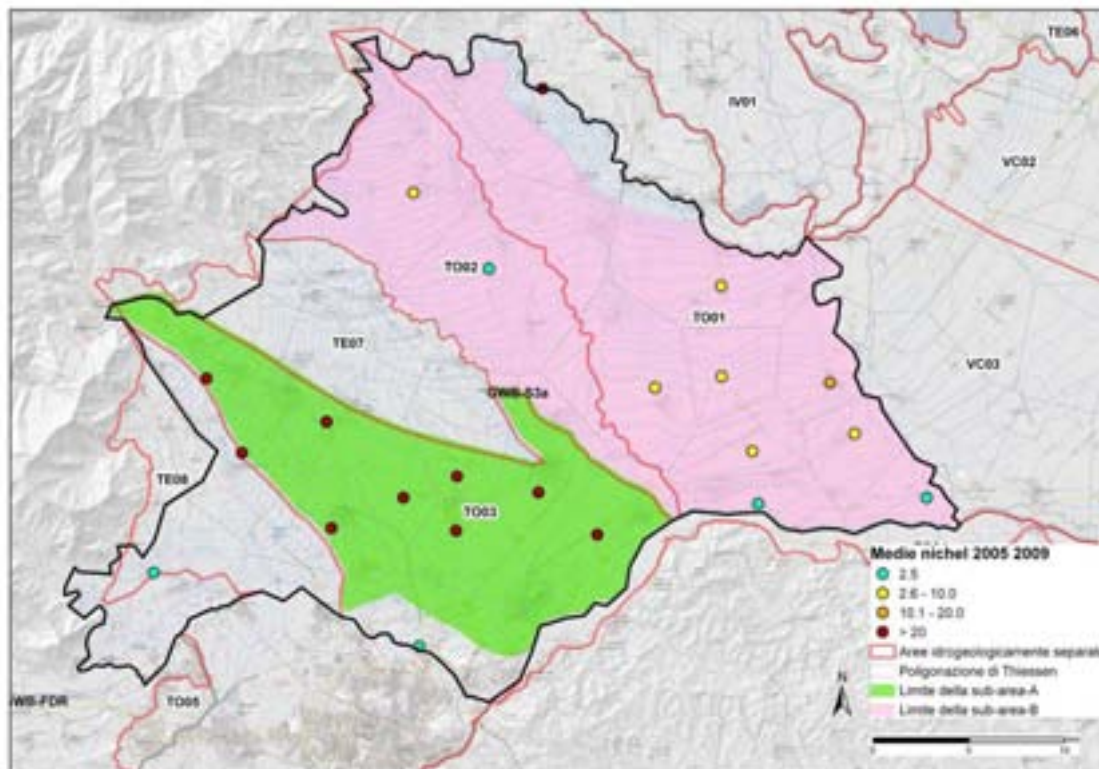


Figura 6.3.6- Individuazione superfici areali indicative per il calcolo del VF Nichel

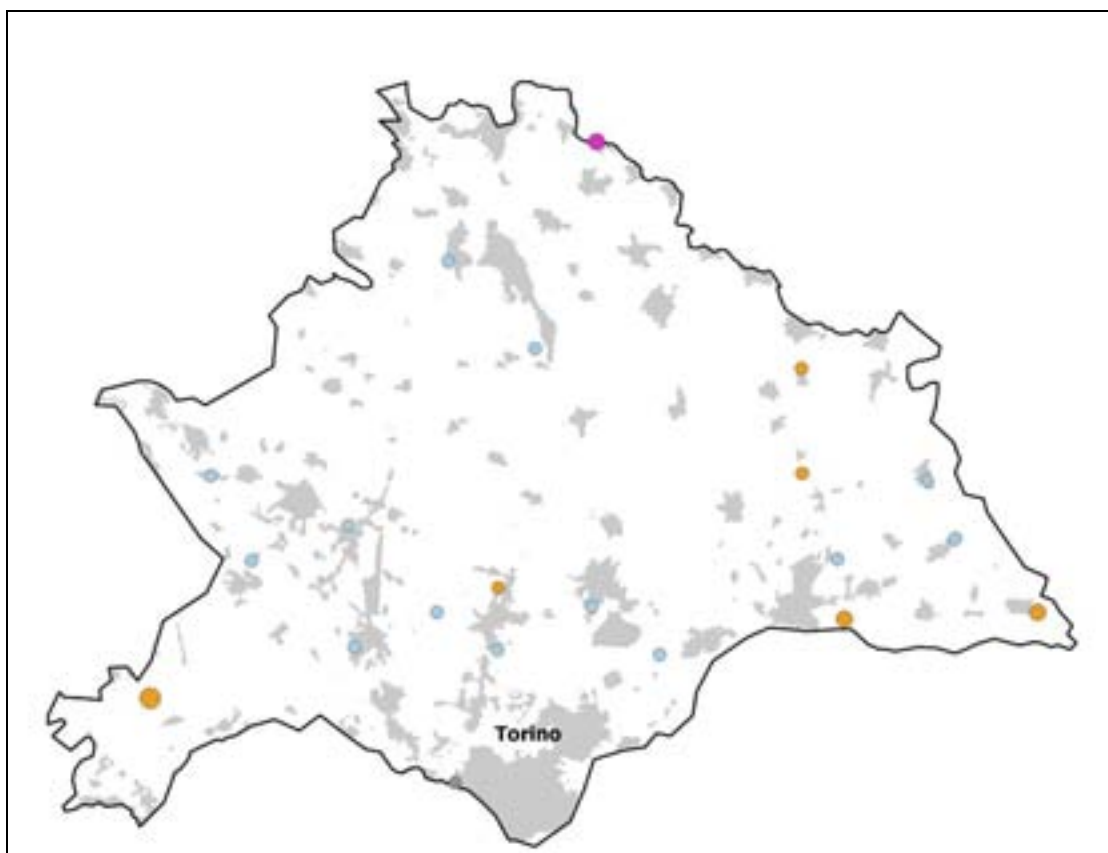


Figura 6.3.7- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S3a

### 6.4. GWB-S3b: Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola

Superficie: 278 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 8

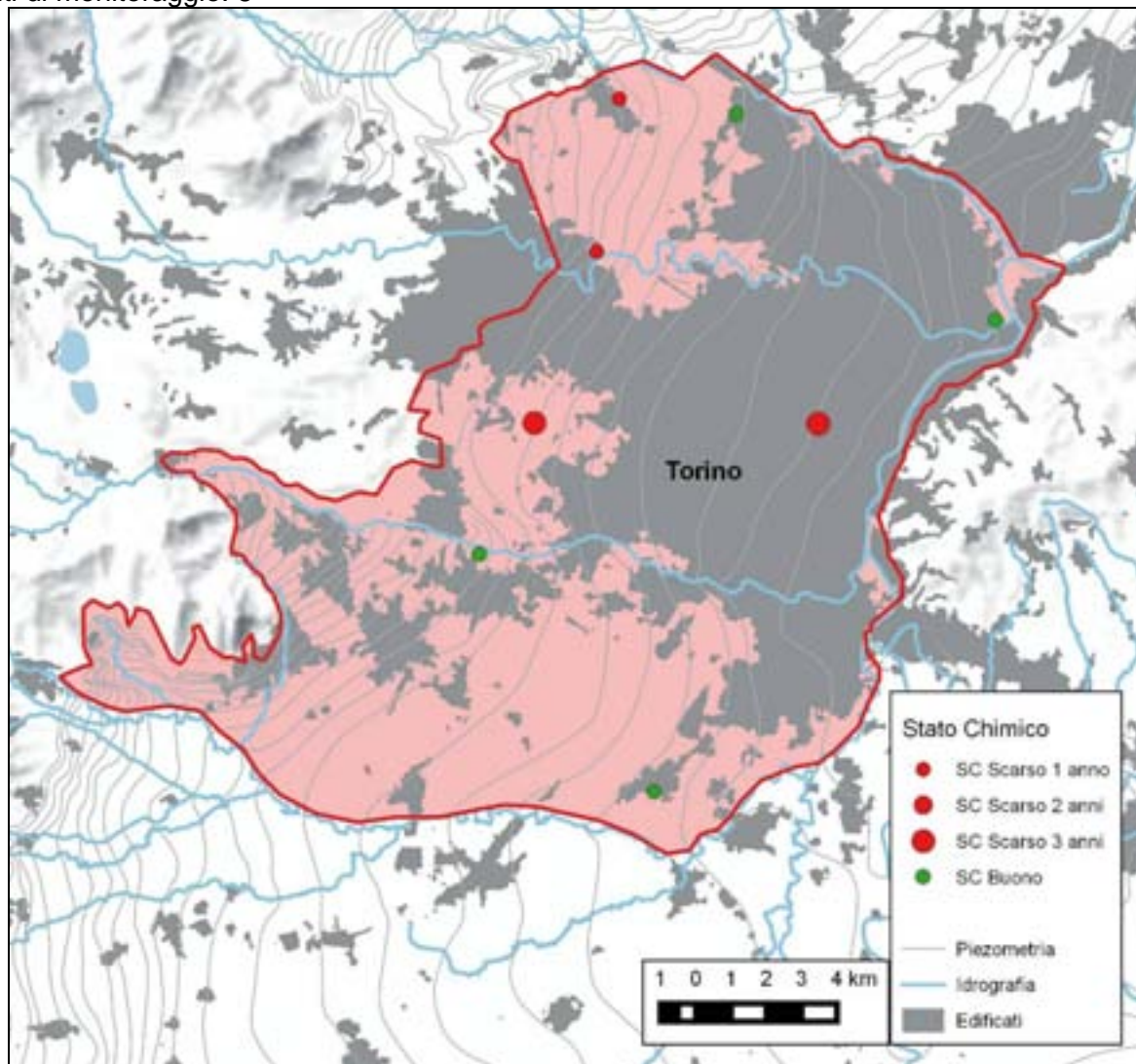


Figura 6.4.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S3b

Tabella 6.4.1- Stato chimico del GWB-S3b nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	72,0	<b>SCARSO</b>	68,2	<b>SCARSO</b>	64,1	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.4.2- Stato chimico del GWB-S3b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	47,5	<b>SCARSO</b>	64,5	<b>SCARSO</b>	57,0	<b>SCARSO</b>	Alto



**Tabella 6.4.3- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3b**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	20,5	20,5	0	0	0	0
VOC	55,3	33,4	28,5	28,0	28,0	35,9
Nichel	0	0	10,4	0	0	0
Cromo VI	41,3	41,3	33,4	28,0	21,8	28,0

**Tabella 6.4.4- Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S3b**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Si
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Si
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Si
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.4.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3b**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	47,3	47,3	70,8	26,4	44,4	44,4
Pesticidi	28,5	34,5	20,5	34,4	90,0	16,4
VOC	55,3	66,1	66,1	35,9	43,4	59,9
Nichel	66,6	55,8	87,2 (43,1)	90,0	90,0	90,0
Cromo VI	41,3	41,3	78,8 (41,3)	55,7	63,7	39,3

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S3b risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.4.1 e Tabelle 6.4.1 e 6.4.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.4.3 e 6.4.5)**

**Nitrati:** questo contaminante non presenta superamenti dello SQA tuttavia il fenomeno è presente come impatto, a concentrazioni superiori a 25 mg/L, su tre punti del GWB-S3b, che occupano una parte estesa, ricavata dai poligoni di Voronoi, del territorio del GWB (Figura 6.4.2).

**Pesticidi:** anche per questo contaminante, analogamente ai Nitrati, non si riscontrano superamenti dello SQA ma una presenza diffusa su tutto il territorio del GWB (Figura 6.4.3). Questo fenomeno, in assenza di una pressione agricola significativa, può essere attribuito ad un'attività agricola residuale, ivi compresi i cosiddetti "orti urbani" oppure ad una traslocazione di tali contaminanti da zone limitrofe a più spiccata vocazione agricola o il trattamento con pesticidi di aree verdi in aree urbane. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon,

Clomazone, Metolaclor. La sostanza più ritrovata come quantità (>SQA) è la Desetilterbutilazina.

**VOC:** nel GWB-S3b si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nell'area metropolitana, con numerosi superamenti dello SQA, tali da declassare lo SC a Scarso, confermando l'analisi delle pressioni che indica come significativa quella relativa ai siti contaminati e dilavamento urbano (Figura 6.4.4).

Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloroetene.

**Nichel:** si osserva una presenza diffusa di questo contaminante su tutto il territorio del GWB-3b, anche se non vi sono superamenti del VS (Figura 6.4.5). In questo contesto il discernimento del contributo antropico da quello naturale risulta ardua, a causa della notevole pressione antropica insistente sul GWB e dal risultato dell'analisi delle pressioni.

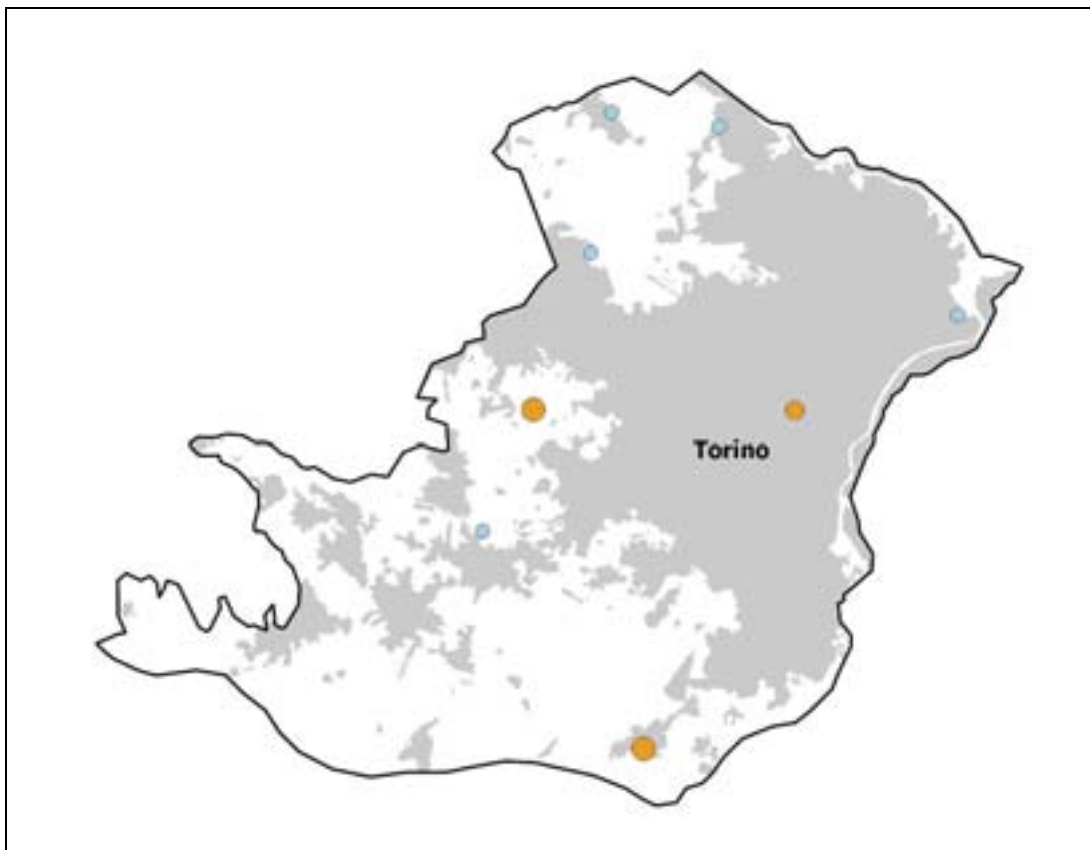
**Cromo esavalente:** anche questo contaminante, con la percentuale di aree interessate dal superamento del VS, può declassare lo SC del GWB-3b a Scarso (Figura 6.4.6). La sua distribuzione in tutta l'area metropolitana, in analogia con i VOC, sembra legata più a fattori antropici che naturali, anche considerando le pressioni significative; rimane in ogni caso difficoltoso discriminare con esattezza l'origine del metallo in presenza di contributi misti e presumibilmente sovrapposti.

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.4.4)**

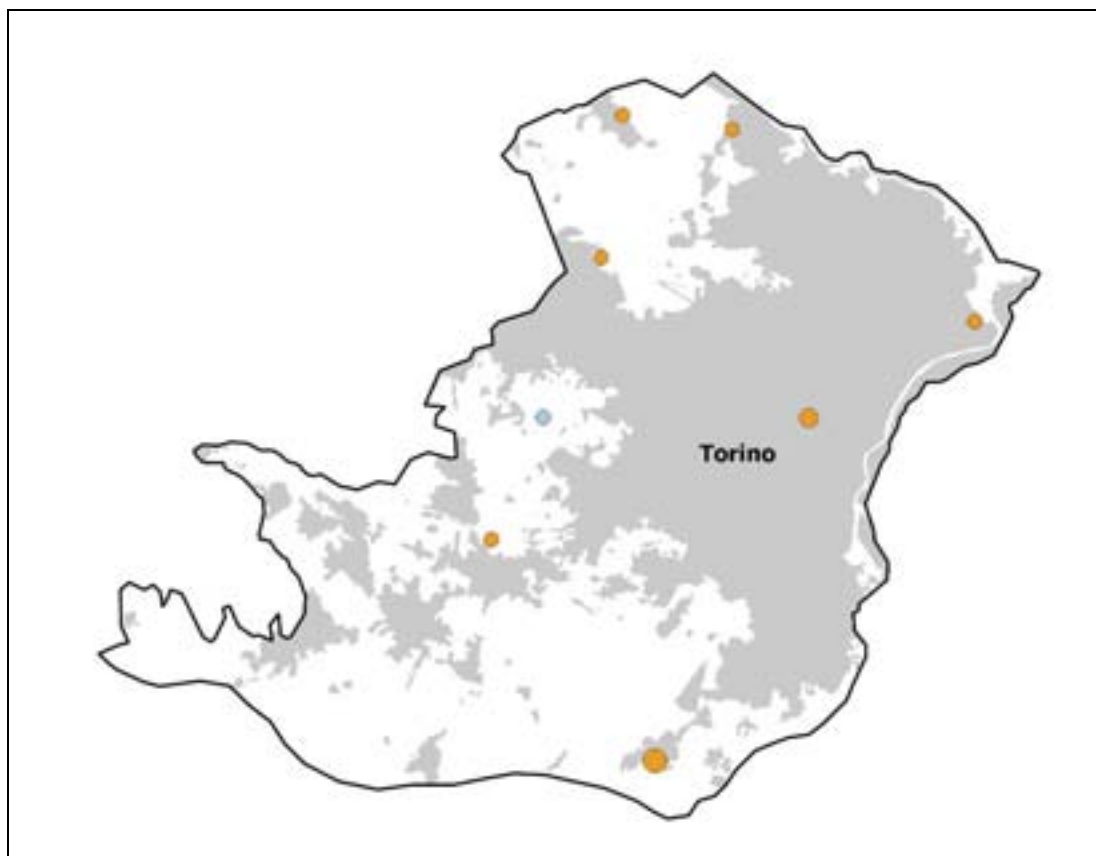
Il superamento dei VS dei VOC e del Cromo esavalente rispecchierebbe l'analisi delle pressioni, che considera significative quelle relative ai siti contaminati e siti per lo smaltimento dei rifiuti.

Tuttavia è importante sottolineare come l'insieme delle pressioni dirette e indirette che insistono in un contesto altamente urbanizzato contribuiscono a manifestare degli impatti sulla risorsa le cui cause non sono sempre riconducibili agli indicatori utilizzati nell'analisi delle pressioni. Questi indici per la loro configurazione (generalizzabile su ampie porzioni di territorio) non sempre visualizzano nel dettaglio le problematiche derivanti da un contesto altamente urbanizzato dove all'origine dell'impatto sulla risorsa concorrono numerosi fenomeni puntiformi diversamente associati e non sempre identificabili.

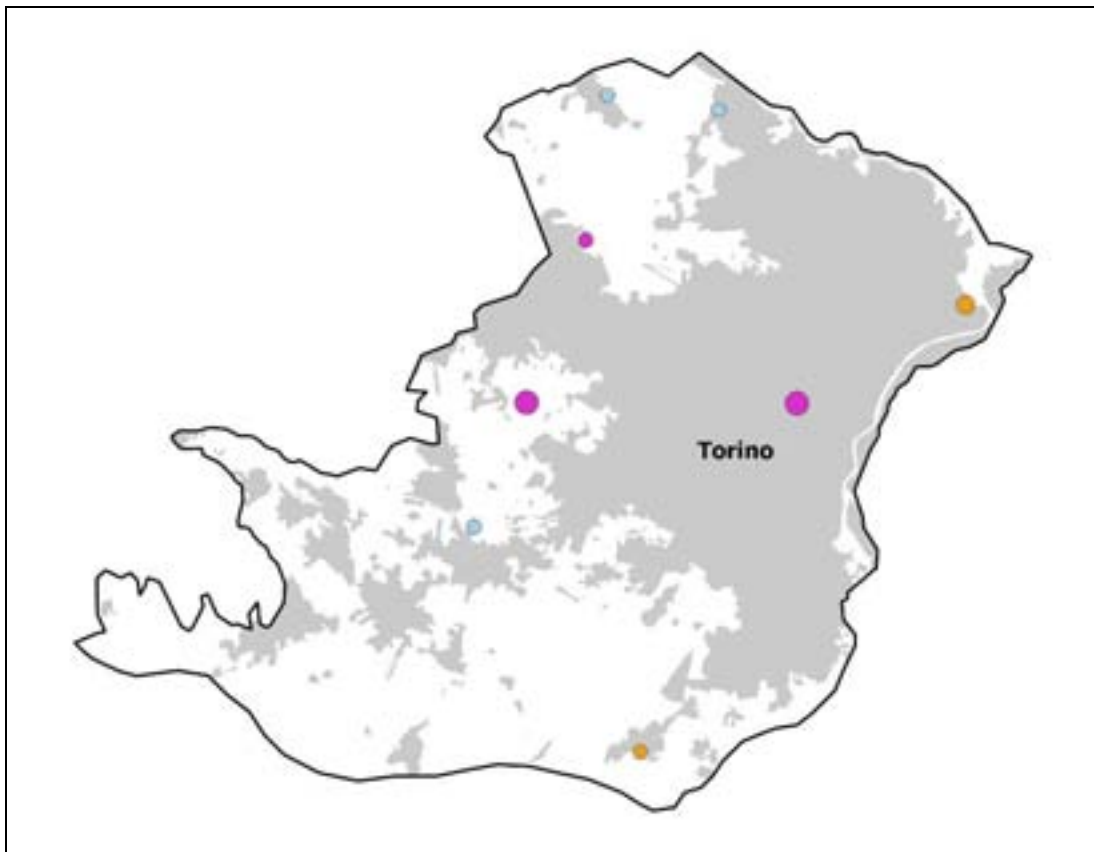
Infine, risalta ancora in questo caso, la presenza del Nichel nel suo confronto con il Cromo, sempre nell'ipotesi di un possibile contributo naturale. Ma le molteplici e complesse implicazioni antropiche non consentono di ottenere valutazioni consistenti.



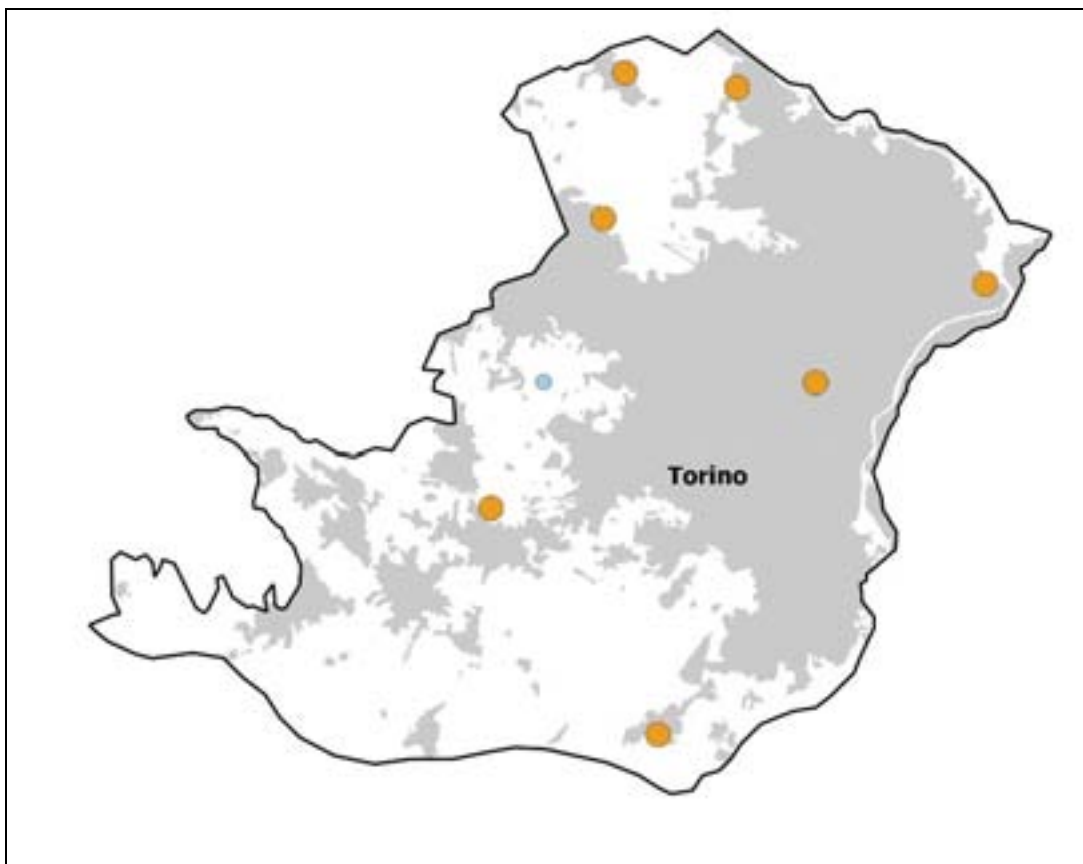
**Figura 6.4.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S3b**



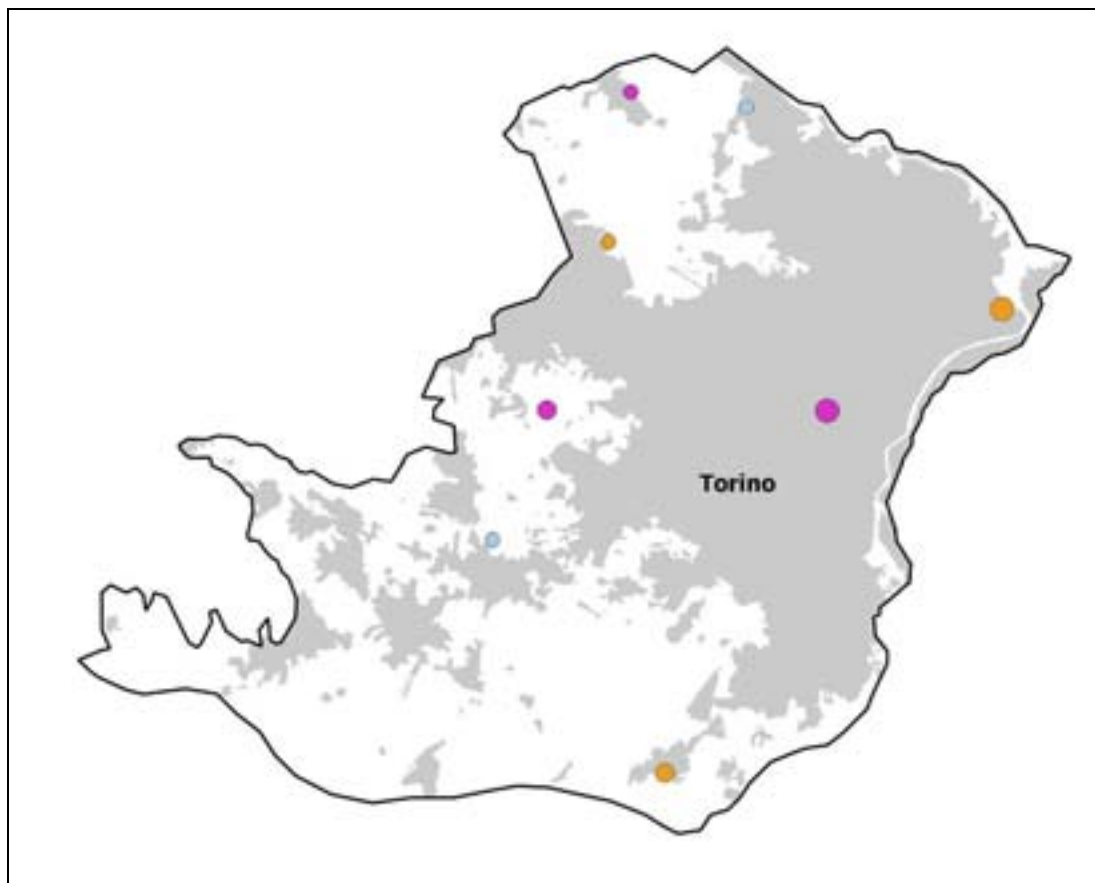
**Figura 6.4.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S3b**



**Figura 6.4.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S3b**



**Figura 6.4.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S3b**



**Figura 6.4.6- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S3b**

### 6.5. GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna – Rivoerde

Superficie: 226 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 9

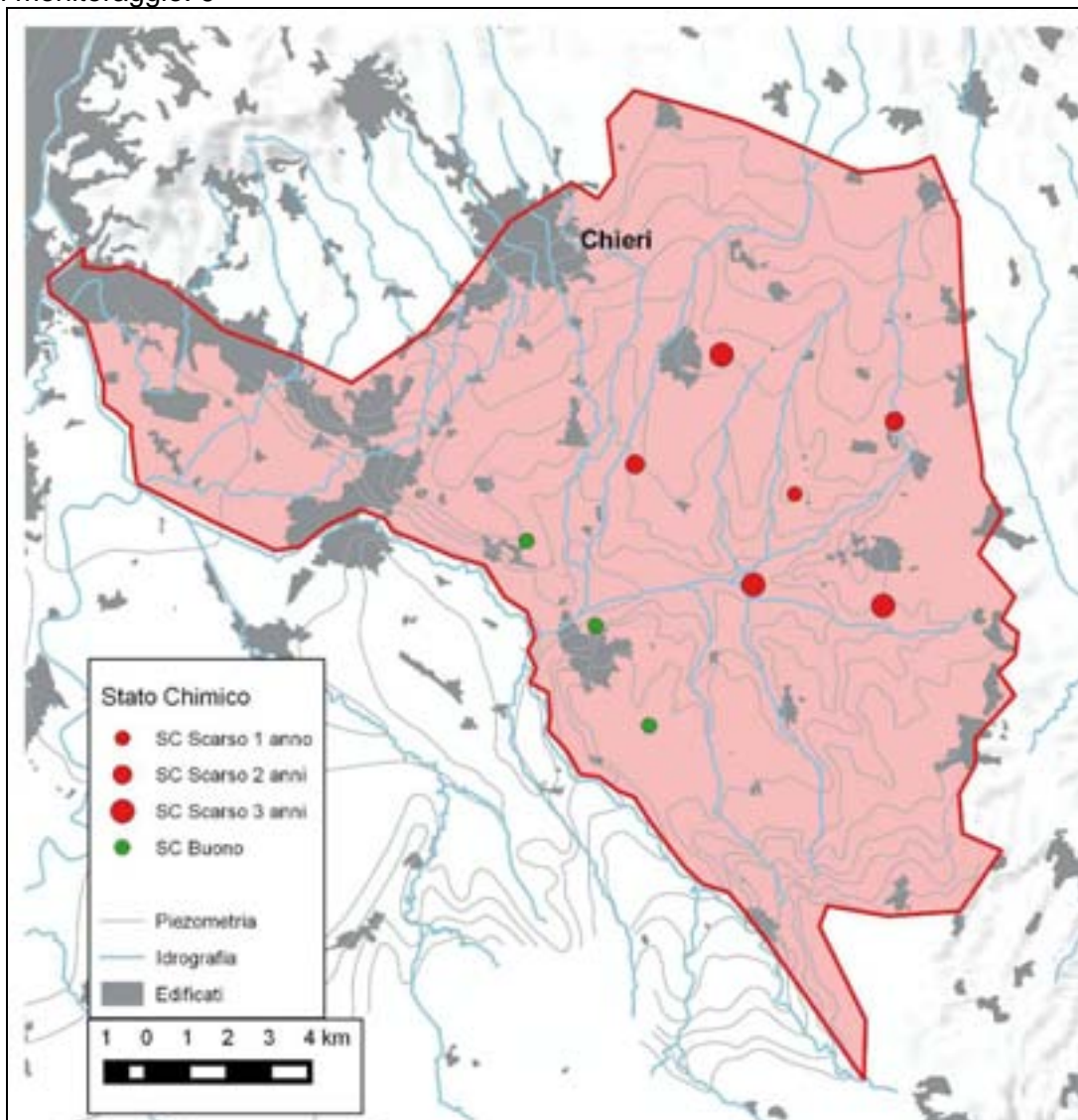


Figura 6.5.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S4a

Tabella 6.5.1- Stato chimico del GWB-S4a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	42,7	<b>SCARSO</b>	48,8	<b>SCARSO</b>	29,6	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.5.2 - Stato chimico del GWB-S4a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	4,4	<b>SCARSO</b>	29,5	<b>SCARSO</b>	21,7	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.5.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4a**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	50,6	16,9	51,9	57,3	51,2	48,8
Pesticidi	47,5	57,1	0	10,0	23,3	0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	0	0	5,0	0
Cromo VI	47,6	26,2	16,6	23,3	0	14,8

**Tabella 6.5.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S4a**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	ND

**Tabella 6.5.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4a**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	93,0	76,4	76,4	96,0	96,0	74,5
Pesticidi	61,5	70,7	57,1	57,3	60,2	29,0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	18,3	15,7	44,1 (23,6)	33,0	47,0	14,0
Cromo VI	47,6	26,2	52,0 (47,6)	23,3	23,3	14,8

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S4a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.5.1 e Tabelle 6.5.1 e 6.5.2).

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.5.3 e 6.5.5)**

**Nitrati:** questo contaminante è quello più critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono tali e tante da declassare il GWB-4a, anche senza tenere conto degli altri contaminanti. Il fenomeno è esteso a tutto il corpo idrico, come illustrano le aree interessate dagli impatti, segno evidente della pressione agricola incidente (Figura 6.5.2).

**Pesticidi:** il GWB-4a risulta vulnerato da queste sostanze, anche se in misura meno preponderante rispetto ai Nitrati, con un impatto diffuso e importante e alcuni superamenti dello SQA, in accordo con la pressione agricola incidente (Figura 6.5.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Terbutilazina, Metolaclor, Desetilterbutilazina, Isoxaflutole, Mesotrione, Atrazina, Flufenacet, Nicosulfuron,

Desetiltrazina. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Isoxaflutole, Terbutilazina, Mesotrione, Desetilterbutilazina.

**VOC:** non vi sono riscontri nei due trienni per questi contaminanti nel GWB-S4a.

**Nichel:** vi sono riscontri di questo metallo in cinque pozzi (Figura 6.5.4), con un solo superamento del VS.

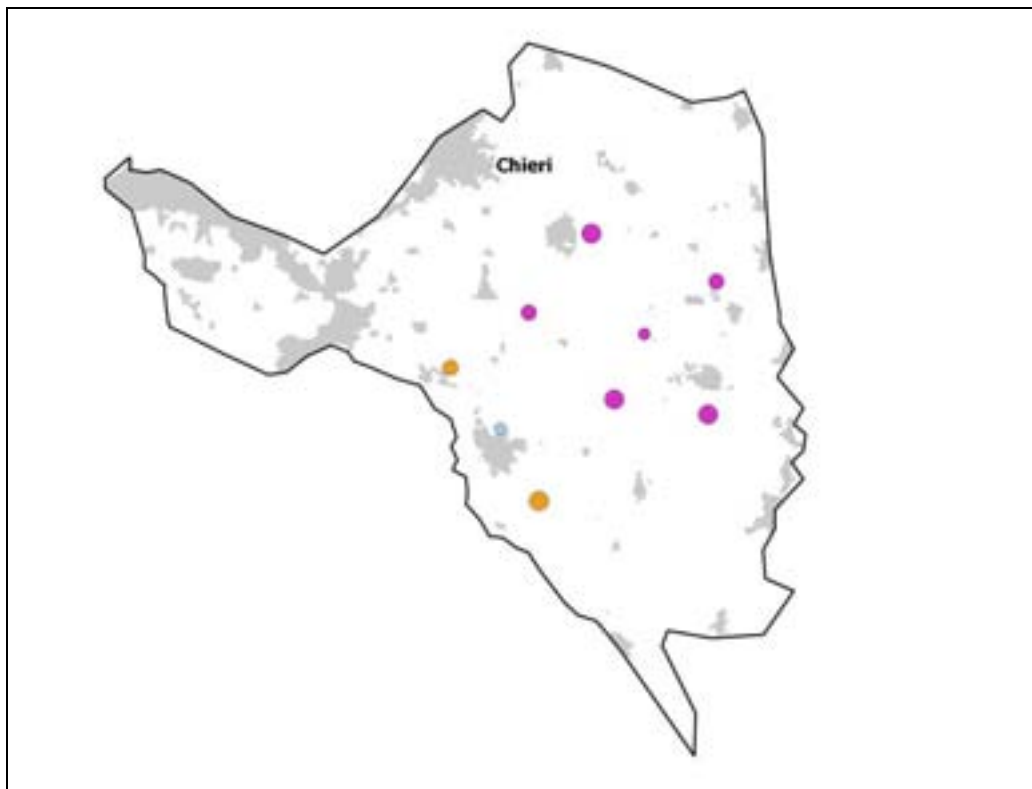
**Cromo esavalente:** il metallo è stato riscontrato in due pozzi, a Riva di Chieri e a Villanova d'Asti, in cui vi sono superamenti del VS, mentre negli altri punti non è stato rilevato (Figura 6.5.5).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.5.4)**

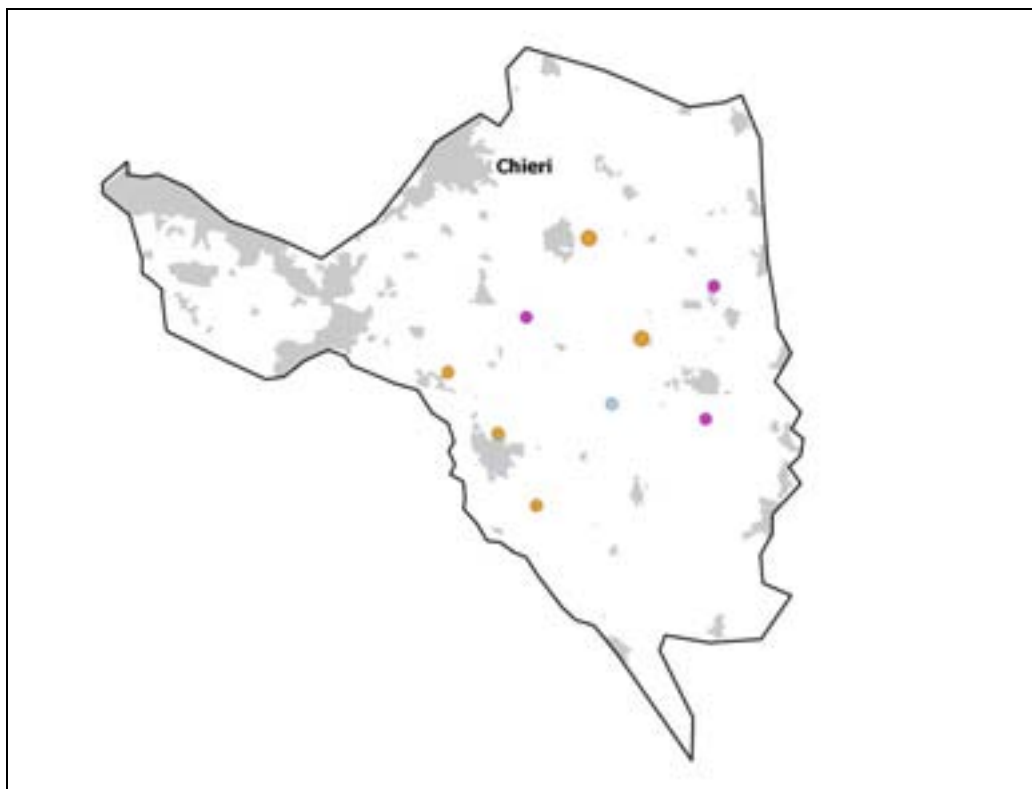
Gli esiti del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, infatti vi sono riscontri notevoli di Nitrati e Pesticidi, contaminanti derivanti dalla pratica agricola.

La presenza di Nichel e Cromo esavalente potrebbe derivare da pressioni relative a siti contaminati e di smaltimento rifiuti, ma l'assenza di VOC potrebbe altresì far propendere per un'origine naturale dei due metalli. Anche in questo caso discriminare fra le due origini è un lavoro complesso e non di facile risoluzione.

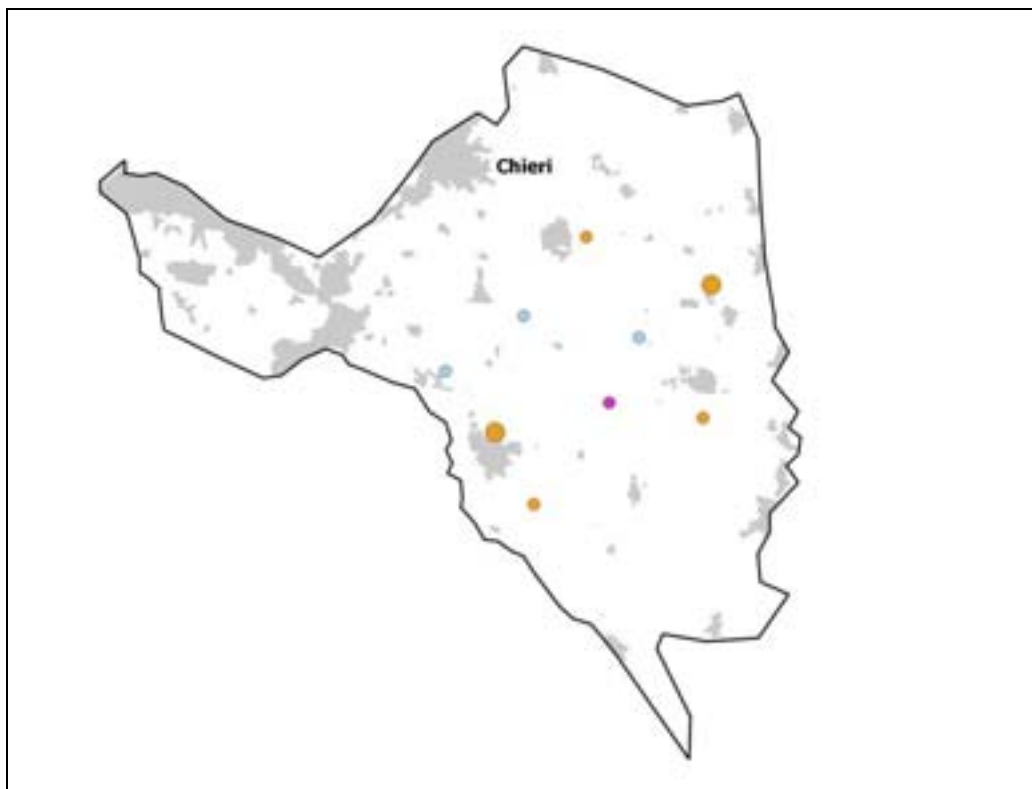




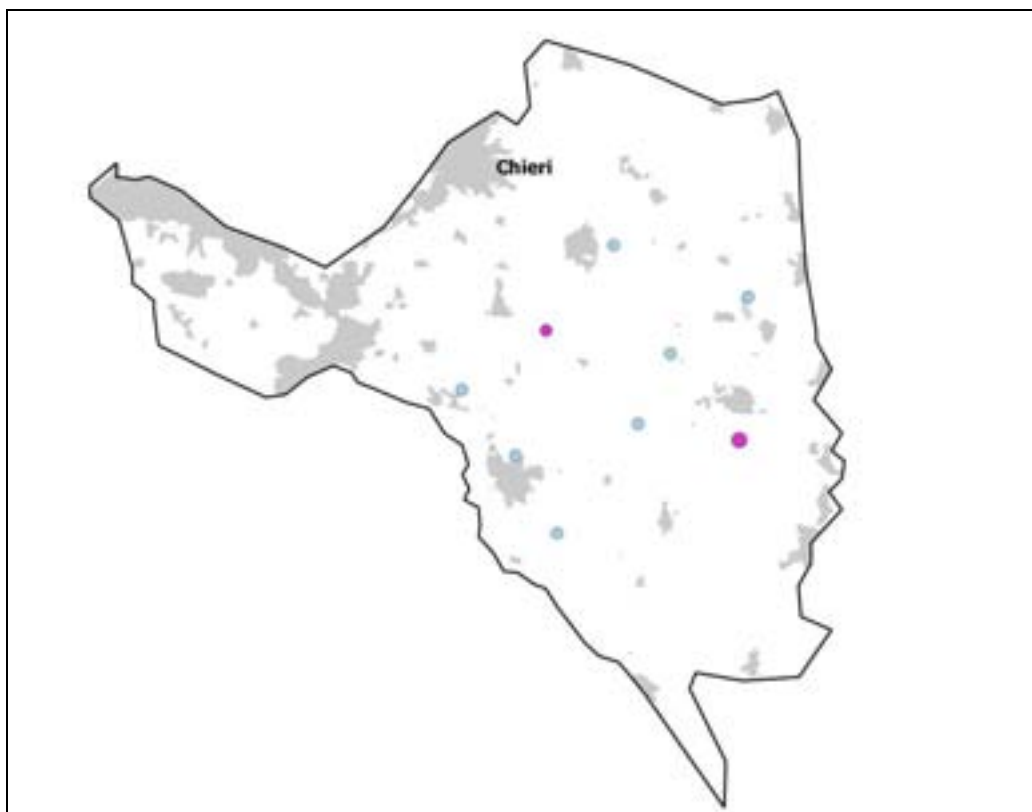
**Figura 6.5.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S4a**



**Figura 6.5.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S4a**



**Figura 6.5.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S4a**



**Figura 6.5.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S4a**

### 6.6. GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – Rivoerde

Superficie: 162 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 4

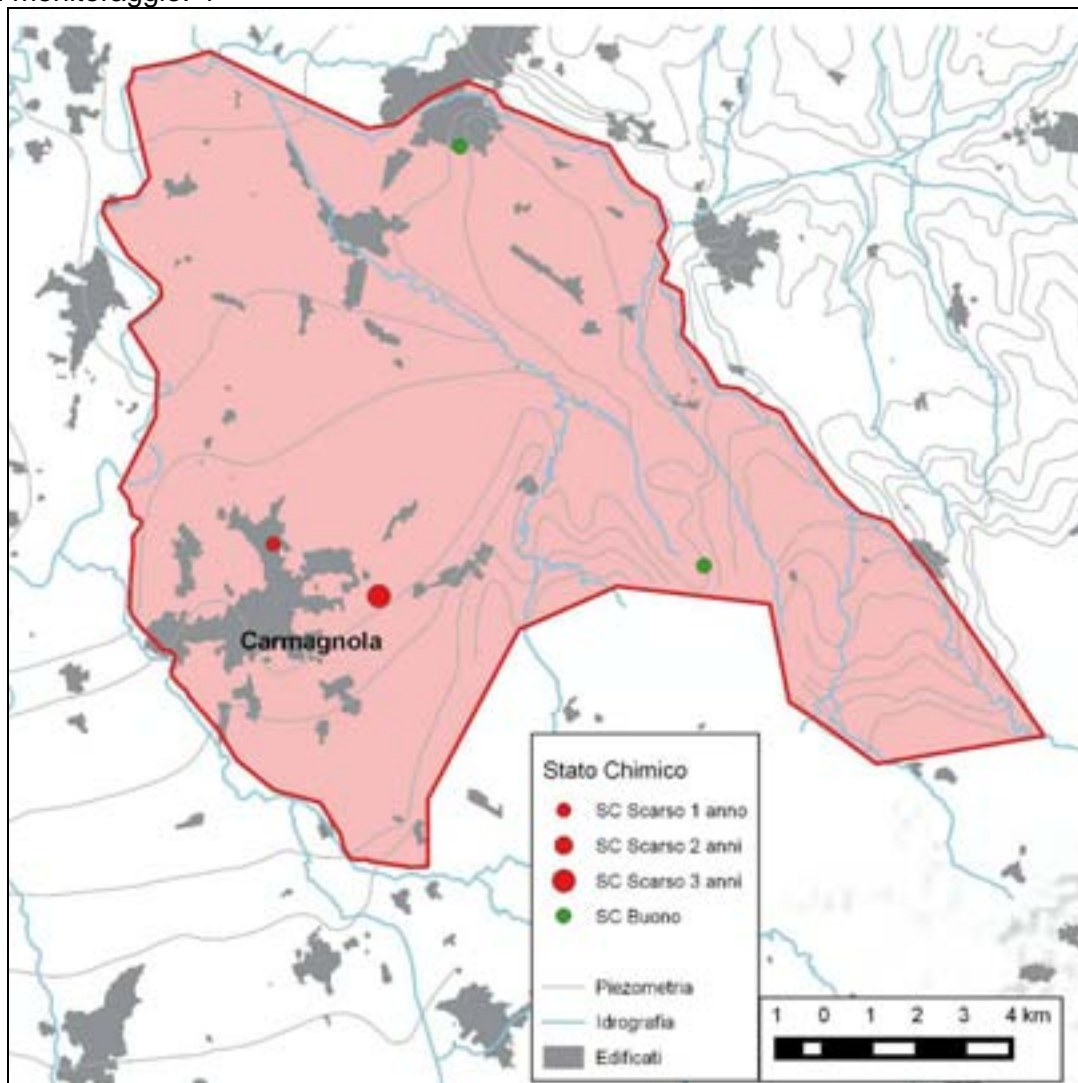


Figura 6.6.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S4b

Tabella 6.6.1 - Stato chimico del GWB-S4b nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	57,0	<b>SCARSO</b>	78,5	<b>SCARSO</b>	78,5	<b>SCARSO</b>	Medio

Tabella 6.6.2 - Stato chimico del GWB-S4b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	63,1	<b>SCARSO</b>	78,5	<b>SCARSO</b>	78,5	<b>SCARSO</b>	Medio

**Tabella 6.6.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4b**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	20,4	20,4	20,4	21,5	21,5	21,5
Pesticidi	16,5	0	0	0	21,5	21,5
VOC	16,5	0	0	21,6	0	0
Nichel	0	0	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.6.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S4b**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.6.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4b**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	66,2	49,7	66,2	48,3	48,3	48,3
Pesticidi	36,9	66,2	49,7	48,3	48,3	48,3
VOC	16,5	0	0	21,6	21,6	0
Nichel	0	0	49,7 (0)	21,5	30,2	30,2
Cromo VI	20,4	0	36,9 (0)	21,5	0	21,5

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S4b risulta SCARSO (Figura 6.6.1 e Tabelle 6.6.1) con un livello di confidenza medio, derivato dall'esiguo numero di punti di monitoraggio che caratterizzano questo GWB, e viene confermato lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Tabella 6.6.2). Nel 2013 e nel 2014 si rileva una percentuale di area del GWB-4b in stato Buono (78,5%) prossima al cambio di classe (80%) che potrebbe essere raggiunta nei prossimi anni.

