



Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee

**MONITORAGGIO TRIENNIO 2014-2016
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:

Nicoletta Gianoglio

Data: Maggio 2018

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. RETE DI MONITORAGGIO	5
3. PRESSIONI	9
3.1. Pressioni significative per la falda superficiale.....	10
3.2. Pressioni significative per le falde profonde	11
3.3. Verifica della coerenza delle pressioni incidenti con lo stato	11
4. STATO CHIMICO	12
4.1. Criteri utilizzati per la classificazione.....	12
4.2. Principali contaminanti	12
4.3. Livello di confidenza.....	14
4.4. Classificazione dello stato chimico dei GWB	14
4.4.1. <i>Sistema acquifero superficiale</i>	15
4.4.2. <i>Sistema acquifero profondo</i>	16
5. IMPATTI: VALUTAZIONI	17
5.1. Criteri utilizzati	17
5.2. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo superficiale	17
5.2.1. <i>Nitrati</i>	17
5.2.2. <i>Pesticidi</i>	18
5.2.3. <i>VOC</i>	18
5.2.4. <i>Nichel</i>	18
5.2.5. <i>Cromo esavalente</i>	18
5.3. Principali impatti sul sistema idrico sotterraneo profondo	24
5.3.1. <i>Nitrati</i>	24
5.3.2. <i>Pesticidi</i>	24
5.3.3. <i>VOC</i>	24
5.3.4. <i>Nichel</i>	25
5.3.5. <i>Cromo esavalente</i>	25
6. MONOGRAFIE GWB-SUPERFICIALI.....	31
6.1. GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese.....	33
6.2. GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea	39
6.3. GWB-S3a: Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo.....	44
6.4. GWB-S3b: Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola	50
6.5. GWB-S4a: Altopiano di Poirino in destra Banna – Rioverde	55
6.6. GWB-S4b: Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – Rioverde	60
6.7. GWB-S5a: Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice.....	65
6.8. GWB-S5b: Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po.....	70
6.9. GWB-S6: Pianura Cuneese	75
6.10. GWB-S7: Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte	80
6.11. GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro	85
6.12. GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro	90
6.13. GWB-S10: Pianura Casalese	97
6.14. GWB-FTA: Fondovalle Tanaro.....	102
6.15. GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia	107
6.16. GWB-FS: Fondovalle Sesia.....	111
6.17. GWB-FTO: Fondovalle Toce-Strona.....	115
7. MONOGRAFIE GWB PROFONDI.....	119
7.1. GWB-P1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese.....	120
7.2. GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale	125
7.3. GWB-P3: Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale	130
7.4. GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale	136
7.5. GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese.....	141
7.6. GWB-P6: Cantarana Valmaggione.....	146
8. STATO QUANTITATIVO	148
9. VALUTAZIONI CONCLUSIVE.....	149
10. ACRONIMI.....	153

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio delle acque sotterranee nel triennio 2014-2016 si è svolto, come nel sessennio precedente, seguendo i dettami della Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro europea in materia di Acque (DQA), recepita in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006, successivamente integrato con il D.M. 260/2010.

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

Questo triennio fa parte del secondo ciclo di monitoraggio, avviato nel 2015, nell'ambito del secondo Piano di Gestione Distrettuale del Po. All'interno di tale contesto si è concordato di utilizzare l'anno 2014 come anno in comune tra l'ultimo ciclo del sessennio 2009-2014 e il primo del sessennio 2014-2019.

Il presente documento illustra i risultati di questo triennio di monitoraggio (2014-2016) relativamente alle acque sotterranee in Piemonte.

I contenuti principali riguardano un'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), 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.

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 di fondovalle;
- 5 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale collinare e montano (introdotti nel 2015);
- 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, 2.2 e 2.3 sono rappresentati gli stessi corpi idrici che sono stati oggetto del monitoraggio in Piemonte.