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.6.3 e 6.6.5)**

**Nitrati:** questo contaminante è molto critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono sufficienti da sole a declassare il GWB-4b, anche se occorre considerare che, in presenza di pochi punti di monitoraggio, la variazione del giudizio di stato di un solo punto si riflette su percentuali importanti dell'area del GWB e sul conseguente giudizio di SC del GWB (Figura 6.6.2).

In effetti i Nitrati sono rilevati in due pozzi nella parte sud del GWB, nei dintorni di Carmagnola, dei quali uno solo supera lo SQA mentre nell'altro vi è un impatto con concentrazioni al di sopra di 25 mg/L.

**Pesticidi:** vengono rilevati anch'essi nei due pozzi nei quali si riscontrano i Nitrati, a riprova della vocazione agricola del territorio soprastante il GWB-S4b, come confermato dall'analisi delle pressioni. Anche in questo caso nel pozzo più prossimo a Carmagnola vi è un superamento dello SQA mentre nell'altro si riscontra un impatto e vale quanto già detto per i Nitrati per quanto riguarda il declassamento (Figura 6.6.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Acetochlor, Metolaclor, Flufenacet, Metazaclor, Terbutilazina. Le sostanze più ritrovate come quantità ( $>SQA$ ) sono: Acetochlor, Metazaclor, Isoxaflutole.

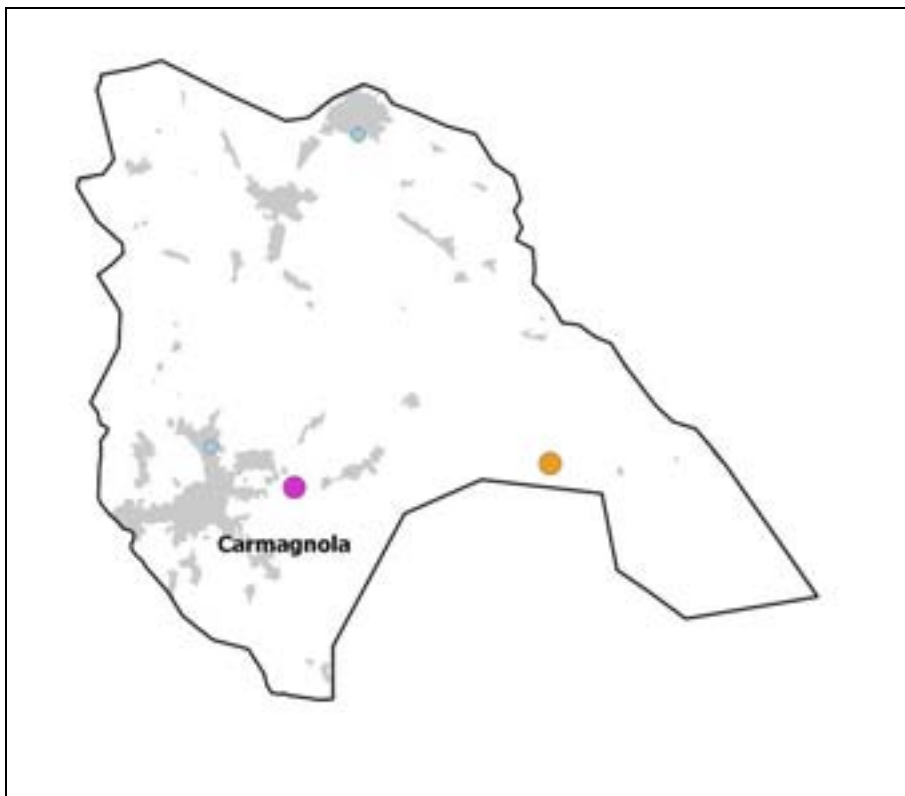
**VOC:** per queste sostanze vi sono riscontri sporadici solo in un pozzo in area urbana a Carmagnola nel GWB-S4b, nel 2012 anche con superamento del VS. Non essendoci pressioni significative che possono determinare questa vulnerazione e osservando la sua evoluzione nel tempo si può considerare un fenomeno occasionale e limitato (Figura 6.6.4). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) è il Tetracloroetene.

**Nichel:** vi sono riscontri di questo metallo in due pozzi, uno a Carmagnola e l'altro a Santena (Figura 6.6.5), senza superamenti del VS.

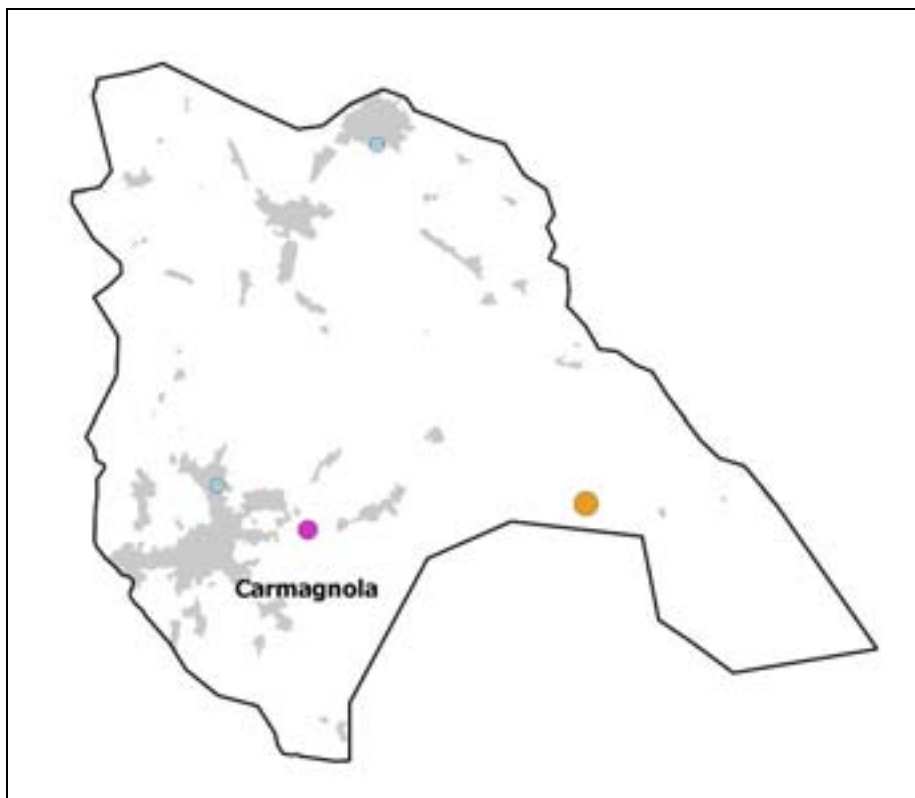
**Cromo esavalente:** il metallo è stato riscontrato solo nel pozzo di Carmagnola, senza superamento del VS (Figura 6.6.6).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.6.4)**

La presenza notevole di Nitrati e Pesticidi ben si accorda con l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, mentre non vi sono altre pressioni significative incidenti sul territorio, pertanto il ritrovamento di VOC, peraltro in modo occasionale solo su un pozzo, può indicare un'anomalia singola dovuta a fattori locali, mentre la presenza sporadica di Nichel e Cromo esavalente potrebbe essere ricondotta ad una origine naturale.



**Figura 6.6.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S4b**



**Figura 6.6.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S4b**

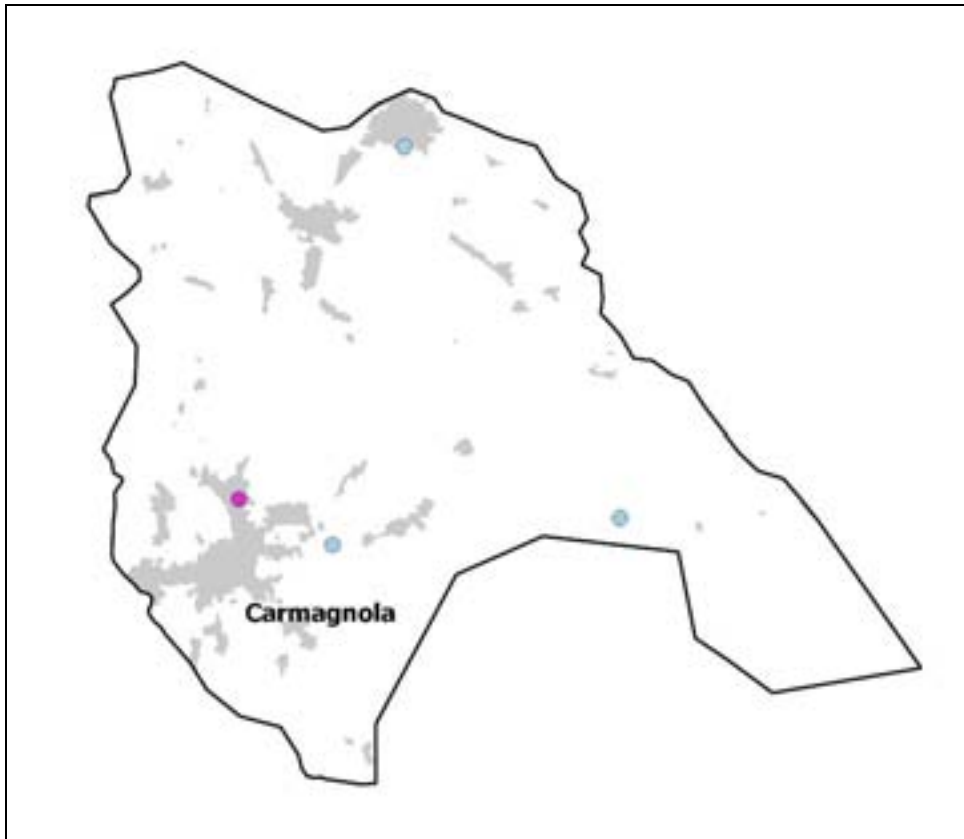


Figura 6.6.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S4b

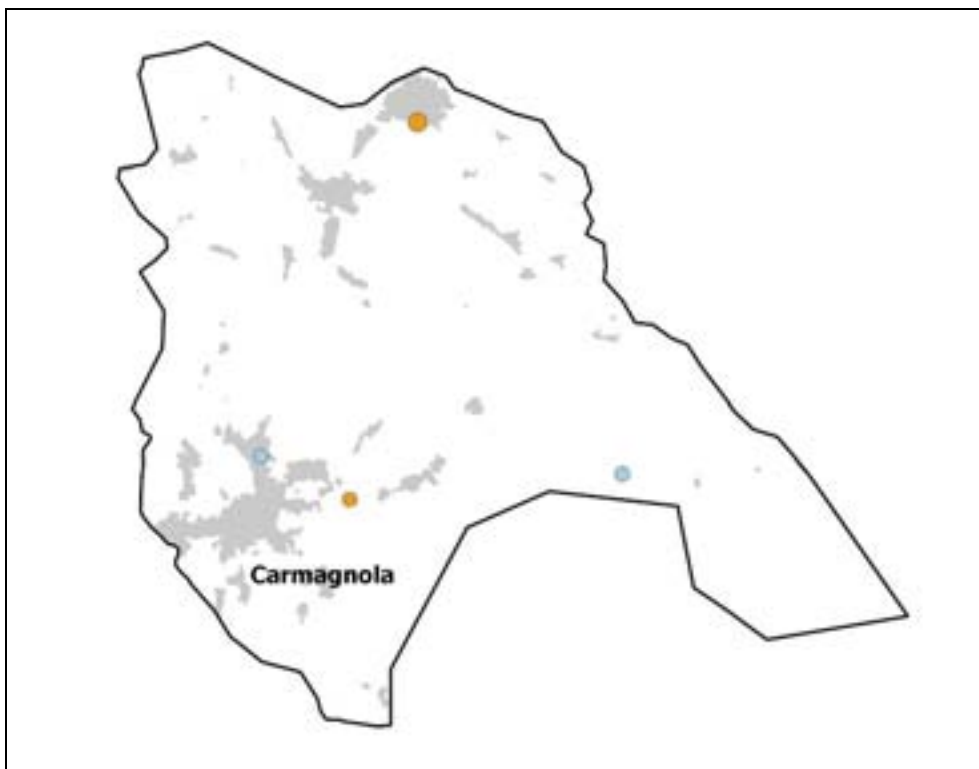
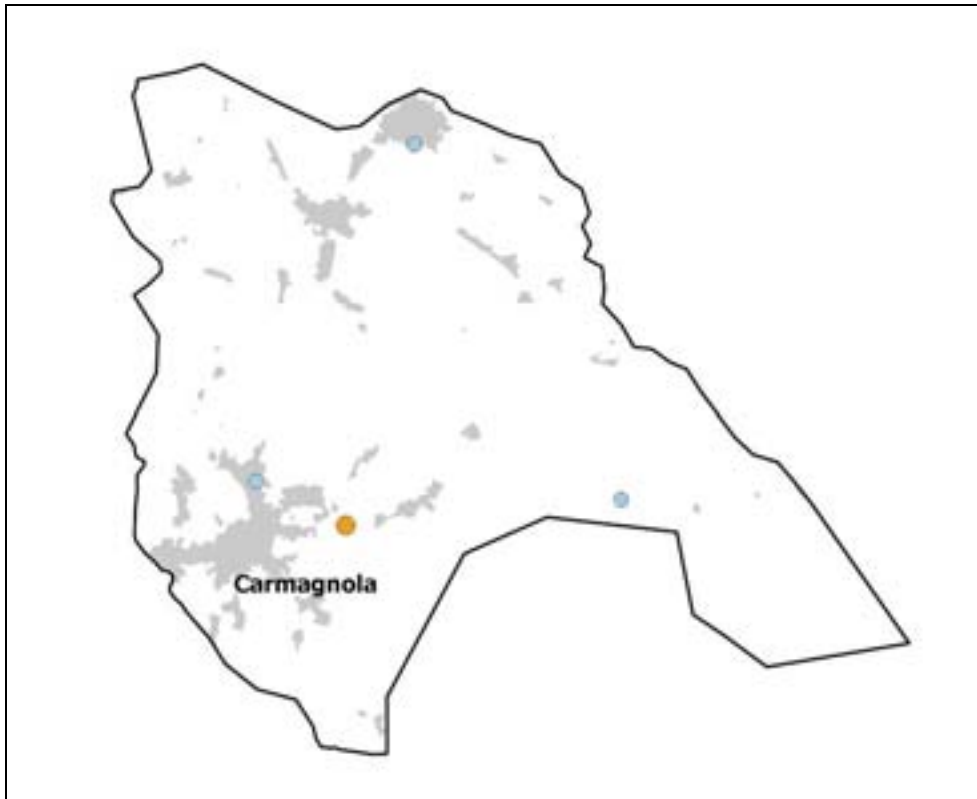


Figura 6.6.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S4b



**Figura 6.6.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S4b**



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

Superficie: 511 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 17

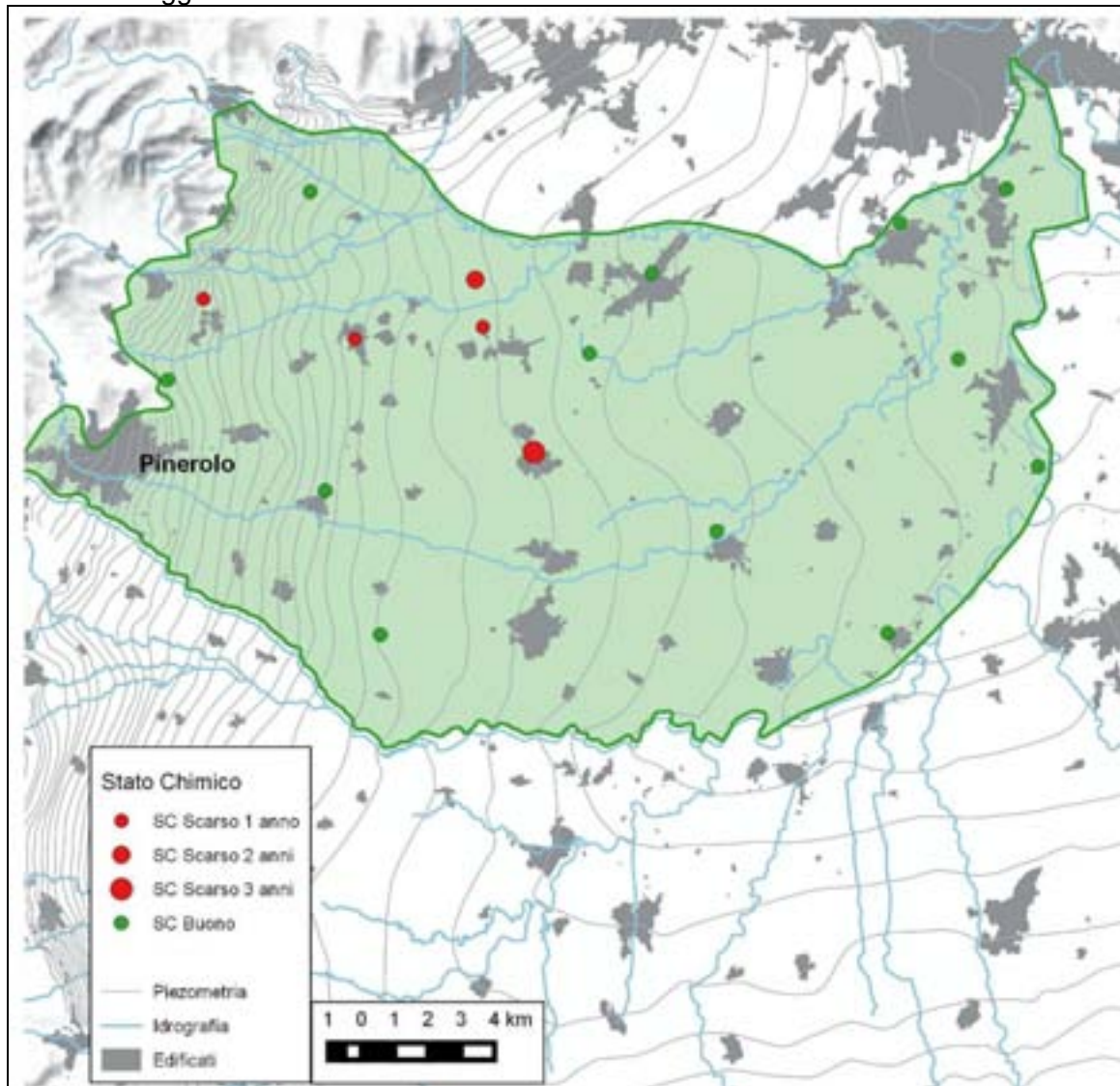


Figura 6.7.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S5a

Tabella 6.7.1 - Stato chimico del GWB-S5a nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	89,5	<b>BUONO</b>	89,2	<b>BUONO</b>	82,1	<b>BUONO</b>	Medio

Tabella 6.7.2 - Stato chimico del GWB-S5a nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	73,4	<b>SCARSO</b>	74,0	<b>BUONO</b>	86,9	<b>SCARSO</b>	Medio

**Tabella 6.7.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5a**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	6,0	8,1	13,2	10,5	7,4	17,9
Pesticidi	13,7	16,8	0	0	3,4	0
VOC	9,8	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.7.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S5a**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.7.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5a**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	40,3	40,3	40,3	38,8	30,7	31,4
Pesticidi	46,9	58,2	33,2	37,5	59,6	44,1
VOC	9,8	0	16,1	3,4	0	3,4
Nichel	14,9	10,9	27,6 (21,9)	48,9	21,4	25,4
Cromo VI	5,1	5,1	34,6 (5,1)	32,7	21,2	25,2

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S5a risulta BUONO (Figura 6.7.1 e Tabella 6.7.1) con un livello di confidenza medio. Si rileva una discrepanza con lo Stato Chimico del triennio precedente 2009-2011 che risultava essere Scarso, anche se nel 2011 lo SC era Buono, evidenziando un miglioramento nel corso degli anni (Tabella 6.7.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.7.3 e 6.7.5)**

**Nitrati:** questo contaminante è l'unico che presenta dei superamenti di SQA consistenti, anche se in aree percentualmente non sufficienti a declassare il GWB. La diffusione di questo fenomeno è circoscritta alla parte nord-ovest del GWB, nei dintorni di Pinerolo (Figura 6.7.2).

**Pesticidi:** la presenza di queste sostanze è stata rilevata nello stesso ambito geografico dei Nitrati, con in più alcuni punti vulnerati anche ad est, anche se non si riscontrano superamenti dello SQA nel GWB-S5a, ad eccezione di un punto (Figura 6.7.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Alaclor, Furilazole, Imidacloprid, Esazinone. Le

sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Esazinone.

**VOC:** non vi sono riscontri di questi contaminanti, ad eccezione di un pozzo nei pressi di La Loggia, in cui si è riscontrato l'1,2-Dicloroetene ad una concentrazione molto bassa (3,8 µg/L di media contro un VS di 60 µg/L).

**Nichel:** questo metallo è presente soprattutto nella parte nord del GWB-5a in concentrazioni inferiori al VS, con una riduzione del numero di punti vulnerati nel corso dell'ultimo triennio (Figura 6.7.4)

**Cromo esavalente:** si osserva la presenza di questo contaminante essenzialmente nelle stesse zone in cui si rileva il Nichel, senza superamenti del VS (Figura 6.7.5).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.7.4)**

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quella relativa all'agricoltura (anche con presenza di aree orticolo-frutticole) che trova riscontro nella presenza di Nitrati e di Pesticidi.

Dall'esame della Tabella 6.7.5 si nota anche la presenza ricorrente di altri contaminanti, come il Cromo esavalente e il Nichel, per i quali risulta abbastanza complicato stabilirne l'origine naturale e/o antropica, considerando anche il fatto che esistono delle pressioni significative relative a siti contaminati e smaltimento rifiuti da cui potrebbero trarre origine.

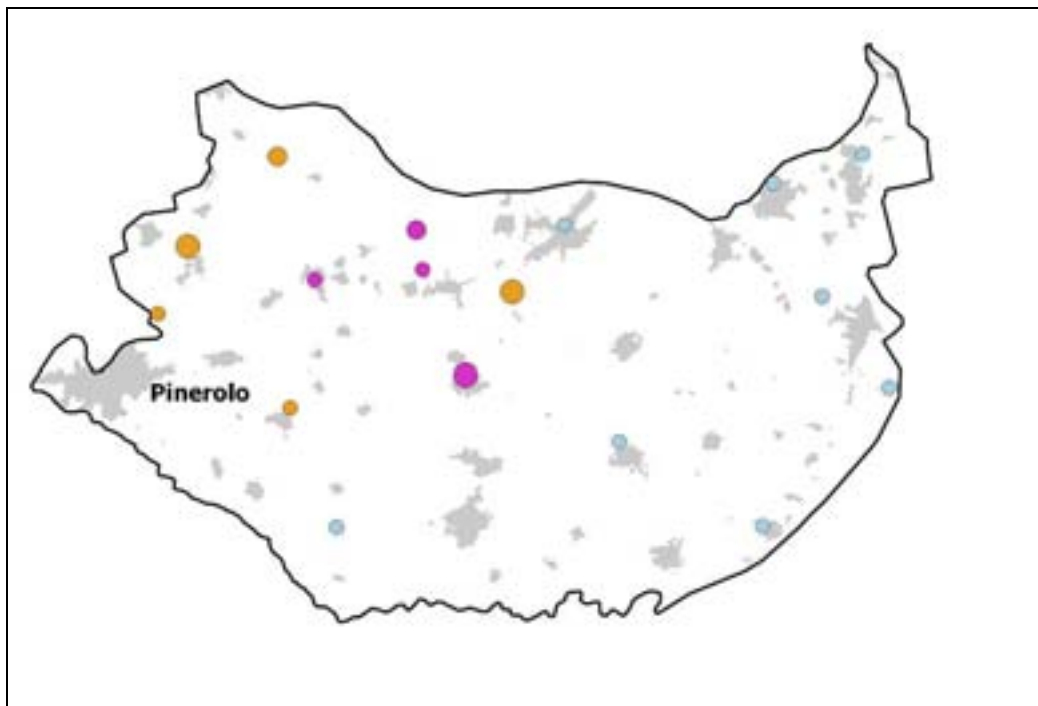


Figura 6.7.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

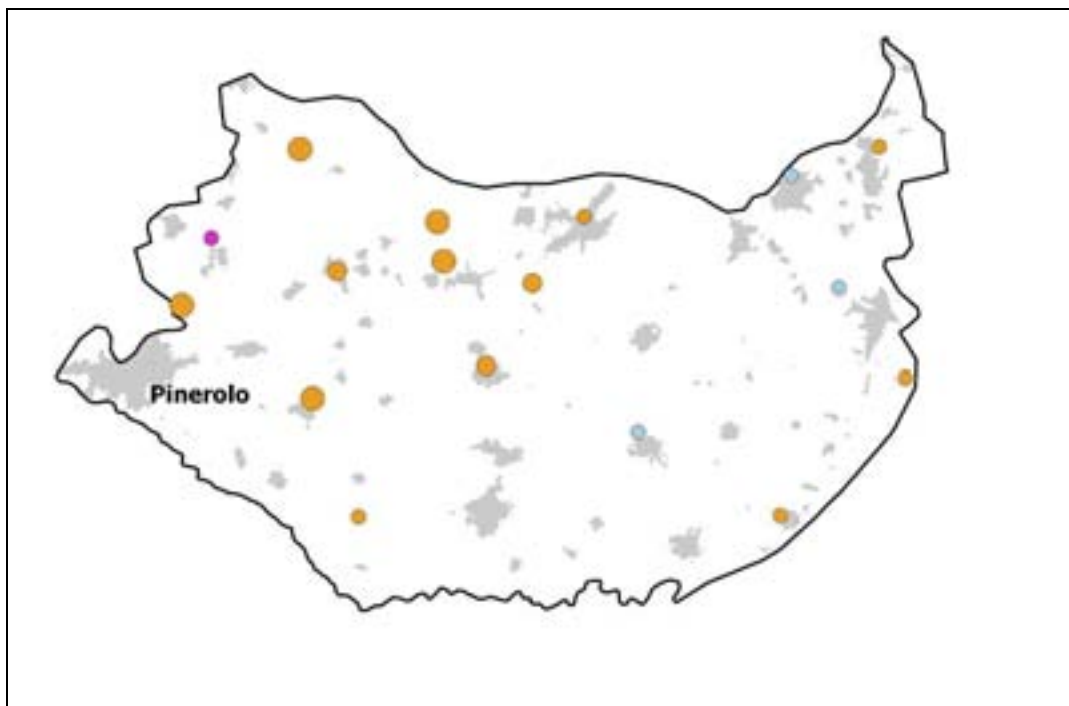


Figura 6.7.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

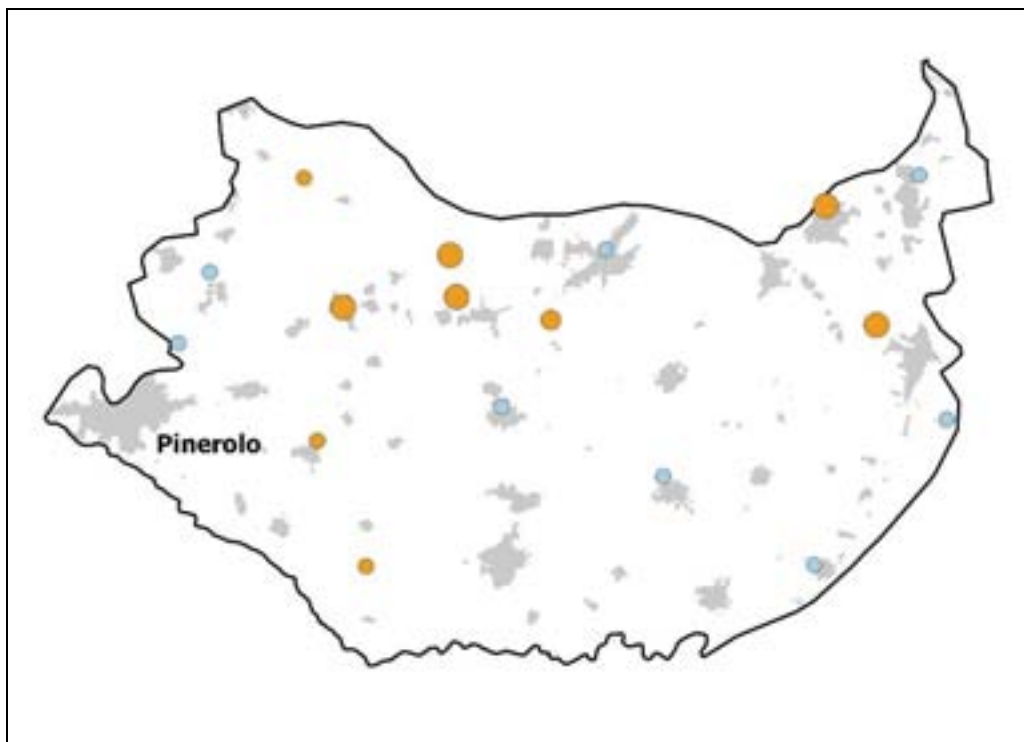


Figura 6.7.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

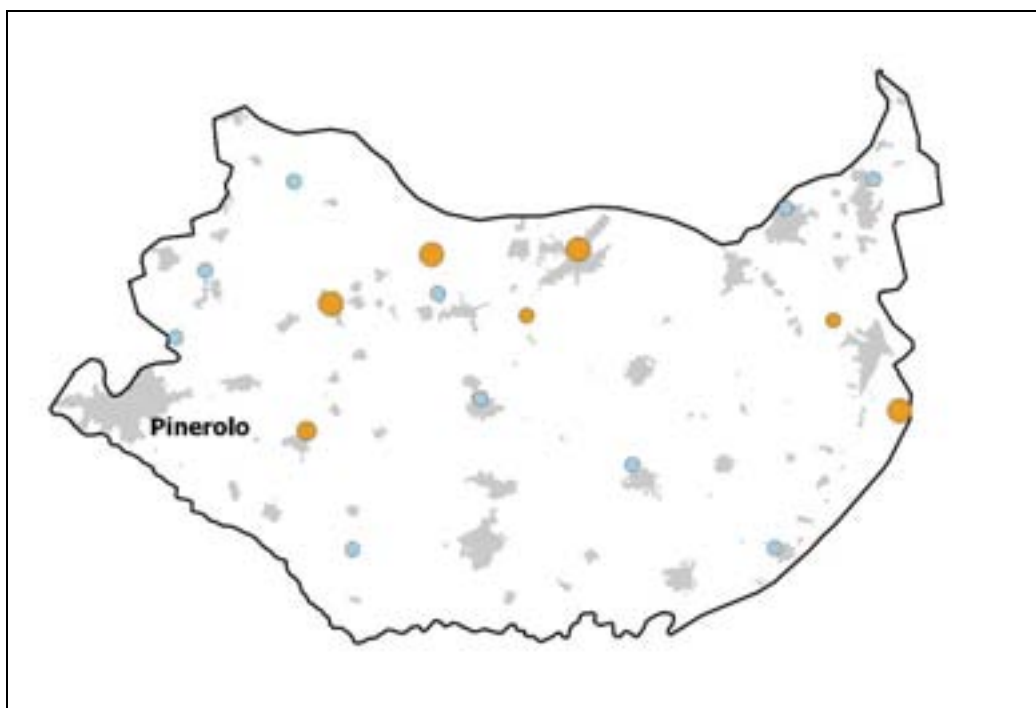


Figura 6.7.5- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S5a

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

Superficie: 250 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 10

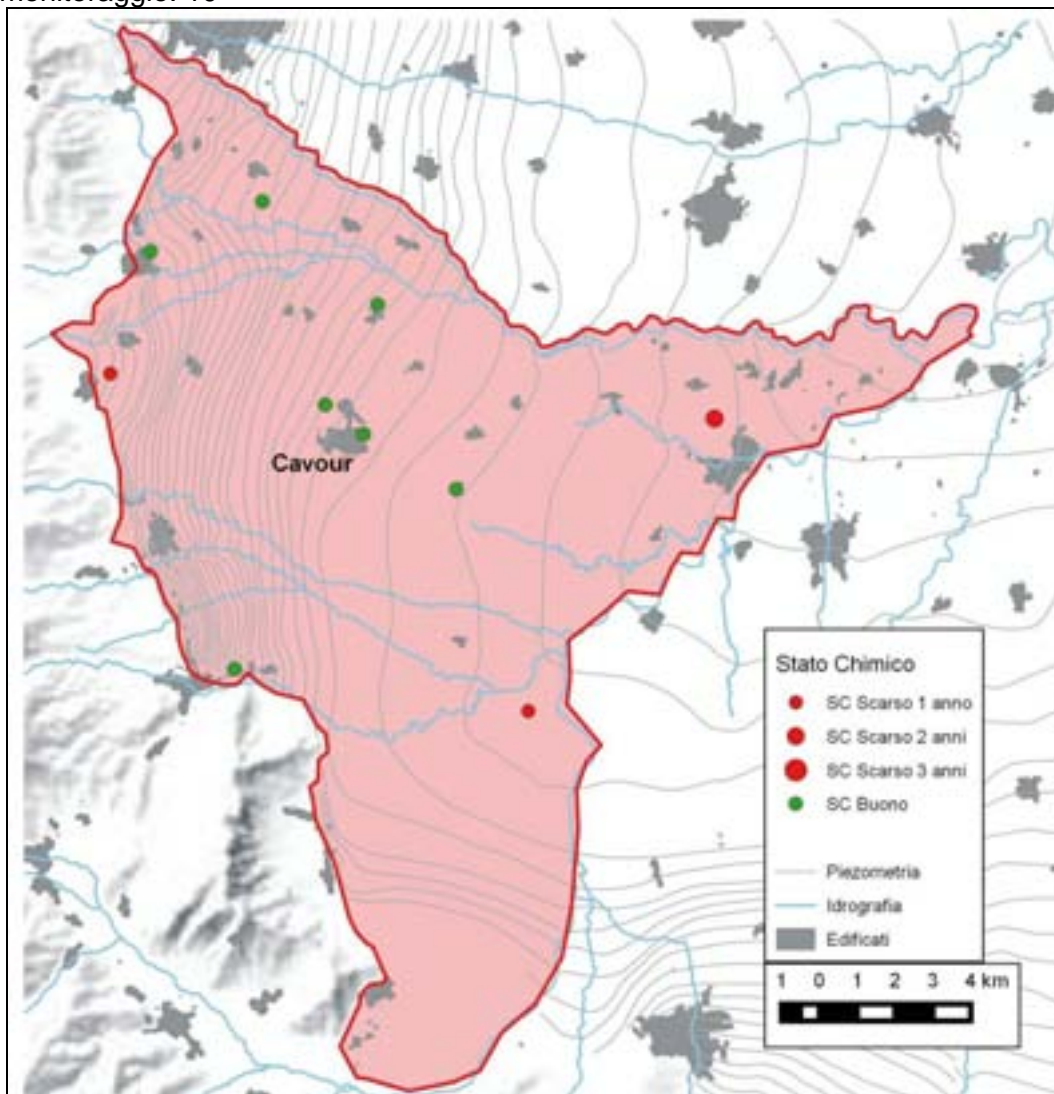


Figura 6.8.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S5b

Tabella 6.8.1 - Stato chimico del GWB-S5b nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	59,1	<b>BUONO</b>	100,0	<b>SCARSO</b>	78,8	<b>SCARSO</b>	Basso

Tabella 6.8.2 - Stato chimico del GWB-S5b nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	63,7	<b>BUONO</b>	92,3	<b>BUONO</b>	84,9	<b>BUONO</b>	Basso

**Tabella 6.8.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5b**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	10,8	0	0	0	0
VOC	18,4	0	18,4	0	0	15,1
Nichel	17,9	0	0	25,8	0	6,2
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.8.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S5b**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.8.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5b**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	24,7	0	0	7,7	7,7	7,7
Pesticidi	17,1	17,1	10,8	13,9	51,7	0
VOC	24,8	24,8	24,8	21,2	21,2	21,2
Nichel	45,7	45,7	70,4 (48,4)	74,1	67,9	74,1
Cromo VI	0	0	46,2 (0)	29,8	27,0	29,8

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S5b risulta SCARSO in contrasto con lo SC rilevato nel triennio 2009-2011 (Figura 6.8.1 e Tabelle 6.8.1 e 6.8.2). Il livello di confidenza risulta basso a causa dell'oscillazione dello SC nel triennio, a segnalare una situazione di "border line".

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.8.3 e 6.8.5)**

**Nitrati:** l'impatto di questo contaminante a concentrazioni superiori a 25 mg/L è limitato ad un solo punto a Osasco, senza superamento dello SQA.

**Pesticidi:** il GWB-5b risulta vulnerato da queste sostanze, anche se non vi sono superamenti dello SQA, con un impatto presente soprattutto nella parte nord del GWB (Figura 6.8.2). Si sono avuti riscontri maggiori nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza, mentre sono inferiori nel 2014. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Metolaclor.

**VOC:** la presenza di queste sostanze è limitata a due soli punti del GWB-5b, dei quali uno, ubicato a Villafranca Piemonte, ha avuto un superamento del VS nel 2014 (Figura 6.8.3). Le

sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, 1,1-Dicloroetene, Tricloroetene, 1,1,1-Tricloroetano.

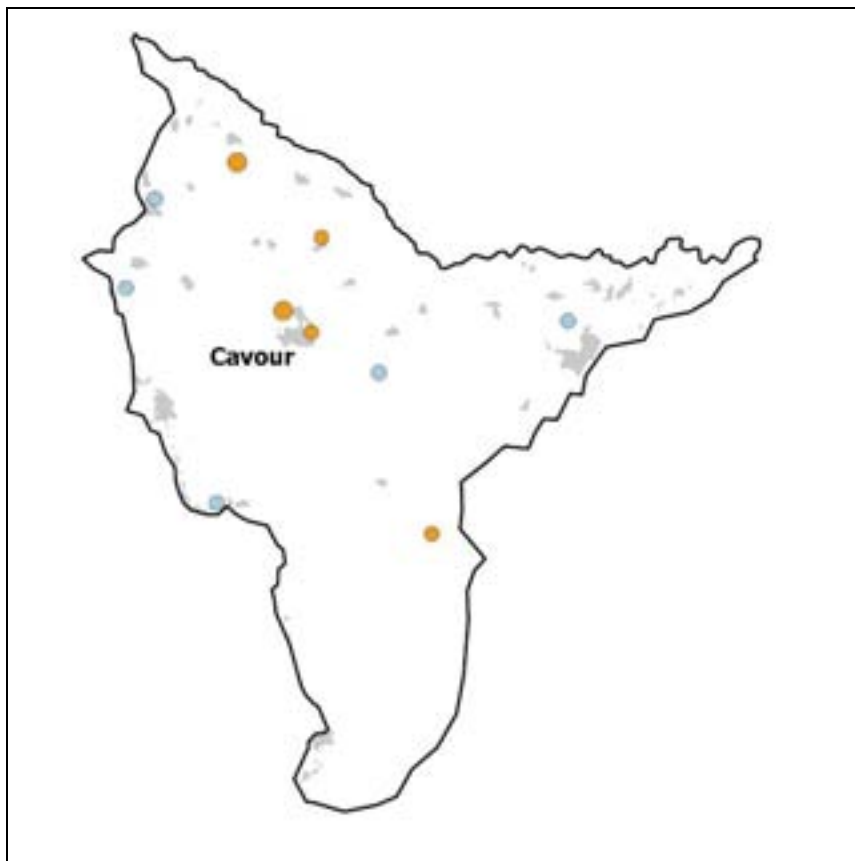
**Nichel:** vi sono riscontri di questo metallo nella fascia centrale del GWB-5b, che si estende dal settore centrale verso nord, con due punti che presentano superamento del VS, uno a Revello nel 2012 e uno a Bibiana nel 2014. In particolare il superamento del VS nel punto di Revello, avendo un'area attribuita piuttosto vasta, è sufficiente da solo per attribuire lo SC scarso nel 2012 (Figura 6.8.4).

**Cromo esavalente:** questo contaminante è stato rilevato nelle stesse zone in cui è stato riscontrato il Nichel (centro-nord), senza superamenti del VS (Figura 6.8.5).

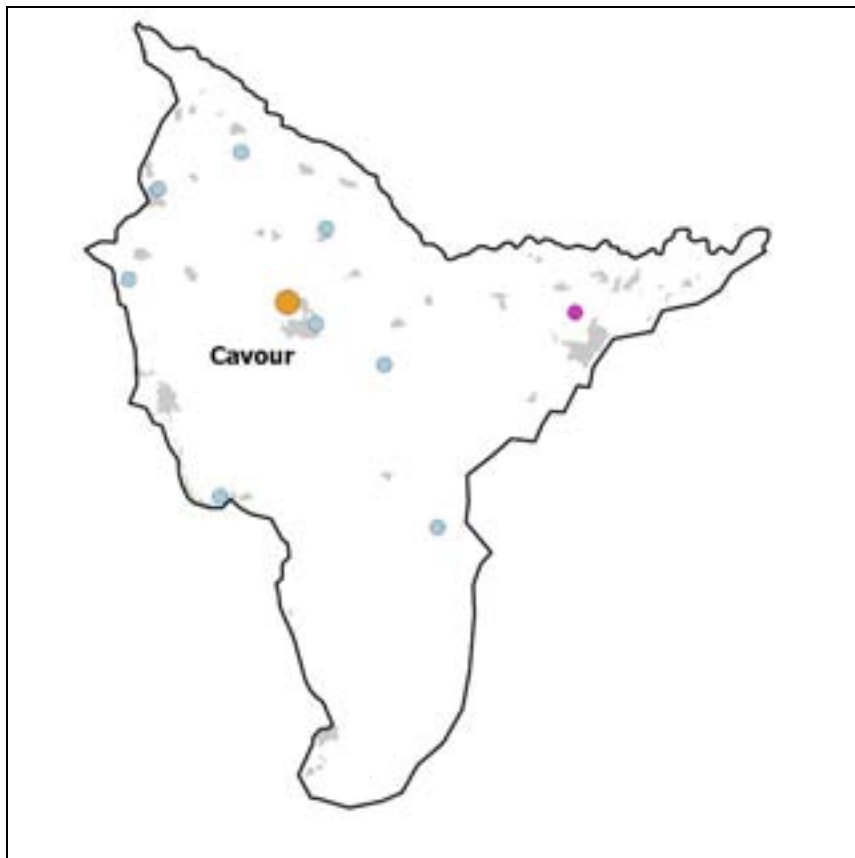
#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.8.4)**

La presenza di Pesticidi è dovuta alla pressione agricola incidente sul GWB, mentre i VOC possono trarre la loro origine dalla pressione relativa ai siti per lo smaltimento rifiuti, pressione che può aver contribuito anche alla presenza di Nichel e Cromo esavalente, anche se non è da escludere una origine naturale dei metalli, in particolare se si osserva la loro distribuzione e si considera la loro genesi comune. Anche in questo caso discriminare fra le due origini è complesso e di non facile risoluzione.

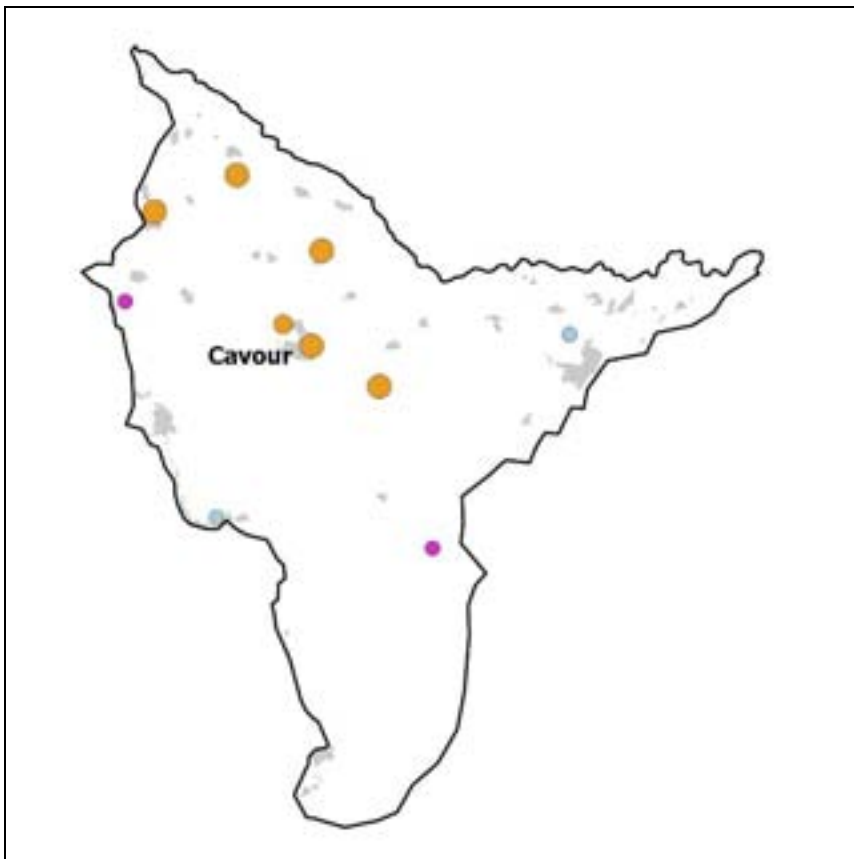




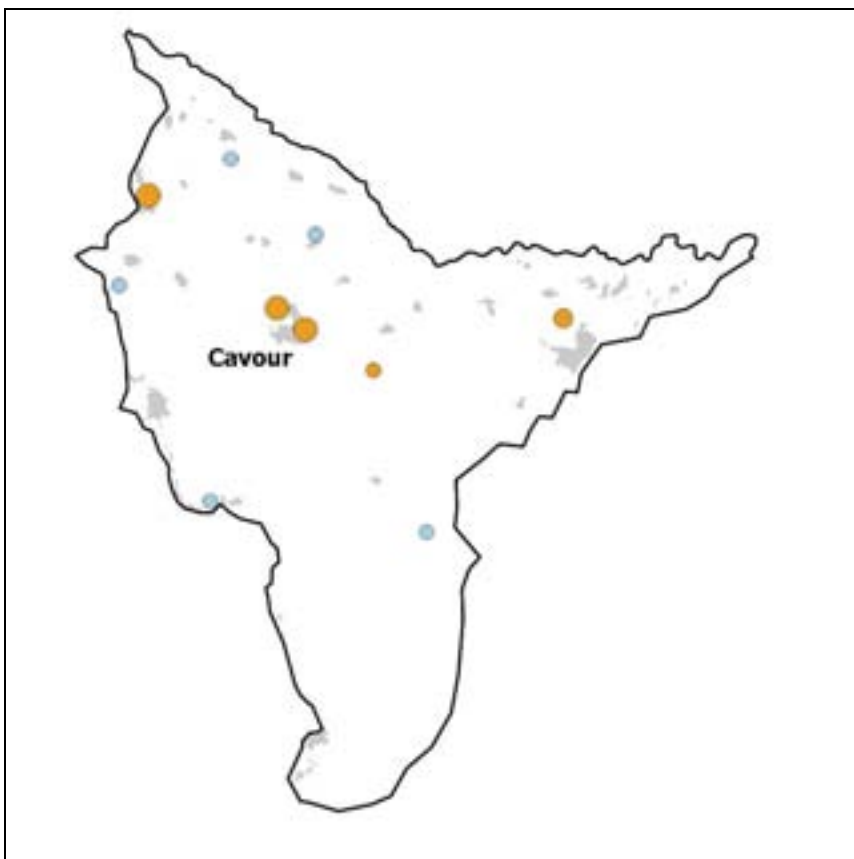
**Figura 6.8.2 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S5b**



**Figura 6.8.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S5b**



**Figura 6.8.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S5b**



**Figura 6.8.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S5b**

### 6.9. GWB-S6: Pianura Cuneese

Superficie: 1091 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 40

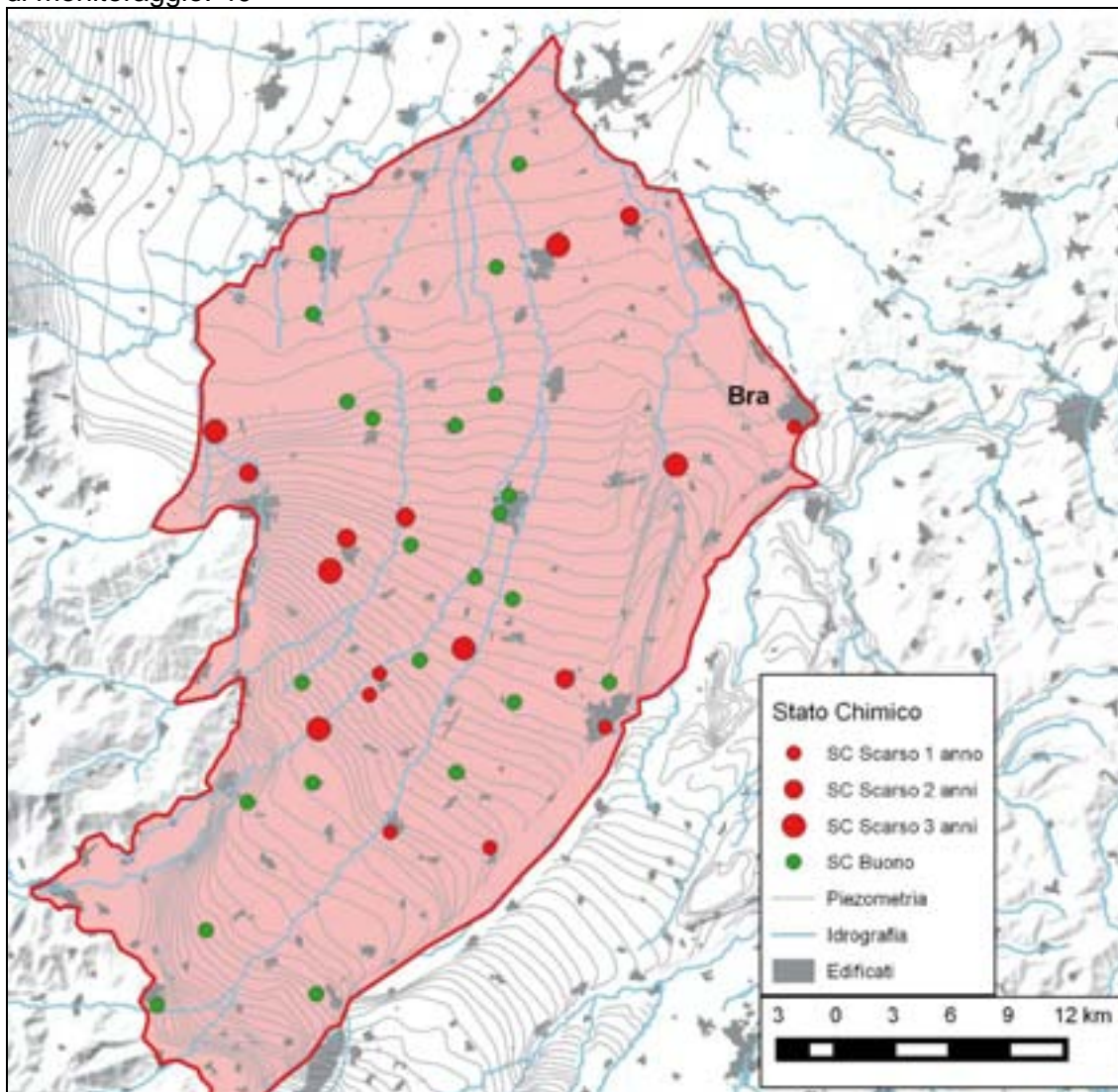


Figura 6.9.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S6

Tabella 6.9.1 - Stato chimico del GWB-S6 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	69,2	<b>SCARSO</b>	72,3	<b>SCARSO</b>	74,4	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.9.2 - Stato chimico del GWB-S6 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	56,3	<b>SCARSO</b>	63,6	<b>SCARSO</b>	58,3	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.9.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S6**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	26,7	18,3	27,8	15,6	13,9	16,9
Pesticidi	6,7	13,8	4,8	4,1	4,1	0
VOC	11,6	10,7	11,2	13,5	7,9	6,8
Nichel	4,3	4,3	4,3	1,8	1,8	1,8
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.9.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S6**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Si
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.9.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S6**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	72,1	62,2	61,0	48,4	54,0	54,8
Pesticidi	38,6	56,3	54,5	62,9	72,6	19,5
VOC	16,4	12,4	12,9	15,2	15,7	9,7
Nichel	19,9	10,1	44,4 (14,8)	33,7	30,8	26,7
Cromo VI	0	2,6	13,3 (0)	7,2	2,4	6,3

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S6 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.9.1 e Tabelle 6.9.1 e 6.9.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.9.3 e 6.9.4)**

**Nitrati:** questo contaminante è molto diffuso nel GWB-S6, a conferma della vocazione agricola dell'area, con una copertura areale di impatto intorno al 50%, soprattutto nella parte centrale, e alcuni superamenti dello SQA, senza tuttavia essere sufficienti, da soli, a declassare lo SC del GWB (Figura 6.9.2).

**Pesticidi:** anche questo contaminante, analogamente ai Nitrati, è molto diffuso nel GWB-S6, con una copertura areale di impatto anche superiore, per poi ridursi nel 2014. Vi è un solo punto che supera lo SQA a Caramagna Piemonte, rimasto costante anche nel triennio precedente, per poi non manifestarsi più nel 2014 (Figura 6.9.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilbutilazina, Terbutilazina, Desetiltrazina, Atrazina, Metolaclor, Oxadiazon, Azoxystrobina, Bentazone, Nicosulfuron, Acetochlor, Clomazone, Simazina, Tiofanato-Metile. Le sostanze più ritrovate come quantità

(>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Metolaclor, Desetilatrazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Atrazina, Bentazone, Simazina.

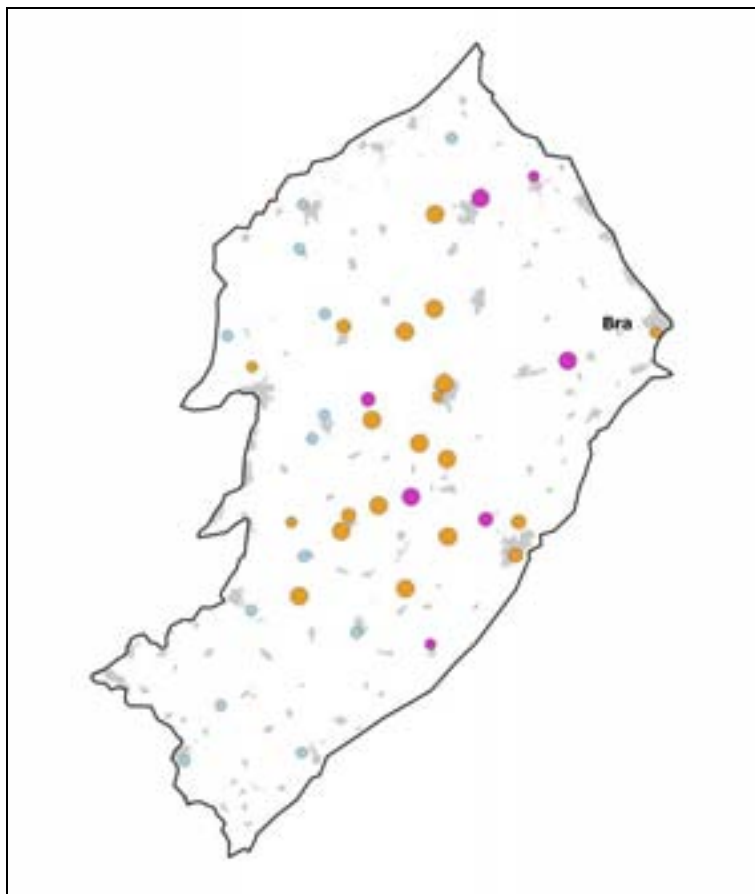
**VOC:** nel GWB-S6 si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nel settore centro occidentale e in un punto a Bra, con numerosi superamenti dello SQA, anche se non sufficienti, da soli, a declassare il GWB (Figura 6.9.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene.

**Nichel:** si rileva la presenza di questo contaminante nella parte occidentale del GWB-S6 e presso Bra, con un solo superamento del VS nel pozzo di Saluzzo (Figura 6.9.5).

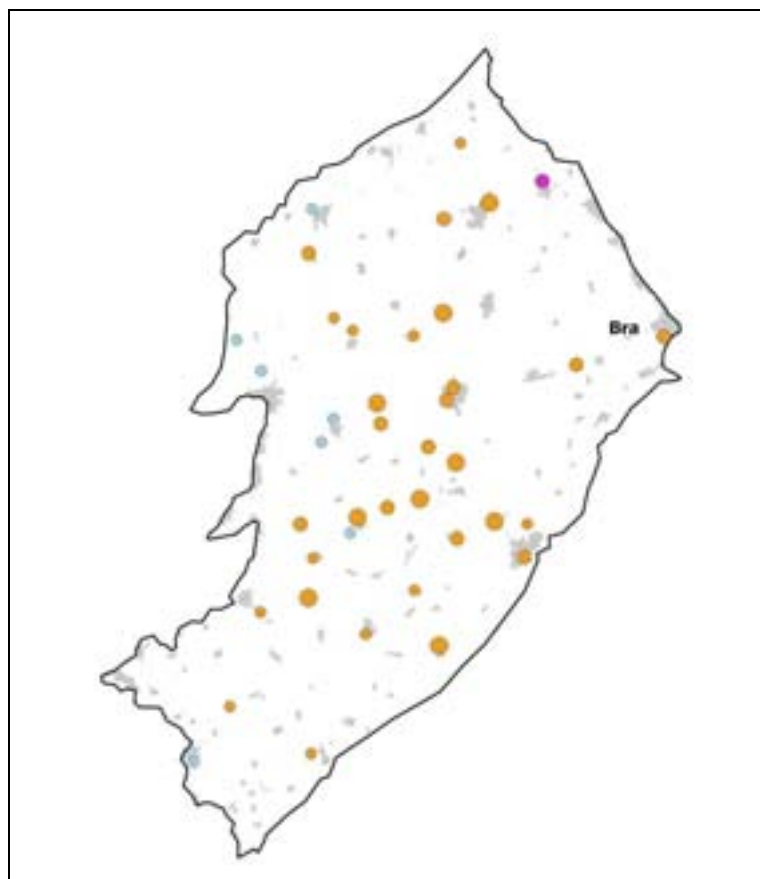
**Cromo esavalente:** si ritrova in quattro punti nel saluzzese, senza superamenti del VS (Figura 6.9.6).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.9.4)**

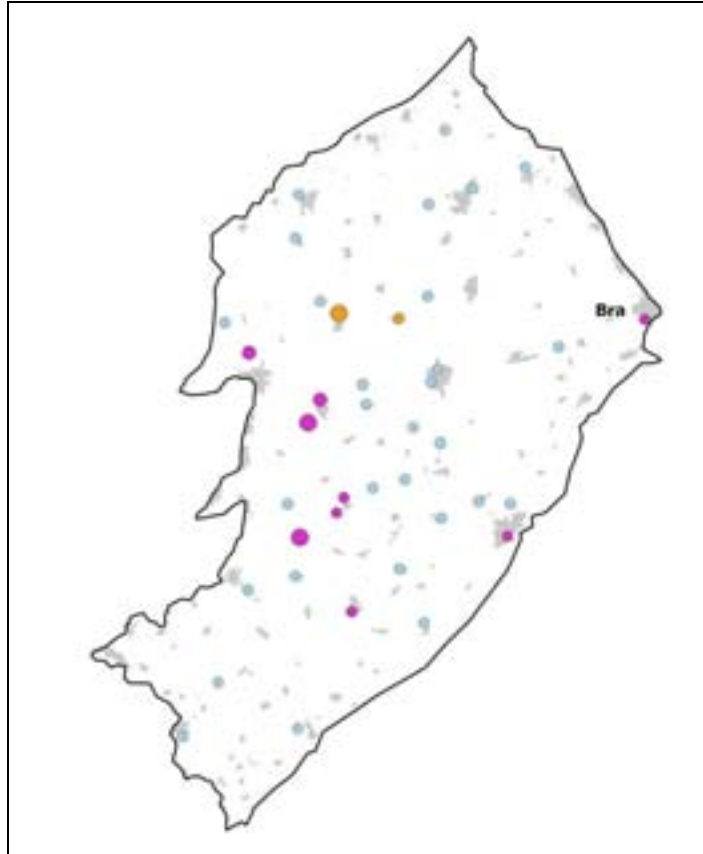
La presenza di VOC non collima con l'analisi delle pressioni che indica come unica pressione significativa quella agricola (e infatti vi sono riscontri diffusi di Nitrati e Pesticidi). Si può pertanto ipotizzare che questi eventi siano verosimilmente legati ad attività antropiche su piccola scala, anche non più attive, non sufficienti a superare la soglia della significatività dell'indicatore di pressione, ma diffusi su tutto il territorio. Le caratteristiche chemiodinamiche dei VOC, unite alla loro scarsa degradabilità e persistenza nel sistema acquoso naturale, non aiutano ad individuare una facile interpretazione di tale fenomeno.



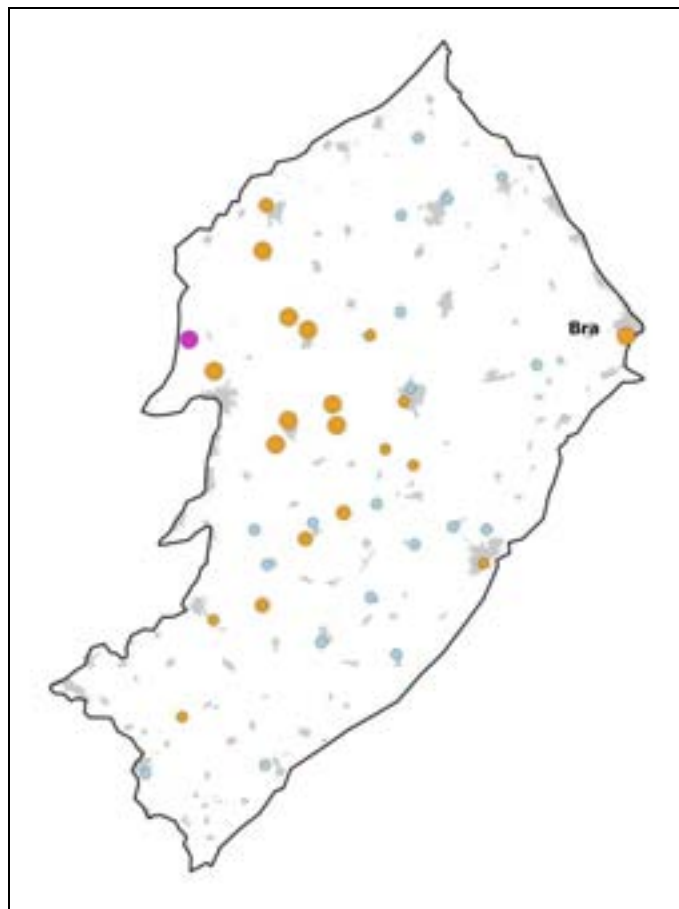
**Figura 6.9.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S6**



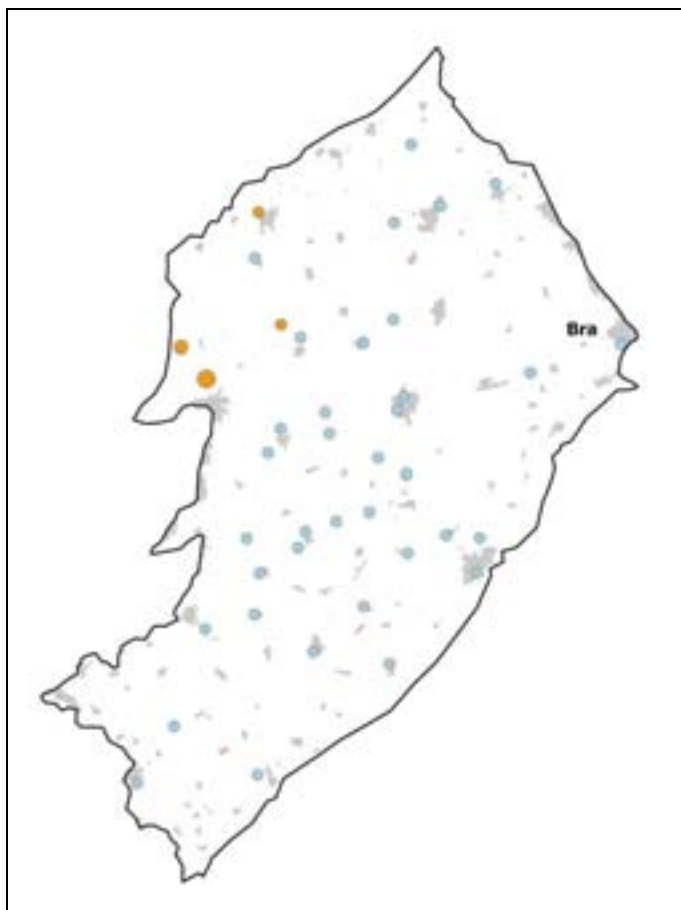
**Figura 6.9.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S6**



**Figura 6.9.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S6**



**Figura 6.9.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S6**



**Figura 6.9.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S6**



### 6.10. **GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte**

Superficie: 631 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 34

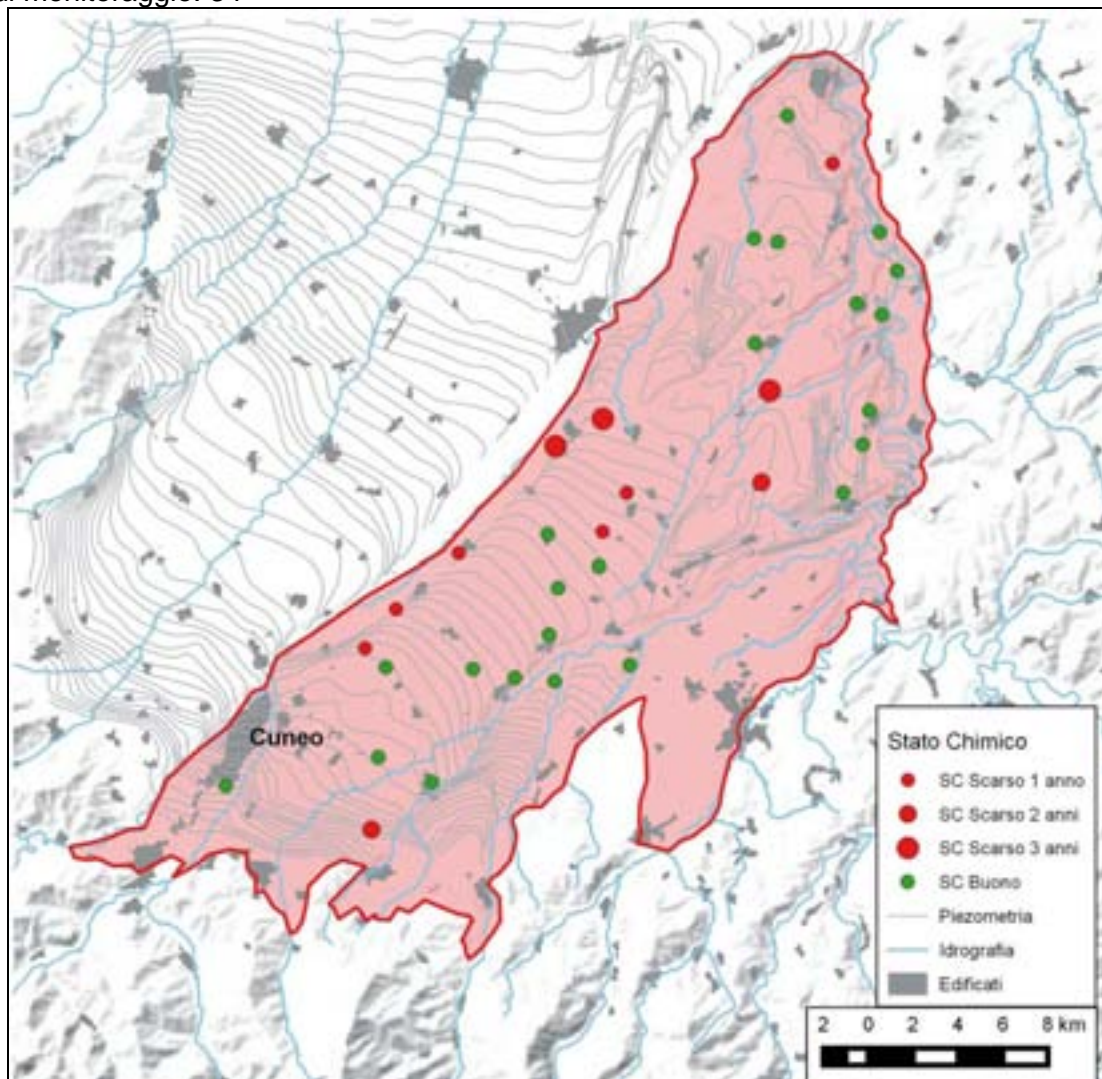


Figura 6.10.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S7

Tabella 6.10.1 - Stato chimico del GWB-S7 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	90,3	<b>SCARSO</b>	72,2	<b>SCARSO</b>	77,1	<b>SCARSO</b>	Medio

Tabella 6.10.2 - Stato chimico del GWB-S7 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	74,5	<b>SCARSO</b>	58,3	<b>SCARSO</b>	78,3	<b>SCARSO</b>	Medio

**Tabella 6.10.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S7**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	21,5	20,6	8,1	8,3	8,3	17,0
Pesticidi	6,2	21,1	7,1	0	10,7	6,0
VOC	0	0	2,8	1,5	2,0	0
Nichel	0	2,8	0,8	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0	0	0

**Tabella 6.10.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S7**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	No
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.10.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S7**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	69,0	59,7	54,3	57,6	58,6	59,1
Pesticidi	48,4	52,0	35,9	32,1	80,1	19,0
VOC	0	6,7	2,8	1,5	2,0	0
Nichel	14,4	10,6	25,6 (16,1)	18,6	26,5	5,0
Cromo VI	2,0	1,2	0,8 (0)	2,1	0,8	2,1

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S7 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.10.1 e tabelle 6.10.1 e 6.10.2). Il livello di confidenza risulta medio a causa dell'oscillazione dello SC nel secondo triennio, a segnalare una situazione di "border line".

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.10.3 e 6.10.5)**

**Nitrati:** come già visto per il GWB-S6, anche per il GWB-S7 contiguo i Nitrati sono molto diffusi, a conferma della vocazione agricola dell'area, con una copertura areale di impatto sopra il 50%, e alcuni superamenti dello SQA nella parte centrale, senza tuttavia essere sufficienti, da soli, a declassare lo SC (Figura 6.10.2). A tal proposito si ravvisa un lieve miglioramento rispetto al triennio precedente.

**Pesticidi:** il GWB-S7 risulta vulnerato da queste sostanze in tutta l'area, analogamente ai Nitrati, con tre punti in cui si verificano superamenti dello SQA, uno nella parte nord e gli altri due nella parte sud (Figura 6.10.3). Si sono avuti riscontri maggiori nel 2013, anno del monitoraggio di sorveglianza, mentre sono drasticamente diminuiti nel 2014. Le sostanze più

riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Metolaclor, Nicosulfuron, Alaclor, Furilazole, Metomil, Acetochlor, Flufenacet, Desetilatrazina, Bentazone, Oxadiazon, Clomazone. Le sostanze più ritrovate come quantità ( $>SQA$ ) sono: Metolaclor, Mesotrione, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Flufenacet, Dimetenamide, Clorpirifos, Nicosulfuron, Alaclor, Bentazone, Furilazole, Metomil.

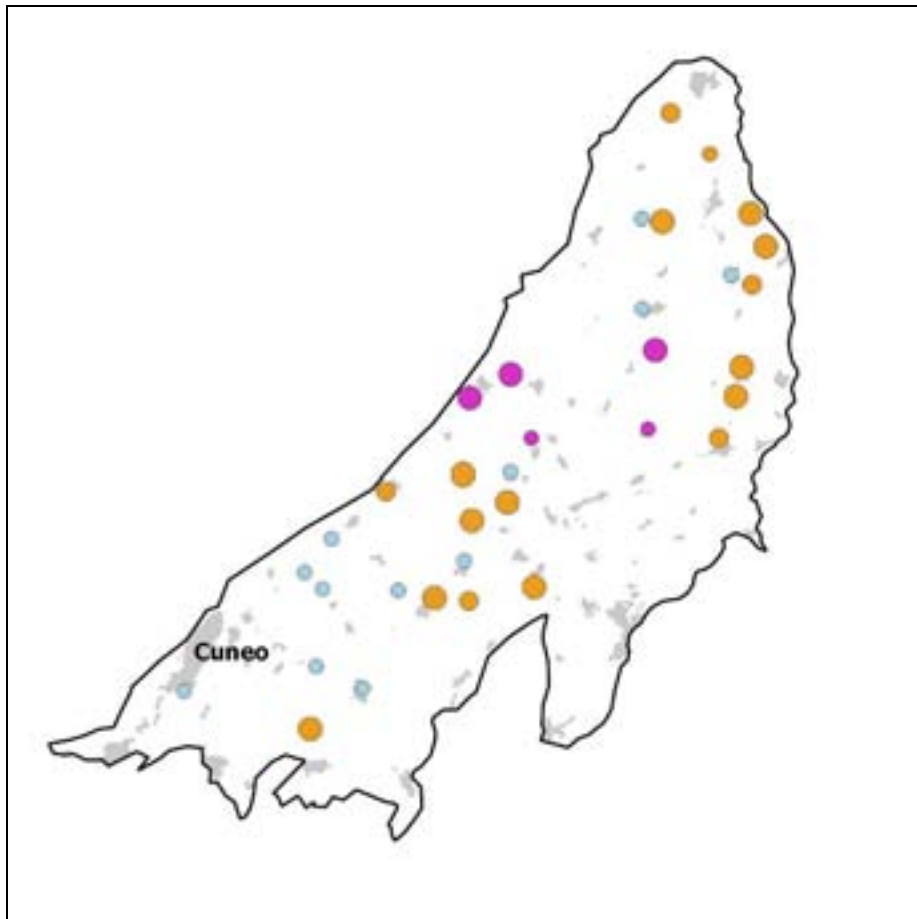
**VOC:** la presenza di queste sostanze è limitata a due soli punti del GWB-S7, dei quali uno, ubicato a Castelletto Stura, ha avuto un superamento del VS nel 2012 e l'altro, ubicato a Montanera, ha avuto un superamento del VS nel 2013 (Figura 6.10.4). Considerando il fatto che non vi sono altri punti vulnerati e che nel 2014 non vi sono riscontri, si può desumere che si tratta presumibilmente di fenomeni locali. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 1$ ) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio).

**Nichel:** vi sono riscontri di questo metallo nella parte centro-nord del GWB-S7, senza superamenti del VS, e con impatti che coprono aree più o meno estese nei vari anni, fino a ridursi notevolmente nel 2014 (Figura 6.10.5).

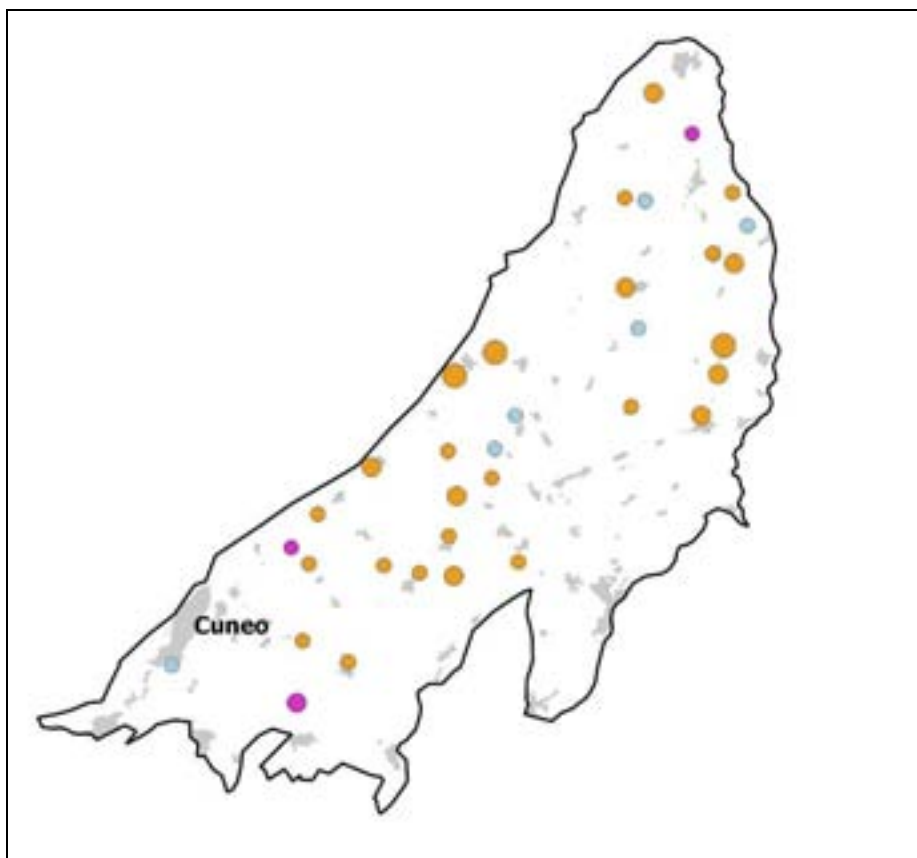
**Cromo esavalente:** questo contaminante è stato rilevato soltanto in due punti a nord del GWB-S7, e precisamente nei pozzi di Narzole e Novello, senza superamenti del VS (Figura 6.10.6).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.10.4)**

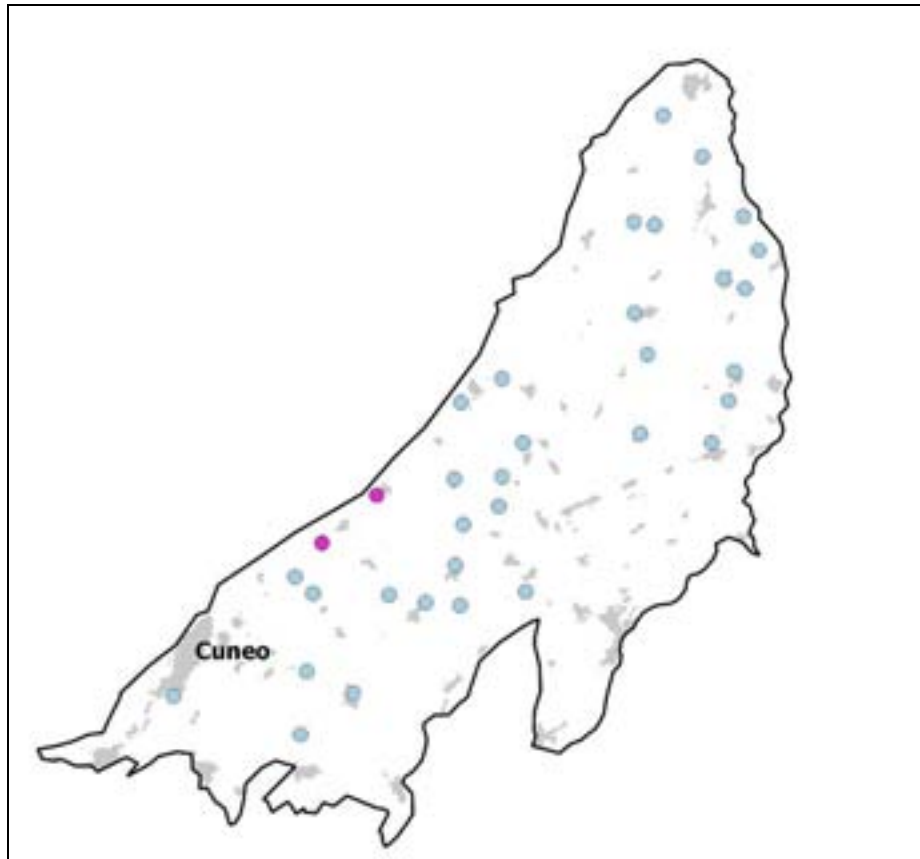
Vi è concordanza fra l'analisi delle pressioni e l'impatto dei contaminanti, infatti l'unica pressione risultata significativa è quella agricola e vi sono riscontri di Pesticidi e Nitrati, mentre le altre sostanze prese in considerazione sono poco presenti e scarsamente diffuse.



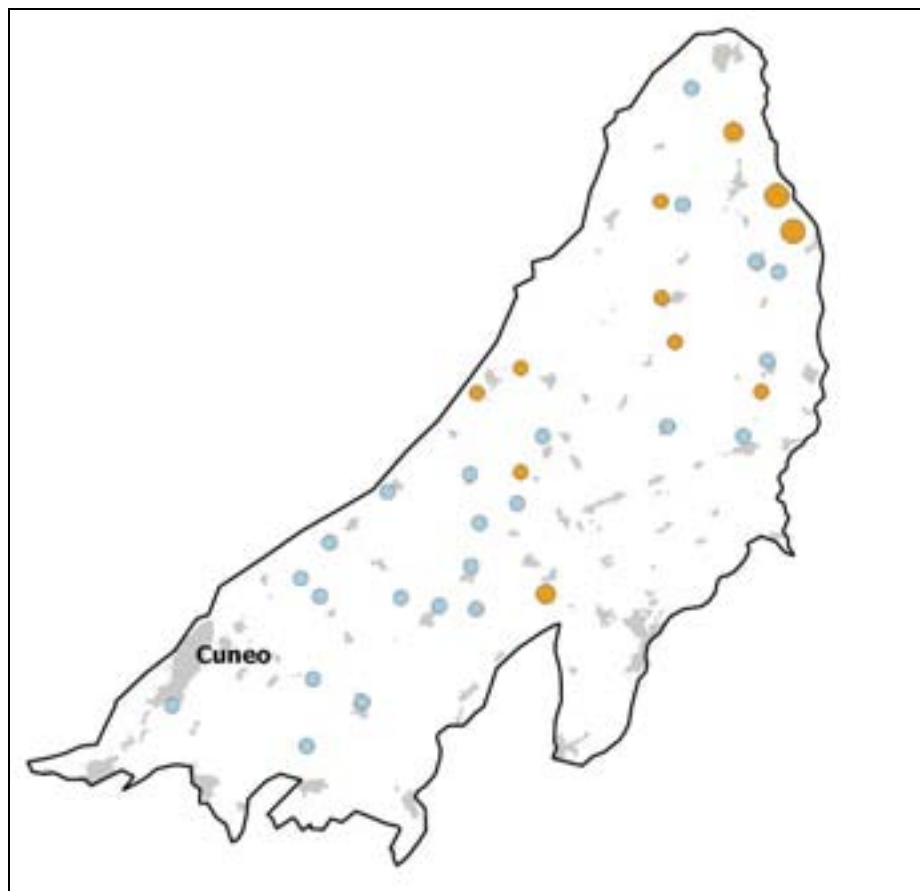
**Figura 6.10.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S7**



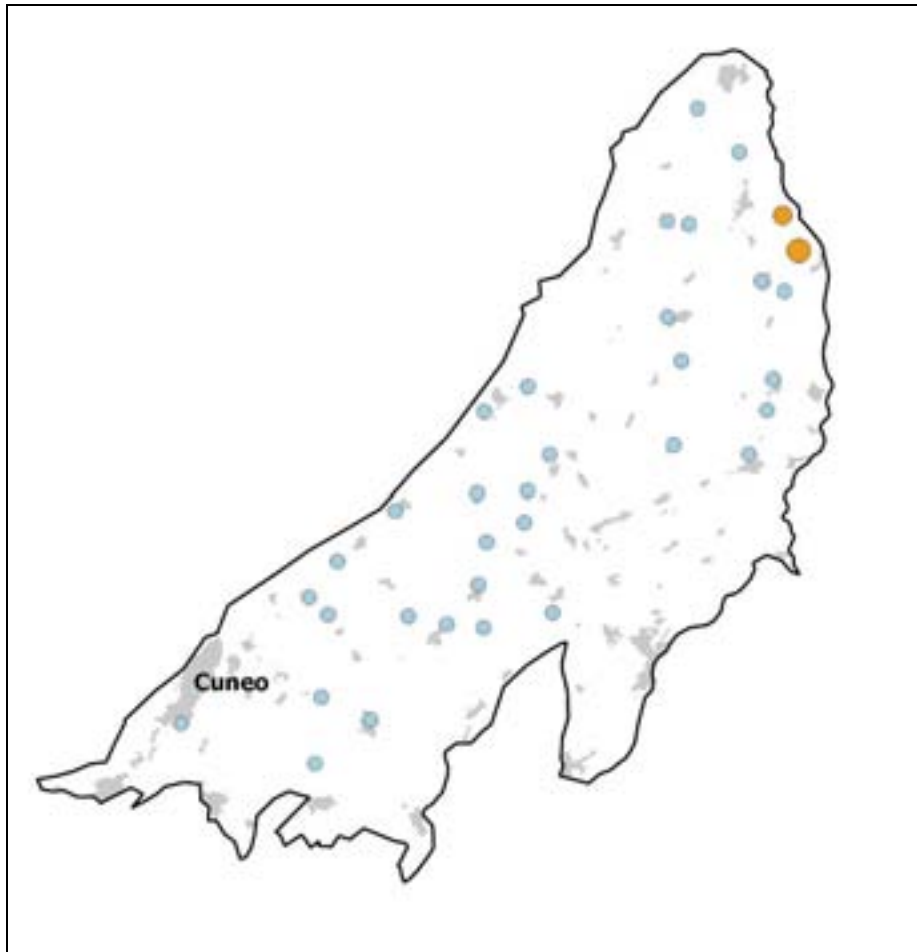
**Figura 6.10.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S7**



**Figura 6.10.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S7**



**Figura 6.10.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S7**



**Figura 6.10.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S7**

### 6.11. **GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro**

Superficie: 124 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 12

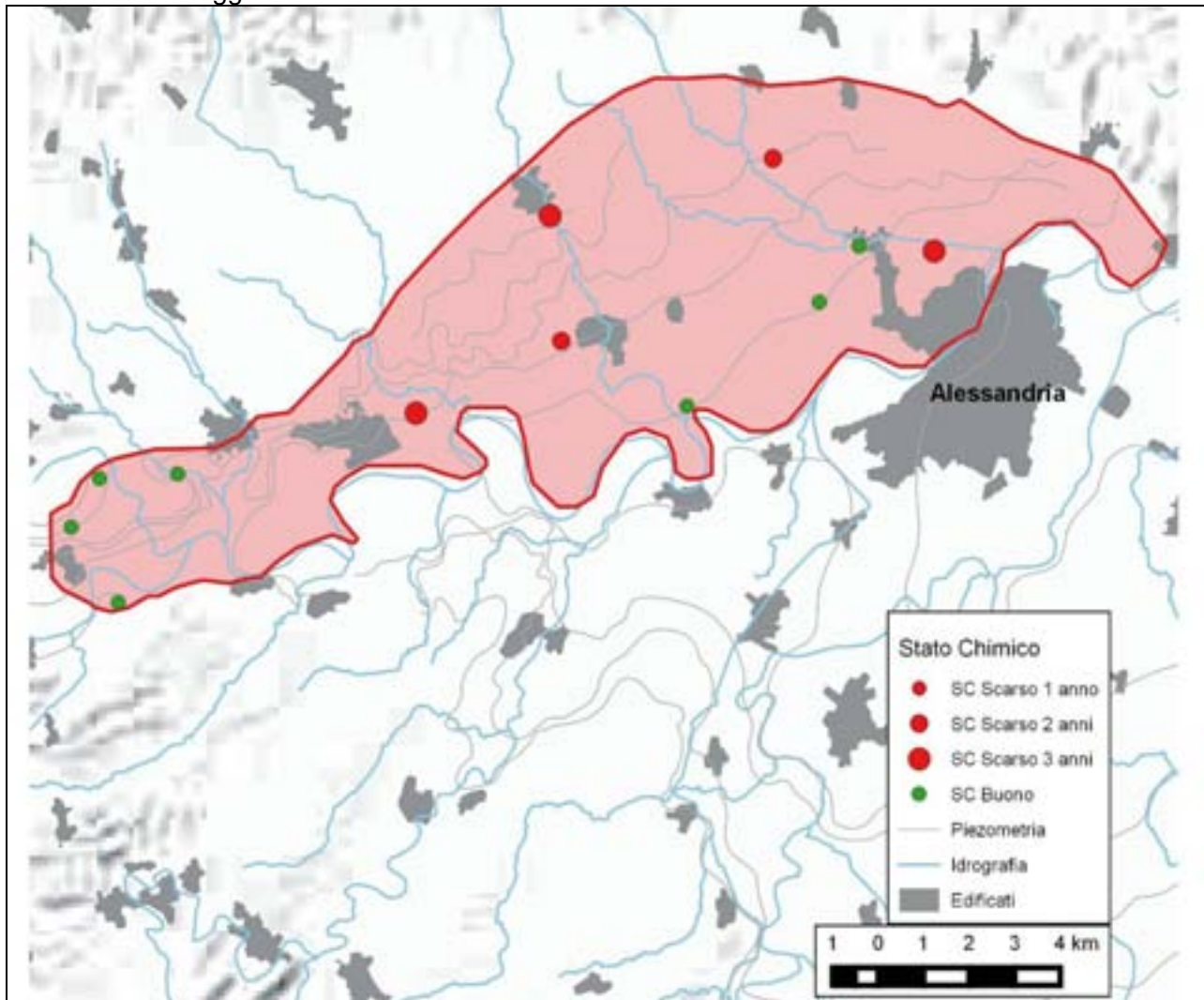


Figura 6.11.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S8

Tabella 6.11.1 - Stato chimico del GWB-S8 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	49,8	<b>SCARSO</b>	47,3	<b>SCARSO</b>	36,1	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.11.2 - Stato chimico del GWB-S8 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	34,4	<b>SCARSO</b>	49,8	<b>SCARSO</b>	29,9	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.11.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S8**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	36,6	13,2	36,6	27,3	29,0	29,0
Pesticidi	0	10,3	0	0	0	0
VOC	0	0	0	0	0	0
Nichel	0	0	4,3	0	0	0
Cromo VI	39,9	39,9	41,2	34,9	23,7	34,9

**Tabella 6.11.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S8**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Si
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Si
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.11.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S8**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	70,2	65,6	66,8	65,3	65,3	65,3
Pesticidi	17,5	14,7	23,5	26,6	11,2	31,6
VOC	18,7	8,7	0	0	0	0
Nichel	0	25,8	92,7 (21,5)	65,2	66,2	56,5
Cromo VI	44,2	39,9	45,5 (41,2)	39,6	41,0	41,0

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S8 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.11.1 e Tabelle 6.11.1 e 6.11.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.11.3 e 6.11.4)**

**Nitrati:** questo contaminante è molto critico per il GWB-S8, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono sufficienti da sole a declassarlo; inoltre le aree in cui si rileva un impatto sono oltre il 60% senza variazioni sostanziali nel corso dei due trienni (Figura 6.11.2).

**Pesticidi:** all'interno del GWB-S8 il fenomeno appare diffuso in tutto il corpo idrico, senza superamenti dello SQA, a conferma della vocazione agricola dell'area (Figura 6.11.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: 2,6-Diclorobenzamide, Desetilterbutilazina. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Simazina, 2,6-Diclorobenzamide.



**VOC:** nel triennio 2012-2014 non vi sono riscontri di queste sostanze, al contrario del triennio precedente in cui si erano rilevati degli impatti; si può pertanto ipotizzare un miglioramento della qualità dell'acqua relativamente a questo inquinante.

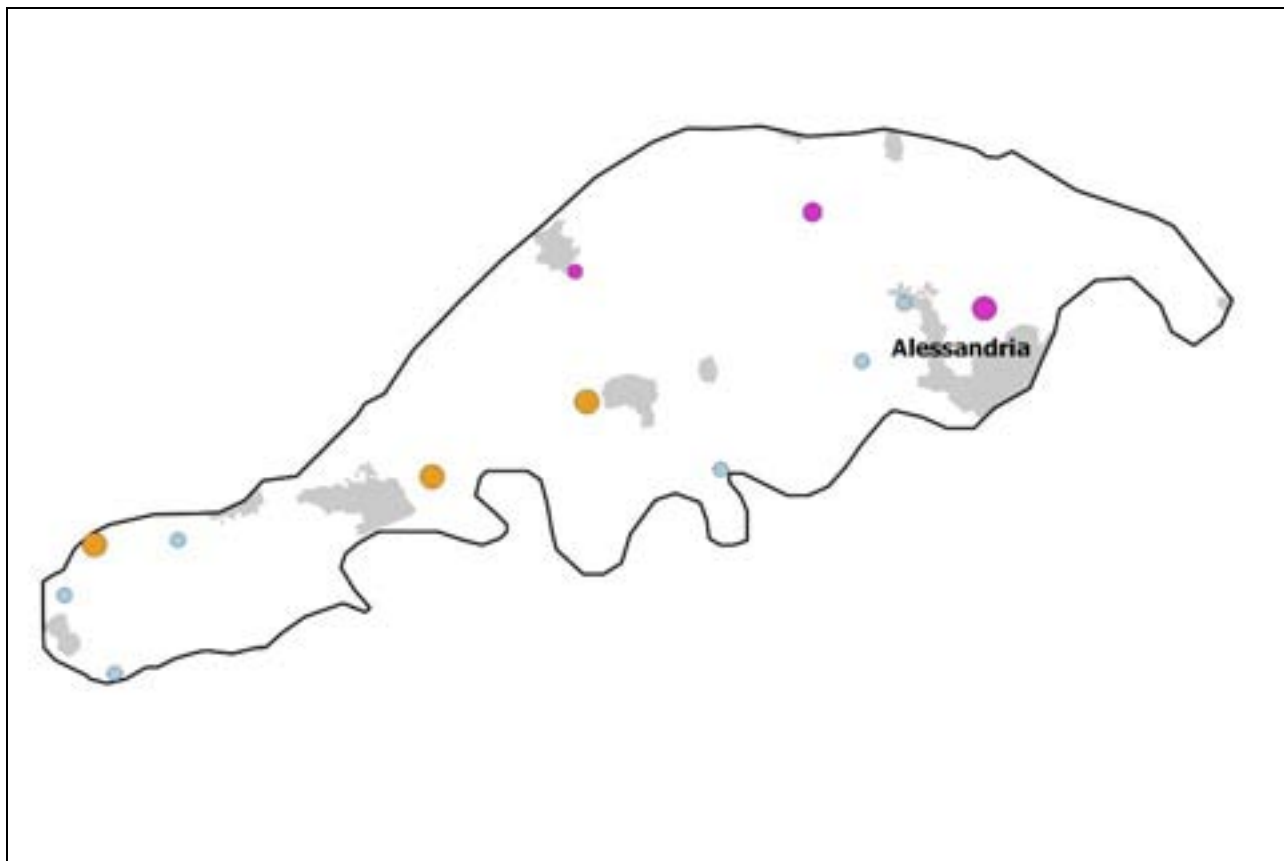
**Nichel:** si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S8, senza superamenti del VS (Figura 6.11.4).

**Cromo esavalente:** analogamente al Nichel anche per il Cromo esavalente si hanno riscontri in tutto il GWB-S8, con tre superamenti del VS nella parte centrale, in particolare nei pozzi di Quargnento, Solero e Felizzano che possono comportare da soli al declassamento del GWB (Figura 6.11.5).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.11.4)**

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quella relativa all'agricoltura, che trova riscontro nella presenza dei Nitrati e dei Pesticidi.

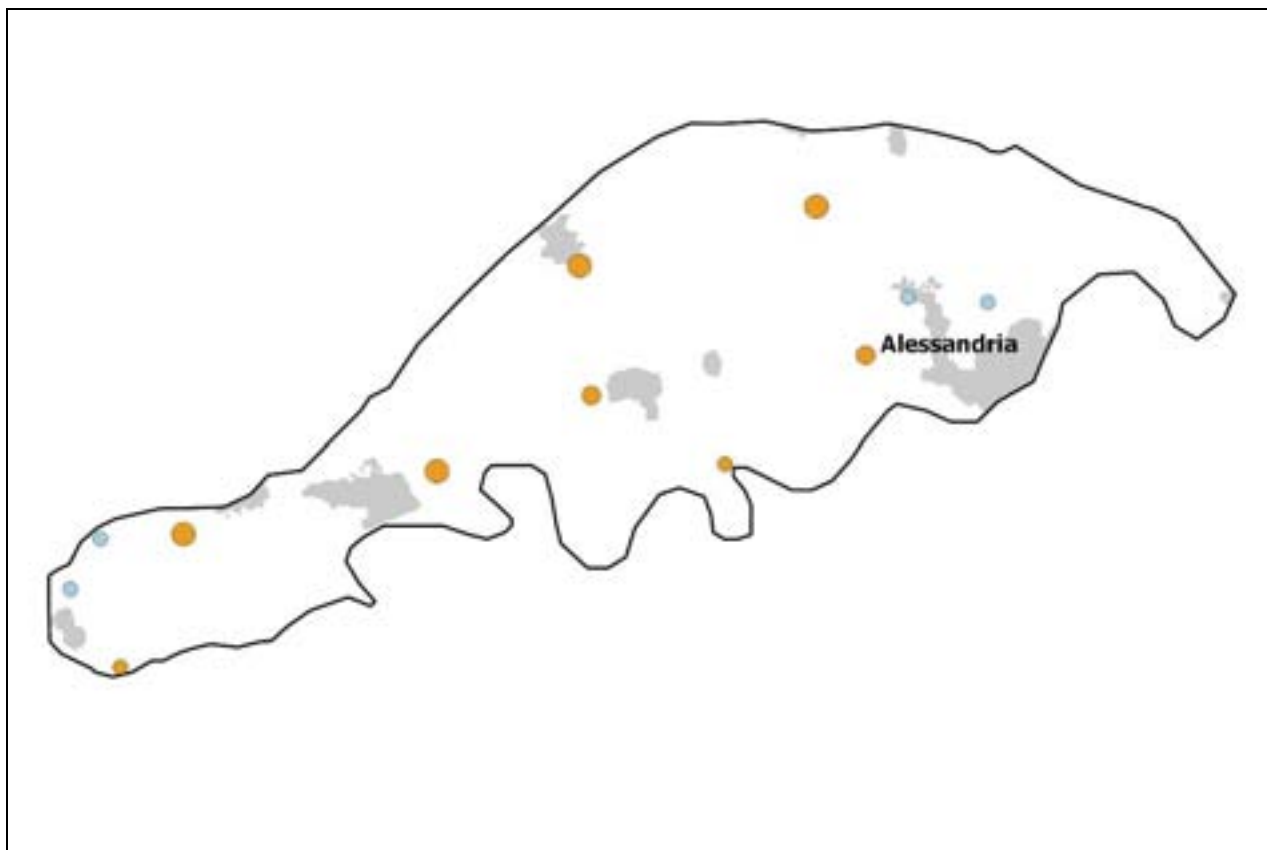
Dall'esame della Tabella 6.11.5 si nota anche la presenza ricorrente di altri contaminanti, come il Cromo esavalente e il Nichel, per i quali sussistono tutta una serie di informazioni sul chimismo delle acque sotterranee relative al contesto in esame le quali ripropongono l'origine naturale della specie di Cromo, suffragata anche dalla presenza del Nichel, considerato indicatore di una genesi naturale, come già esposto in precedenza, anche se la presenza di una pressione significativa relativa ai siti per lo smaltimento rifiuti potrebbe rendere ardua la discriminazione fra le due origini.