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

Codice Corpo Idrico	Denominazione Corpo Idrico
	<i>Sistema Acquifero Superficiale di Pianura</i>
GWB-S1	Pianura Novarese, Biellese e Vercellese
GWB-S2	Piana inframorenica di Ivrea
GWB-S3a	Pianura Torinese e Canavese tra Dora Baltea e Stura di Lanzo
GWB-S3b	Pianura Torinese tra Stura di Lanzo, Po e Chisola
GWB-S4a	Altopiano di Poirino in destra Banna – Rivoerde
GWB-S4b	Pianura Torinese tra Ricchiardo, Po e Banna – Rivoerde
GWB-S5a	Pianura Pinerolese tra Chisola e sistema Chisone-Pellice
GWB-S5b	Pianura Pinerolese tra sistema Chisone-Pellice e Po
GWB-S6	Pianura Cuneese
GWB-S7	Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte
GWB-S8	Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro
GWB-S9	Pianura Alessandrina in destra Tanaro
GWB-S10	Pianura Casalese
	<i>Principali Fondovalle Alpini/Appenninici</i>
GWB-FTO	Fondovalle Toce
GWB-FS	Fondovalle Sesia
GWB-FDR	Fondovalle Dora Riparia
GWB-FTA	Fondovalle Tanaro
	<i>Sistemi Acquiferi collinari e montani</i>
GWB-CRN	Cristallino Indifferenziato Nord- Alto Piemonte fino a Dora Baltea
GWB-CRS	Cristallino Indifferenziato Sud-Ovest – Dora Riparia e Cuneese
GWB-ACE	Acquifero Carbonatico Est - Alessandrino
GWB-ACO	Acquifero Carbonatico Ovest - Cuneese
GWB-AGI	Apparati Glaciali morenici – Monti della Serra di Ivrea

	Sistema Acquifero Profondo di Pianura
GWB-P1	Pianura Novarese, Biellese e Vercellese
GWB-P2	Pianura Torinese settentrionale
GWB-P3	Pianura Cuneese Torinese meridionale ed Astigiano occidentale
GWB-P4	Pianura Alessandrina Astigiano orientale
GWB-P5	Pianura Casalese Tortonese
GWB-P6	Cantarana - Valmaggione

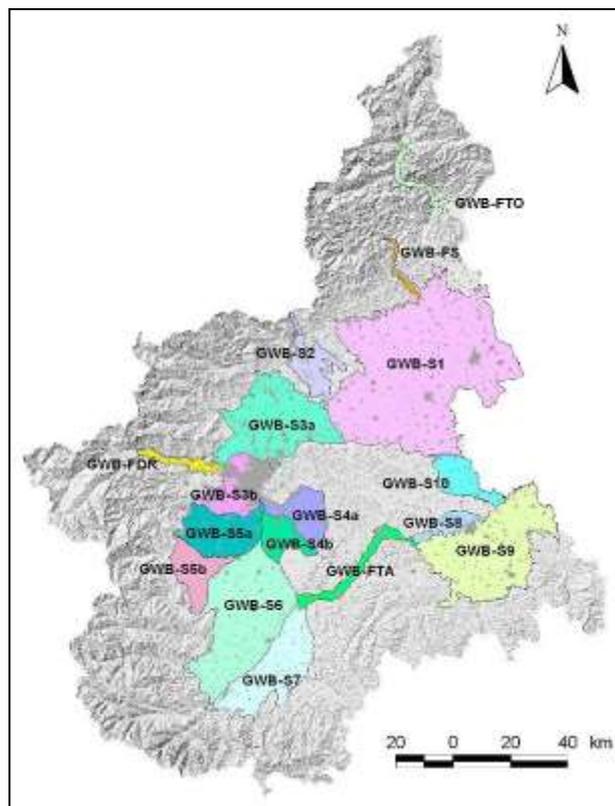


Figura 2.1 - Distribuzione dei GWB superficiali nelle aree di pianura e fondovalle del Piemonte