**Figura 6.11.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S8**



**Figura 6.11.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S8**



**Figura 6.11.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S8**



**Figura 6.11.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S8**

### 6.12. **GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro**

Superficie: 1066 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 52

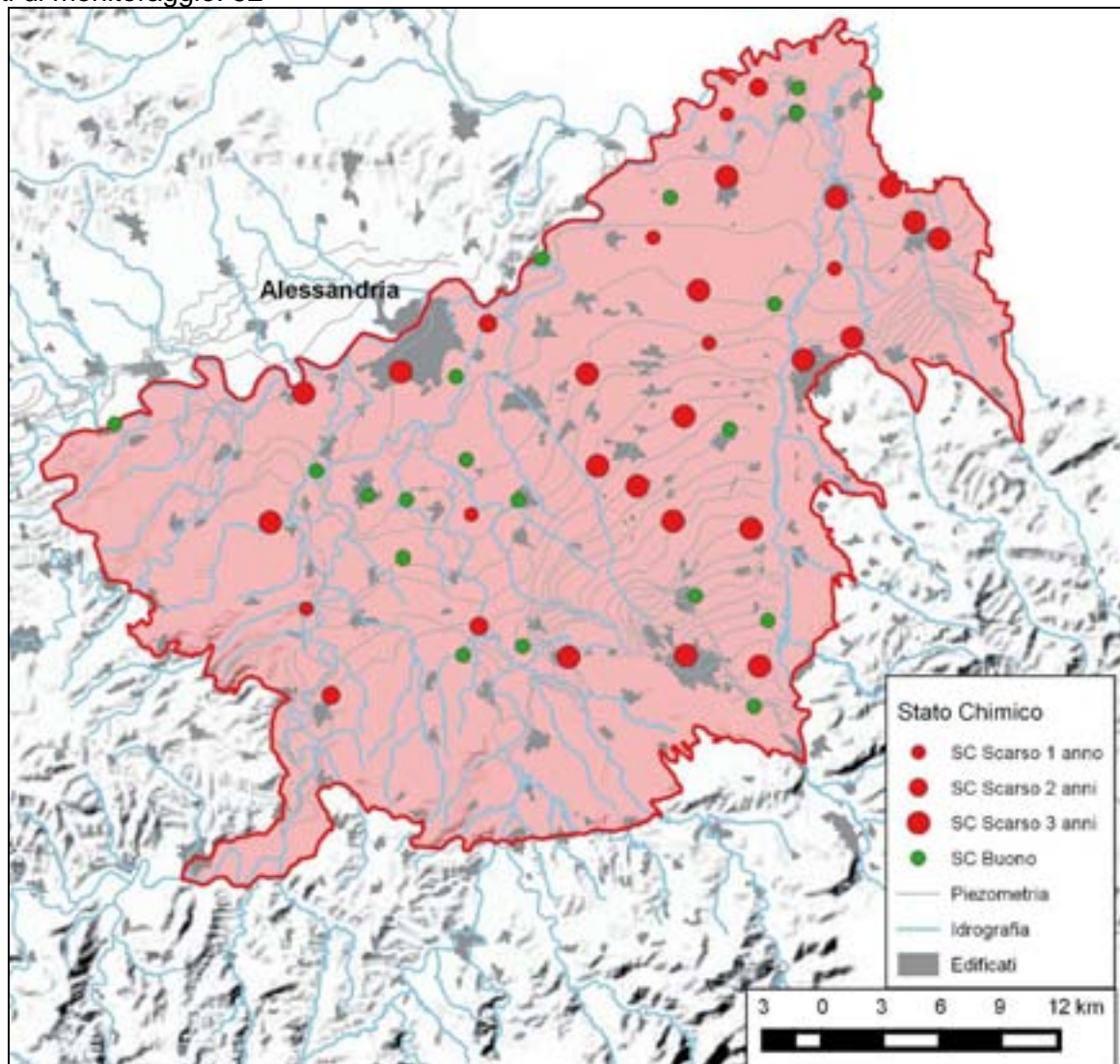


Figura 6.12.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2009-2011 nel GWB-S9

Tabella 6.12.1 - Stato chimico del GWB-S9 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	53,6	<b>SCARSO</b>	49,8	<b>SCARSO</b>	35,7	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.12.2 - Stato chimico del GWB-S9 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	46,0	<b>SCARSO</b>	26,4	<b>SCARSO</b>	35,1	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.12.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S9**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	30,4	34,4	31,0	18,3	18,8	25,0
Pesticidi	1,4	10,1	3,5	5,8	0	4,8
VOC	9,5	16,5	9,7	11,2	11,2	14,6
Nichel	1,3	1,3	2,9	1,3	0	1,3
Cromo VI	16,1	21,4	21,0	18,8	25,9	24,0

**Tabella 6.12.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S9**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.12.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S9**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	68,9	72,4	72,5	68,1	75,6	68,7
Pesticidi	11,2	15,1	14,3	9,6	9,0	19,6
VOC	13,6	21,1	21,3	14,3	12,9	18,9
Nichel	39,0	43,5	57,1 (26,4)	71,6	65,4	72,8
Cromo VI	27,7	29,0	62,1 (33,7)	61,5	40,4	56,3

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S9 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.12.1 e tabelle 6.12.1 e 6.12.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.12.3 e 6.12.5)**

**Nitrati:** questo contaminante è molto critico per questo GWB, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono elevate, tanto da declassare il GWB-S9 nel 2014, anche senza tenere conto degli altri contaminanti. Il fenomeno è esteso a tutto corpo idrico, come illustrano le aree interessate dagli impatti, segno evidente della pressione agricola insistente (Figura 6.12.2).

**Pesticidi:** la presenza di tali sostanze appare meno diffusa rispetto a quella dei Nitrati, sia come impatto che come superamento dello SQA (Figura 6.12.3). Non risulta chiaro se tale fenomeno sia dovuto ad una migliore gestione dei trattamenti che rilasciano meno residui o per le caratteristiche del sistema suolo-insaturo che riesce a mitigare l'incidenza di tali sostanze sulle acque di falda. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze

≥2) sono: Metolaclor, Desetilterbutilazina, Metazaclor, Imidacloprid, Dimetomorf, Terbutilazina, Tebuconazolo, Lenacil. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Lenacil, Dimetomorf, Nicosulfuron, Metazaclor, Desetilterbutilazina.

**VOC:** questi composti sono stati riscontrati essenzialmente nelle zone urbanizzate di Alessandria, Tortona e Novi Ligure, nelle quali sono ubicati importanti poli commerciali e industriali, tali da giustificare i numerosi superamenti del VS (Figura 6.12.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,1,1-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene.

**Nichel:** si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S9, con un solo superamento del VS (Figura 6.12.5). Questo GWB è stato oggetto di studio nel lavoro sui Valori di Fondo Naturali realizzato da Arpa Piemonte, in cui si ipotizza un'origine naturale del metallo (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*).

Tale studio ha permesso di individuare al suo interno una "superficie areale indicativa" sulla quale è stato stimato il valore limite superiore delle concentrazioni di Nichel associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'intervallo 21,9-35,3 µg/L (Figura 6.12.6).

Per il GWB-9 l'applicazione dei VS che tengono conto dei VF potrebbe non essere sufficiente a modificare lo SC, in quanto concorrono anche altri parametri a far declassare il GWB.

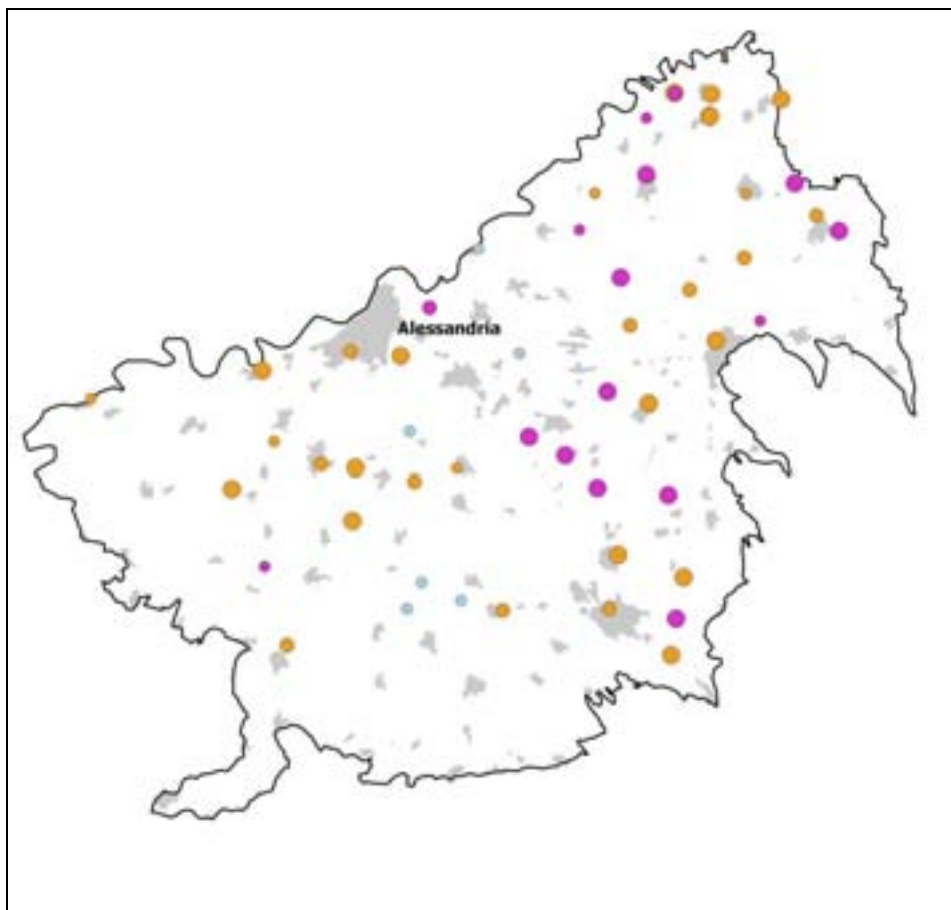
**Cromo esavalente:** analogamente al Nichel anche il Cromo esavalente è molto diffuso, con percentuali di aree in cui vi è un superamento del VS tali da causare, anche da sole, un declassamento del GWB-S9 (Figura 6.12.7). L'interpretazione del fenomeno risulta alquanto complessa, dato che all'interno del GWB coesistono situazioni dove potrebbe essere compatibile un contributo naturale in aree assolutamente prive di pressioni industriali-commerciali, rispetto ad 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. Questo aspetto è stato affrontato nell'ambito dello studio "*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*" che, analogamente al Nichel, ha permesso di individuare una "superficie areale indicativa" all'interno di GWB-S9 sulla quale è stato stimato il valore limite superiore delle concentrazioni di Cromo esavalente associabile al Valore di Fondo Naturale (VF) nell'area d'interesse nell'intervallo 16,2-19,2 µg/L (Figura 6.12.8).

Come osservato per il Nichel, considerata l'incidenza degli altri contaminanti, l'assunzione di tali valori come VS per il Cromo esavalente potrebbe non essere sufficiente, da solo, a portare un miglioramento dello SC generale a livello di GWB.

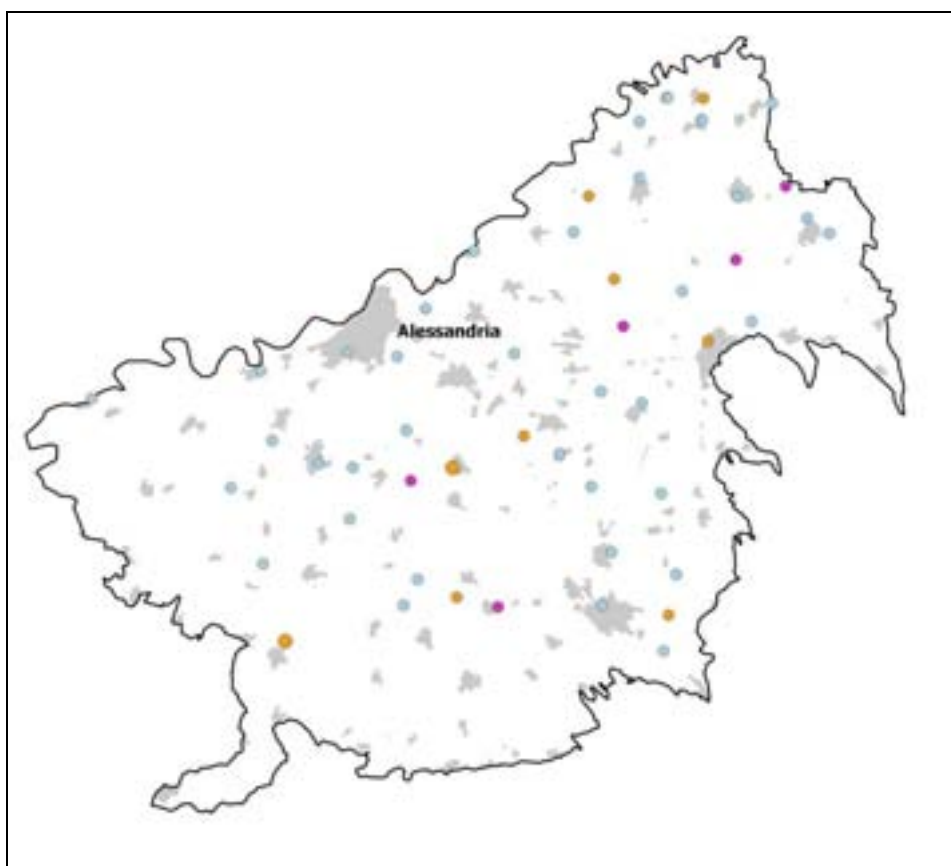
#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.12.4)**

Gli esiti del monitoraggio confermano l'analisi delle pressioni che indicano come significativa la pressione relativa all'agricoltura, infatti vi sono riscontri notevoli di Nitrati e minori di Pesticidi, contaminanti derivanti appunto dalla pratica agricola.

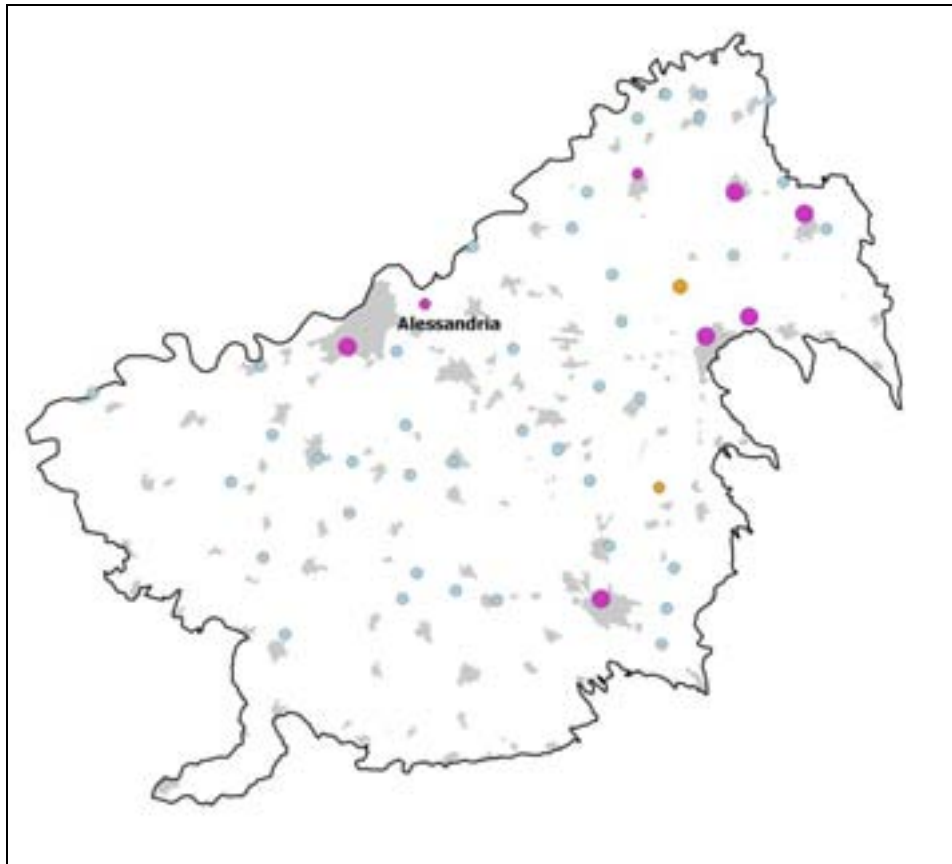
La presenza di Nichel e Cromo esavalente potrebbe derivare da pressioni relative a siti contaminati e di smaltimento rifiuti (effettivamente presenti sul territorio), ma lo studio effettuato sui Valori di Fondo fanno propendere, nelle aree individuate, per una origine naturale.



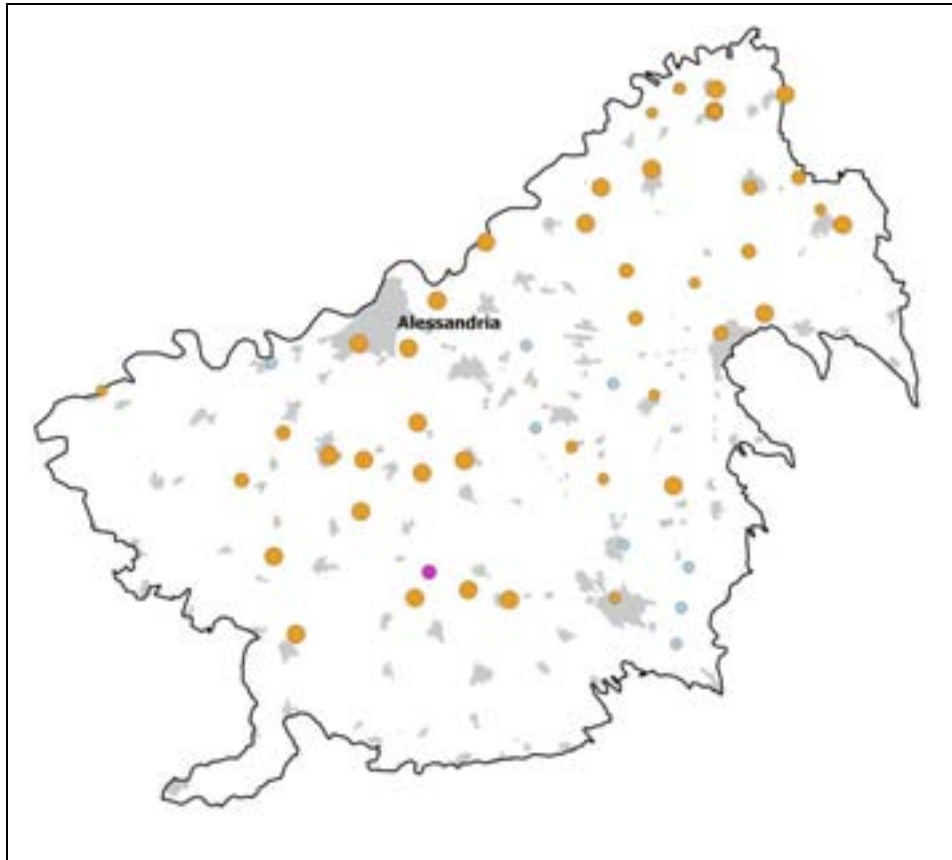
**Figura 6.12.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S9**



**Figura 6.12.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S9**



**Figura 6.12.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S9**



**Figura 6.12.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S9**



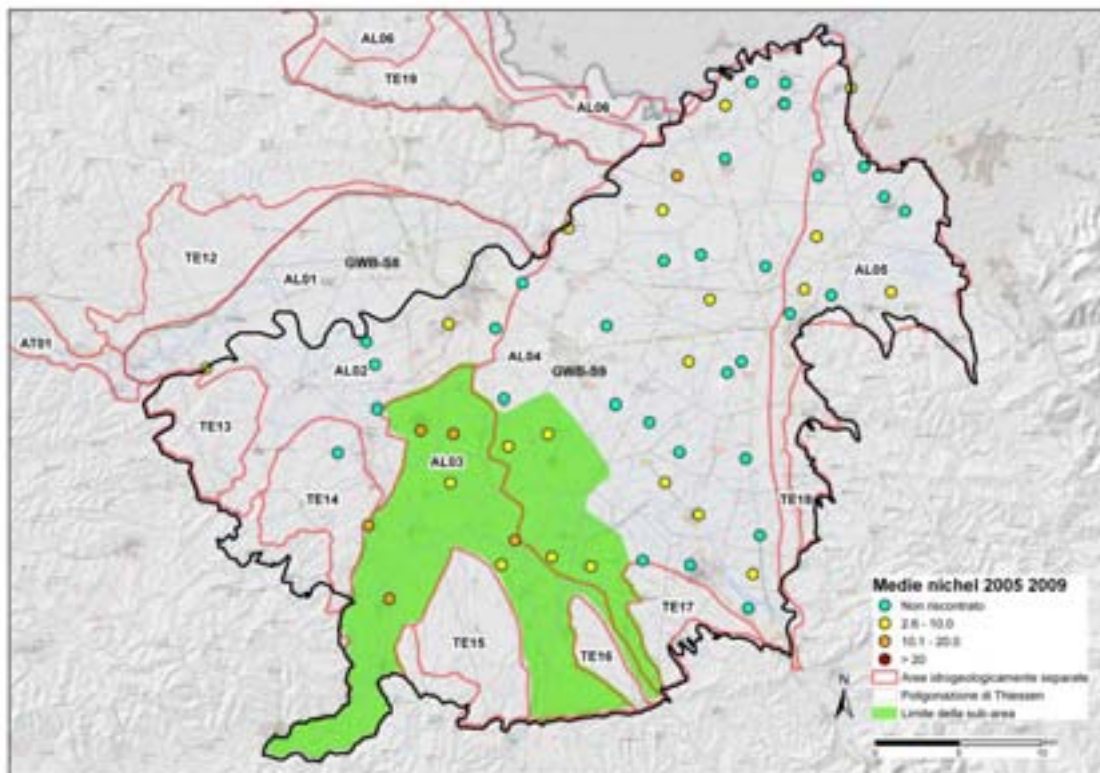


Figura 6.12.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nichel

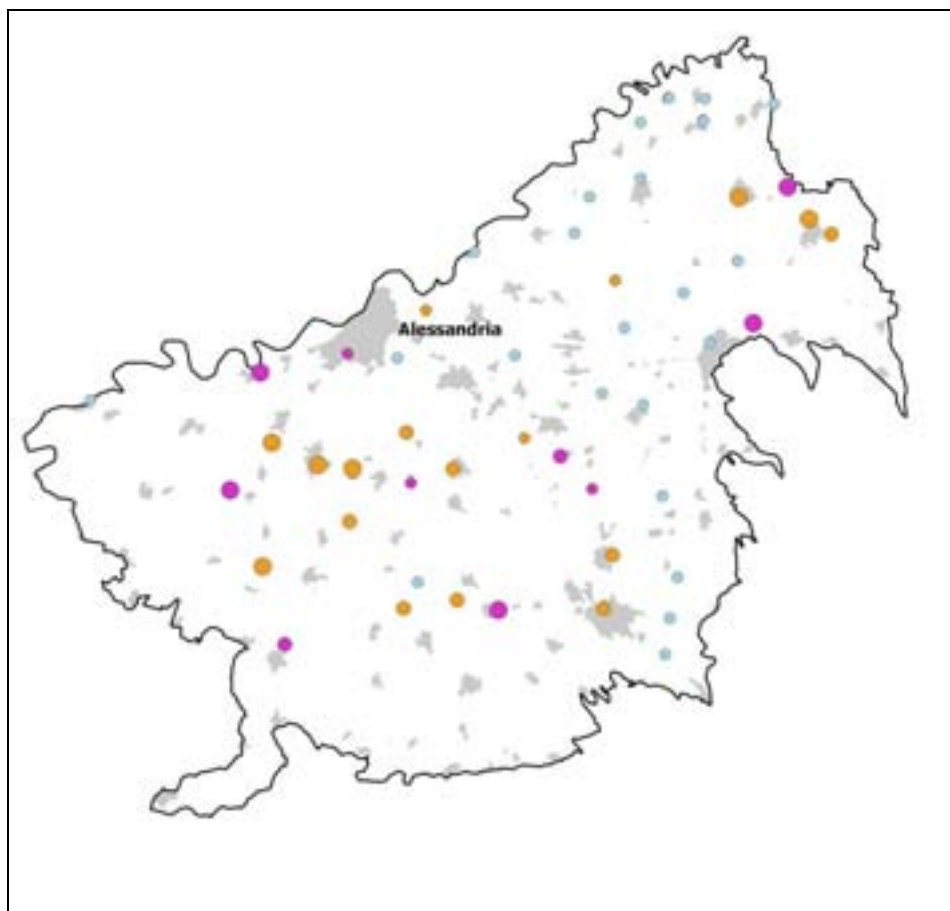


Figura 6.12.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S9

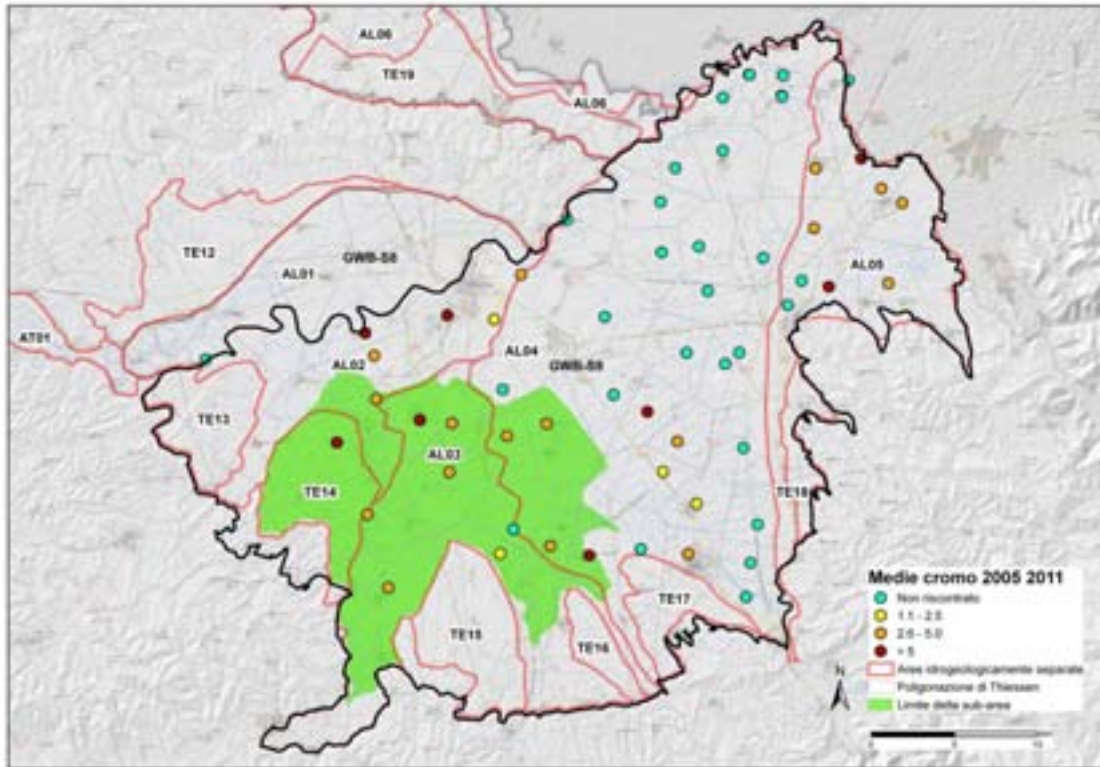


Figura 6.12.8 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

### 6.13. GWB-S10: Pianura Casalese

Superficie: 210 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 12

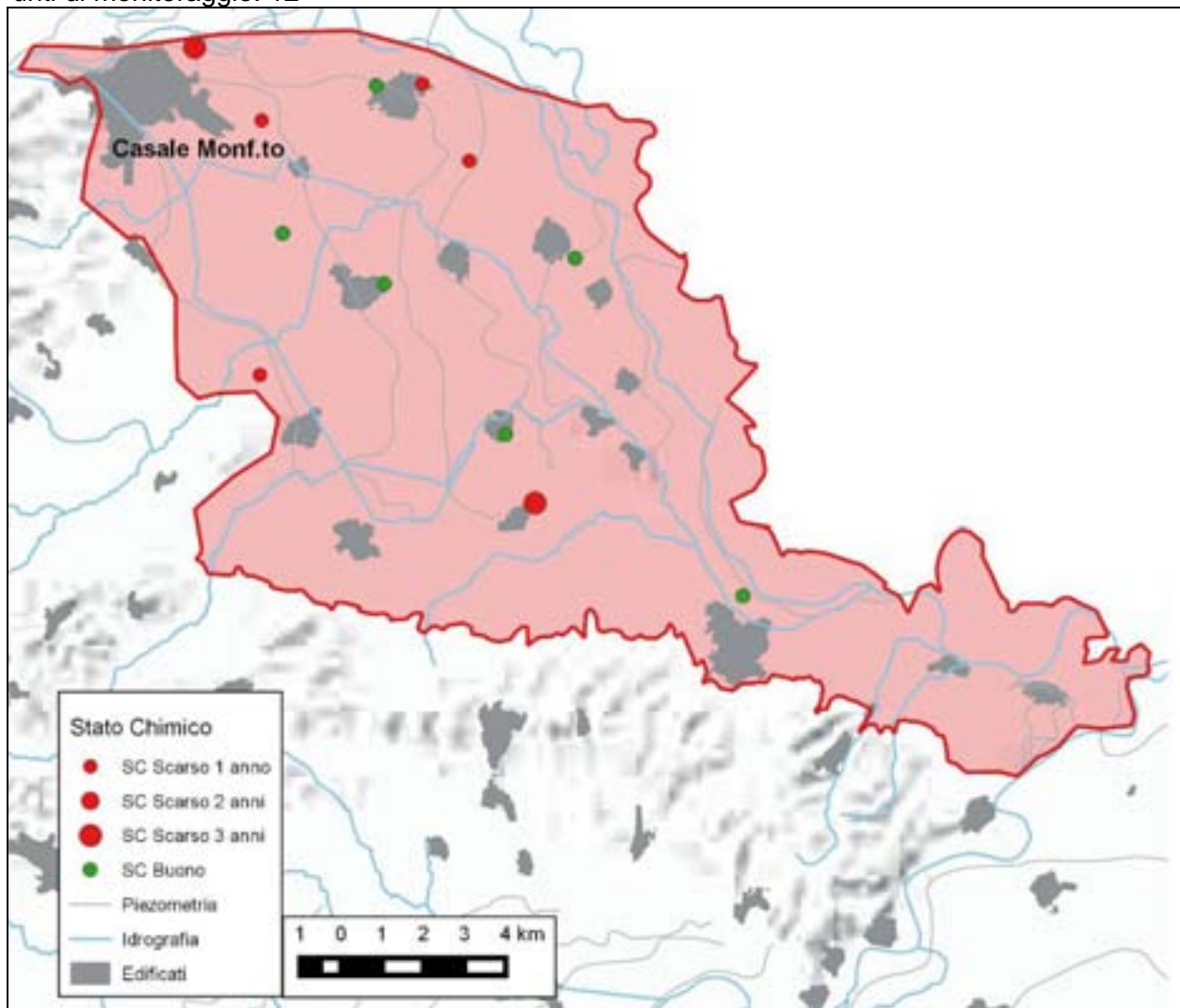


Figura 6.13.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-S10

Tabella 6.13.1 - Stato chimico del GWB-S10 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	71,4	BUONO	82,3	SCARSO	69,8	SCARSO	Medio

Tabella 6.13.2 - Stato chimico del GWB-S10 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	61,2	SCARSO	53,9	SCARSO	60,0	SCARSO	Alto

**Tabella 6.13.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S10**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	13,0	13,0	13,0	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	6,6	19,0	0,0	0	0	5,7
VOC	19,2	19,7	30,8	15,8	4,9	15,7
Nichel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cromo VI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabella 6.13.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-S10**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.13.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S10**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	37,6	13,0	13,0	21,6	12,8	12,8
Pesticidi	39,0	35,8	44,7	38,4	19,7	54,8
VOC	44,9	44,9	44,9	32,3	41,0	56,4
Nichel	31,8	22,9	59,0 (31,0)	98,3	92,6	89,6
Cromo VI	13,0	13,0	25,3 (13,0)	24,7	12,8	15,9

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-S10 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 6.13.1 e Tabelle 6.13.1 e 6.13.2). Il livello di confidenza è medio in quanto si è verificata una variazione di stato nel 2013, denotando una situazione "border line".

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.13.3 e 6.13.5)**

**Nitrati:** la percentuale di area interessata dall'impatto di questo parametro al di sopra di 25 mg/L di concentrazione è esigua, con solo due pozzi in cui sono stati riscontrati i Nitrati nei pressi di Giarole. Uno dei due presenta un riscontro solo nel 2012, mentre nell'altro (Valenza Po) si verifica anche un superamento dello SQA in tutti gli anni (Figura 6.13.2).

**Pesticidi:** il fenomeno è diffuso in tutta la parte settentrionale del GWB-S10, a conferma dell'analisi delle pressioni, anche se con una manifestazione discontinua nel corso degli anni, con un solo punto in cui si ha superamento dello SQA nel 2014 (Figura 6.13.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Metolaclor, Oxadiazon, Alaclor, Azoxystrobina. Le sostanze più ritrovate come

quantità (>SQA) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Azoxystrobina, Metolaclo.

**VOC:** questi contaminanti vengono riscontrati nella parte settentrionale del GWB-S10, con alcuni punti in cui si rilevano dei superamenti del VS, essenzialmente nei pressi di Casale Monferrato (Figura 6.13.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetano, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,2-Dicloropropano.

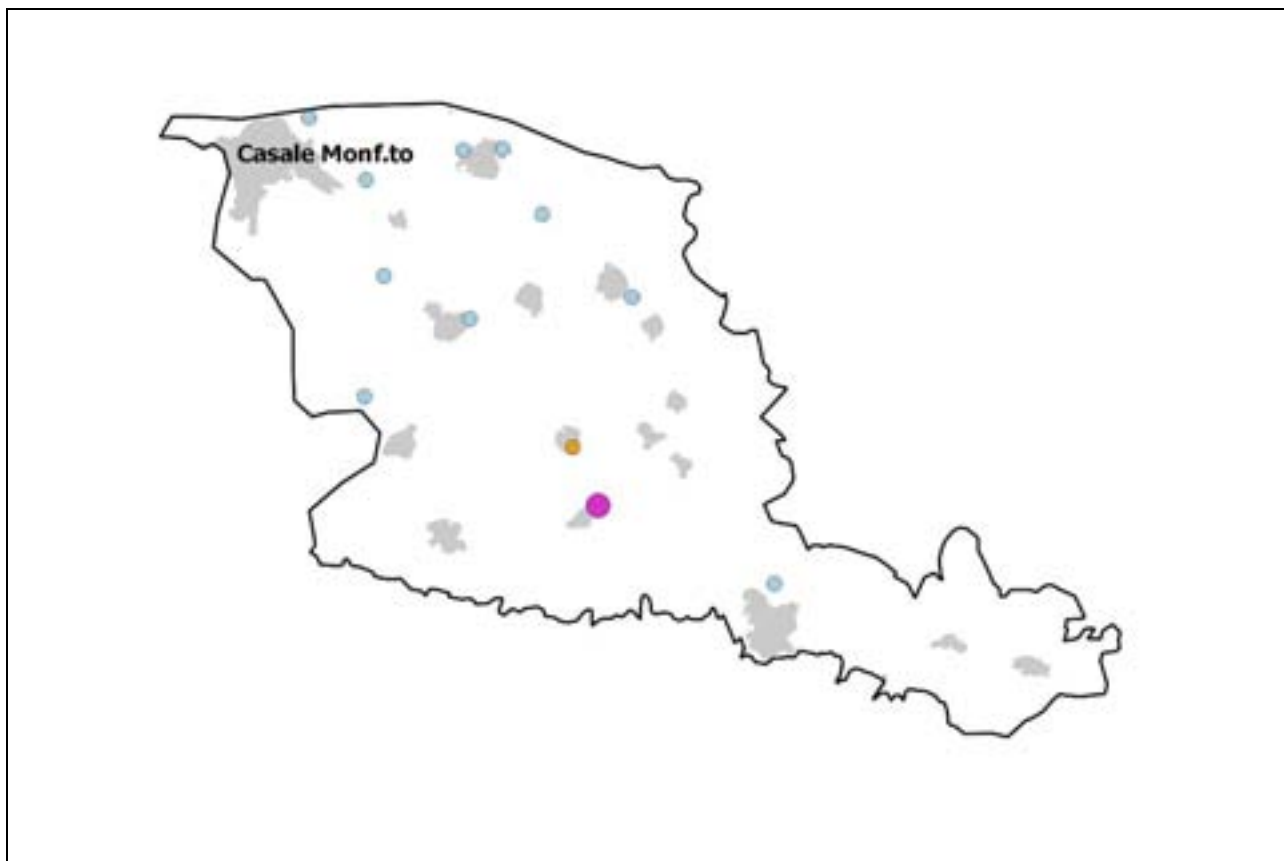
**Nichel:** la presenza di questo contaminante è diffusa in tutto il GWB-S10, senza mostrare superamenti del VS, ma con una presenza costante e importante in tutto il corpo idrico, anche laddove sembrano non sussistere fonti di pressione puntuale (Figura 6.13.5).

**Cromo esavalente:** l'impatto di questo contaminante è sporadico, molto meno diffuso del Nichel, essendo presente soltanto in tre punti senza superamento del VS, a Giarole e a Frassineto Po. In questo caso risulta difficoltoso fornire una spiegazione del fenomeno in quanto, pur sottintendendo una genesi naturale comune con il Nichel, le concentrazioni e la diffusione dei metalli riscontrati possono differire in funzione delle caratteristiche mineralogiche e petrografiche delle rocce incassanti e degli equilibri geochimici e termodinamici peculiari per ciascuna specie in soluzione (Figura 6.13.6).

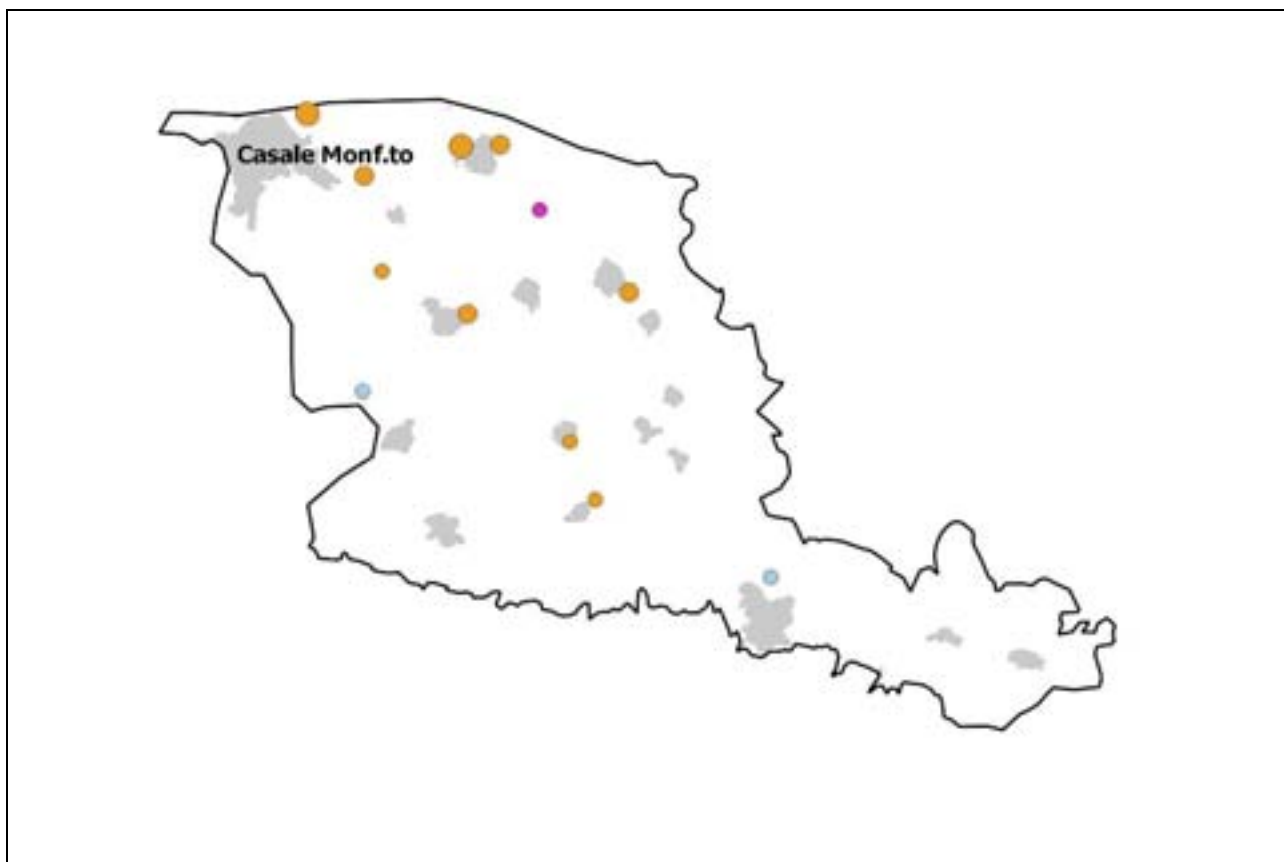
#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.13.4)**

La presenza di Pesticidi e di Nitrati, anche se questi ultimi in misura minore, avvalorano l'analisi delle pressioni che ha individuato come significativa quella relativa all'agricoltura.

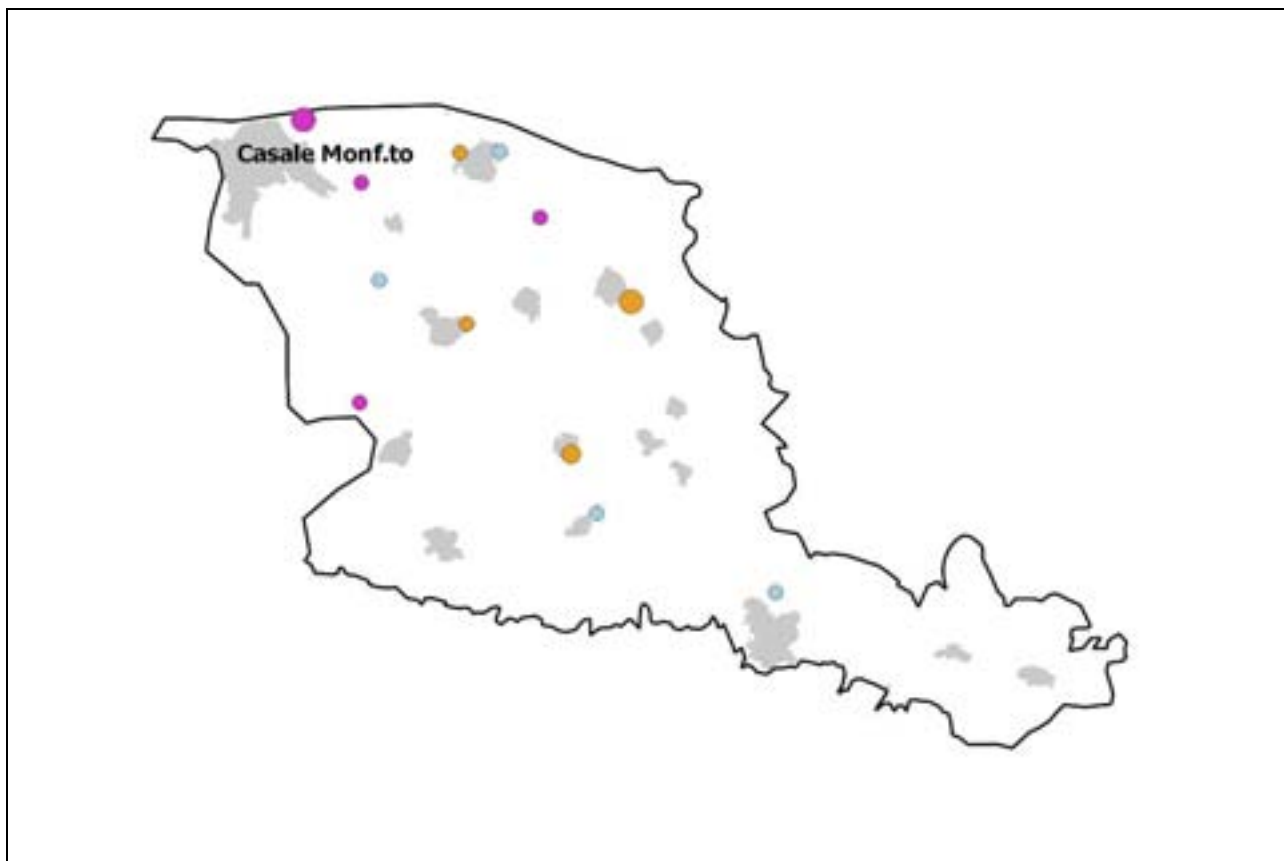
La stessa analisi ha individuato come significativa anche la pressione relativa alla presenza di siti per lo smaltimento rifiuti, e infatti vi sono riscontri di VOC, Nichel e Cromo esavalente (quest'ultimo in misura molto ridotta rispetto agli altri due), anche se la diffusione del Nichel in particolare potrebbe far pensare ad un contributo naturale dello stesso.



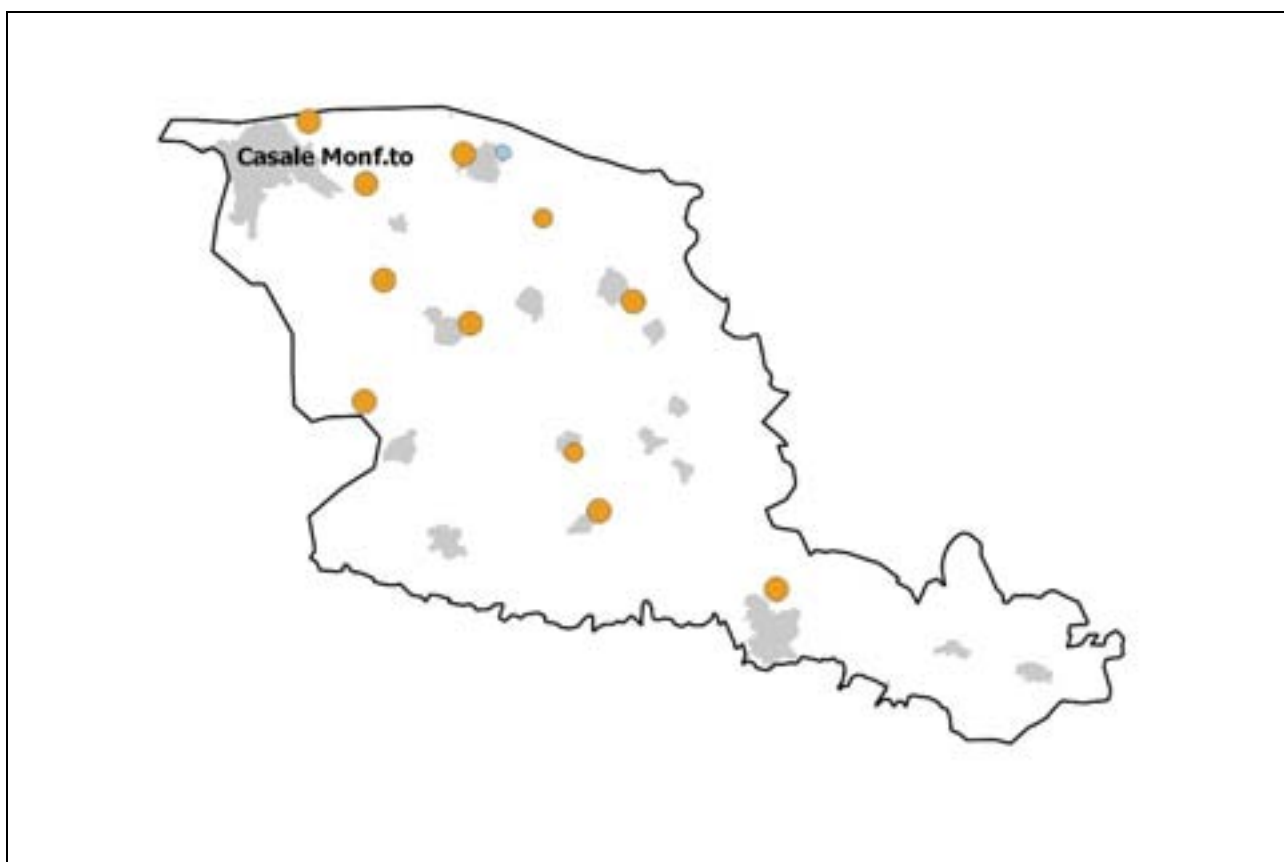
**Figura 6.13.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-S10**



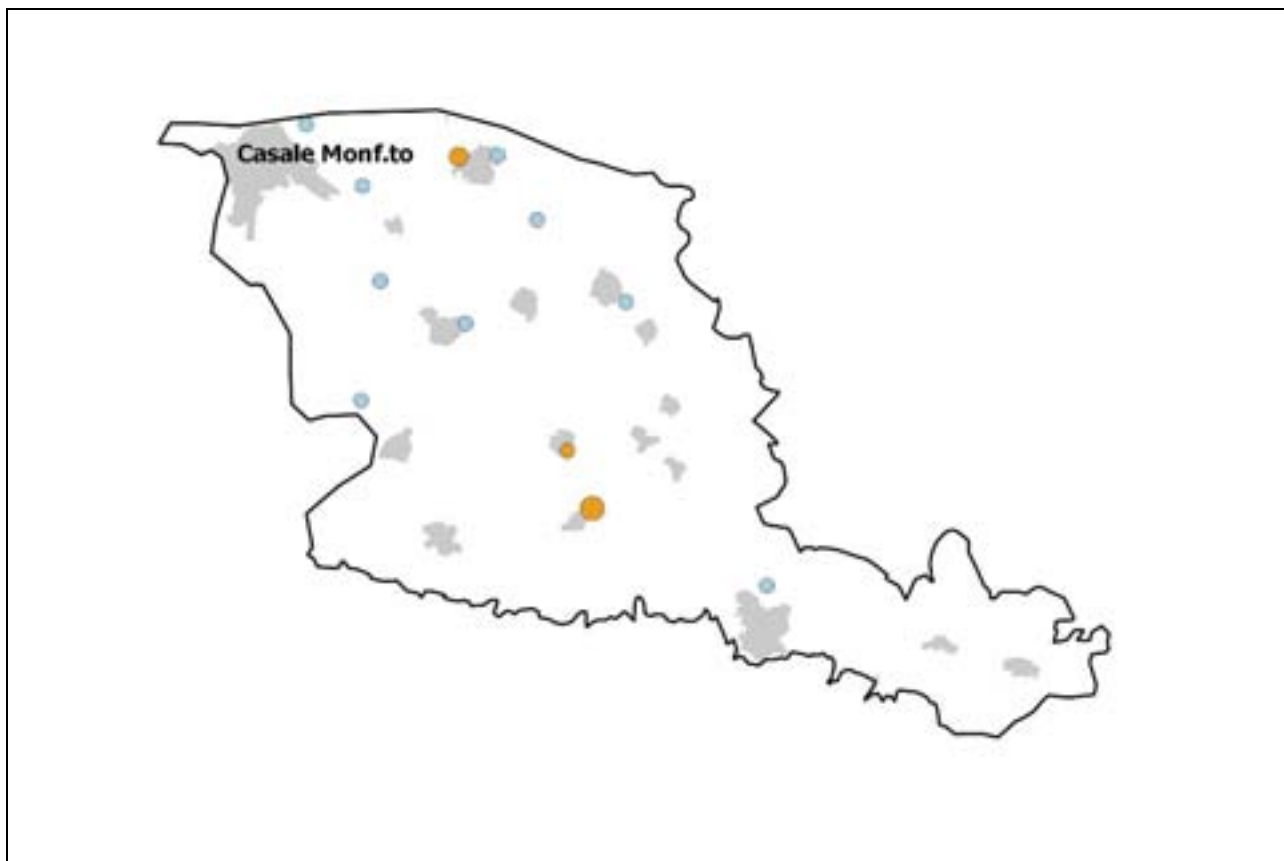
**Figura 6.13.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-S10**



**Figura 6.13.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-S10**



**Figura 6.13.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-S10**



**Figura 6.13.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-S10**



### 6.14. GWB-FTA: Fondovalle Tanaro

Superficie: 168 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 37

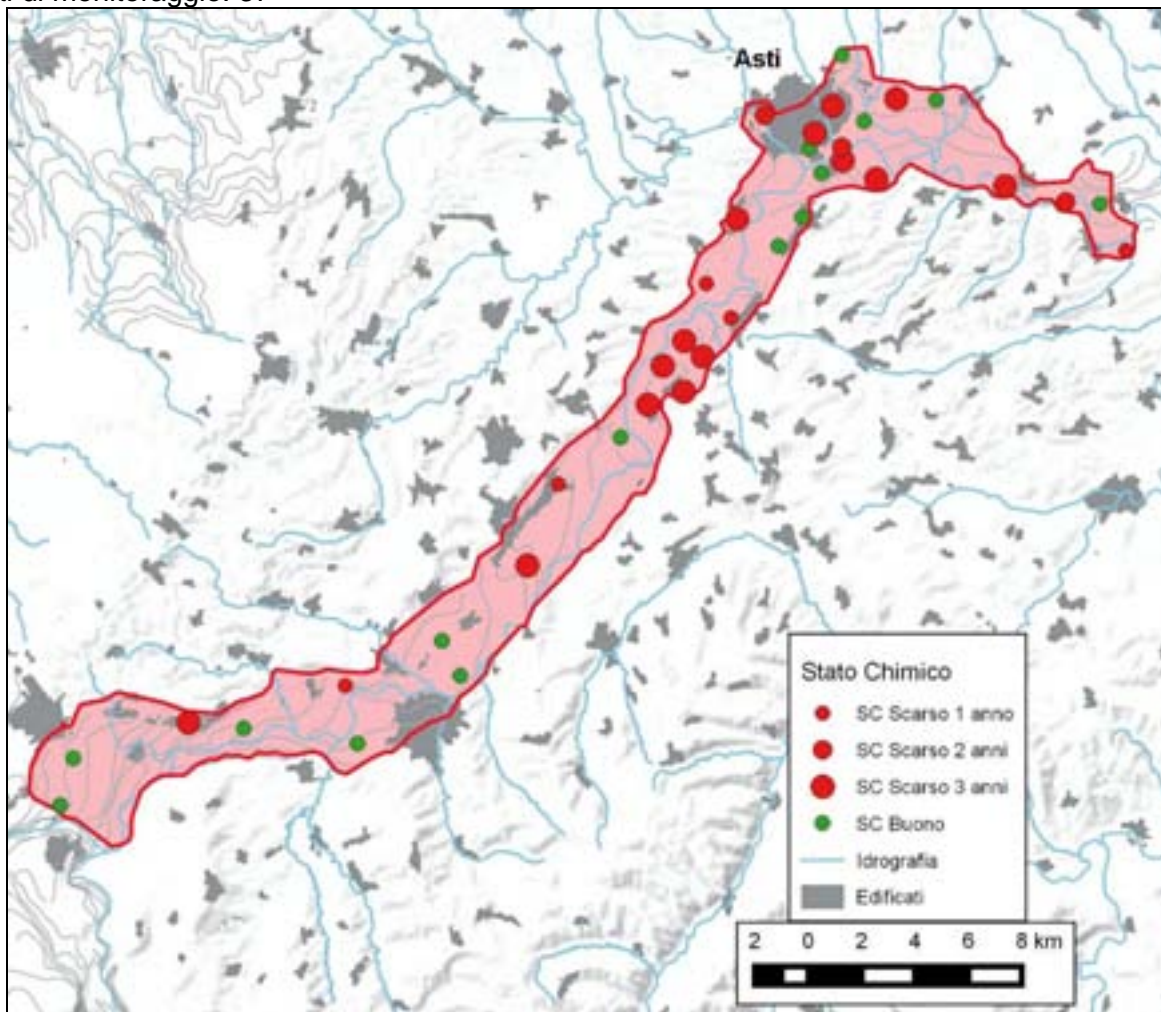


Figura 6.14.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-FTA

Tabella 6.14.1 - Stato chimico del GWB-FTA nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	59,0	<b>SCARSO</b>	62,6	<b>SCARSO</b>	57,6	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 6.14.2 - Stato chimico del GWB-FTA nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	46,8	<b>SCARSO</b>	35,7	<b>SCARSO</b>	51,5	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 6.14.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTA**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	19,7	13,0	14,3	2,0	3,6	3,0
Pesticidi	3,2	0,7	0	0	7,4	1,9
VOC	2,3	8,9	2,1	2,5	2,5	5,6
Nichel	1,5	3,8	3,8	4,8	0	0
Cromo VI	1,5	0	1,1	0	0	6,8

**Tabella 6.14.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FTA**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	Sì
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.14.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTA**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	57,2	51,4	47,5	34,5	41,0	30,8
Pesticidi	6,9	7,0	3,5	0,8	16,8	28,8
VOC	13,7	14,0	7,5	8,2	10,2	13,5
Nichel	16,4	21,9	46,0 (15,5)	59,5	47,6	56,8
Cromo VI	7,7	0	7,7 (6,2)	8,5	7,2	8,5

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FTA risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 6.14.1 e Tabelle 6.14.1 e 6.14.2).

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.14.3 e 6.14.4)**

**Nitrati:** questo parametro presenta pochi superamenti dello SQA, essenzialmente nei pressi di Asti, Rocchetta Tanaro e Costigliole d'Asti, tuttavia il fenomeno è presente come impatto a concentrazioni superiori a 25 mg/L con percentuali delle aree interessate apprezzabili, evidenziando l'incidenza della pressione agricola su tutto il fondovalle Tanaro (Figura 6.14.2). Rispetto al triennio precedente si può notare un cauto miglioramento come diminuzione sia di punti impattati che di punti in cui si è riscontrato un superamento dello SQA.

**Pesticidi:** all'interno del GWB-FTA si riscontrano superamenti dello SQA in piccole percentuali di area, tuttavia la presenza generalizzata di questi contaminanti mostra alcune peculiarità, poiché si passa da una quasi assenza di riscontri negli anni 2011 e 2012, ad una presenza importante soprattutto nel 2014 (Figura 6.14.3). Le sostanze più riscontrate come

numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Metamitron, Tiofanato-Metile, Desetilterbutilazina, Lenacil, Terbutilazina, Clomazone, Oxadiazon, Furilazole. Le sostanze più ritrovate come quantità ( $>SQA$ ) sono: Oxadiazon, Metamitron, Dimetenamide, Linuron, Imidacloprid.

**VOC:** la presenza di questi contaminanti si rileva nella parte settentrionale del GWB-FTA, e vi sono dei superamenti del VS principalmente nella zona urbanizzata-industriale di Asti, dove sono ubicati alcuni siti contaminati ormai in fase di ultimazione della bonifica, e ad Antignano (Figura 6.14.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, Tricloroetene, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene.

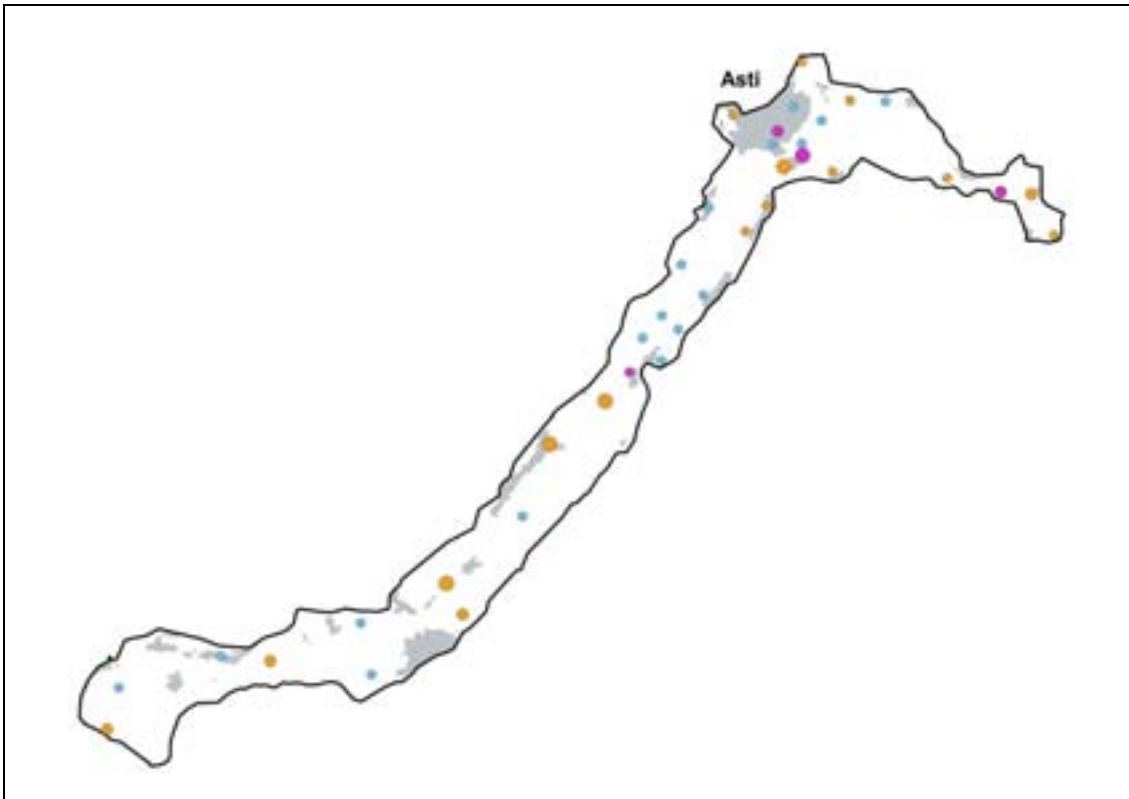
**Nichel:** l'impatto di questo metallo è diffuso in tutto il GWB, anche se in modo più continuativo nella parte nord, con un solo superamento del VS ad Alba nel 2012 (Figura 6.14.5). La situazione riscontrata fa propendere per un'origine naturale del metallo, anche se la presenza di pressioni antropiche specifiche può rendere difficoltosa la discretizzazione fra le due origini.

**Cromo esavalente:** la presenza di questo contaminante è sporadica, con solo tre punti vulnerati, dei quali due presentano un superamento del VS, a Rocchetta Tanaro e a Govone. (Figura 6.14.6).

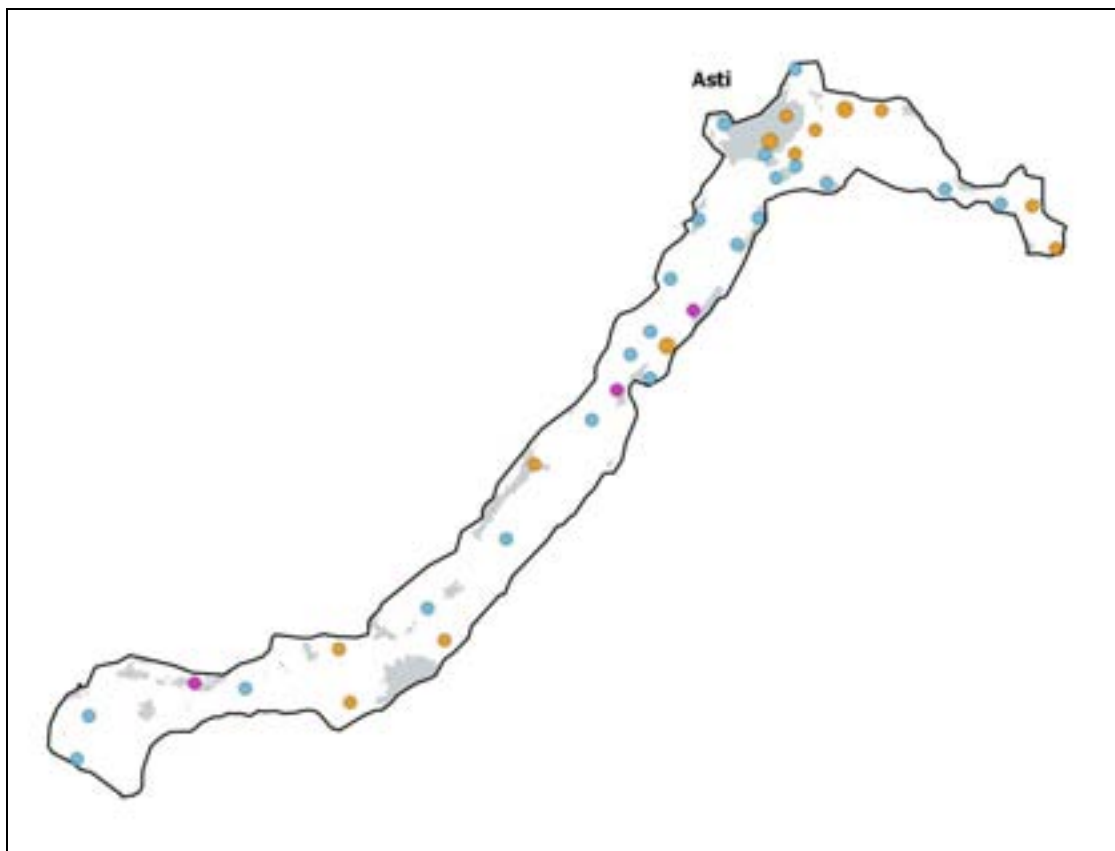
#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.14.4)**

L'analisi delle pressioni e i risultati del monitoraggio concordano: le pressioni significative riscontrate sono quella agricola e quelle puntuali relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento dei rifiuti, mentre i parametri riscontrati sono tutti quelli presi in considerazione per l'esame dello stato della risorsa.

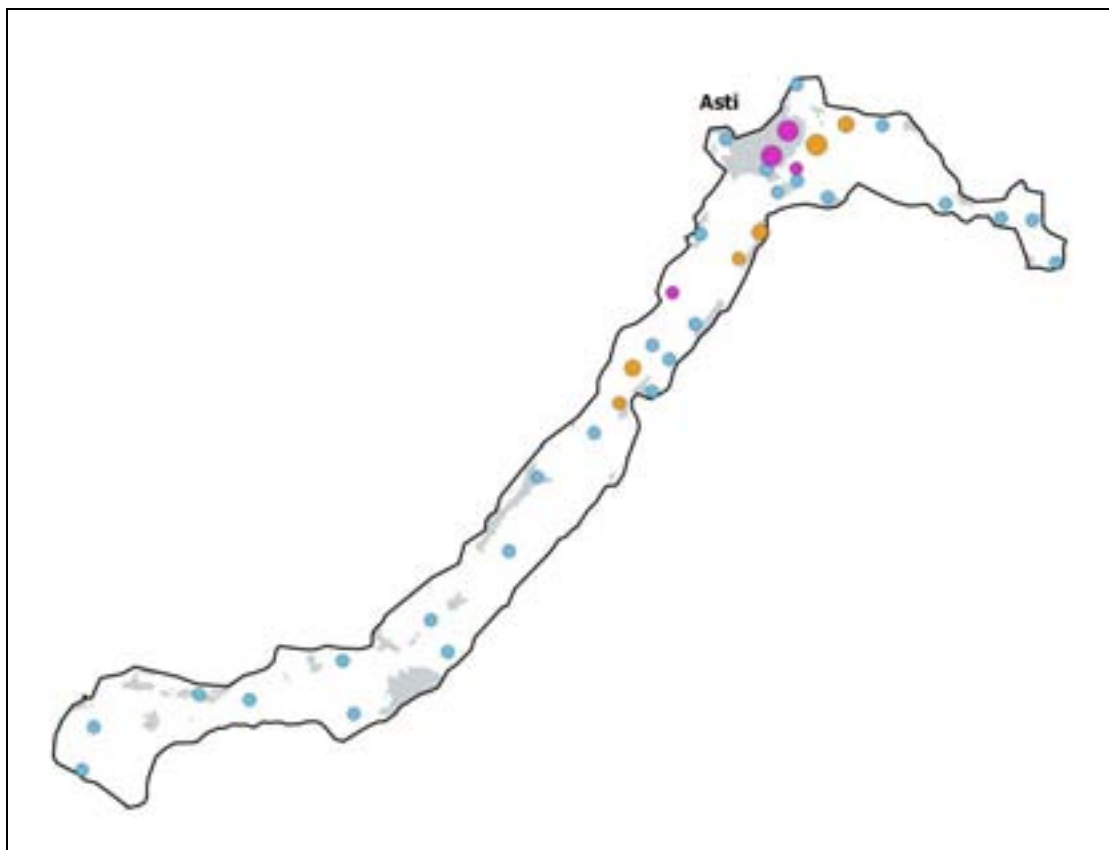
Occorre tuttavia notare che lo stato Scarso di questo GWB non è dato solo dai contaminanti di cui sopra ma anche da altri parametri che superano il valore soglia previsto dalla normativa vigente, quali Solfati, Cloruri, Conducibilità e Ammoniaca che in questo contesto possono essere riconducibili a cause naturali, dovute essenzialmente all'origine di queste acque sotterranee.



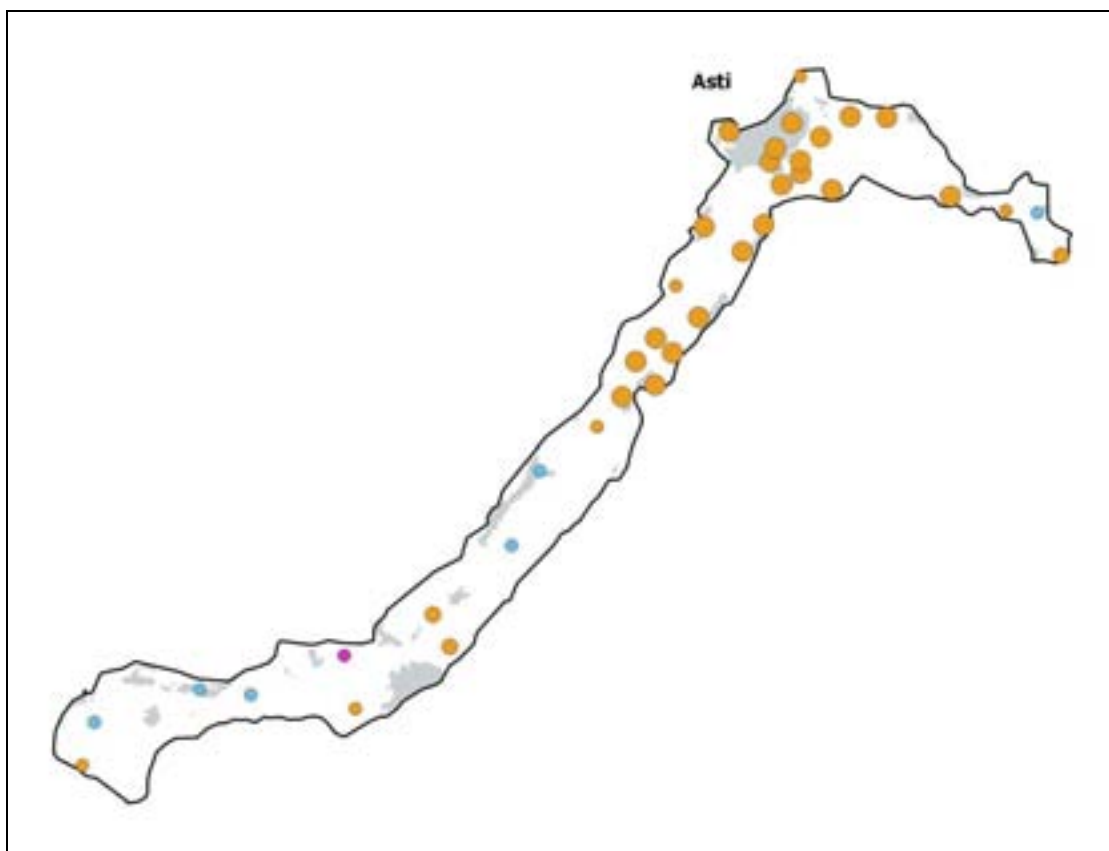
**Figura 6.14.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-FTA**



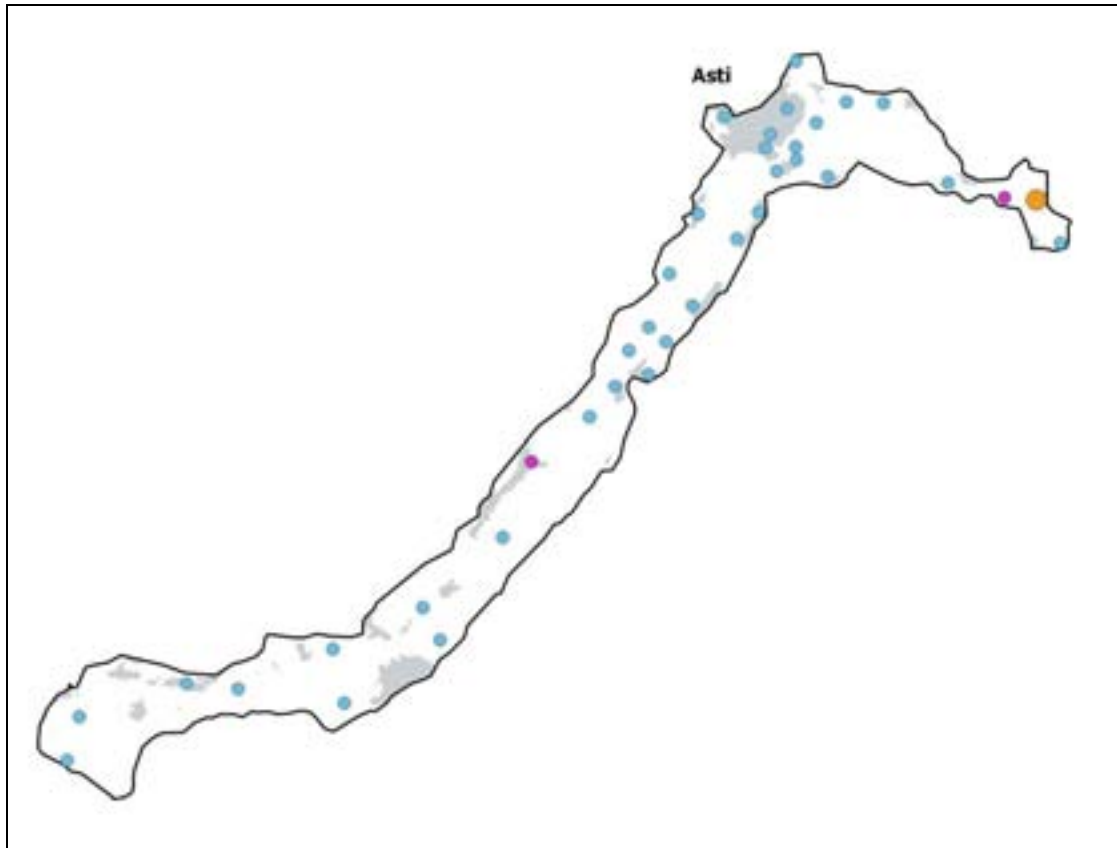
**Figura 6.14.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-FTA**



**Figura 6.14.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FTA**



**Figura 6.14.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FTA**



**Figura 6.14.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-FTA**

### 6.15. GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia

Superficie: 82 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 4

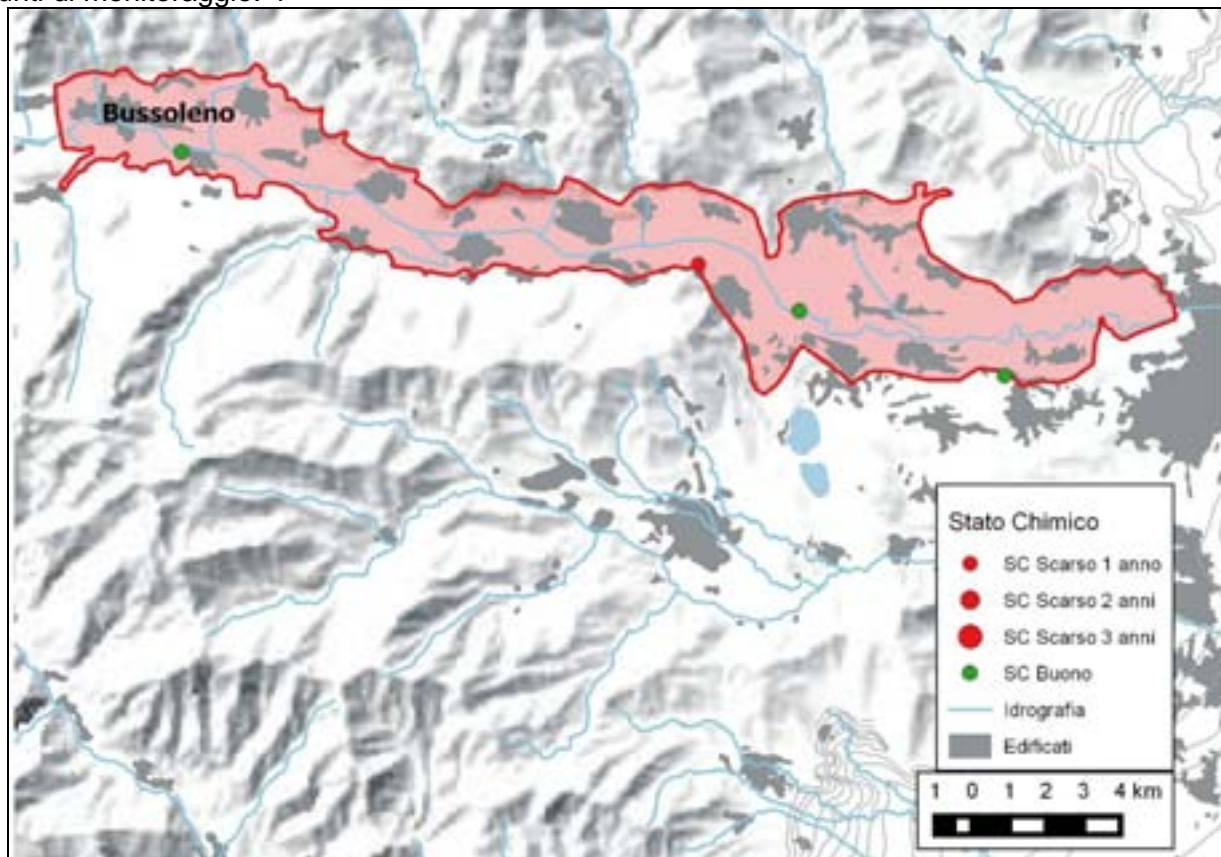


Figura 6.15.1 - Stato chimico areale e puntuale anni 2012-2014 in GWB-FDR

Tabella 6.15.1 - Stato chimico del GWB-FDR nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	BUONO	100,0	SCARSO	75,9	SCARSO	Basso

\* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.15.2 - Stato chimico del GWB-FDR anno 2011

2011		LC
Stato	% Area BUONO	
SCARSO	75,8	Basso

**Tabella 6.15.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FDR**

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	25,6	ND	0	24,1
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

**Tabella 6.15.4 – Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FDR**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Si
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Si
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	No
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.15.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FDR**

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	20,2	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	25,6	N.D.	0	24,1
Nichel	0	20,2	20,2	51,6
Cromo VI	0	20,2	0	20,2

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FDR risulta SCARSO (Figura 6.15.1 e Tabella 6.15.1) con un livello di confidenza basso, dovuto principalmente ad una situazione particolare per il GWB in questione. Infatti nel 2012 non è stato possibile determinare lo SC a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC (questi composti rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC) e nel 2013 si è riscontrato uno SC Buono mentre nel 2014 uno SC Scarso, pertanto queste variazioni hanno determinato un LC basso. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Scarso del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.15.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.15.3 e 6.15.5)**

**Nitrati:** non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e si rileva solo un impatto nel 2012 con concentrazione superiore a 25 mg/L nei pressi di Rosta (Figura 6.15.2).

**Pesticidi:** non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti in questo GWB.



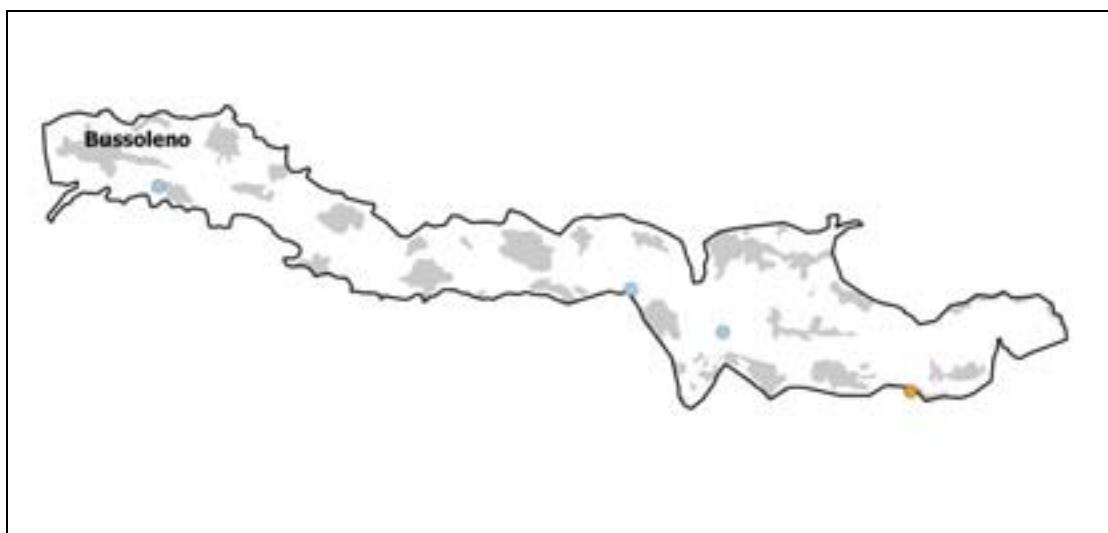
**VOC:** le percentuali di area di GWB in SC SCARSO relativamente ai principali contaminanti evidenziano come i VOC siano i responsabili dell'attribuzione del giudizio di stato anche se riferiti ad un solo punto di monitoraggio, a Sant'Ambrogio. Si sono rilevati infatti superamenti del SQA in un punto nel 2011 e nel 2014 (Figura 6.15.3). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) è il Tetracloroetene.

**Nichel:** questo metallo è stato rilevato in due punti, uno a Rosta e uno nei pressi di Bussoleno, senza superamenti del VS (Figura 6.15.4).

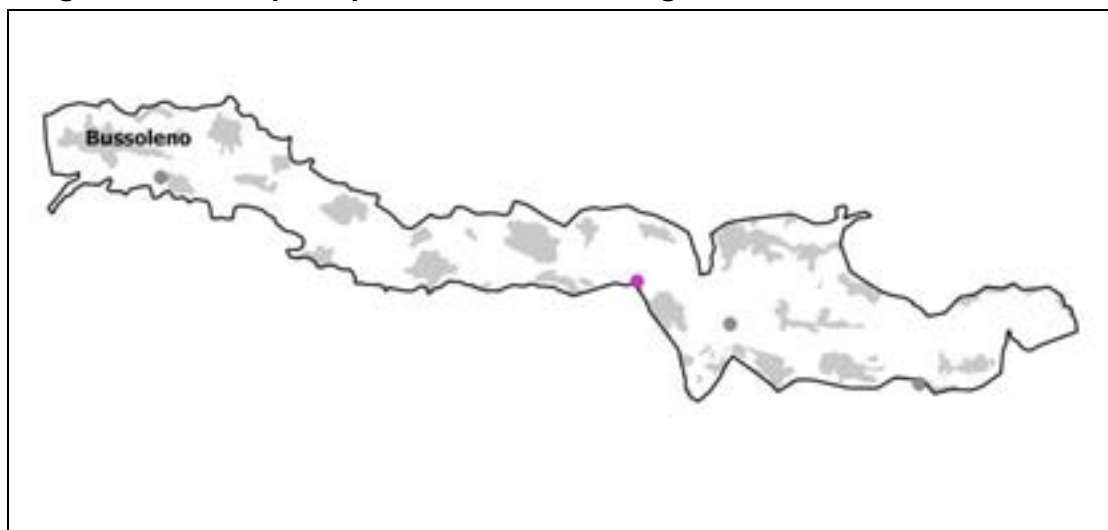
**Cromo esavalente:** si osserva la presenza di questo contaminante in un solo punto nel comune di Rosta, senza superamenti del VS (Figura 6.15.5).

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.15.4)**

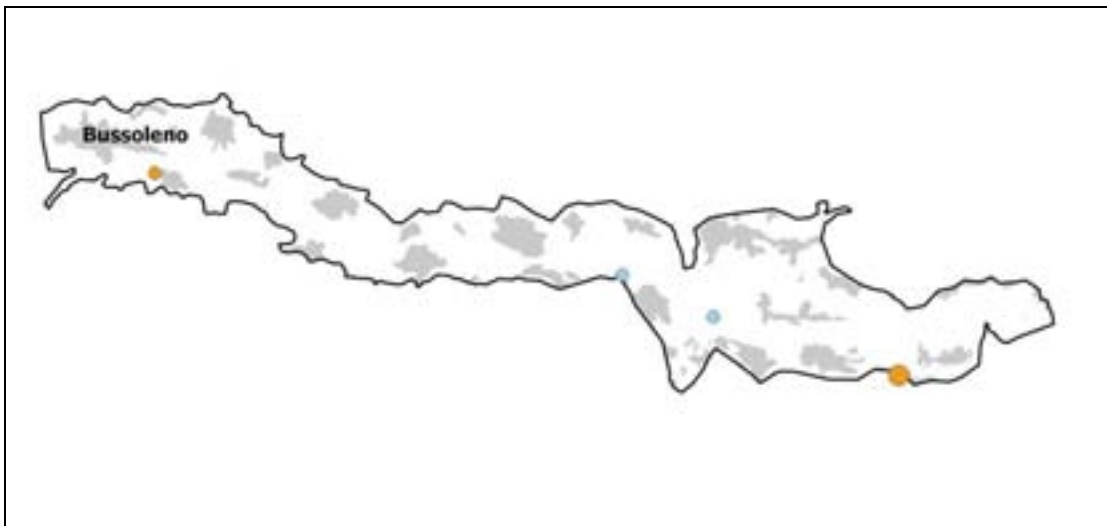
L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività di quelle relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento rifiuti che trova riscontro nella presenza dei VOC, anche se su un solo punto di monitoraggio, e di Nichel e Cromo esavalente.



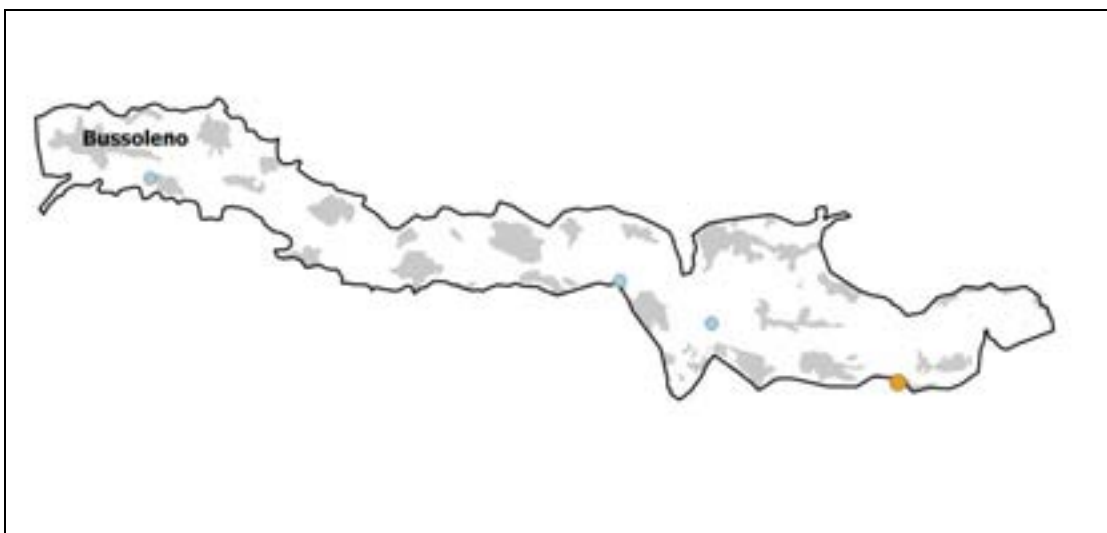
**Figura 6.15.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-FDR**



**Figura 6.15.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FDR**



**Figura 6.15.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FDR**



**Figura 6.15.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-FDR**

### 6.16. GWB-FS: Fondovalle Sesia

Superficie: 34 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 5

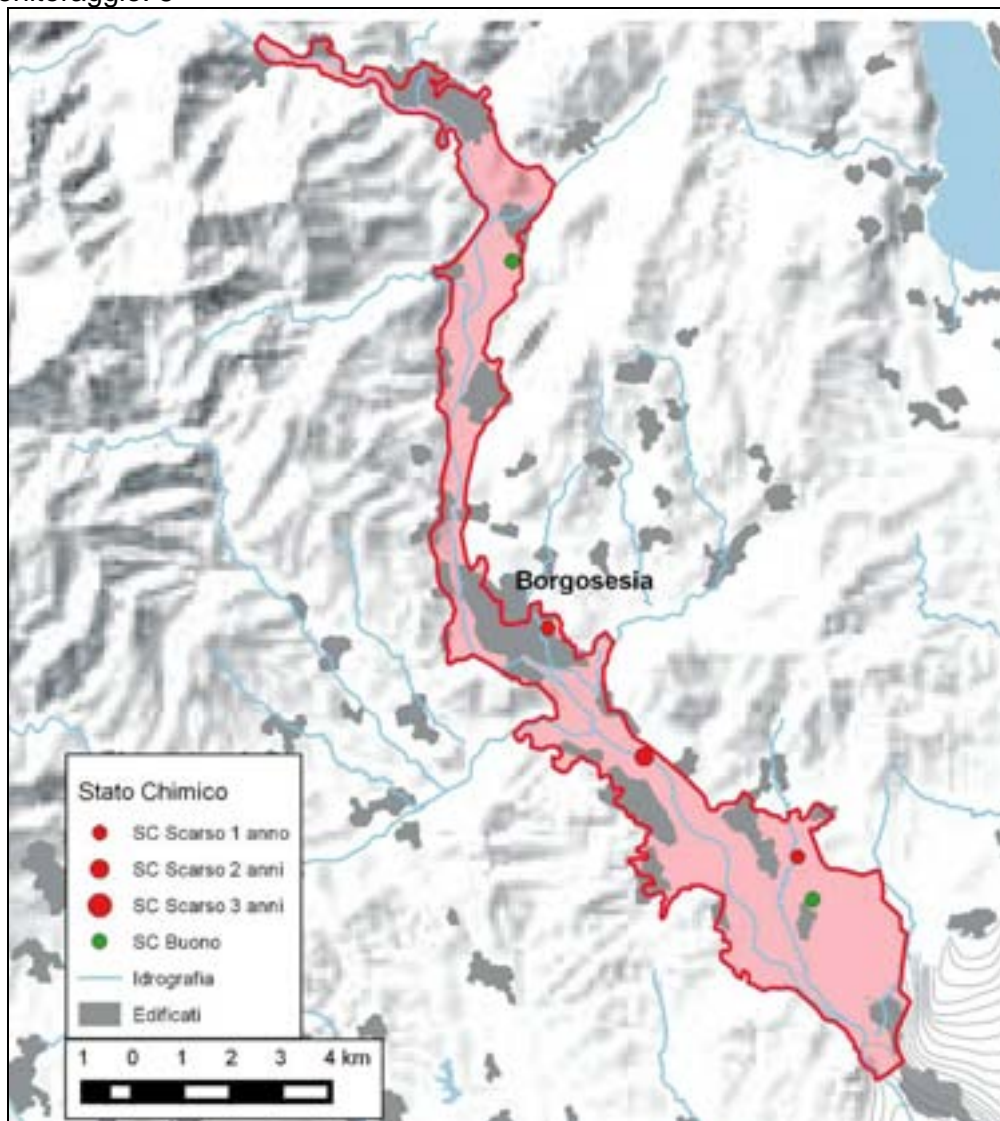


Figura 6.16.1– Stato chimico areale e puntuale anno 2011 in GWB-FS

Tabella 6.16.1 - Stato chimico del GWB-FS nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	SCARSO	72,6	SCARSO	67,2	SCARSO	Medio

\* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.16.2- Stato chimico del GWB-FS anno 2011

2011		LC
Stato	% Area BUONO	
BUONO	84,7	Basso

**Tabella 6.16.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FS**

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	14,8	N.D.	27,4	32,8
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

**Tabella 6.16.4 - Indicatore delle pressioni incidenti su GWB-FS**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	No
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Sì
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.16.5 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FS**

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	28,5	N.D.	45,0	45,0
Nichel	10,8	39,1	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FS risulta SCARSO (Figura 6.16.1 e Tabella 6.16.1) con un livello di confidenza medio, dovuto alla mancanza di determinazione dello SC nel 2012. Infatti in quell'anno non è stato possibile determinare lo SC a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC, che rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Buono del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.16.2).

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.16.3 e 6.16.5)**

**Nitrati:** non si rileva la presenza di questi contaminanti nel periodo preso in esame.

**Pesticidi:** non si hanno riscontri per questa categoria di contaminanti nel periodo esaminato.

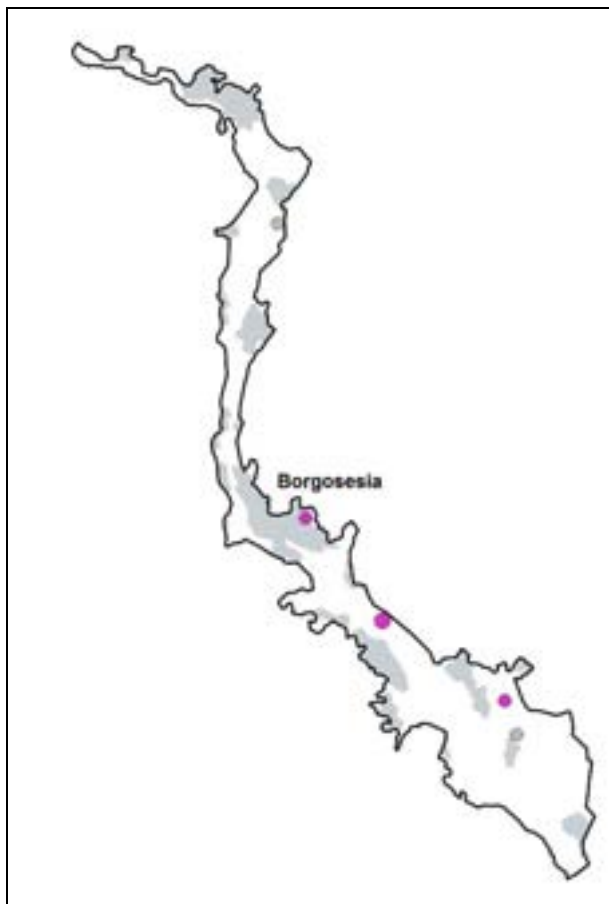
**VOC:** questo contaminante è quello più critico per questo corpo idrico, poiché le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento del VS sono tali da declassare il GWB-FS (figura 6.16.2). Il fenomeno è presente soprattutto nella parte meridionale del corpo idrico in tutti gli anni in cui si è svolto il monitoraggio. La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) è il Tetracloroetene.

**Nichel:** questo metallo è stato rilevato in due punti nella parte meridionale del GWB, nel 2011 e nel 2012, senza superamenti del VS (Figura 6.16.3).

**Cromo esavalente:** non si rileva la presenza di questo contaminante nel periodo preso in esame.

**Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.16.4)**

Il riscontro dei VOC concorda pienamente con l'analisi delle pressioni che evidenziano la significatività di quelle relative ai siti per lo smaltimento rifiuti e al dilavamento urbano.



**Figura 6.16.2 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FS**



**Figura 6.16.3 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-FS**

### 6.17. GWB-FTO: Fondovalle Toce-Strona

Superficie: 81 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 7

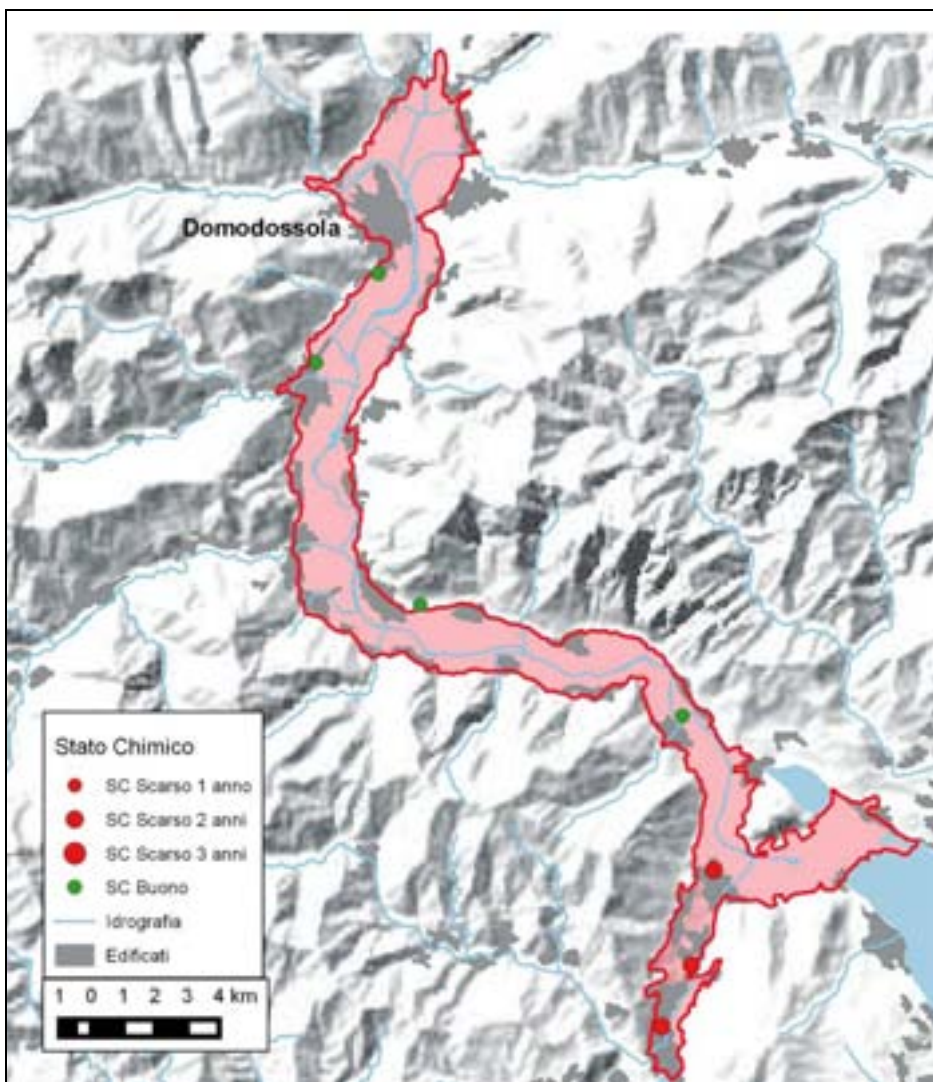


Figura 6.17.1 - Stato chimico areale e puntuale anno 2011 in GWB-FTO

Tabella 6.17.1 - Stato chimico del GWB-FTO nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
N.D.*	-	SCARSO	74,6	SCARSO	74,6	SCARSO	Medio

\* N.D. a causa di problemi tecnici nel monitoraggio dei VOC

Tabella 6.17.2 - Stato chimico del GWB-FTO anno 2011

2011		Livello di Confidenza
Stato	% Area BUONO	
BUONO	80,9	Basso

**Tabella 6.17.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTO**

Parametri	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	0	0
VOC	19,0	N.D.	25,4	25,4
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	0	0	0

**Tabella 6.17.4 - Indicatori delle pressioni incidenti su GWB-FTO**

Codice Indicatore	Descrizione dell'Indicatore di Pressione	Pressione significativa
1.5	Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	Sì
1.6	Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	Sì
2.1	Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	Sì
2.2	Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	No
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

**Tabella 6.17.5- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTO**

Parametri	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	0	0	0	0
Pesticidi	0	13,8	0	0
VOC	19,9	N.D.	25,4	25,4
Nichel	0	0	0	0
Cromo VI	0	4,1	4,1	0

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-FTO risulta SCARSO (Figura 6.17.1 e Tabella 6.17.1) con un livello di confidenza medio, dovuto alla mancanza di determinazione dello SC nel 2012. Infatti in quell'anno non è stato possibile determinare lo stato chimico a causa di problemi tecnici occorsi nel protocollo di monitoraggio dei VOC, che rappresentano una quota importante nella determinazione dello SC. Nel triennio precedente si ha solo lo SC Buono del 2011 in quanto questo fondovalle è stato inserito nella RMRAS in quell'anno (Tabella 6.17.2).