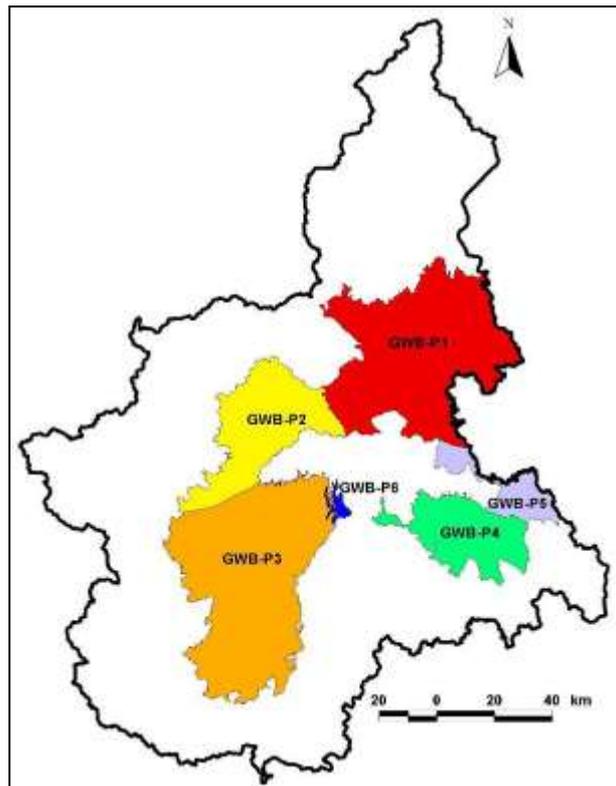


Figura 2.2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte

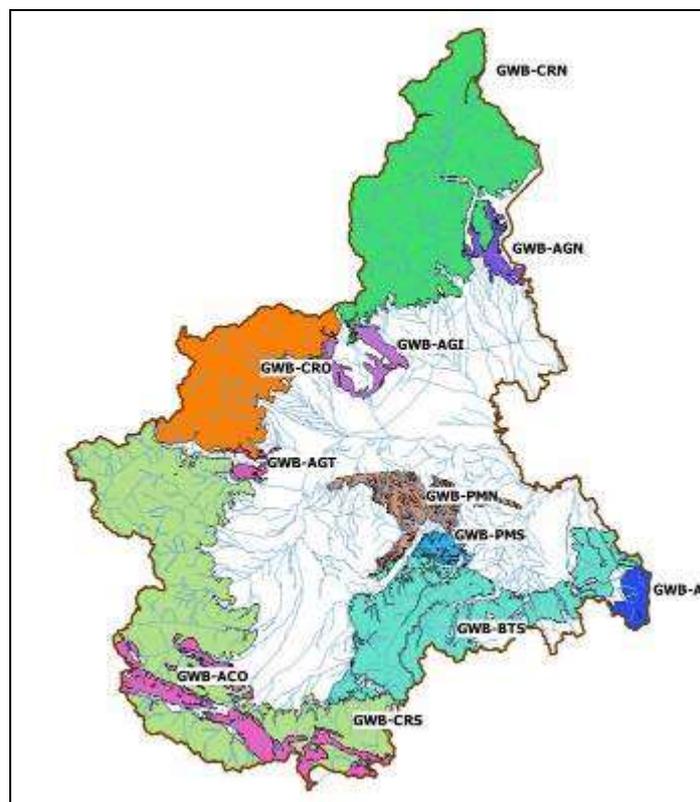


Figura 2.3 – Distribuzione dei GWB montani e collinari nelle aree del Piemonte

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 (essenzialmente quelli 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 2014-2016.

Tabella 2.2 – Tipologia di monitoraggio nel triennio 2014-2016

GWB	2014	2015	2016
GWB-S1	O	O	S
GWB-S2	O	O	S
GWB-S3a	O	O	S
GWB-S3b	O	O	S
GWB-S4a	O	O	S
GWB-S4b	O	O	S
GWB-S5a	O	O	S
GWB-S5b	O	O	S
GWB-S6	O	O	S
GWB-S7	O	O	S
GWB-S8	S	O	S
GWB-S9	S	O	S
GWB-S10	S	O	S
GWB-FDR	O	O	S
GWB-FS	O	O	S
GWB-FT	O	O	S
GWB-FTA	S	O	S
GWB-CRN	-	-	S
GWB-CRS	-	-	S
GWB-ACE	-	-	S
GWB-ACO	-	-	S
GWB-AGI	-	O	S
GWB-P1	O-punt	O-punt	S
GWB-P2	O	O	S
GWB-P3	O	O	S
GWB-P4	S	O	S
GWB-P5	S	O-punt	S
GWB-P6	S	O	S

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) con esito positivo 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
GWB-ACE	No	No	No	No	NA
GWB-ACO	No	No	No	No	NA
GWB-AGI	No	Sì	No	No	NA
GWB-CRN	No	No	No	No	NA
GWB-CRS	No	No	No	No	NA

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 ancora 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 2014-2016 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) porta ad una classificazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due classi: 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"*.

Pertanto l'attribuzione dello stato SCARSO ad un determinato GWB si ottiene quando l'area/volume complessiva derivata dai punti in stato SCARSO è 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 è superiore al 80% dell'area/volume totale del GWB.

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 2014-2016 sono quelli presenti nel 2016.

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 periodo 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).

Nel 2016 sono stati introdotti ulteriori parametri i cui risultati non sono riportati in questa relazione in quanto non è possibile il confronto triennale. I risultati puntuali sono descritti nel documento "Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee – Relazione monitoraggio anno 2016".

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

INQUINANTI	SQA Comunitario ($\mu\text{g/L}$)	VS Nazionale ($\mu\text{g/L}$)
Nitrati	50 (mg/L)	
Pesticidi		
come sostanza singola	0,1	
come sommatoria di sostanze	0,5	
Metalli		
Cromo		
totale		50
esavalente		5
Nichel		20
Composti Organici Aromatici		
Benzene		1
Etilbenzene		50
Toluene		15
Para-xilene		10
Alifatici Clorurati Cancerogeni		
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
Alifatici Clorurati Non Cancerogeni		
1,2 Dicloroetilene		60
Alifatici Alogenati Cancerogeni		
Dibromoclorometano		0,13
Bromodiclorometano		0,17

4.3. Livello di confidenza

La DQA prevede che venga definita *“una stima del livello di 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. È 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 DQA stabilisce inoltre 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, 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. Per approfondimenti sul metodo di calcolo si veda il documento *“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”*.

4.4. Classificazione dello stato chimico dei GWB

Nei paragrafi seguenti viene riportata la classificazione dello SC annuale di tutti i GWB per gli anni dal 2014 al 2016.

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.

4.4.1. Sistema acquifero superficiale

Nella Tabella 4.2 viene riportata l'ipotesi di classificazione per il triennio 2014-2016 dei GWB afferenti al sistema acquifero superficiale (falda superficiale), corredata del Livello di Confidenza (LC).

Tabella 4.2 – Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2014-2016 falda superficiale

Anno	2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
GWB-S1	Scarso	72,2	Scarso	76,8	Scarso	67,9	SCARSO	Alto
GWB-S2	Buono	81,6	Buono	95,46	Buono	100	BUONO	Medio
GWB-S3a	Scarso	45,6	Scarso	55,67	Scarso	51,1	SCARSO	Alto
GWB-S3b	Scarso	64,1	Scarso	72,02	Scarso	64,5	SCARSO	Alto
GWB-S4a	Scarso	29,6	Scarso	35,89	Scarso	32,2	SCARSO	Alto
GWB-S4b	Scarso	78,5	Scarso	78,54	Scarso	48,4	SCARSO	Medio
GWB-S5a	Buono	82,1	Buono	83,56	Buono	92,6	BUONO	Medio
GWB-S5b	Scarso	78,8	Scarso	74,2	Scarso	63,4	SCARSO	Medio
GWB-S6	Scarso	74,4	Scarso	74,44	Scarso	57,9	SCARSO	Alto
GWB-S7	Scarso	77,1	Scarso	73,2	Scarso	61,0	SCARSO	Alto
GWB-S8	Scarso	36,1	Scarso	49,77	Scarso	42,2	SCARSO	Alto
GWB-S9	Scarso	35,7	Scarso	62,88	Scarso	44,0	SCARSO	Alto
GWB-S10	Scarso	69,8	Scarso	65,73	Scarso	64,9	SCARSO	Alto
GWB-FTA	Scarso	57,6	Scarso	58,9	Scarso	56,7	SCARSO	Alto
GWB-FTO	Scarso	74,6	Scarso	74,62	Scarso	49,7	SCARSO	Medio
GWB-FS	Scarso	67,2	Scarso	72,61	Scarso	55,1	SCARSO	Medio
GWB-FDR	Scarso	75,9	Buono	100	Scarso	55,7	SCARSO	Basso
GWB-ACE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Buono	100	BUONO	n.d.
GWB-ACO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Buono	100	BUONO	n.d.
GWB-AGI	n.d.	n.d.	Scarso	0	Scarso	0	SCARSO	n.d.
GWB-CRN	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Buono	100	BUONO	n.d.
GWB-CRS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Buono	100	BUONO	n.d.

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 espresse nei paragrafi precedenti. Al riguardo, si osserva come il GWB-S2 e il GWB-S5a, per i quali la proposta di classificazione del triennio è BUONO, evidenzino in realtà un LC medio in quanto la percentuale di area in stato Buono in alcuni casi è prossima a quella del passaggio di stato.

Complessivamente, confrontando le classificazioni, si può notare che non vi sono state variazioni di rilievo nei giudizi di SC nel corso del triennio, a conferma di una condizione stabile dei corpi idrici sotterranei, avvalorata anche dal LC generalmente medio-alto.