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.17.3 e 6.17.5)**

**Nitrati:** non si rileva la presenza di questi contaminanti nel periodo preso in esame.

**Pesticidi:** si è riscontrato solo un punto che presenta un impatto senza superamento dello SQA nel 2012 a Villa D'Ossola.

**VOC:** questi contaminanti rappresentano una criticità ambientale che interessa la bassa valle Strona, nei pressi di Omegna, in virtù delle pressioni industriali che insistono su tale settore (Figura 6.17.2). Infatti le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento del VS sono



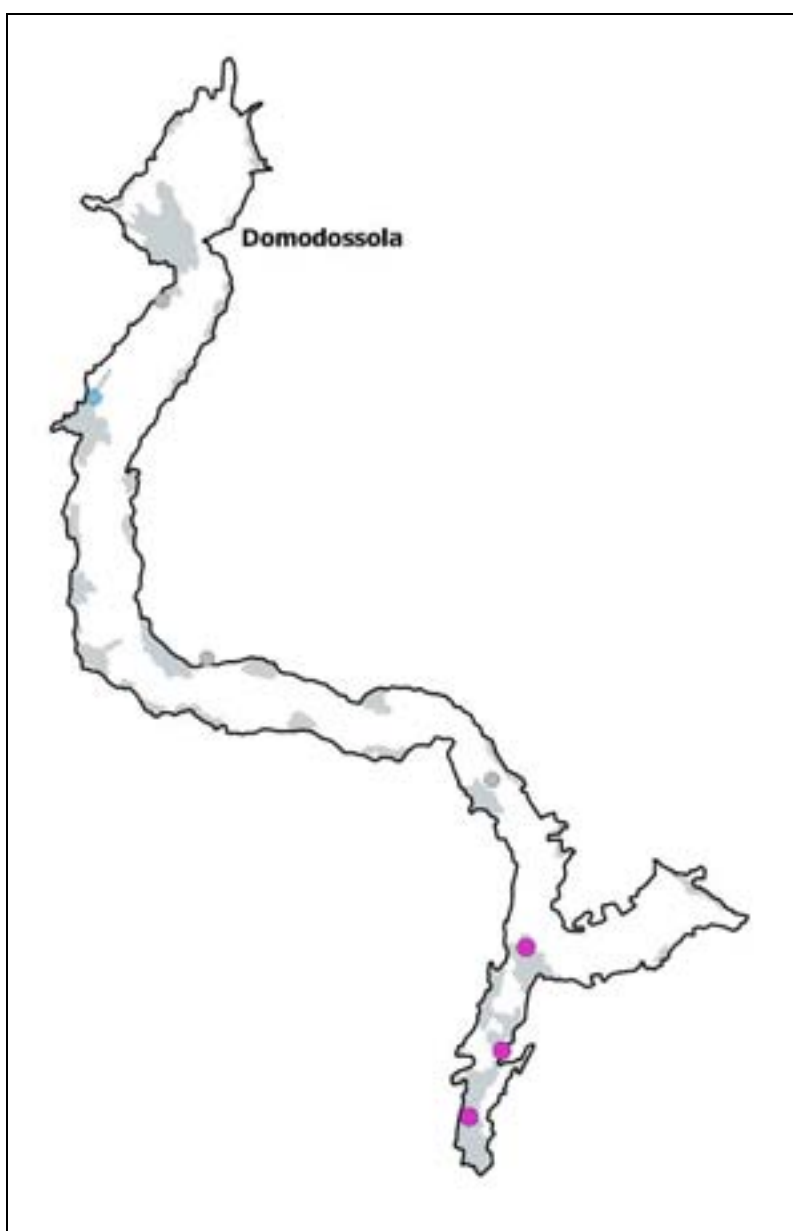
tali da declassare il GWB-FS. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, 1,2-Dicloroetene, Tricloroetene.

**Nichel:** questo metallo non è stato riscontrato nel periodo preso in esame nel GWB-FS.

**Cromo esavalente:** si osserva un riscontro localizzato del metallo in un punto nella basse valle Strona con valori inferiori al VS, non più rilevato nel 2014.

#### **Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.17.4)**

I risultati del monitoraggio, con i riscontri dei VOC, concordano pienamente con l'analisi delle pressioni che evidenziano la significatività di quelle relative ai siti contaminati e ai siti per lo smaltimento rifiuti.



**Figura 6.17.2 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-FTO**

## 7. MONOGRAFIE GWB PROFONDI

Per una valutazione complessiva delle problematiche ambientali che coinvolgono i GWB del sistema idrico sotterraneo profondo (falde profonde), nei paragrafi seguenti sono state allestite delle monografie (una per ogni GWB profondo appartenente alla RMRAS) dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per i trienni 2012-2014 e 2009-2011, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti (per quanto concederne il Nichel ed il Cromo esavalente, viene indicato anche il valore simulato per l'anno 2011 considerando l'LCL del biennio precedente).

Le percentuali, calcolate sulla base della spazializzazione del dato medio puntuale (tramite il metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi), forniscono un'idea dell'influenza di ciascuna parametro nell'attribuzione del giudizio di stato a livello di GWB nel corso dei trienni.

La classificazione di stato triennale non è prevista dalla legislazione vigente per le acque sotterranee e non vi sono ancora metodologie condivise a livello di distretto idrografico per definirla, pertanto è stata avanzata una ipotesi che si basa sulla prevalenza (due volte su tre nell'arco triennale) dello stato di qualità del GWB.

E' importante rimarcare come la somma totale delle percentuali di aree di superamento SQA o VS relative ai principali contaminanti (Nitrati, Pesticidi, VOC e Metalli) possa determinare un valore che si discosta sensibilmente dall'area totale SCARSO a livello di GWB. Questo è dovuto al fatto che uno stesso punto può presentare uno o più parametri che determinano lo stato SCARSO; in questo caso si ha un effetto cumulativo sull'area identificata dal punto ma ricalcolata per ognuno dei contaminanti che esprime il giudizio SCARSO.

Tale impostazione è indirizzata a comprendere le fenomenologie in atto ed i potenziali processi ambientali. Nella Tabella 7.1 si riporta l'elenco dei GWB trattati in questo capitolo.

**Tabella 7.1 - Elenco monografie GWB del sistema acquifero profondo**

N°	GWB	Sistema idrogeologico	Riferimento geografico
1	GWB-P1	Profondo	Pianura Novarese-Biellese-Vercellese
2	GWB-P2	Profondo	Pianura Torinese settentrionale
3	GWB-P3	Profondo	Pianura Cuneese-Torinese sud-Astigiano ovest
4	GWB-P4	Profondo	Pianura Alessandrina Astigiano est
5	GWB-P5	Profondo	Pianura Casalese Tortonese
6	GWB-P6	Profondo	Settore di Cantarana - Valmaggione

Nelle figure sono tematizzati sia lo stato chimico puntuale che quello a livello di GWB, come anche i principali contaminanti responsabili dello stato chimico scarso o che presentano un impatto.

Si è ritenuto opportuno rappresentare lo stato chimico e gli impatti puntuali valorizzando i risultati di ogni singolo anno, più che raffigurare uno stato triennale non previsto dalla normativa. In particolare si è scelto di utilizzare la dimensione del punto per presentare le occorrenze dello stato chimico negli anni: il punto a dimensioni maggiori per lo stato identico nei tre anni (es. tre anni scarso), quello a dimensioni medie per lo stato identico in due anni (es. due anni scarso e uno buono), quello più piccolo per lo stato in un solo anno. In questo caso prevale l'evidenziazione dello stato scarso in quanto rappresentativo di una criticità da monitorare. Per quanto riguarda i colori, il rosso raffigura lo SC scarso e il verde lo SC buono, sia a livello puntuale che a livello di GWB, come perimetro.

Per le carte che tematizzano gli impatti si è mantenuta la stessa scelta, utilizzando le dimensioni per raffigurare le ricorrenze nei vari anni del triennio e i colori per raffigurare in fuxia il superamento del VS/SQA, in arancione l'impatto, in azzurro l'assenza di impatto e in grigio la non determinazione del parametro. Anche in questo caso la gerarchia prevede che il superamento prevalga sull'impatto, il quale prevale sull'assenza di impatto.

Nella Tabella 1 dell'Allegato 1 sono riportati, per tutti i punti della RMRAS (falde profonde), lo SC di ogni anno dal 2009 al 2014, i parametri che superano SQA/VS e i parametri che presentano un impatto senza superamento di SQA/VS.

Anche in questo caso è evidente che gli acquiferi profondi, anche se tendenzialmente più protetti da quelli superficiali, risentono delle criticità esistenti in superficie, in ragione dell'insieme delle pressioni (dirette ed indirette) che derivano da un contesto territoriale variamente antropizzato, il quale produce degli impatti le cui cause non sono sempre riferibili a indicatori generici.

### 7.1. GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese

Superficie: 2691 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 95

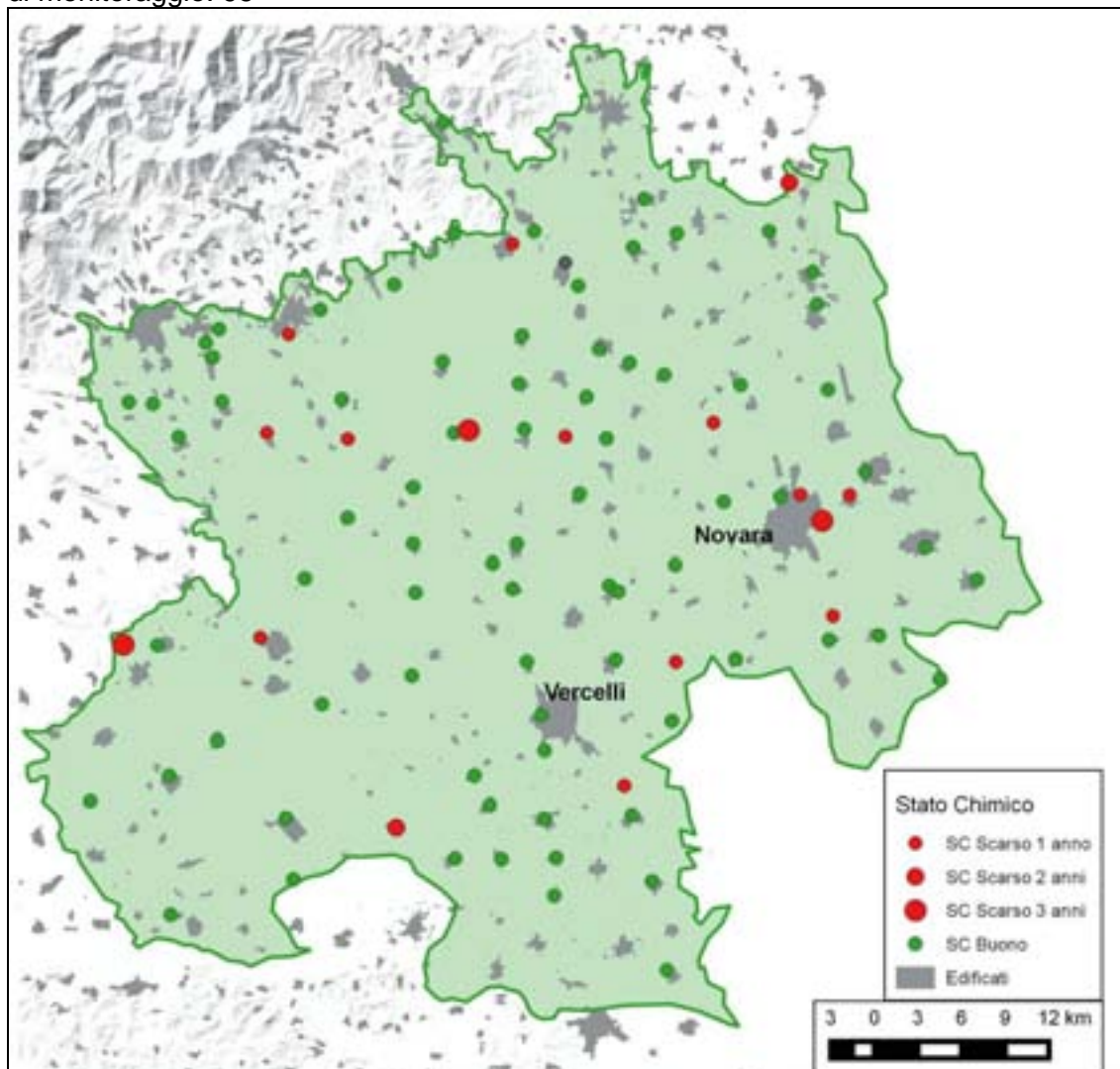


Figura 7.1.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P1

Tabella 7.1.1 - Stato chimico del GWB-P1 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	92,5	<b>BUONO*</b>	N.D.	<b>BUONO*</b>	N.D.	<b>BUONO</b>	Alto

\* Monitoraggio operativo puntuale in quanto il GWB è nella rete di sorveglianza perché in stato Buono.

Tabella 7.1.2 - Stato chimico del GWB-P1 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	84,3	<b>BUONO</b>	88,4	<b>BUONO</b>	88,6	<b>BUONO</b>	Alto

**Tabella 7.1.3- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P1**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014 % Area > SQA/VS
Nitrati	0,7	0	0	0	N.D.	N.D.
Pesticidi	2,7	1,9	2,5	4,2	N.D.	N.D.
VOC	9,4	6,2	7,5	1,8	N.D.	N.D.
Nichel	0	0	1,0	0	N.D.	N.D.
Cromo VI	3,3	1,4	0,4	1,5	N.D.	N.D.

**Tabella 7.1.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P1**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	6,2	2,7	1,2	3,8	N.D.	N.D.
Pesticidi	11,3	14,7	10,3	27,9	N.D.	N.D.
VOC	13,8	7,8	10,8	10,8	N.D.	N.D.
Nichel	6,6	1,5	9,3 (3,7)	12,9	N.D.	N.D.
Cromo VI	13,8	4,7	20,4 (2,9)	18,6	N.D.	N.D.

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P1 risulta BUONO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.1.1 e Tabelle 7.1.1 e 7.1.2). Nel 2013 e nel 2014 il GWB è stato sottoposto a monitoraggio operativo puntuale, anche se in rete di sorveglianza in quanto con SC Buono, per tenere sotto controllo alcune criticità ambientali emerse durante l'anno in cui si è svolto il monitoraggio di sorveglianza.

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.1.3 e 7.1.4)**

**Nitrati:** i riscontri di questo contaminante con una concentrazione al di sopra di 25 mg/L sono sporadici, soltanto in tre punti, senza superamenti dello SQA, denotando la sostanziale assenza del fenomeno.

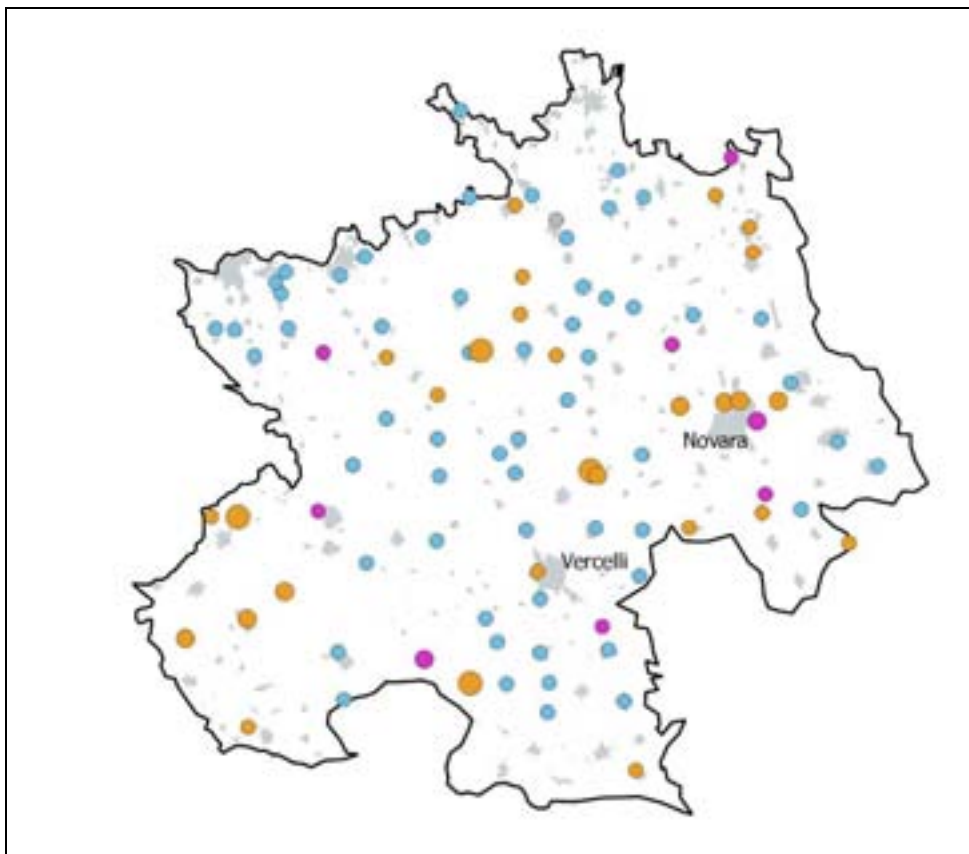
**Pesticidi:** si riscontrano alcuni superamenti dello SQA ed è il contaminante con le più elevate percentuali di aree impattate, un aspetto che caratterizza anche il sovrastante GWB superficiale (GWB-S1). Risulta evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato (Figura 7.1.2). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Bentazone, Desetilatrizona, Atrazina, Oxadiazon, Terbutilazina, 2,6-Diclorobenzamide, Alaclor, Metolaclor, Carbofuran, Dimetenamide, Esazinone, Tiofanato-Metile. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Bentazone, Oxadiazon, 2,6 Diclorobenzamide, Desetilatrizona, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Fluroxipir, Dimetenamide, Carbofuran, Furilazole.

**VOC:** questi contaminanti hanno una diffusione limitata essendo presenti soprattutto nella parte settentrionale del GWB, con pochi superamenti del VS (Figura 7.1.3). La loro presenza può essere riconducibile a situazioni localizzate di drenanza dell'acquifero superficiale soprastante che, localmente, può essere interessato da episodi di contaminazione da solventi clorurati. Occorre anche considerare che l'elevata persistenza e la scarsa degradabilità di questi composti li rende rilevabili anche in situazioni dove il fenomeno che li

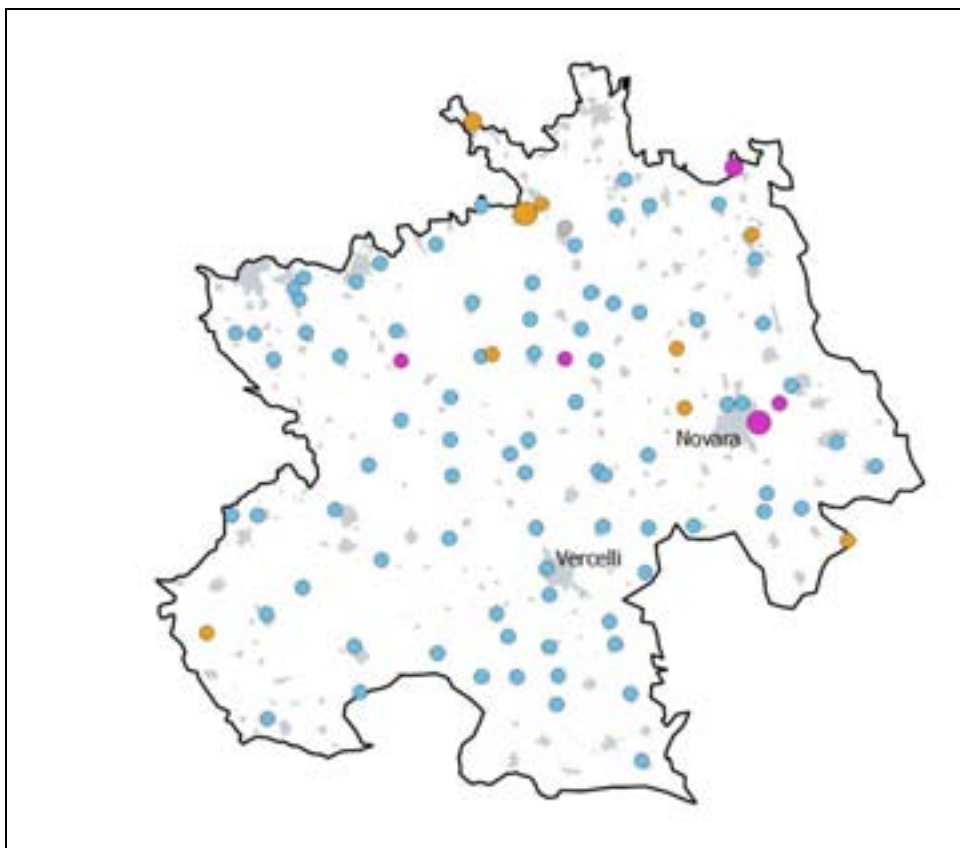
ha generati può essersi concluso anche da diversi anni. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloroetene, Diclorometano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene, Triclorometano (Cloroformio).

**Nichel:** la presenza di questo metallo è sporadica e casuale, senza superamenti del VS (Figura 7.1.4).

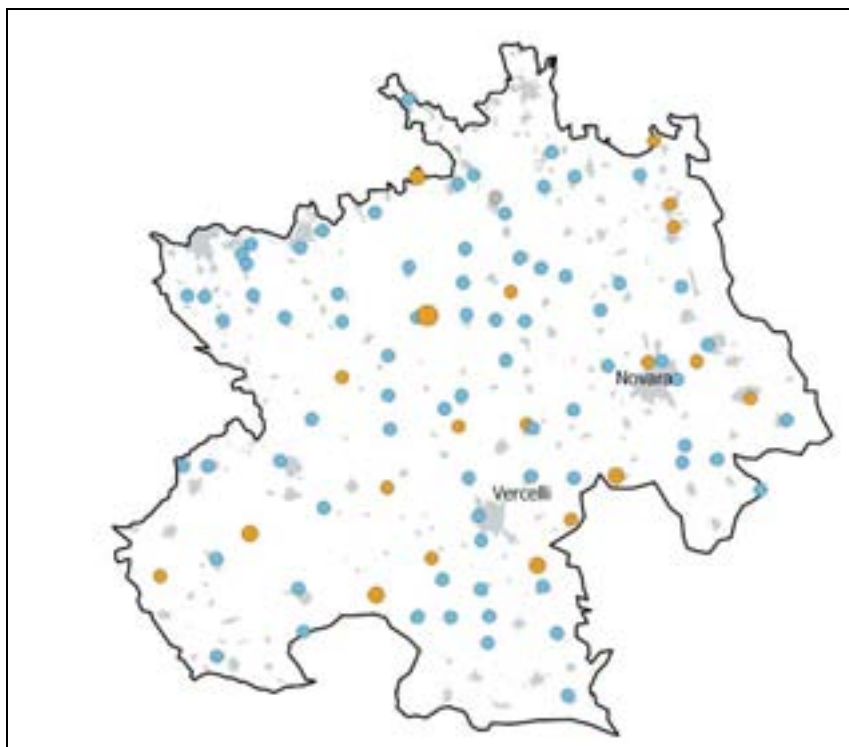
**Cromo esavalente:** i superamenti del VS sono sporadici, localizzati in tre punti a Borgo d'Ale, Novara e San Giacomo Vercellese, mentre l'impatto di questo contaminante è più consistente (Figura 7.1.5). La distribuzione del Cromo esavalente in GWB-P1 evidenzia due situazioni apparentemente diverse: nell'area del novarese sembrerebbe associata a fenomeni localizzati di drenanza dall'acquifero superficiale, sul quale insistono attività antropiche di tipo industriale, mentre nella parte sud-ovest (vercellese) in assenza di tali attività sui GWB superficiali, ma soprattutto in ragione delle conferme idrogeologiche che stabiliscono una consolidata continuità della superficie di interfaccia tra acquifero superficiale e profondo, farebbe propendere per un contributo di tipo naturale.



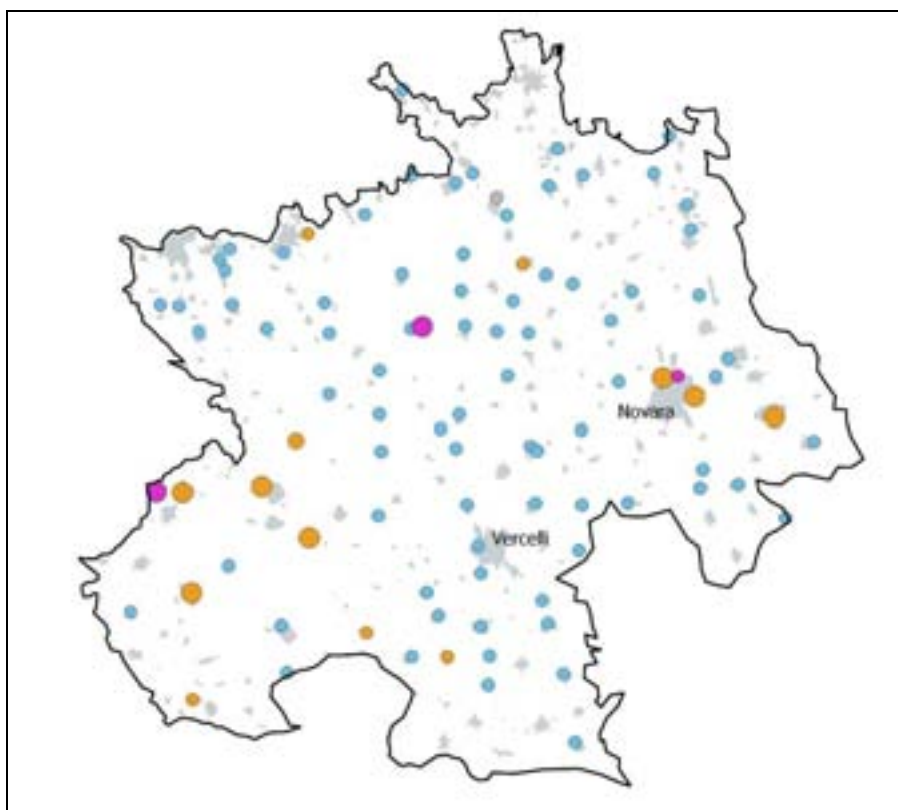
**Figura 7.1.2- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P1**



**Figura 7.1.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P1**



**Figura 7.1.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P1**



**Figura 7.1.5- Impatto puntuale del CrVI negli anni 2012-2014 in GWB-P1**



## 7.2. GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale

Superficie: 1174 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 36

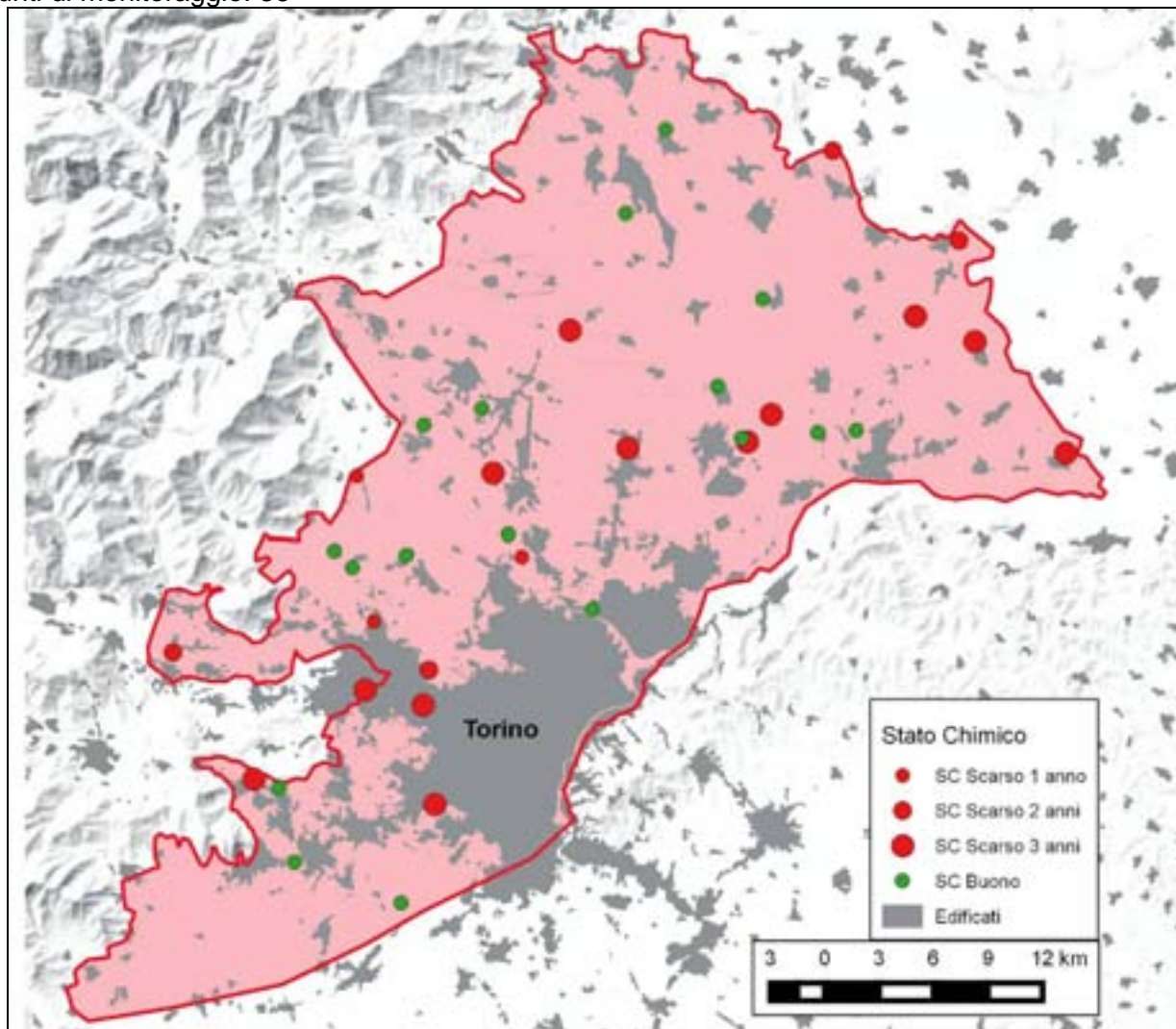


Figura 7.2.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P2

Tabella 7.2.1 - Stato chimico del GWB-P2 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	60,0	<b>SCARSO</b>	57,7	<b>SCARSO</b>	51,8	<b>SCARSO</b>	Alto

Tabella 7.2.2 - Stato chimico del GWB-P2 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	45,8	<b>SCARSO</b>	56,7	<b>SCARSO</b>	57,3	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 7.2.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P2**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	1,3	7,2	3,2	0
VOC	7,5	20,9	11,8	30,8	28,6	30,5
Nichel	0	0	1,8	3,0	7,2	7,2
Cromo VI	10,4	4,5	8,7	6,6	5,5	4,3

**Tabella 7.2.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P2**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	11,0	9,0	12,9	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	5,2	17,4	9,7	8,2	18,2	9,5
VOC	17,7	24,6	24,9	36,5	40,8	39,8
Nichel	11,5	1,3	31,1 (18,8)	41,6	25,9	41,7
Cromo VI	19,5	8,7	22,2 (9,6)	69,8	59,3	64,3

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P2 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.2.1 e Tabelle 7.2.1 e 7.2.2).

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.2.3 e 7.2.4)**

**Nitrati:** non vi sono superamenti dello SQA per questo contaminante e anche gli impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L sono esigui pertanto il fenomeno appare sostanzialmente poco presente (Figura 7.2.2).

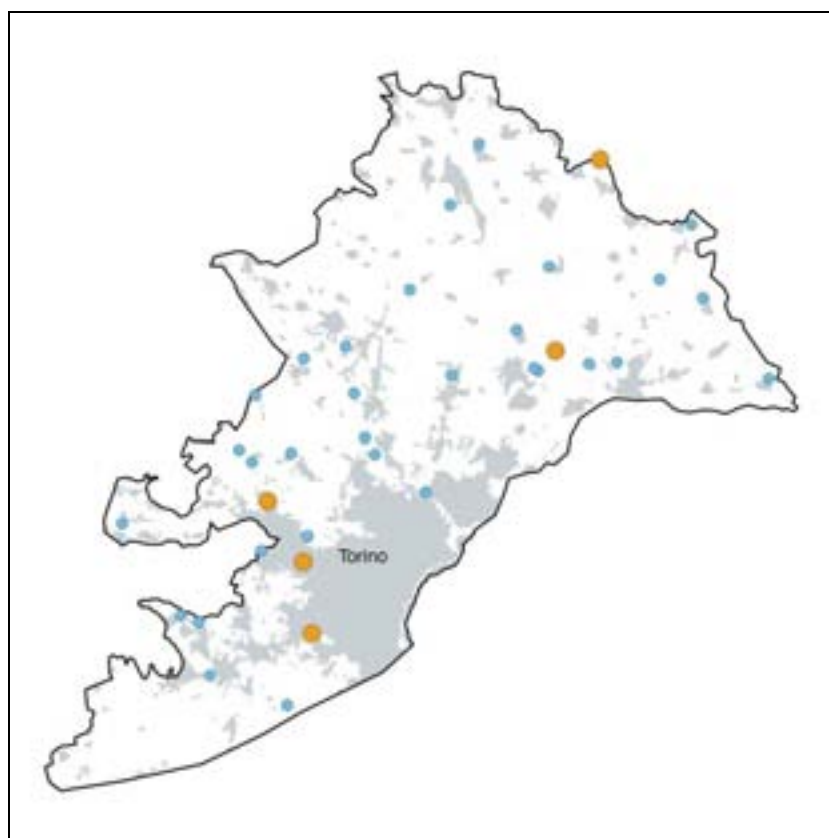
**Pesticidi:** la presenza di queste sostanze è occasionale e localizzata, con sporadici superamenti dello SQA nella parte nord del GWB-P2, in quattro punti: Leinì, Mazzè, La Cassa e Rondissone (Figura 7.2.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Desetilterbutilazina, Desetilatrizona, Atrazina, Terbutilazina, Oxadiazon, Metolaclor, Furilazole. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Metolaclor, Oxadiazon, Desetilatrizona, Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina.

**VOC:** questi composti rappresentano i principali contaminanti di GWB-P2 con numerosi superamenti del VS, e il motivo principale del declassamento del GWB (Figura 7.2.4).

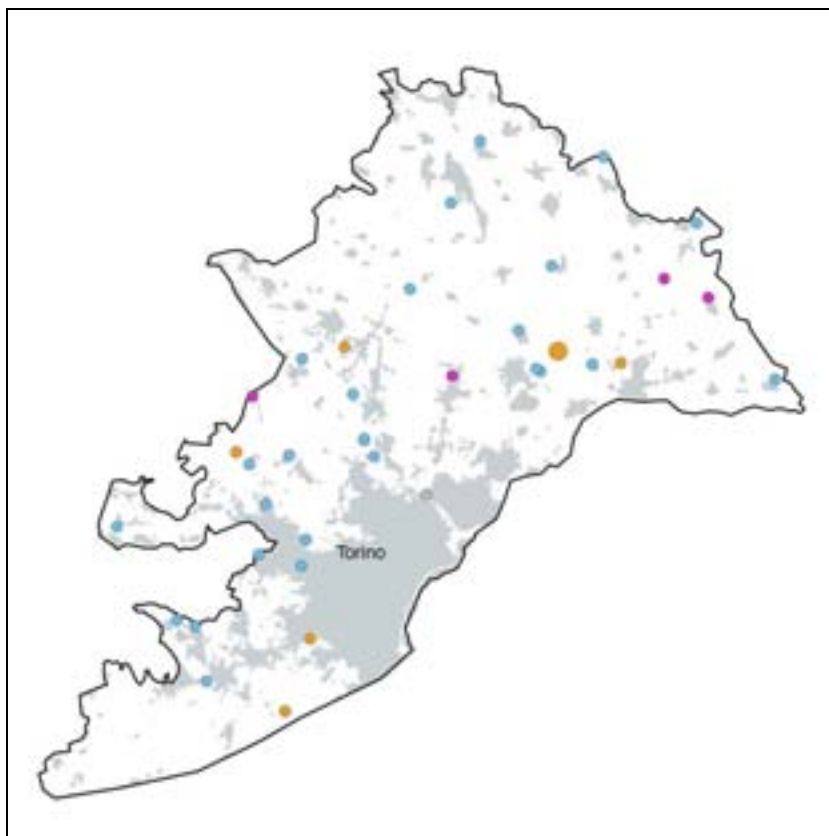
Il fenomeno può essere dovuto a vari fattori quali: situazioni localizzate di drenanza dall'acquifero superficiale, condizioni costruttive e/o degrado di alcune opere di captazione che possono mettere in comunicazione gli acquiferi, accumulo e persistenza di tali sostanze nell'acquifero a causa della loro scarsa degradabilità, anche in assenza di un continuo apporto attuale. I riscontri sono per lo più localizzati nell'area Torinese, con uno scenario abbastanza simile a quello dei sovrastanti corpi idrici sotterranei superficiali (GWB-S3a e GWB-S3b) per i quali era stata confermata l'analisi delle pressioni che identificava per quest'area pressioni significative relative a siti contaminati e siti per lo smaltimento rifiuti. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze  $\geq 2$ ) sono: Tricloroetene, Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, Diclorometano.

**Nichel:** vi sono riscontri di questo metallo in tutto il GWB-P2 e soprattutto nell'area metropolitana torinese, con due superamenti del VS rispettivamente a Leinì e Mazzè (Figura 7.2.5). In questo contesto, considerando anche le pressioni incidenti sui GWB superficiali, la provenienza del Nichel dall'acquifero soprastante per fenomeni di drenanza appare più probabile rispetto ad una sua origine naturale.

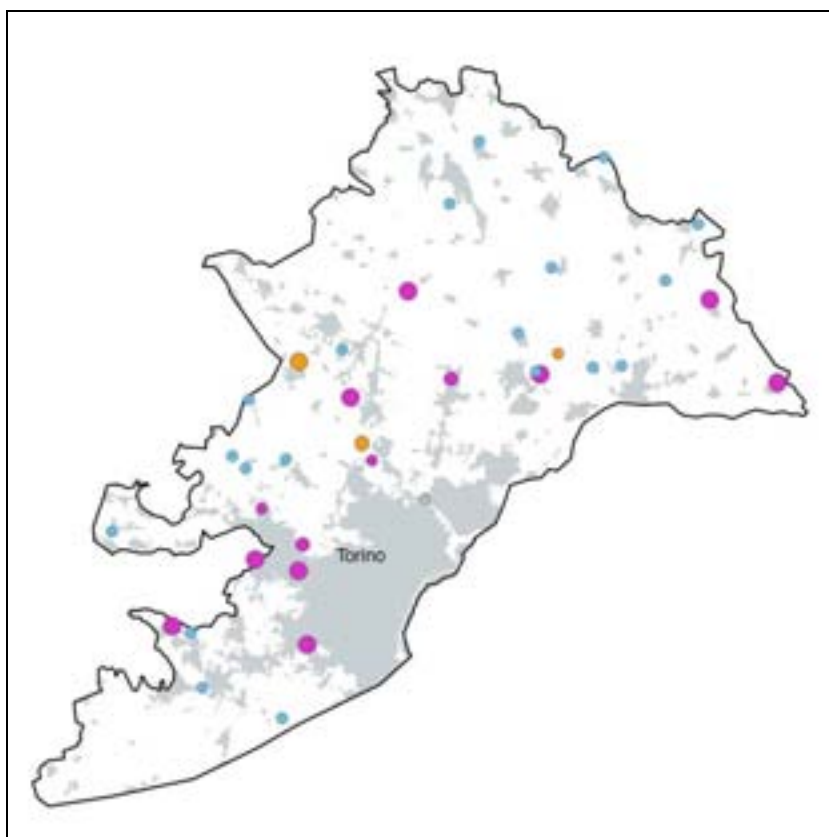
**Cromo esavalente:** la presenza di questo metallo è molto diffusa all'interno di GWB-P2, con quattro punti in cui si verificano superamenti del VS (Figura 7.2.6). La sua distribuzione spaziale come impatto (specialmente nei settori centrale e sud), paragonabile a quella dei VOC, farebbe propendere per una sua provenienza essenzialmente antropica, ma i superamenti del VS, che interessano principalmente la parte nord-est del GWB, cioè l'unico settore dove l'influenza delle pressioni appare meno incisiva, potrebbe altresì denotare un'anomalia da prevalente origine naturale.



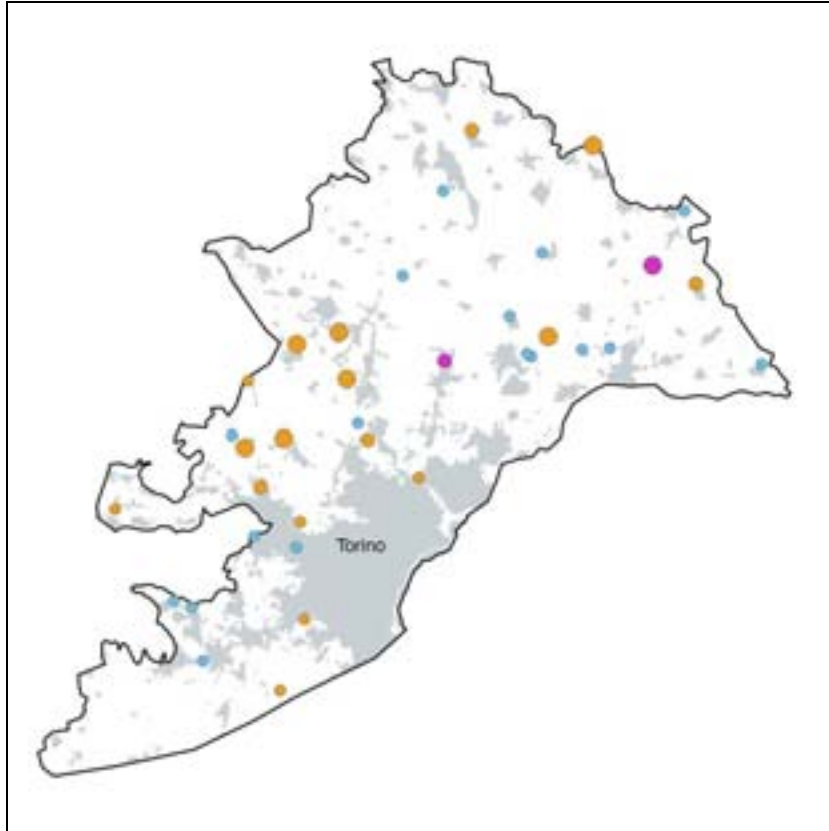
**Figura 7.2.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-P2**



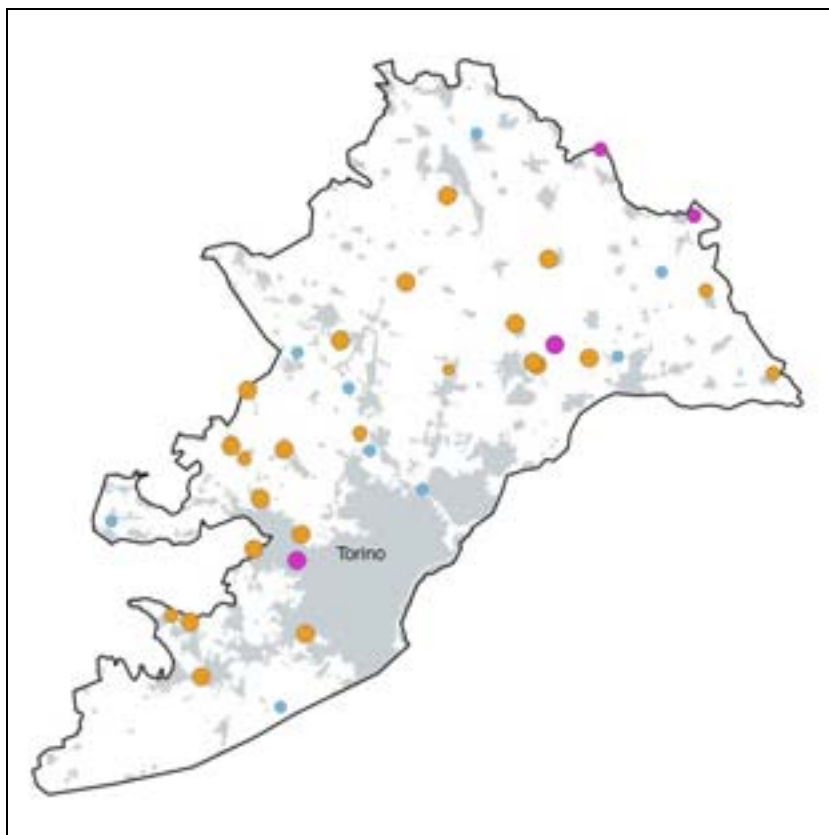
**Figura 7.2.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P2**



**Figura 7.2.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P2**



**Figura 7.2.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P2**



**Figura 7.2.6 - Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-P2**

### 7.3. GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale

Superficie: 2921 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 52

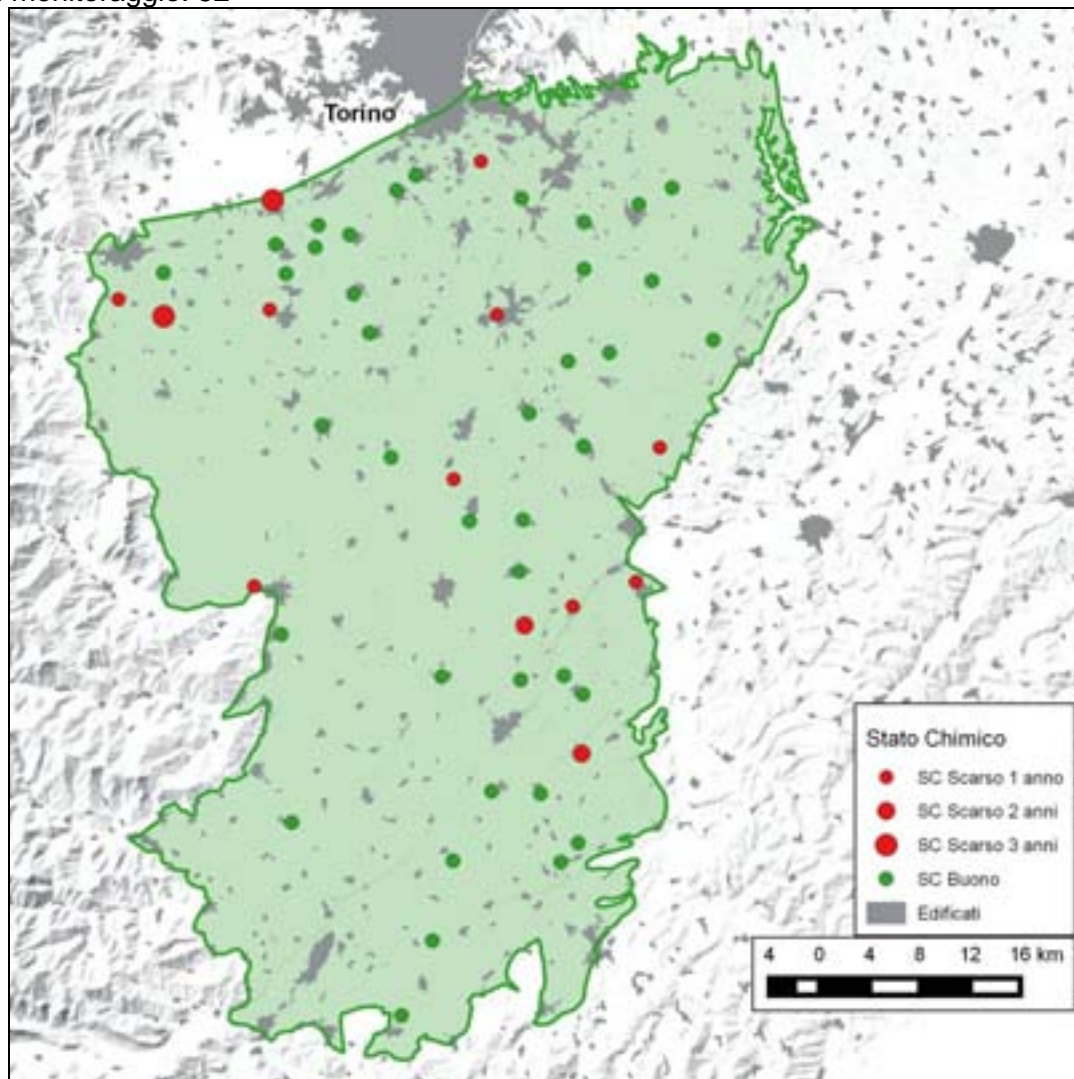


Figura 7.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P3

Tabella 7.3.1 - Stato chimico del GWB-P3 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	86,9	<b>BUONO</b>	89,8	<b>BUONO</b>	88,1	<b>BUONO</b>	Alto

Tabella 7.3.2 - Stato chimico del GWB-P3 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	79,5	<b>SCARSO</b>	76,0	<b>BUONO</b>	80,4	<b>SCARSO</b>	Basso

**Tabella 7.3.3 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P3**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0	0	0	0
Pesticidi	0	0	1,3	0	2,1	0
VOC	7,5	20,9	11,8	5,9	5,0	5,5
Nichel	0	0	1,8	1,7	1,7	5,7
Cromo VI	10,4	4,5	8,7	5,4	1,4	0,5

**Tabella 7.3.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P3**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2010	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	11,0	9,0	12,9	9,8	17,6	7,5
Pesticidi	5,2	17,4	9,7	13,9	57,8	8,12
VOC	17,7	24,6	24,9	17,6	18,3	12,9
Nichel	11,5	1,3	31,1 (18,8)	40,6	23,0	34,3
Cromo VI	19,5	8,7	22,2 (9,6)	23,1	17,0	24,7

**Stato chimico:** lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P3 risulta BUONO con un livello di confidenza alto, non confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 7.3.1 e Tabelle 7.3.1 e 7.3.2). A tal proposito occorre però considerare che le percentuali di area Buono negli anni dal 2009 al 2011 sono prossime alla soglia del 80%, necessaria per avere lo SC Buono, tanto da raggiungerlo poi nel 2011, quindi sostanzialmente si può di fatto considerare la risorsa idrica di questo GWB di buona qualità.

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.3.3 e 7.3.4)**

**Nitrati:** non si riscontrano superamenti di SQA per questo contaminante e gli impatti con concentrazioni superiori a 25 mg/L sono sporadici e localizzati (Figura 7.3.2).

**Pesticidi:** per queste sostanze si ha una esigua percentuale di area in cui si rileva il superamento dello SQA, mentre gli impatti si riscontrano in tutto il GWB, con una copertura areale maggiore nel 2013, anno in cui si è effettuato il monitoraggio di sorveglianza (Figura 7.3.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Desetilatrazina, Atrazina, Terbutilazina, 2,6 Diclorobenzamide, Diuron, Metolacolor, Metomil, Furilazole, Tiofanato-Metile, Alaclor. Le sostanze più ritrovate come quantità (>SQA) sono: Desetilatrazina, Desetilterbutilazina, Atrazina, Metolacolor, 2,6 Diclorobenzamide, Metomil, Diuron, Terbutilazina.

**VOC:** la presenza di questi contaminanti è sporadica e occasionale, con alcuni superamenti del VS a ovest, nei comuni di Garzigliana, San Secondo di Pinerolo e Vigone, e a est, nei comuni di Cherasco e Cervere (Figura 7.3.4). Nel primo caso si può ritenere che vi siano influenze di superficie dell'area torinese, come già trattato precedentemente, mentre nel secondo caso si può ipotizzare una attività antropica su piccola scala. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Diclorometano, Tricloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,2-Dicloroetene.

**Nichel:** questo metallo è presente in maniera diffusa nel GWB-P3 come percentuale di aree impattate, ma con pochi superamenti del VS (Figura 7.3.5). Considerando lo scenario si può propendere per un'origine naturale del metallo, anche se le pressioni insistenti sui GWB

superficiali potrebbero far supporre anche un contributo antropico. Anche in GWB-P3 la qualità della risorsa risente delle pressioni che incidono sulla superficie (sia di tipo agricolo che industriale) che possono tradursi in un impatto di maggiore o minore intensità in relazione alle caratteristiche dei contaminanti ed al ruolo esercitato dall'acquifero superficiale. Quest'ultimo infatti può agire sia come isolante sia come veicolante delle criticità esistenti.

**Cromo esavalente:** la distribuzione del metallo in GWB-P3 è localizzata lungo una fascia centrale con orientamento nord-sud (Figura 7.3.6), dove si riscontrano anche superamenti del VS. Non esistendo correlazione tra la presenza di Cromo e VOC (come osservato in GWB-P2), appare più complicato attribuirne la provenienza antropica, pur non sussistendo elementi certi per escluderla completamente. Al riguardo, il processo implementato nell'ambito dello studio sui VF (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*) è riuscito a individuare una superficie areale indicativa all'interno della quale il fenomeno può considerarsi di origine naturale e dove è stato appunto calcolato il VF per il Cromo esavalente (Figura 7.3.7). Il risultato ottenuto indica il valore limite superiore delle concentrazioni di Cromo esavalente contenuto nell'intervallo 7,9 - 10,4 µg/L. Essendo il GWB in stato Buono, l'applicazione dei VF come nuovi VS non comporterebbe cambiamento di SC.

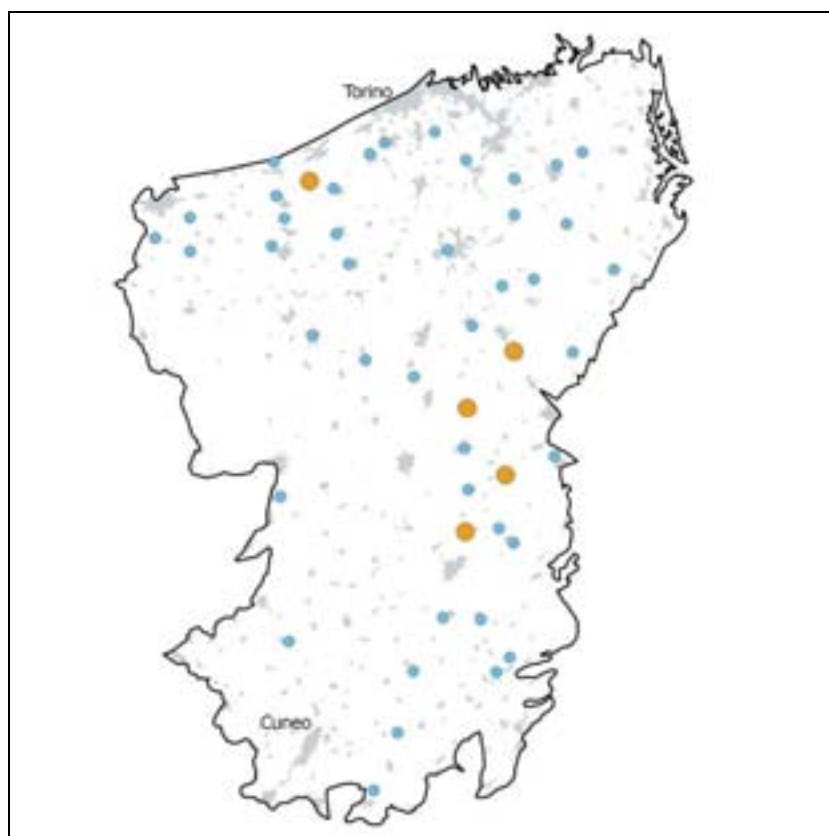
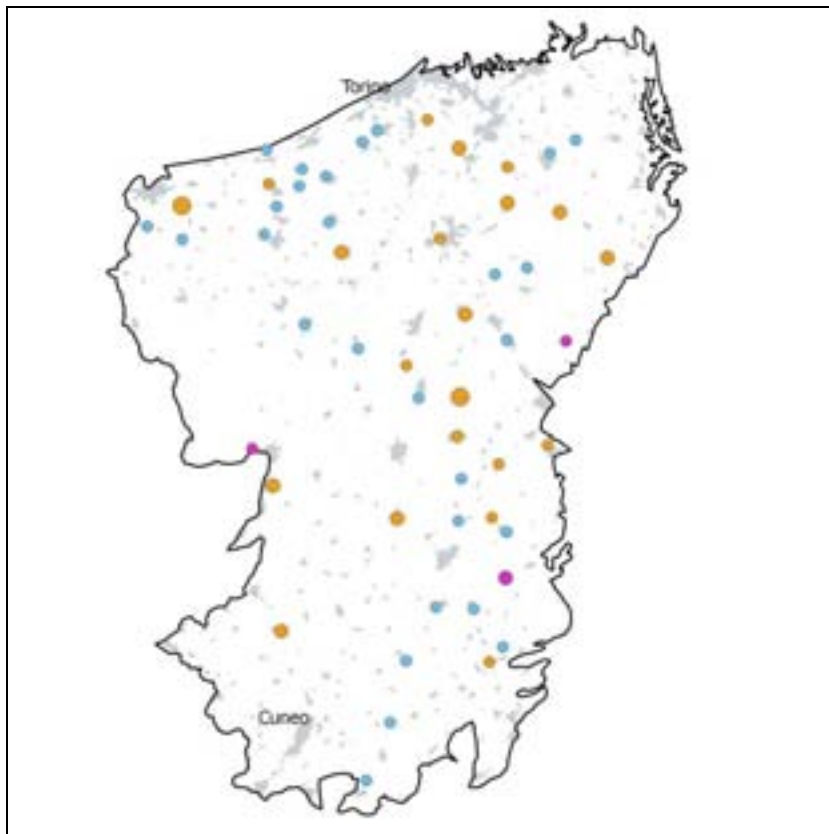
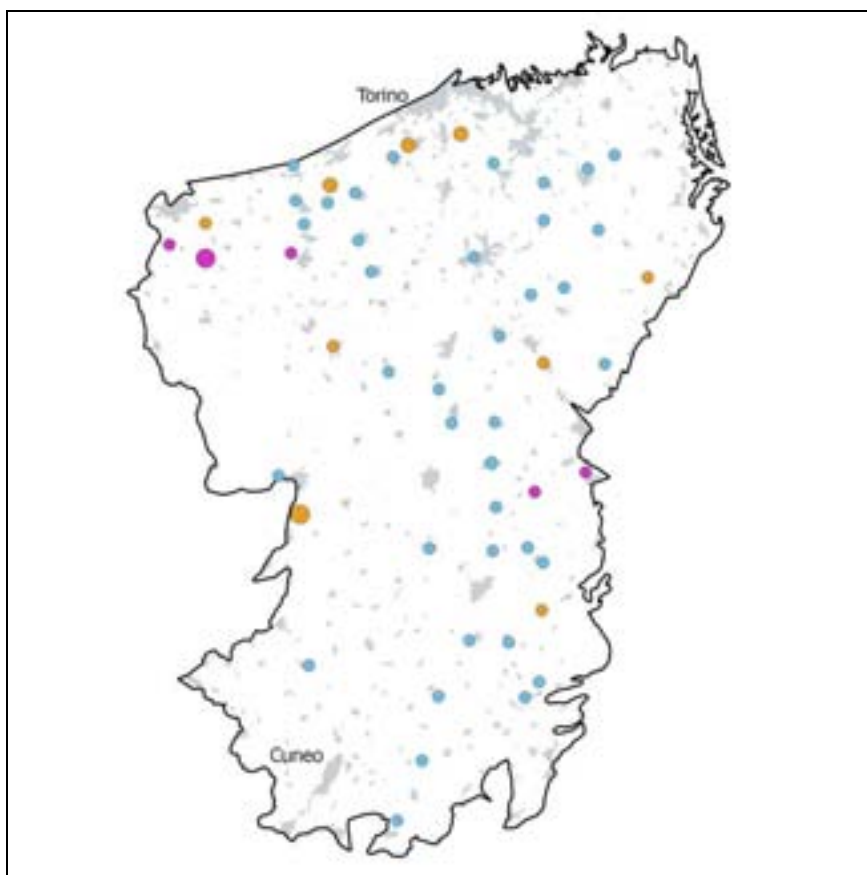


Figura 7.3.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2012-2014 in GWB-P3

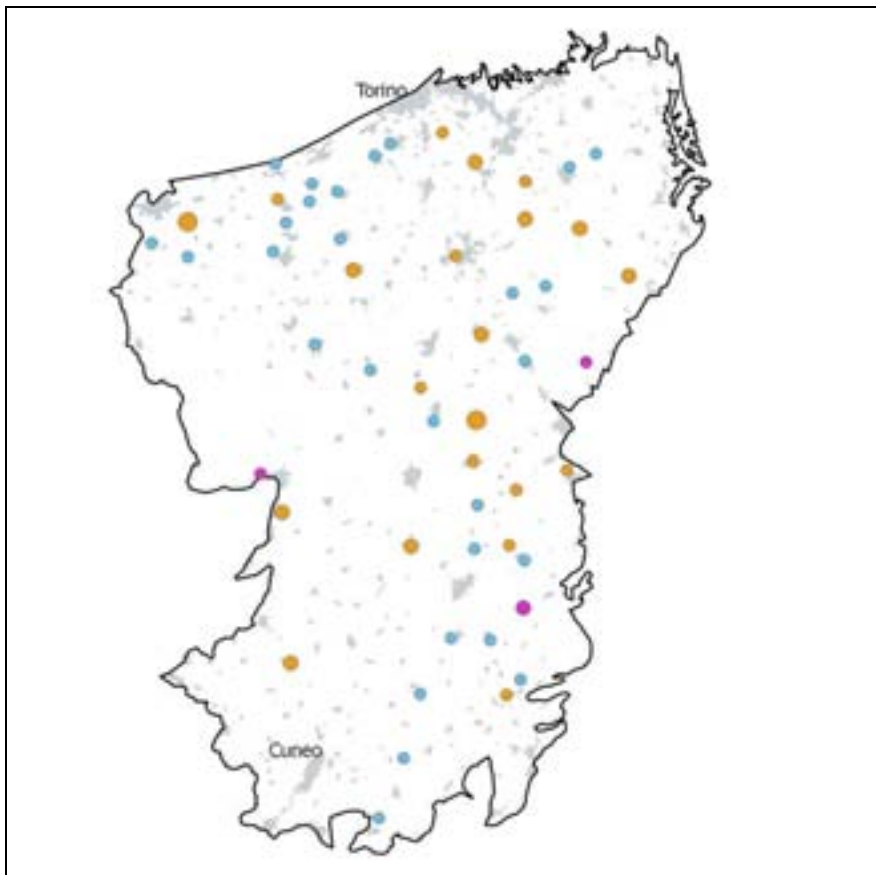




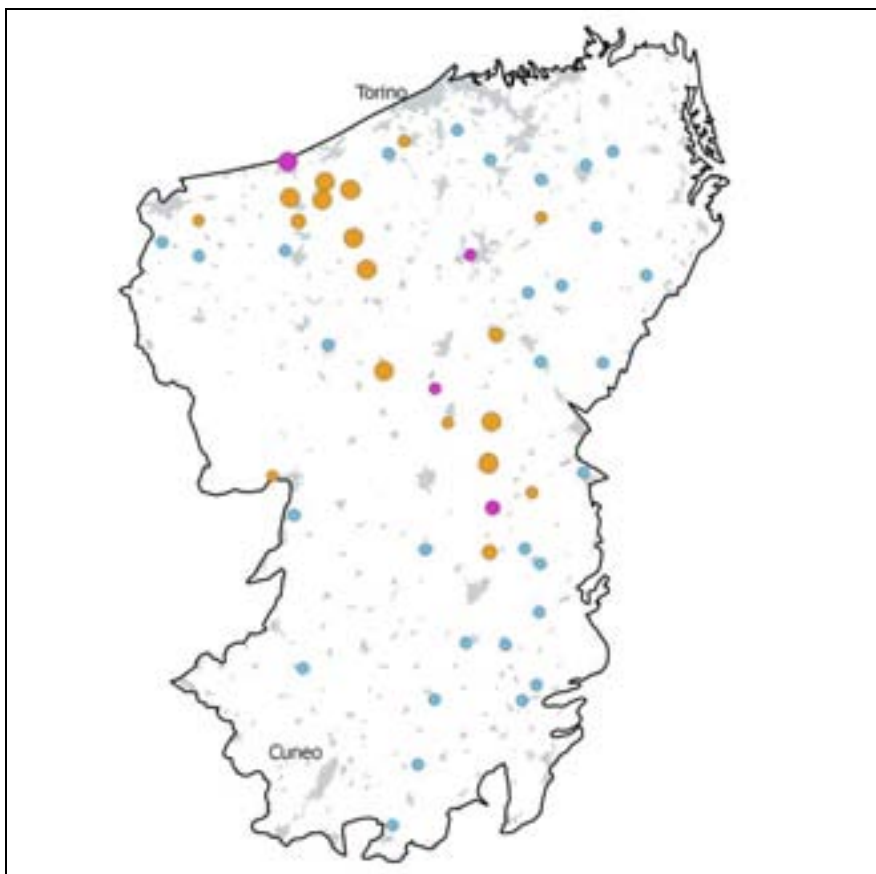
**Figura 7.3.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2012-2014 in GWB-P3**



**Figura 7.3.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2012-2014 in GWB-P3**



**Figura 7.3.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2012-2014 in GWB-P3**



**Figura 7.3.6- Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2012-2014 in GWB-P3**

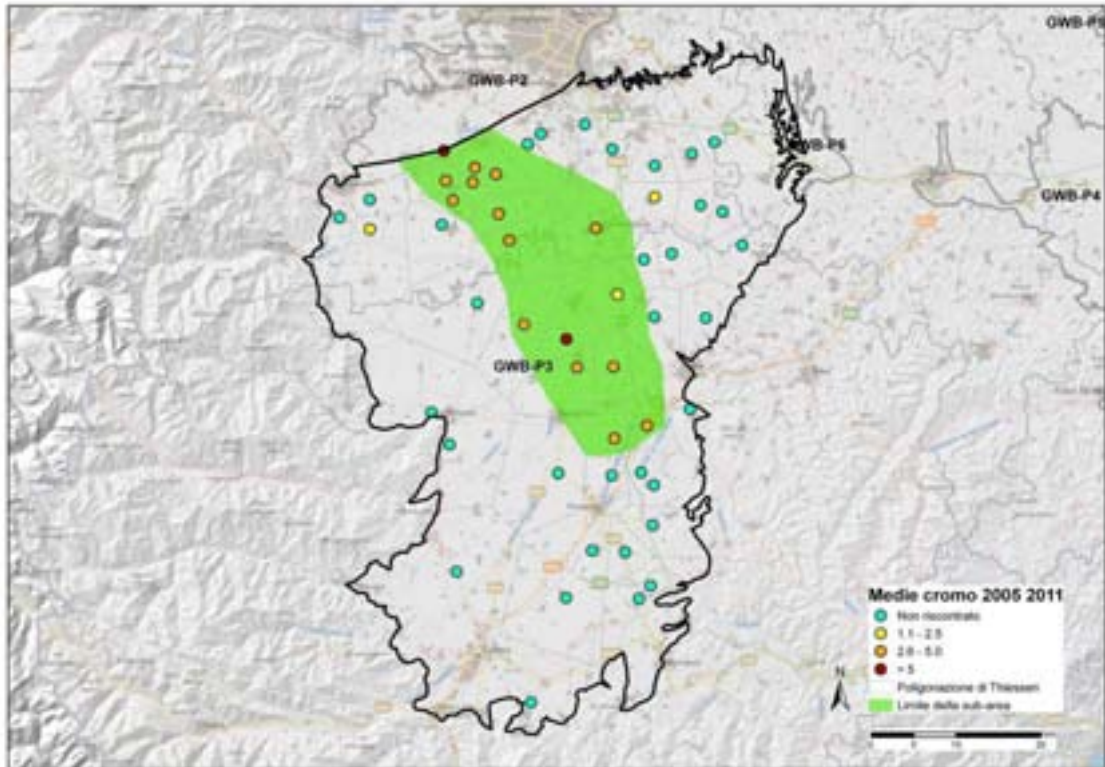


Figura 7.3.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

### 7.4. GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale

Superficie: 1167 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 14

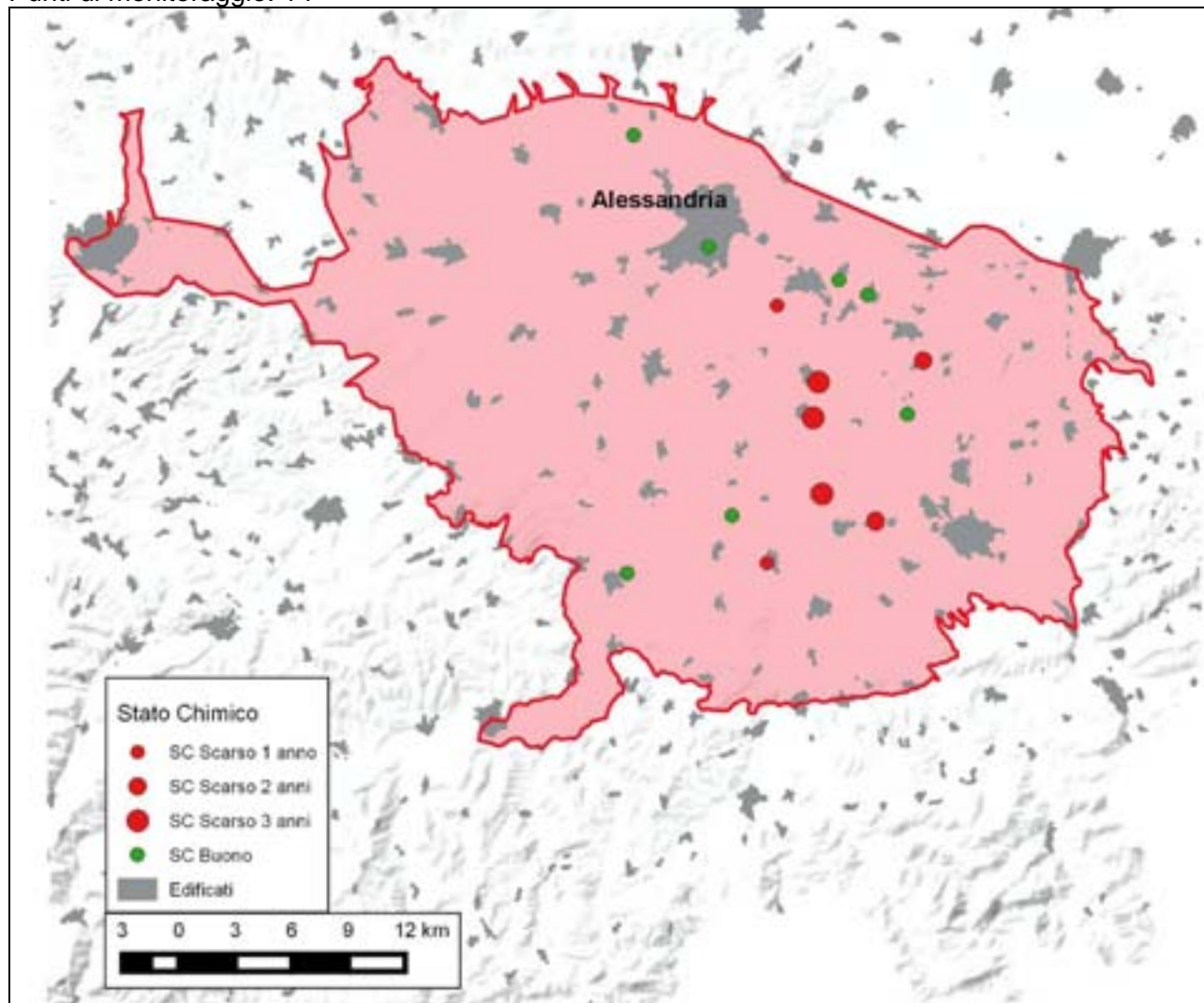


Figura 7.4.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P4

Tabella 7.4.1 - Stato chimico del GWB-P4 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	76,4	<b>SCARSO</b>	69,8	<b>BUONO</b>	90,8	<b>SCARSO</b>	Medio

Tabella 7.4.2 - Stato chimico del GWB-P4 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>SCARSO</b>	57,9	<b>SCARSO</b>	78,1	<b>SCARSO</b>	76,0	<b>SCARSO</b>	Alto

**Tabella 7.4.3– Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P4**

Parametri	2009 % Area SQA/VS	2010 % Area SQA/VS	2011 % Area SQA/VS	2012 % Area SQA/VS	2013 % Area SQA/VS	2014 % Area SQA/VS
Nitrati	12,5	0	0	8,2	8,2	0
Pesticidi	0	0	0	0	0	0
VOC	14,9	8,6	8,6	0	6,6	0
Nichel	4,4	0	0	0	0	0
Cromo VI	10,4	19,7	26,4	15,4	15,4	9,2

**Tabella 7.4.4 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P4**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2010	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014
Nitrati	39,0	33,3	34,9	24,6	33,6	27,0
Pesticidi	0	0	0	0	1,8	28,1
VOC	20,8	15,3	8,6	16,1	16,1	8,0
Nichel	26,8	36,8	82,2 (38,9)	74,6	90,0	78,8
Cromo VI	24,8	26,4	51,3 (26,4)	72,8	51,9	47,0

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P4 risulta SCARSO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 (Figura 7.4.1 e Tabelle 7.4.1 e 7.4.2). Il livello di confidenza è medio in quanto si è verificata una variazione di stato nel 2014, denotando una situazione “border line”.

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.4.3 e 7.4.4)**

**Nitrati:** il fenomeno risulta diffuso, soprattutto nella parte centrale del GWB-P4, con un solo superamento dello SQA a Bosco Marengo (Figura 7.4.2). Questa situazione evidenzia un fenomeno caratteristico di questo GWB attribuibile a deboli ma diffusi fenomeni di drenanza dall’acquifero superficiale. Infatti, sulla base di alcune ricostruzioni idrogeologiche, questa zona sembrerebbe caratterizzata da una certa discontinuità della superficie di separazione tra acquifero superficiale e profondo, favorendo in tal modo il verificarsi dei processi ipotizzati.

**Pesticidi:** queste sostanze hanno una rilevanza modesta per questo GWB, con solo quattro punti vulnerati e senza superamento di SQA, anche se esaminando i trienni sembra ci sia un graduale aumento degli stessi, con un picco nel 2014, anno del monitoraggio di sorveglianza (Figura 7.4.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze >1) sono: Oxadiazon, Clomazone, Imidacloprid, Tiofanato-Metile.

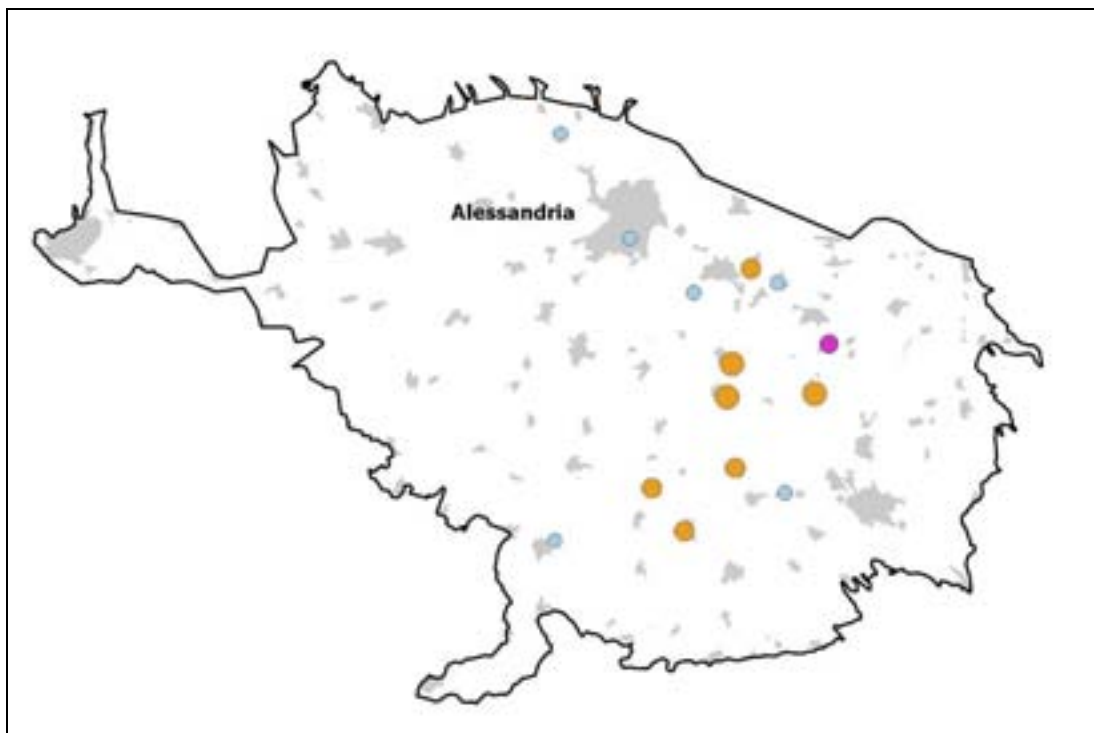
**VOC:** la presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata con un solo superamento del VS a Pedrosa (Figura 7.4.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Tetraclorometano.

**Nichel:** questo metallo è presente diffusamente in tutti punti di monitoraggio del GWB-P4, senza superamenti del VS (Figura 7.4.5). Considerando lo scenario appare plausibile una origine naturale del Nichel.

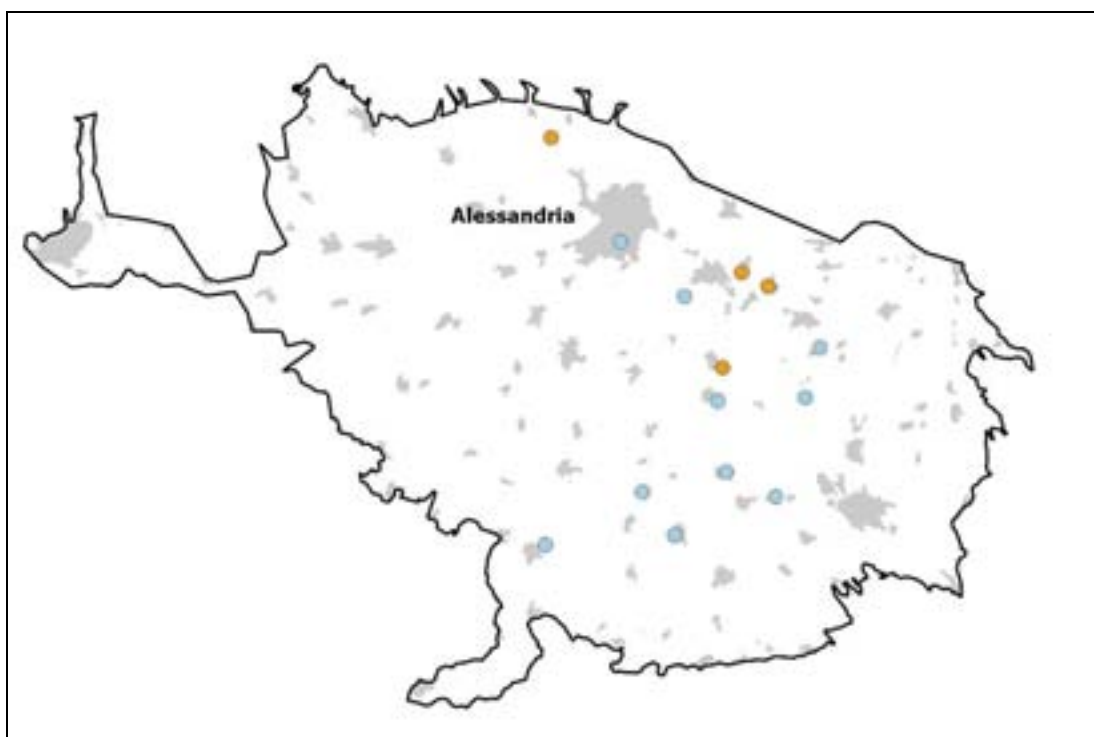
**Cromo esavalente:** la distribuzione di Cromo esavalente in GWB-P4 interessa il settore a sud-est di Alessandria (Figure 7.4.6), dove vengono riscontrati anche numerosi superamenti del VS. Come accennato nel paragrafo dei Nitrati, la particolare conformazione idrogeologica

del settore Alessandrino potrebbe innescare deboli ma estesi fenomeni di drenanza tra l'acquifero superficiale e quello profondo, privilegiando sostanze molto solubili come i Nitrati ed il Cromo esavalente che le pressioni rilevate in superficie potrebbero generare.

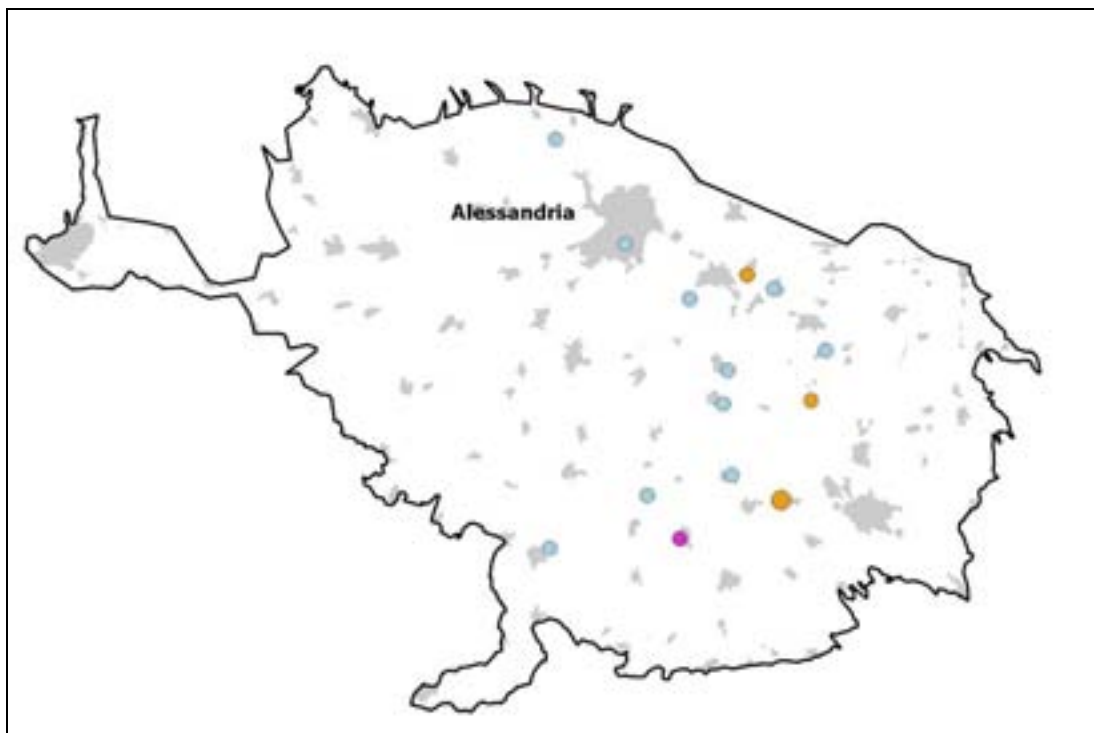
E' tuttavia più probabile un'origine naturale del fenomeno, come traspare anche dallo studio sui valori di fondo realizzata da Arpa Piemonte (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009*) che, pur limitato dall'esigua numerosità campionaria dei punti di monitoraggio anomali di GWB-P4, consente l'individuazione di una "superficie areale indicativa" (Figura 7.4.7) all'interno della quale il Cromo esavalente può considerarsi di origine naturale fino ad una soglia di 13 µg/L. In questo caso l'adozione dei valori calcolati per il VF come nuovo VS del Cromo esavalente per la porzione di GWB individuata, comporterebbe una modifica migliorativa dell'indice di stato a livello di GWB nel 2012, passando da Scarso a Buono, anche se la percentuale di area risultante (80.5%) è molto prossima alla soglia di passaggio di stato.



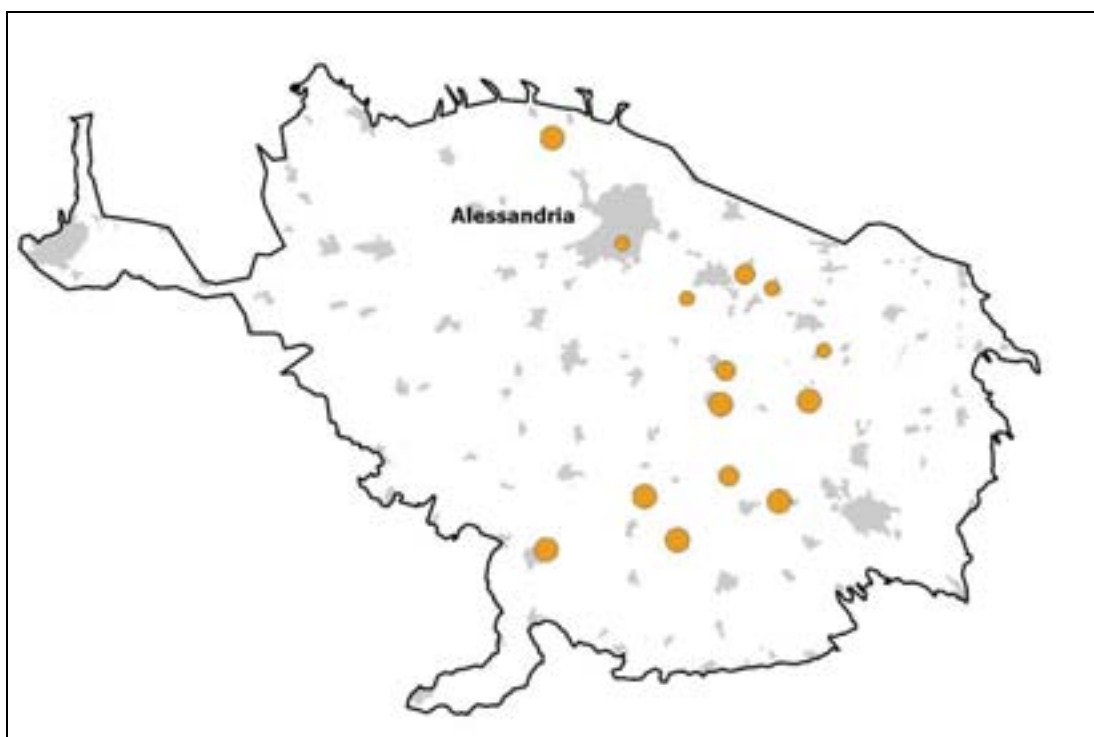
**Figura 7.4.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2012-2014 in GWB-P4**



**Figura 7.4.3 - Impatto puntuale Pesticidi nel triennio 2012-2014 in GWB-P4**



**Figura 7.4.4 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2012-2014 in GWB-P4**



**Figura 7.4.5 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2012-2014 in GWB-P4**



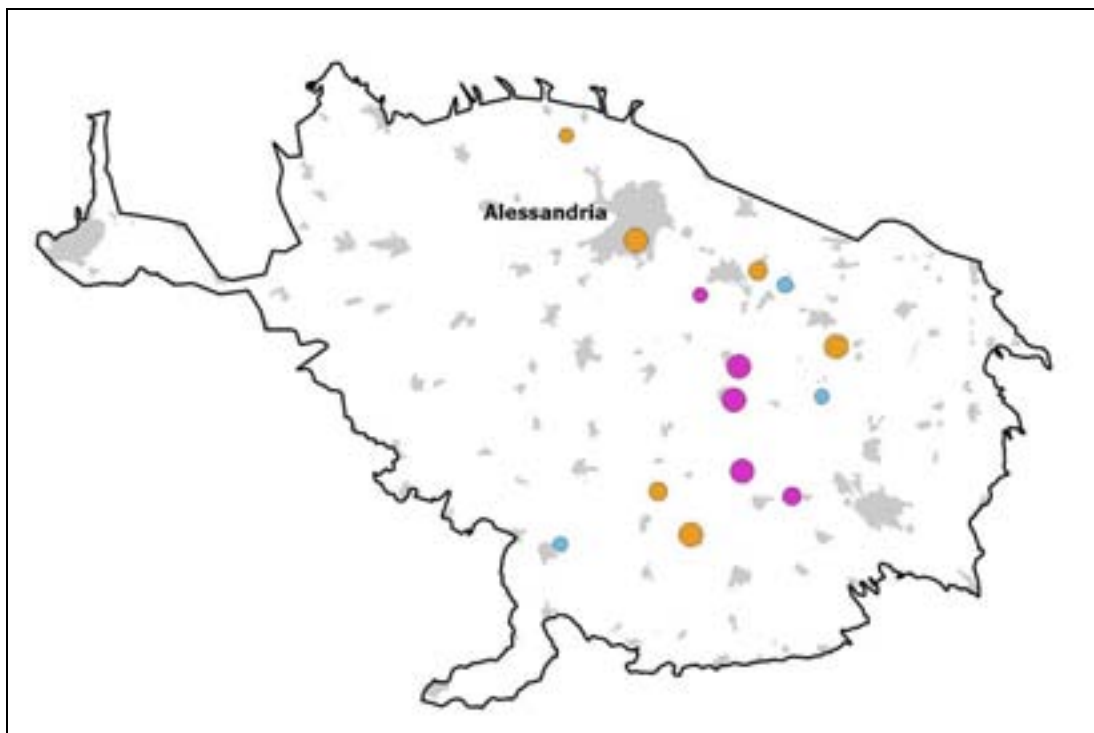


Figura 7.4.6 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2012-2014 in GWB-P4

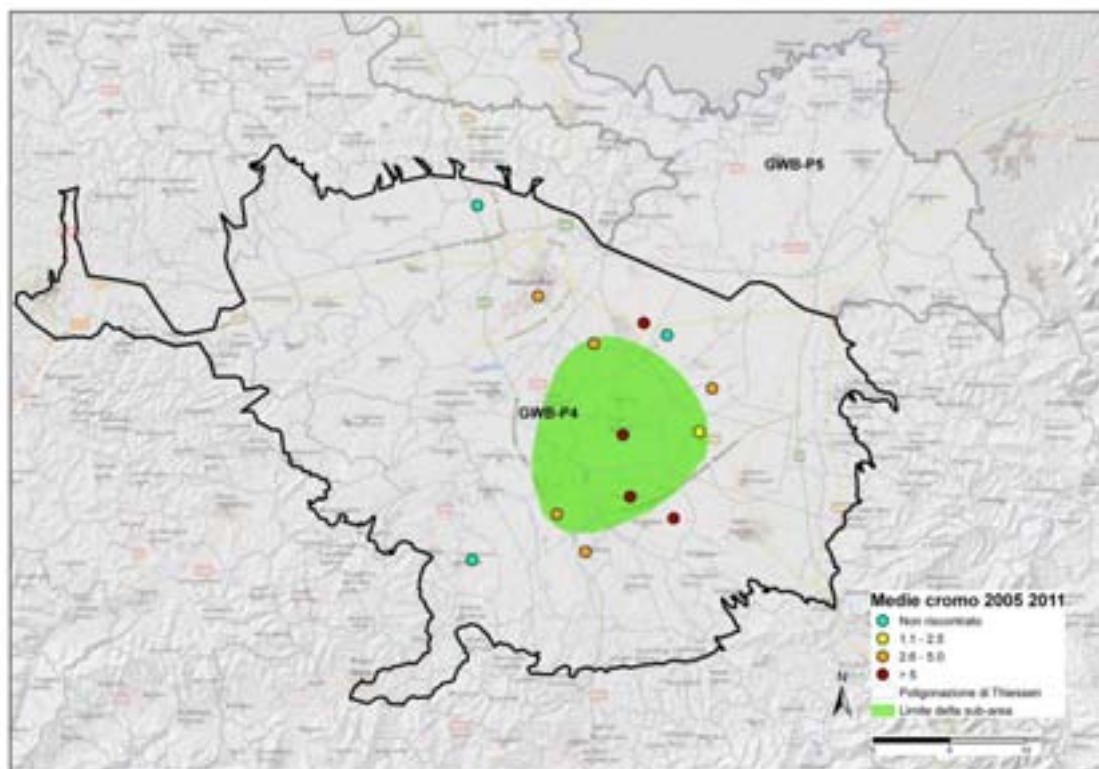


Figura 7.4.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

### 7.5. GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese

Superficie: 182 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 4

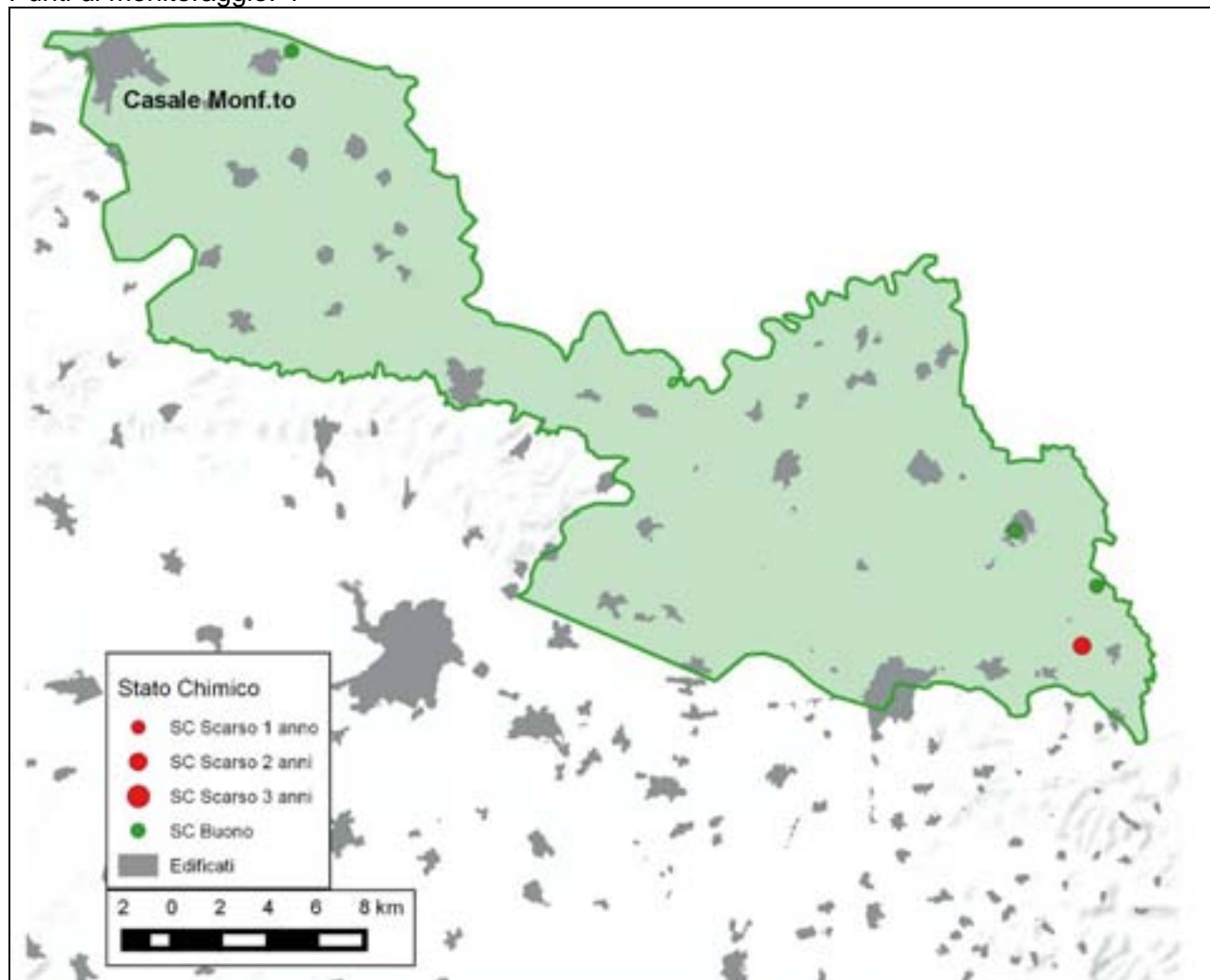


Figura 7.5.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P5

Tabella 7.5.1 - Stato chimico del GWB-P5 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO*</b>	ND	<b>BUONO*</b>	ND	<b>BUONO**</b>	ND	<b>BUONO</b>	Medio

\* Monitoraggio operativo puntuale in quanto il GWB è nella rete di sorveglianza perché in stato Buono.

\*\* Buono attribuito con giudizio esperto per problemi tecnici.

Tabella 7.5.2 - Stato chimico del GWB-P5 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	93,6	<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	Medio

**Tabella 7.5.3 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P5**

Parametri	2009 % Area > SQA/VS	2010 % Area > SQA/VS	2011 % Area > SQA/VS	2012 % Area > SQA/VS	2013 % Area > SQA/VS	2014* % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0	N.D.	N.D.	0
Pesticidi	0	0	0	N.D.	N.D.	0
VOC	0	17,0	0	N.D.	N.D.	6,4
Nichel	0	0	0	N.D.	N.D.	0
Cromo VI	0	0	0	N.D.	N.D.	0

**Tabella 7.5.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB -P5**

Parametri	% Area 2009	% Area 2010	% Area 2011	% Area 2012	% Area 2013	% Area 2014*
Nitrati	17,0	17,0	17,0	N.D.	N.D.	8,3
Pesticidi	0	0	0	N.D.	N.D.	6,4
VOC	17,0	17,0	17,0	N.D.	N.D.	6,4
Nichel	0	0	95,4 (17,0)	N.D.	N.D.	59,2
Cromo VI	0	0	95,4 (0)	N.D.	N.D.	6,4

\* mancano dati dell'area relativa al punto 00607300003

**Stato chimico:** lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P5 risulta BUONO con un livello di confidenza medio, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.5.1 e Tabelle 7.5.1 e 7.5.2). Nel 2012 e nel 2013 il GWB è stato sottoposto a monitoraggio operativo puntuale, anche se in rete di sorveglianza in quanto con SC Buono, per tenere sotto controllo alcune criticità ambientali emerse durante l'anno in cui si è svolto il monitoraggio di sorveglianza nel triennio precedente. Nel 2014 il GWB-P5 ha un SC BUONO con "giudizio esperto" poiché il punto 00607300003 (Frassineto Po) non è stato campionato nel 2014 in quanto era stato assegnato erroneamente al GWB-P1, che nel 2014 era sottoposto a monitoraggio operativo puntuale; poiché nel 2012 (anno del monitoraggio di sorveglianza) tale punto era in stato BUONO (così come il GWB-P5) si può ragionevolmente estendere uno SC Buono a tutto il GWB. L'area Voronoi attribuita al punto in questione è di 40.8%.

#### **Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.5.3 e 7.5.4)**

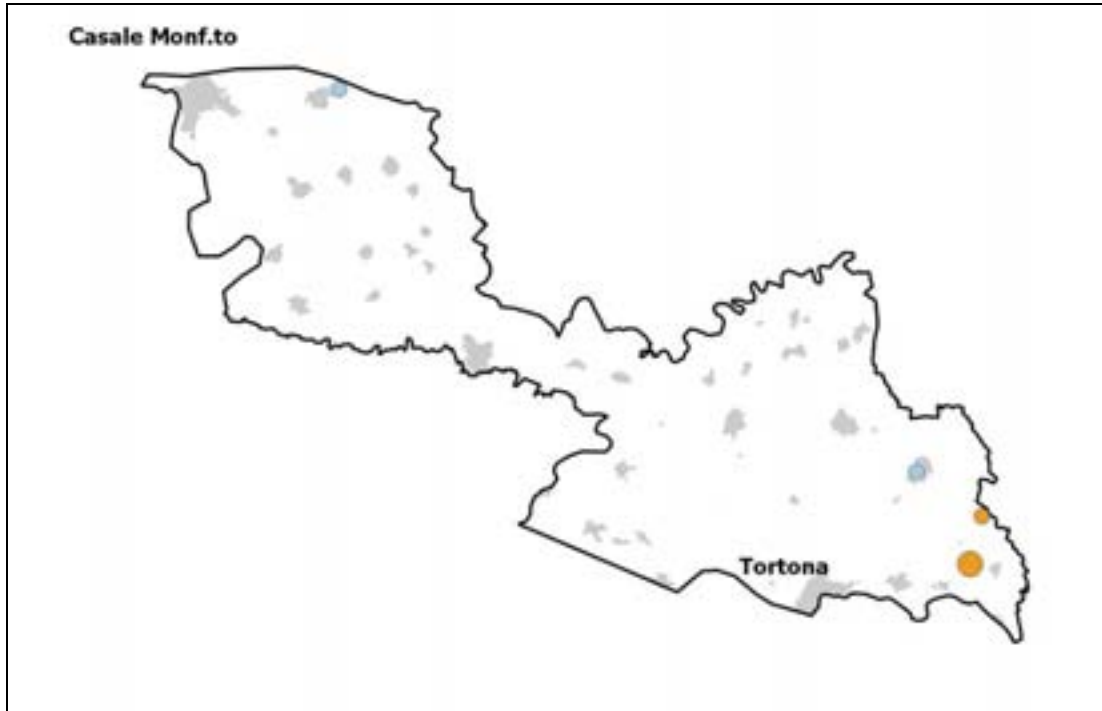
**Nitrati:** valutando i due trienni nel loro insieme possiamo considerare i Nitrati come un contaminante del GWB-P5, essenzialmente nella parte sud-est e senza superamenti dello SQA (Figura 7.5.2).

**Pesticidi:** queste sostanze, sempre valutando i due trienni, sembrano non vulnerare il GWB-P5, a parte un riscontro nel punto di Casalnoceto nel 2014, dove sono stati riscontrati il Metolaclo e la Terbutilazina, senza superamento dello SQA.

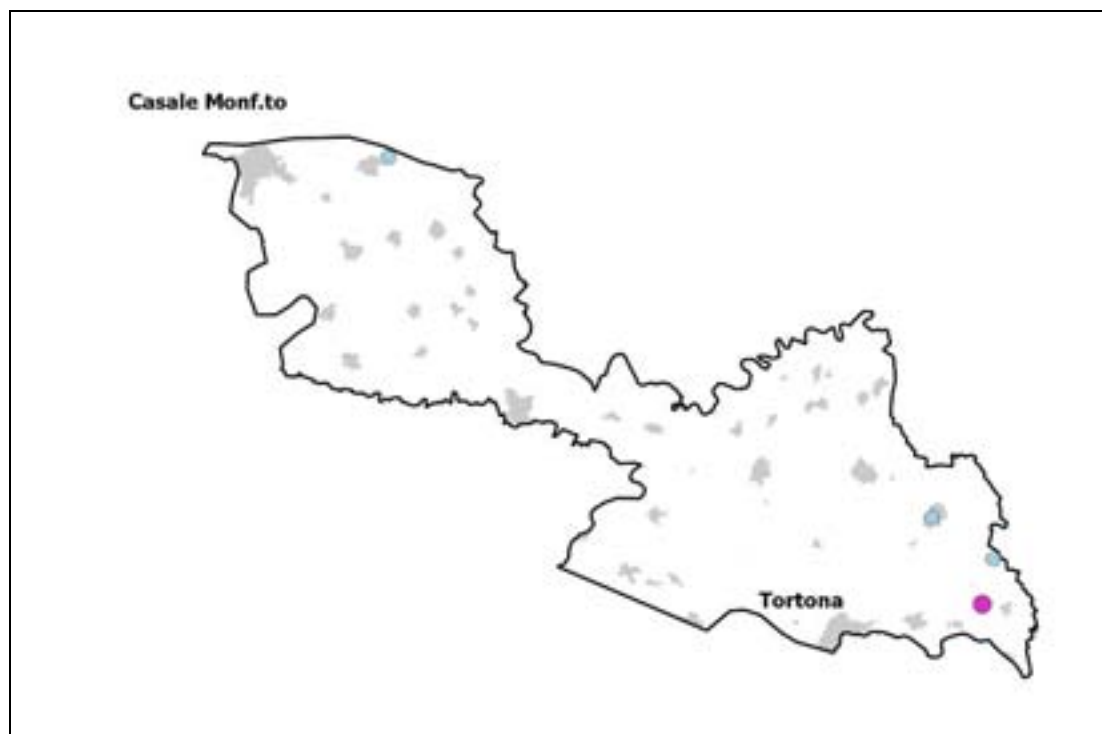
**VOC:** la presenza di queste sostanze si evidenzia nel punto di Casalnoceto, unico monitorato nel 2012 e nel 2013, con una conferma anche nel 2014 (Figura 7.5.3). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥2) è il Tetracloroetene.

**Nichel:** questo metallo è stato riscontrato nella zona sud del GWB, senza superamenti del VS (Figura 7.5.4).

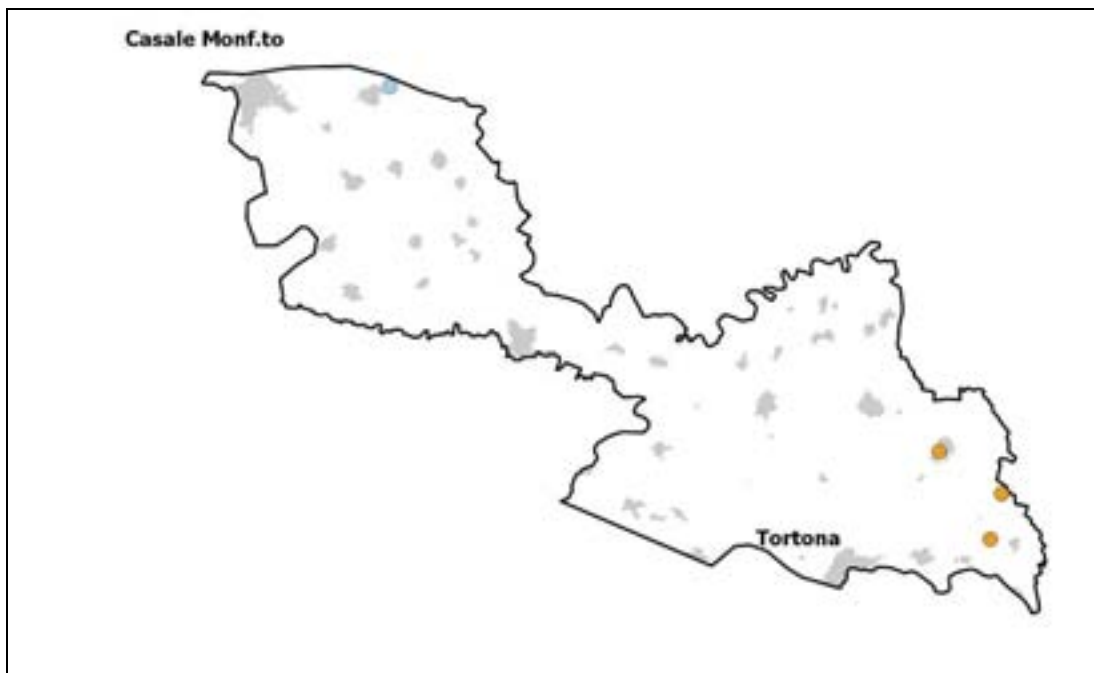
**Cromo esavalente:** anche in questo caso i riscontri interessano il punto di Casalnoceto nel triennio 2012-2014 (Figura 7.5.5).



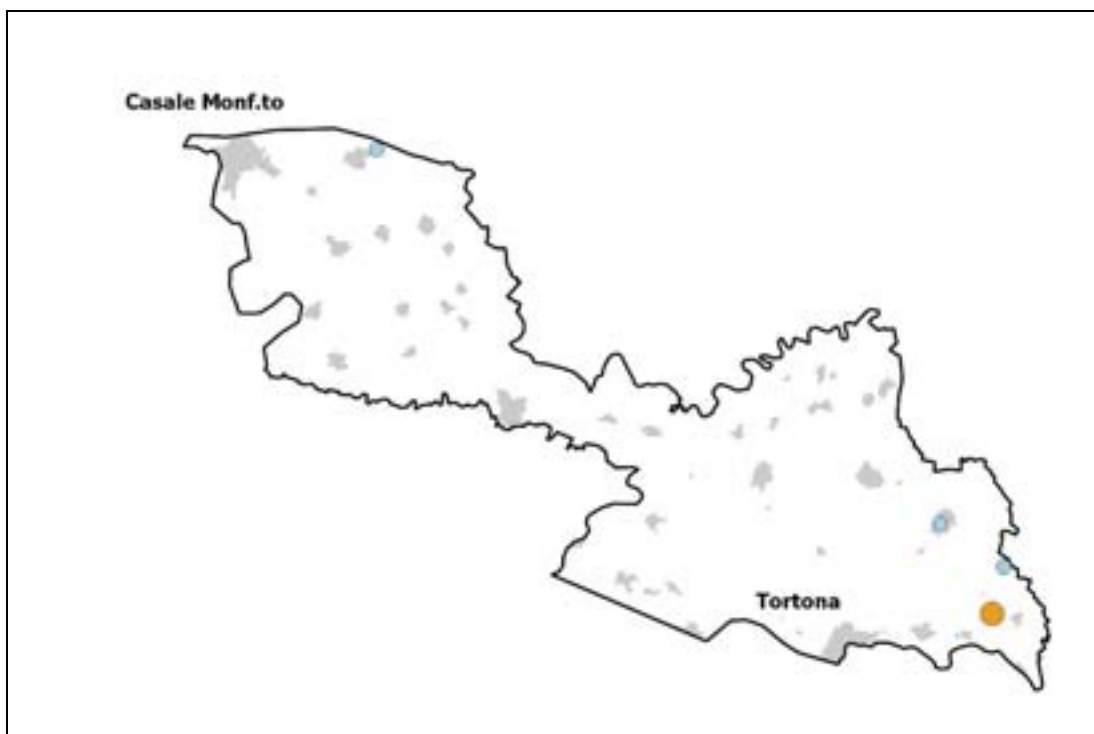
**Figura 7.5.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2012-2014 in GWB-P5**



**Figura 7.5.3 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2012-2014 in GWB-P5**



**Figura 7.5.4 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2012-2014 in GWB-P5**



**Figura 7.5.5 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2012-2014 in GWB-P5**

### 7.6. GWB-P6: Cantarana Valmaggione

Superficie: 126 km<sup>2</sup>

Punti di monitoraggio: 1

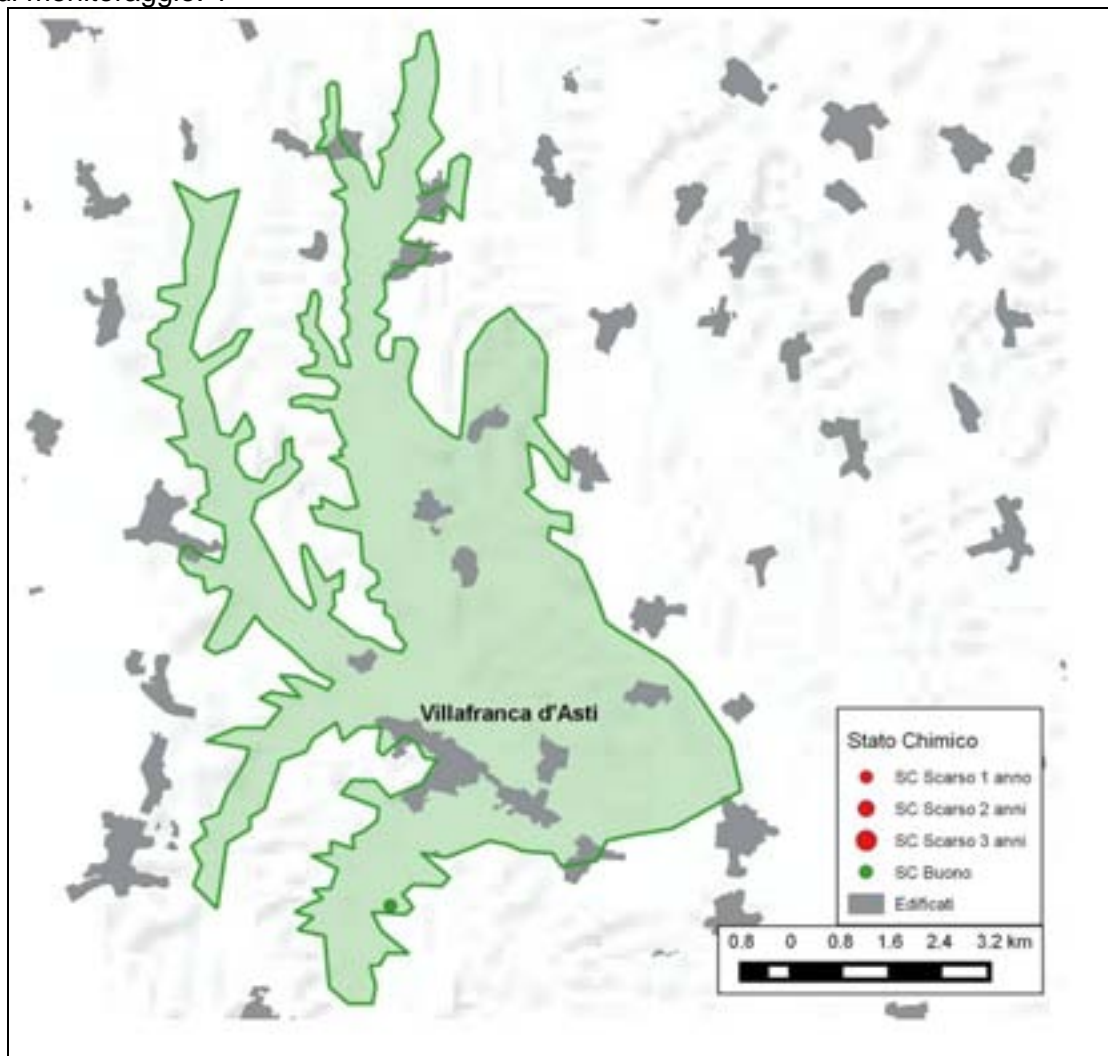


Figura 7.6.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2012-2014 nel GWB-P6

Tabella 7.6.1 - Stato chimico del GWB-P6 nel triennio 2012-2014

2012		2013		2014		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO*</b>	ND	<b>BUONO*</b>	ND	<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	Medio

\*Monitoraggio non effettuato perché in rete di sorveglianza in quanto Buono

Tabella 7.6.2 - Stato chimico del GWB-P6 nel triennio 2009-2011

2009		2010		2011		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	100,0	<b>BUONO</b>	Medio

**Stato chimico:** Lo stato chimico del triennio 2012-2014 di GWB-P6 risulta BUONO, confermando lo stato chimico del triennio 2009-2011 senza variazioni (Figura 7.6.1 e Tabelle 7.6.1 e 7.6.2). Il livello di confidenza risulta medio in quanto vi è un solo punto di monitoraggio per tutto il GWB.

**Impatto dei principali contaminanti sul GWB**

Non sono stati rilevati i contaminanti presi in esame in nessun anno nel periodo 2009-2014.

## 8. STATO QUANTITATIVO

La valutazione dello stato quantitativo è stata effettuata per il GWB-P6 e per un sottoinsieme degli altri GWB, mediante il “giudizio esperto”, tenendo conto anche dei risultati derivanti dalla rete automatica costituita da 116 piezometri strumentati per la misura in continuo della soggiacenza, di cui 113 interessano la falda superficiale e i rimanenti 3 le falde profonde.

Ai sensi del D.L.vo 30/2009 la valutazione dello stato quantitativo si dovrebbe basare sull'analisi del bilancio idrico e sul riconoscimento di particolari tendenze negative del livello piezometrico (aumento della soggiacenza) sui punti di monitoraggio afferenti ad un determinato GWB. Nel caso non si interrompa una eventuale tendenza negativa (nei punti di monitoraggio quantitativo del GWB) ne deriverebbe uno stato quantitativo SCARSO.

Allo stato attuale non esiste ancora una metodologia standardizzata che permetta di valutare in modo oggettivo lo stato quantitativo di un GWB; riguardo questa tematica entro il 2015 sarà pubblicata una linea guida ISPRA prodotta da uno specifico gruppo di lavoro del Sistema Nazionale delle Agenzie Ambientali (ISPRA e ARPA/APPA), con indicazioni sulla metodologia da adottare per il calcolo del bilancio (apporti-asporti) e del monitoraggio quantitativo.

I criteri generali utilizzati per la valutazione dello stato quantitativo finora utilizzati sono sintetizzati di seguito.

Nel contesto di pianura piemontese la produttività dell'acquifero superficiale, costituito in generale da litologie permeabili con un elevato coefficiente di immagazzinamento, garantisce una disponibilità di risorsa poco influenzabile da deflussi e prelievi. Si segnala soltanto il fenomeno presente nell'area novarese-vercellese (GWB-S1), dove si verifica una ricarica artificiale dell'acquifero (che si riflette come innalzamento della soggiacenza nei piezometri), dovuta alle perdite dalla rete irrigua superficiale a servizio della pratica risicola. Tale fenomeno si riscontra essenzialmente tra aprile e ottobre in coincidenza con apertura e chiusura dei principali canali adduttori.

In definitiva, a parte quest'ultimo caso, non si riconoscono tendenze significative nelle variazioni del livello piezometrico a scala di GWB, un aspetto che risalta anche dall'esame delle serie storiche pregresse e/o in corrispondenza di anni particolarmente siccitosi. Pertanto la valutazione del sessennio 2009-2014, non fornendo alcuna tendenza degna di nota, concorre a definire uno stato quantitativo assimilabile a BUONO per tutti i GWB superficiali di pianura.

Un giudizio analogo si può esprimere anche per i GWB dei fondovalle e per gli altri GWB superficiali che non sono direttamente investigati dai piezometri strumentati.

Una valutazione diversa compete ai GWB profondi, che sono per la quasi totalità dei casi filtrati da pozzi acquedottistici, per i quali gli enti gestori del Servizio Idrico Integrato (SII) registrano portate ed escursione dei livelli. In generale, secondo quanto riportato dai gestori del SII, anche a fronte di notevoli portate emunte, non si riscontrano variazioni significative dei livelli (statico e dinamico) anche prendendo in considerazione le serie storiche pregresse disponibili. Un caso a parte è rappresentato da GWB-P6 che identifica l'area sottesa dal campo pozzi di Cantarana Val Maggiore, uno dei principali della regione. Il sovrasfruttamento del campo ha innescato da diversi anni un declino della pressione idrica che ha rappresentato un campanello di allarme sia nei confronti della gestione/programmazione della produzione attuale e futura, che nei confronti della capacità di ulteriore sviluppo del campo. Su questa base, in via cautelativa è stato attribuito uno stato quantitativo SCARSO a GWB-P6.



## 9. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi dei risultati del primo sessennio di applicazione del nuovo sistema di monitoraggio e classificazione dello stato di qualità delle acque sotterranee, ai sensi del Decreto 260/210 e D.L.vo 30/2009, permette di formulare alcune considerazioni conclusive sull'approccio metodologico proposto dalla normativa e sulla sensibilità del sistema di classificazione nel rilevare gli effetti delle pressioni antropiche presenti sul territorio.

In generale, con l'adozione della WFD, emerge un sistema di monitoraggio e classificazione articolato, che permette di fornire elementi di conoscenza addizionali rispetto al passato.

Il contesto di riferimento, ascrivibile ai corpi idrici sotterranei (GWB), e l'oggetto del monitoraggio, assimilabile ad un volume d'acqua con determinate caratteristiche quali-quantitative (parte integrante del GWB), introducono una concezione meno aleatoria dei precedenti elementi riconducibili a "falde e/o acquiferi" (più o meno generalizzabili a scala regionale), ma soprattutto forniscono uno scenario contestualizzabile da un punto di vista territoriale in relazione alle pressioni antropiche incidenti. Sono infatti l'analisi delle pressioni (in particolare per il sistema idrico sotterraneo superficiale) e la valutazione dei dati pregressi, soprattutto quelli derivanti dall'anno di monitoraggio di sorveglianza, gli elementi fondamentali sui quali si basa l'impostazione del nuovo impianto normativo diretto a razionalizzare le attività di monitoraggio, nell'ottica di "analizzare quello che serve dove serve". Un aspetto quest'ultimo strettamente collegato alla modulazione dei cicli di monitoraggio rispetto al programma considerato (Sorveglianza, Operativo, Operativo Puntuale) e all'aggiornamento dei protocolli analitici per il monitoraggio chimico, che risultano, per il monitoraggio Operativo, sempre più sito-specifici in quanto strettamente connessi alla tipologia di pressioni che interessano i GWB.

La classificazione dello stato chimico e l'individuazione dei GWB da considerare per gli interventi di tutela necessari al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti, rappresenta un processo sufficientemente esaustivo per riconoscere le criticità esistenti.

Lo studio degli impatti, cioè l'analisi delle occorrenze dei principali contaminanti, anche quando presenti in concentrazioni inferiori agli SQA/VS, permette di ottenere una panoramica di maggior dettaglio per valutare i fenomeni in atto e fornire un quadro più completo per la valutazione della coerenza pressioni-stato.

Si è osservato inoltre come in determinate situazioni la classificazione dello stato chimico possa essere influenzata dai valori di fondo naturale (VF), in particolare per i metalli e, nello specifico per il contesto Piemontese, dalla presenza di Nichel e Cromo esavalente. Pertanto, le risultanze dello studio sui VF naturali (*Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009* disponibile sul sito istituzionale ARPA Piemonte), ha permesso di attribuire un VS specifico per le subaree di GWB individuate e di simulare il calcolo dello stato chimico considerando i VF individuati. Permangono tuttavia delle difficoltà nello stabilire con esattezza situazioni di contributo misto (antropico + naturale) in scenari ambientali complessi, anche con il supporto di tecniche analitiche sofisticate.

Per quanto attiene i risultati dello stato di qualità, nella Tabella 9.1 è rappresentato lo stato chimico rilevato nel triennio 2012-2014, mentre nella Tabella 9.2 è rappresentato lo stato chimico rilevato nel triennio 2009-2011, sia per il sistema idrico sotterraneo superficiale che per il sistema idrico sotterraneo profondo, unitamente al dettaglio degli indicatori utilizzati per la determinazione del Livello di Confidenza Totale (LCT). In particolare, vengono riportate le percentuali relative di aree complessive risultate Buono all'interno di ciascun GWB, rimarcando tuttavia come solo percentuali uguali o superiori all' 80% di area Buono conferiscono uno stato chimico Buono al GWB considerato.

Nell'ambito del sessennio si osserva una situazione nel complesso stabile con la maggior parte dei GWB che mantengono la stessa attribuzione di stato, tuttavia vi sono alcuni corpi idrici che hanno mostrato oscillazioni ottenendo un giudizio di stato diverso nel corso del sessennio.

I corpi idrici della falda superficiale di pianura che hanno variato lo SC nel corso dei due trienni sono il GWB-5a, che da Scarso è diventato Buono, e il GWB-5b, che da Buono è declassato a Scarso.

Per il GWB-5a si può ipotizzare un miglioramento in quanto già nel 2011 lo SC era Buono, stato che è stato mantenuto anche nel triennio successivo, mentre per il GWB-5b la situazione è piuttosto instabile anche all'interno dello stesso triennio, con oscillazioni dello SC.

A questo proposito occorre considerare il "livello di confidenza" (LC), che è stato introdotto proprio al fine di comprendere il grado d'incertezza nell'attribuzione del giudizio di stato nel corso del triennio, un parametro che permette di valutare l'affidabilità del giudizio espresso tenendo conto di una serie d'indicatori operanti sia a livello di GWB che in ambito puntuale. Per quanto riguarda la valutazione del LC a scala di GWB sono stati considerati due elementi principali: la stabilità del giudizio di stato e l'occorrenza delle situazioni "border line" nel corso del triennio, come descritto dettagliatamente nel paragrafo 4.3. Esaminando le Tabelle 9.1 e 9.2 per i due corpi idrici sopra menzionati si può notare che in entrambi i casi il LC è medio-basso, a segnalare situazioni di "border line" in evoluzione.

Anche per i GWB di fondovalle introdotti nel monitoraggio nel 2011 si evidenziano variazioni di stato nel corso dei due trienni, come il declassamento di GWB-FTO e GWB-FDR, con LC medio-bassi a segnalare situazioni instabili ma prossime alla soglia del passaggio di stato.

Per quanto concerne le falde profonde l'unico corpo idrico che nel corso dei due trienni ha presentato un giudizio di stato discordante è GWB-P3, mentre tutti gli altri conservano una valutazione concorde. Per questo GWB si può notare un miglioramento nel corso degli anni, a partire dal 2011, tanto che nel triennio 2012-2014 presenta uno SC Buono con LCT alto, ad indicare una relativa stabilità di giudizio.

**Tabella 9.1 – Confronto stato chimico e proposta di classificazione triennio 2012-2014 con Livello di Confidenza Totale areale**

Anno	2012		2013		2014		Proposta di Classificazione Triennio	LC Stabilità	LC border line 2012	LC border line 2013	LC border line 2014	LC border line Triennio	LC TOTALE	N° Punti	% Area Media per punto
	% Area	Stato	% Area	Stato	% Area	Stato									
GWB	Buono		Buono		Buono										
GWB-S1	71.0	SCARSO	68.3	SCARSO	72.2	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	102	1.0
GWB-S2	79.7	SCARSO	100.0	BUONO	81.6	BUONO	BUONO	B	B	A	B	B	B	9	11.1
GWB-S3a	55.7	SCARSO	51.1	SCARSO	45.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	21	4.8
GWB-S3b	72.0	SCARSO	68.2	SCARSO	64.1	SCARSO	SCARSO	A	B	B	A	B	M	8	12.5
GWB-S4a	42.7	SCARSO	48.8	SCARSO	29.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	9	11.1
GWB-S4b	57.0	SCARSO	78.5	SCARSO	78.5	SCARSO	SCARSO	A	B	B	B	B	M	4	25.0
GWB-S5a	89.5	BUONO	89.2	BUONO	82.1	BUONO	BUONO	A	A	A	B	B	M	17	5.9
GWB-S5b	59.1	SCARSO	100.0	BUONO	78.8	SCARSO	SCARSO	B	A	A	B	B	B	10	10.0
GWB-S6	69.2	SCARSO	72.3	SCARSO	74.4	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	40	2.5
GWB-S7	90.3	BUONO	72.2	SCARSO	77.1	SCARSO	SCARSO	B	A	A	A	A	M	34	2.9
GWB-S8	49.8	SCARSO	47.3	SCARSO	36.1	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8.3
GWB-S9	53.6	SCARSO	49.8	SCARSO	35.7	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	52	1.9
GWB-S10	71.4	SCARSO	82.3	BUONO	69.8	SCARSO	SCARSO	B	A	B	A	B	B	12	8.3
GWB-FTA	59.0	SCARSO	62.6	SCARSO	57.6	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	37	2.7
GWB-FTO	-	-	74.6	SCARSO	74.6	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	7	14.3
GWB-FS	-	-	72.6	SCARSO	67.2	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	5	20.0
GWB-FDR	-	-	100.0	BUONO	75.9	SCARSO	SCARSO	B	A	B	B	B	B	4	25.0
GWB-P1	92.5	BUONO	ND	BUONO	ND	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	95	1.1
GWB-P2	60.0	SCARSO	57.7	SCARSO	51.8	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	36	2.8
GWB-P3	86.9	BUONO	89.8	BUONO	88.1	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	52	1.9
GWB-P4	76.4	SCARSO	69.8	SCARSO	90.8	BUONO	SCARSO	B	B	A	A	B	B	14	7.1
GWB-P5	ND	BUONO	ND	BUONO	52.8	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	4	25.0
GWB-P6	ND	BUONO	ND	BUONO	100.0	BUONO	BUONO	A	A	A	B	B	M	1	100.0

**Tabella 9.2 – Confronto stato chimico e proposta di classificazione triennio 2009-2011 con Livello di Confidenza Totale areale**

Anno	2009		2010		2011		Proposta di Classificazione Triennio	LC Stabilità	LC border line 2009	LC border line 2010	LC border line 2011	LC border line Triennio	LC TOTALE	N° Punti	% Area Media per punto
	% Area	Stato	% Area	Stato	% Area	Stato									
GWB	Buono		Buono		Buono										
GWB-S1	62,0	SCARSO	72,2	SCARSO	61,8	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	104	1,0
GWB-S2	63,4	SCARSO	96,3	BUONO	89,1	BUONO	BUONO	B	A	A	B	B	B	10	10,0
GWB-S3a	49,3	SCARSO	45,7	SCARSO	58,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	23	4,3
GWB-S3b	47,5	SCARSO	64,5	SCARSO	57,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	7	14,3
GWB-S4a	4,4	SCARSO	29,5	SCARSO	21,7	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	9	11,1
GWB-S4b	63,1	SCARSO	78,5	SCARSO	78,5	SCARSO	SCARSO	A	B	B	B	B	M	4	25,0
GWB-S5a	73,4	SCARSO	74,0	SCARSO	86,9	BUONO	SCARSO	B	A	A	A	A	M	17	5,9
GWB-S5b	63,7	SCARSO	92,3	BUONO	84,9	BUONO	BUONO	B	A	A	B	B	B	10	10,0
GWB-S6	56,3	SCARSO	63,6	SCARSO	58,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	41	2,4
GWB-S7	74,5	SCARSO	58,3	SCARSO	78,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	B	B	M	35	2,9
GWB-S8	34,4	SCARSO	49,8	SCARSO	29,9	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8,3
GWB-S9	46,0	SCARSO	26,4	SCARSO	35,1	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	55	1,8
GWB-S10	61,2	SCARSO	53,9	SCARSO	60,0	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	12	8,3
GWB-FTA	46,8	SCARSO	35,7	SCARSO	51,5	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	38	2,6
GWB-FTO	-	-	-	-	80,9	BUONO	BUONO	-	-	-	-	B	B	6	16,7
GWB-FS	-	-	-	-	84,7	BUONO	BUONO	-	-	-	-	B	B	5	20,0
GWB-FDR	-	-	-	-	75,8	SCARSO	SCARSO	-	-	-	-	B	B	4	25,0
GWB-P1	84,3	BUONO	88,4	BUONO	88,6	BUONO	BUONO	A	A	A	A	A	A	99	1,0
GWB-P2	45,8	SCARSO	56,7	SCARSO	57,3	SCARSO	SCARSO	A	A	A	A	A	A	36	2,8
GWB-P3	79,5	SCARSO	76,0	SCARSO	80,4	BUONO	SCARSO	B	B	A	B	B	B	52	1,9
GWB-P4	57,9	SCARSO	78,1	SCARSO	76,0	SCARSO	SCARSO	A	A	B	B	B	M	14	7,1
GWB-P5	100,0	BUONO	93,6	BUONO	100,0	BUONO	BUONO	A	B	B	B	B	M	3	33,3
GWB-P6	100,0	BUONO	100,0	BUONO	100,0	BUONO	BUONO	A	B	B	B	B	M	1	100,0

Per quanto attiene la **valutazione degli impatti** per concentrazioni inferiori al SQA /VS, si rimarca che l'obiettivo di tale attività è quello di esaminare la presenza/assenza di una determinata sostanza o di una categoria di sostanze nel contesto ambientale di riferimento e valutare l'evoluzione di tale "presenza" sulla matrice acque sotterranee, nel corso degli anni. Questo processo deve essere considerato anche nell'ottica di un perfezionamento degli interventi da adottare per la gestione e pianificazione del territorio sul quale insistono le pressioni che generano gli impatti. Al riguardo, i risultati del monitoraggio sono stati organizzati in modo tale da evidenziare le situazioni di cui sopra, in particolare per i principali contaminanti del sistema idrico sotterraneo piemontese: Nitrati, Pesticidi, VOC, Nichel e Cromo esavalente. Sono stati quindi considerati dei criteri per identificare l'impatto, in relazione al riscontro dei suddetti contaminanti; per quanto concerne i Nitrati la soglia di concentrazione individuata per definire un impatto presente è stata di 25 mg/L.

Prendendo in esame la panoramica che emerge da questa valutazione riguardo ai principali contaminanti riscontrati nella **falda superficiale** si osserva quanto segue:

- **NITRATI.** Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono la parte est di **GWB-S9** (Alessandrino), il **GWB-S4a** (settore est dell'altopiano di Poirino) e le zone centrali di **GWB-S6** e **GWB-S7** (Cuneese). In tutte queste porzioni di territorio, contraddistinte da un'intensa vocazione agricola e in alcuni casi zootecnica, incidono notevolmente le pressioni caratteristiche che generano l'impatto da Nitrati sulle acque sotterranee. Si evidenziano poi altri settori dove il fenomeno è meno incisivo, come la parte est di **GWB-S5a** (Pinerolese), la parte ovest di **GWB-S1** (alto Biellese e la zona a sud dell'anfiteatro dei monti della Serra) e **GWB-FTA** (Valle Tanaro). Anche queste zone sono caratterizzate da pratiche agricole intensive.
- **PESTICIDI.** La zona più critica, con numerosi superamenti del SQA e un impatto significativo, è **GWB-S1** (pianura Novarese-Biellese-Vercellese) che evidenzia uno scenario intimamente legato alle sostanze impiegate nella pratica risicola, molto diffusa in questa parte del territorio piemontese. Per quanto riguarda le altre zone interessate dal fenomeno, si osserva una ripartizione dei punti abbastanza simile a quella dei Nitrati, nel senso che ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo tale associazione si rileva in **GWB-S3a**, **GWB-S4a**, **GWB-S5a**, **GWB-S6** e **GWB-S7**.
- **VOC.** Il fenomeno interessa principalmente settori localizzati all'interno di alcuni **GWB**, anche in concomitanza con superamenti dei **VS**. Gli areali maggiormente interessati riguardano il settore nord-est di **GWB-S9** (Alessandrino), il settore nord-ovest di **GWB-S10** (zona di Valenza Po), il settore sud-ovest di **GWB-S6** (Cuneese), il settore Astigiano di **GWB-FTA** e buona parte di **GWB-S3b** (Torinese sud). Oltre a questi, si riconoscono situazioni che denotano una distribuzione più sporadica e irregolare dei riscontri e/o dei superamenti del **VS** all'interno dei **GWB**, come in **GWB-S3a** (Torinese nord), **GWB-S1** (Biellese), **GWB-FS** e **GWB-FTO**. I settori dove si manifesta l'impatto sono generalmente associati a zone industriali, zone altamente urbanizzate e zone con presenza di siti contaminati, pur sussistendo anche alcune eccezioni.
- **NICHEL.** La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del **LCL** avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati. A questo proposito emerge la presenza del Nichel in quasi tutti i **GWB** (ad eccezione del **GWB-FTO**, della parte nord di **GWB-FS**, della parte nord-est di **GWB-S1** e della zona sud di **GWB-S7**), tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontrano superamenti del **VS** sono principalmente la parte sud-ovest di **GWB-S1**, **GWB-S3a** e **GWB-S5b**. Una disamina più approfondita del fenomeno porta a ritenere che nella maggior parte dei casi l'origine del metallo sia naturale, tanto da portare ARPA Piemonte a condurre uno studio sui valori di fondo naturali (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) nel quale si sono potuti identificare alcuni settori con anomalie da Nichel come la parte sud-ovest di **GWB-S1**, l'intero **GWB-S3a** e la parte centrale di **GWB-S9**, per i quali si potrebbe considerare un nuovo **VS** sulla base del valore di fondo naturale (**VF**) individuato.
- **CROMO ESAVALENTE.** La zona che presenta il maggior numero di riscontri e superamenti del **VS** è **GWB-S9** (Alessandrino); mentre con un numero minore di

riscontri/superamenti seguono GWB-S8 (pianura Alessandrina in sinistra Tanaro), GWB-S3b e GWB-S4a (altopiano di Poirino). Anche per il Cromo esavalente è stato effettuato lo studio per la determinazione del VF, ma il processo di discriminazione per appurarne l'origine naturale o antropica risulta molto più complesso rispetto al Nichel. Pur sussistendo degli elementi comuni dal punto di vista dei processi di genesi e delle caratteristiche dell'acquifero, che lo rendono appunto affine al Nichel, la valutazione dell'influenza antropica/naturale non è un elemento di facile interpretazione, mentre, al contrario, possono verosimilmente crearsi situazioni "miste" ai fini dell'anomalia (coesistenza del contributo antropico e naturale) difficilmente distinguibili.

Per quanto riguarda invece le **falde profonde** si formulano le seguenti considerazioni:

- **NITRATI.** Le aree maggiormente interessate dal fenomeno sono il GWB-P4 (Alessandrino), dove si riscontra anche un superamento dello SQA, il GWB-P3 (Cuneese) e il GWB-P2 (Torinese). Nei primi due casi le occorrenze si ritrovano in zone con notevoli pressioni agricole e dove l'acquifero superficiale risulta comunque vulnerato da Nitrati. E' presumibile pertanto che in queste zone si verificano fenomeni localizzati di drenanza dall'acquifero superficiale verso il profondo.
- **PESTICIDI.** Il fenomeno si estende in varia misura, anche con superamenti dello SQA, a GWB-P1 (pianura Novarese-Biellese-Vercellese), GWB-P2 (Torinese) e GWB-P3 (Cuneese), un aspetto che aveva caratterizzato ugualmente i sovrastanti GWB superficiali. Anche in questo caso è evidente che le sostanze che hanno provocato la contaminazione dell'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare (localmente) anche il sottostante acquifero confinato o semiconfinato. Generalmente si tratta di fenomeni localizzati che non coinvolgono l'intero acquifero, come dimostrato dai risultati dei punti contigui a quelli impattati.
- **VOC.** Queste sostanze rappresentano una delle principali criticità del sistema acquifero profondo e identificano in GWB-P2 (corrispondente all'area Torinese) il settore più critico. Mentre nell'area Torinese il fenomeno evidenzia una caratteristica di tipo diffuso, negli altri GWB appare più localizzato e circoscritto ai rispettivi poli industriali. Questo aspetto è più evidente in GWB-P1, dove sia i riscontri che i superamenti dei VS, si manifestano (in prevalenza) sulle verticali dei settori di territorio associati alle aree industriali di Novara, Borgomanero e Biella. Oppure, come nella parte apicale di GWB-P3 (Cuneese), in corrispondenza dei poli industriali ubicati nella parte sud della cintura Torinese. Anche in questo caso sono da ipotizzare fenomeni di veicolazione dall'acquifero superficiale. Questo fatto si verifica anche se le falde profonde sono naturalmente più protette dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, in quanto alcuni VOC non sono idrosolubili, hanno una densità nettamente maggiore di quella dell'acqua, mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Tutte 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 favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza. Per queste caratteristiche peculiari la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.
- **NICHEL.** La valutazione dell'impatto da Nichel nell'arco dei due trienni mostra delle differenze dovute essenzialmente all'abbassamento del LCL avvenuto nel 2011, permettendo così nel triennio successivo di intercettare impatti prima trascurati. Infatti la presenza di Nichel nel triennio 2012-2014 si può riscontrare in tutti i corpi idrici delle falde profonde, in modo più o meno consistente, soprattutto in GWB-P2 (Torinese), GWB-P4 (Alessandrino) e GWB-P3; i punti in cui vi sono superamenti del VS sono limitati al GWB-P2 e occasionalmente al GWB-P3. E' interessante osservare come i corrispondenti GWB superficiali (GWB-S9 per GWB-P4 e GWB-S3a per GWB-P2) siano quelli che sono stati selezionati (in funzione delle rispettive anomalie da Nichel) per la determinazione del VF. Pertanto, anche in questo caso, è possibile ipotizzare fenomeni di drenanza da parte dell'acquifero superficiale, oppure delle interazioni chimico fisiche tra le acque circolanti e le formazioni incassanti profonde che abbiano caratteristiche simili (da un punto di vista

- geochimico-mineralogico) a quelle che compongono il sovrastante acquifero superficiale dove sussiste l'arricchimento in Nichel.
- CROMO ESAVALENTE. Ai fini della valutazione dell'impatto, questo metallo rappresenta, insieme ai VOC, una delle principali criticità per le falde profonde. Inoltre si evidenzia una peculiare difficoltà nel discriminare l'origine naturale e/o antropica. Ad esempio, in GWB-P1 (Novarese-Vercellese-Biellese) le occorrenze e superamenti del VS nei dintorni di Novara (dove erano stati individuati anche anomalie da VOC) sono ascrivibili a fattori antropici, mentre le occorrenze di Cromo esavalente nella parte sud-ovest dello stesso GWB (dove nel GWB-S1 superficiale era stata definita una sub area con anomalia da Nichel e comunque in assenza di pressioni caratteristiche), potrebbero ricondursi a fattori naturali. Tuttavia, per complicare l'interpretazione dei fenomeni ed evidenziarne le complessità esistenti, lo stesso settore di GWB-P1 non ha mostrato occorrenze da Nichel introducendo l'eventuale sussistenza (tutta da comprovare) di processi geochimici differenziali, per quanto riguarda la solubilizzazione dei metalli, in funzione del contesto chimico-fisico di riferimento presente in quel settore di acquifero profondo. Nell'area torinese (GWB-P2) si osserva una corrispondenza biunivoca con i riscontri di VOC, deponendo a favore di una sostanziale origine antropica del Cromo esavalente. Nel sottostante GWB-P3 (Cuneese) la situazione è più complicata, manifestando nella zona nord una componente antropica (avvalorata anche dalla presenza dei VOC), mentre nella parte centrale del GWB potrebbe prevalere un fattore naturale in possibile coesistenza con elementi antropici. Anche il GWB-P4 (Alessandrino) potrebbe denotare una situazione "mista", con coesistenza di fattori antropici e naturali. A questo proposito lo studio effettuato da ARPA Piemonte sui valori di fondo naturale dei metalli (*"Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo N. 30 del 16/03/2009"*) ha riscontrato due sub-aree all'interno di GWB-P3 e GWB-P4 nelle quali si possono evidenziare dei valori di fondo naturali di Cromo VI.

Per quanto attiene infine la definizione dello **stato quantitativo**, che rappresenta comunque un requisito importante previsto dalla normativa vigente, questo aspetto è stato sommariamente trattato nella presente relazione in mancanza di strumenti più idonei per affrontare tale questione. Riguardo questa problematica, entro il 2015 sarà pubblicata una linea guida ISPRA prodotta da uno specifico gruppo di lavoro del Sistema Nazionale delle Agenzie Ambientali (ISPRA e ARPA/APPA) con indicazioni sulla metodologia da adottare per il calcolo del bilancio (apporti-asporti) e del monitoraggio quantitativo.

Si ritiene che l'approccio allo stato quantitativo debba comprendere un'analisi approfondita degli apporti (precipitazioni) ed asporti (prelievi d'acqua) da inserire in un modello che includa anche le tendenze piezometriche derivate dal monitoraggio quantitativo. Tuttavia, è importante sottolineare come una tendenza piezometrica negativa debba necessariamente confrontarsi con l'effettiva disponibilità della risorsa (in senso volumetrico) e con le numerose implicazioni al contorno per le quali si richiedono calcoli approfonditi ed approcci modellistici. Mentre per la falda superficiale la questione potrebbe essere affrontata con maggiore facilità, una volta disponibili tutte le variabili in gioco, per le falde profonde la situazione a livello di GWB appare molto più complessa e potrebbe richiedere l'utilizzo di procedure di tipo modellistico.

## 10. ACRONIMI

**GWB:** Corpi idrici sotterranei (Groundwater bodies)

**GWD:** Groundwater Directive (2006/118/CE) – Direttiva acque sotterranee

**LCL:** Limite di quantificazione

**LC:** Livello di Confidenza

**LCT:** Livello di Confidenza Totale

**PdG:** Piano di Gestione Sessennale

**PMT:** Piano di Monitoraggio Triennale 2012-2014

**RMRAS:** Rete di Monitoraggio Regionale Acque Sotterranee

**SC:** Stato Chimico

**SII:** Servizio Idrico Integrato

**SQA:** Standard di Qualità Ambientale (definito a livello europeo)

**VOC:** Composti Organici Volatili

**VF:** Valore Fondo Naturale

**VS:** Valore Soglia (definito a livello nazionale)

**WFD:** Water Framework Directive (2000/60/CE) – Direttiva Quadro sulle acque



## 11. ALLEGATI

### Allegato 1:

- Tabella 1: Stato Chimico puntuale, superamenti del SQA/VS e impatti sulla Falda Superficiale sessennio 2009–2014 per singoli parametri.
- Tabella 2: Stato Chimico puntuale, superamenti del SQA/VS e impatti sulle Falde Profonde sessennio 2009–2014 per singoli parametri.

















00500500019	GWB-FTA	S		S	/	/			S					S	S			/		S	S			/		S	S		/	/	/		S	S		/	/	/		S			
00500510001	GWB-FTA	B	/			/			S		S	/	/		S	S		/	/	/		B			/	/		S	S		/	/	/		S			S	/			S	
00502800001	GWB-FTA	S	/					S	S	/				S	S	/		/			S	S		/		S	S		/		/		S	S		/			/		S		
00505000003	GWB-FTA	S	S					S	S	/	/	/		S	S		/	/			S	S	S		/		S	S		/	/	/		S	S	/	S	/	/		S		
00505000004	GWB-FTA	B			/			S	S			/		S	S		/	/			S	S		/	/		S	S		/	/	/		S			/			S			
00505000005	GWB-FTA	S						S	S					S	S		/				S	S		/		S	S		/	/	/		S	S		/			/		S		
00505900001	GWB-FTA	S			/			S	S	/				S	S	/		/			S	S		/		S	S		/	/	/		S	S		/			/		S		
00505900002	GWB-FTA	S	/					S	S	/	/			S	S		/				S	S		/		S	S		/	/	/		S	S	/	/		/		/		S	
00505900003	GWB-FTA	B						B						B	/	/					B		/		S	S		/	/	/		B			/			/					
00509000001	GWB-FTA	B						B						B			/				B		/		B			/	/	/		B			/			/					
00509600001	GWB-FTA	S	/				S	B	/					B			/	/			B		/		B			/	/	/		B			/			/					
00509600003	GWB-FTA	S					S	B						S							S	B		/		S			/	/	/		S	B	/	/							
00509600004	GWB-FTA	B	/		/	/		S	S					S	S		/	/			S	S		/	/	B			/	/	/		S	S					/		S		

Stato Chimico: S = Scarso; B = Buono.

Parametri: S = Supero SQA/VS; I = Impatto (presenza del parametro senza superamento del SQA/VS). Nel caso di "Altri parametri" è stato solo indicato il superamento del VS.









Codice punto	Codice GWB	SC 2009					Altri parametri 2009	SC 2010					Altri parametri 2010	SC 2011					Altri parametri 2011	SC 2012					Altri parametri 2012	SC 2013					Altri parametri 2013	SC 2014					Altri parametri 2014
		NO3 2009	Pesti 2009	VOC 2009	Ni 2009	CrVI 2009		NO3 2010	Pesti 2010	VOC 2010	Ni 2010	CrVI 2010		NO3 2011	Pesti 2011	VOC 2011	Ni 2011	CrVI 2011		NO3 2012	Nitrati 2012	Pesticidi 2012	VOC 2012	Nichel 2012		CrVI 2012	NO3 2013	Nitrati 2013	Pesticidi 2013	VOC 2013		Nichel 2013	CrVI 2013	NO3 2014	Nitrati 2014	Pesticidi 2014	
00602100002	GWB-P4	S	S		/		B					B	/			/			S	S			/		S	S			/		B	/			/	/	
00605200001	GWB-P4	S		S			B					B				/			B				/		B			/		B				/			
00607400001	GWB-P4	S				S	S			S		S			/	S			S			/	S		S		/	S	S	/					S		
00607500001	GWB-P4	B					B					B			/	S			S			/	S		S		/	S	S	/					S		
00613800001	GWB-P4	S	S			/	B	/	/	/		B	/		/				B			/		B		/		/		B	/		/	/			
00614000001	GWB-P4	S			S		S			S		S			/	S			B			/	/	B		/	/	/	B	/			/				
00614000002	GWB-P4	B	/				B		/	/	/	B		/	/	/			B			/	/	S		S	/	/	B			/	/	/			
00604000001	GWB-P5	B					S		S		B								B			/	/	S		S		/	S	/	/	S	/	/			
00604000003	GWB-P5	B					B				B			/					---					---					B	/			/				
00607300003	GWB-P5	B					B	/			B			/					B				---					---									
00613200001	GWB-P5	---					B				B			/					---				---					---		B			/				
00501800102	GWB-P6	B					B				B								---				---					---		B							

Stato Chimico: S = Scarso; B = Buono.

Parametri: S = Supero SQA/VS; I = Impatto (presenza del parametro senza superamento del SQA/VS). Nel caso di "Altri parametri" è stato solo indicato il superamento del VS.