Fa eccezione il GWB-FDR che presenta una discordanza nel 2015, mostrando uno SC Buono. Il relativo LC è infatti basso a segnalare una situazione "border-line" in evoluzione. In effetti,

ricordando quanto enunciato precedentemente, per alcuni GWB l'alternanza del giudizio di stato può essere notevolmente influenzata da un unico risultato puntuale che rappresenta una porzione importante del GWB.

I GWB collinari e montani sono stati introdotti nel monitoraggio nel 2015, pertanto non si possono ancora esprimere particolari considerazioni al riguardo e anche il livello di confidenza non può essere calcolato in quanto non si dispone di un triennio completo. Tuttavia si può assumere un LC basso (a giudizio esperto) proprio a causa di questa esiguità di dati, in attesa di acquisirne altri nel corso dei successivi anni di monitoraggio.

4.4.2. Sistema acquifero profondo

Nella Tabella 4.3 viene riportata l'ipotesi di classificazione per il triennio 2014-2016 dei GWB afferenti al sistema acquifero profondo (falde profonde), corredata del Livello di Confidenza.

Esaminando la tabella si può notare che i corpi idrici delle falde profonde sono generalmente in stato chimico Buono, tranne GWB-P2 che presenta uno SC Scarso costante negli anni, come evidenzia anche un LC alto. Invece GWB-P3 e GWB-P4 mostrano una variazione nello stato chimico triennale, in particolare nel 2016 evidenziano uno SC Scarso, con conseguente LC medio-basso.

Il GWB-P1 presenta uno SC Buono ma con LC basso in quanto nel triennio è stato effettivamente calcolato lo stato chimico soltanto in un anno (nel 2016), mentre GWB-P6 presenta un LC medio dovuto alla presenza di un solo punto di monitoraggio.

Tabella 4.3 - Ipotesi di classificazione dello stato chimico per il triennio 2014-2016 falde profonde

Anno	2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
GWB-P1	BUONO*	n.d.	BUONO*	n.d.	BUONO	82,9	BUONO	Basso
GWB-P2	SCARSO	51,8	SCARSO	55,6	SCARSO	52,2	SCARSO	Alto
GWB-P3	BUONO	88,1	BUONO	89,51	SCARSO	76,8	BUONO	Medio
GWB-P4	BUONO	90,8	BUONO	82,55	SCARSO	55,3	BUONO	Basso
GWB-P5	BUONO**	n.d.	BUONO*	n.d.	BUONO	98,2	BUONO	Medio
GWB-P6	BUONO	100	BUONO*	n.d.	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.

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

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 i 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 > LOQ;
- VOC: presenza di almeno un dato di una sostanza > LOQ;
- Nichel: presenza di almeno un dato > LOQ;
- Cromo VI: presenza di almeno un dato > LOQ.

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

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, per tutti i GWB del sistema idrico sotterraneo superficiale nel triennio 2014-2016.

Nelle carte 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) e per non generare confusione visiva.

Il dettaglio delle elaborazioni effettuate a livello di GWB ed il confronto con lo stato chimico e con l'analisi delle pressioni incidenti (per ciascun GWB) verrà illustrato nelle monografie riportate nel capitolo successivo.

5.2.1. Nitrati

La valutazione a scala regionale dell'impatto da Nitrati nell'arco del triennio è sostanzialmente simile, con modeste variazioni (Figura 5.1).

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) e la parte ovest di GWB-S1 (alto Biellese e la zona a sud dell'anfiteatro dei monti della Serra). Anche queste zone sono caratterizzate da pratiche agricole significative.

5.2.2. Pesticidi

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 un impatto coerente con quella delle occorrenze dei Nitrati, infatti ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo, tale associazione si rileva in GWB-S4a, GWB-S6 e GWB-S7. 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 (Figura 5.2).

5.2.3. VOC

La distribuzione dell'impatto da VOC (Figura 5.3) evidenzia come il fenomeno interessi principalmente settori localizzati all'interno di alcuni GWB. Le zone maggiormente interessate riguardano: il 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-S3a e GWB-S3b (Torinese). 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 ad esempio nella parte sud di 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

Dall'esame della Figura 5.4 si nota che il Nichel è presente in quasi tutti i GWB, tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontra la maggior parte dei superamenti del VS sono principalmente la parte centro-sud di GWB-S1 e GWB-S3a.

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 e l'intero GWB-S3a. 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 nel triennio (Figura 5.5) identifica pochi 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.

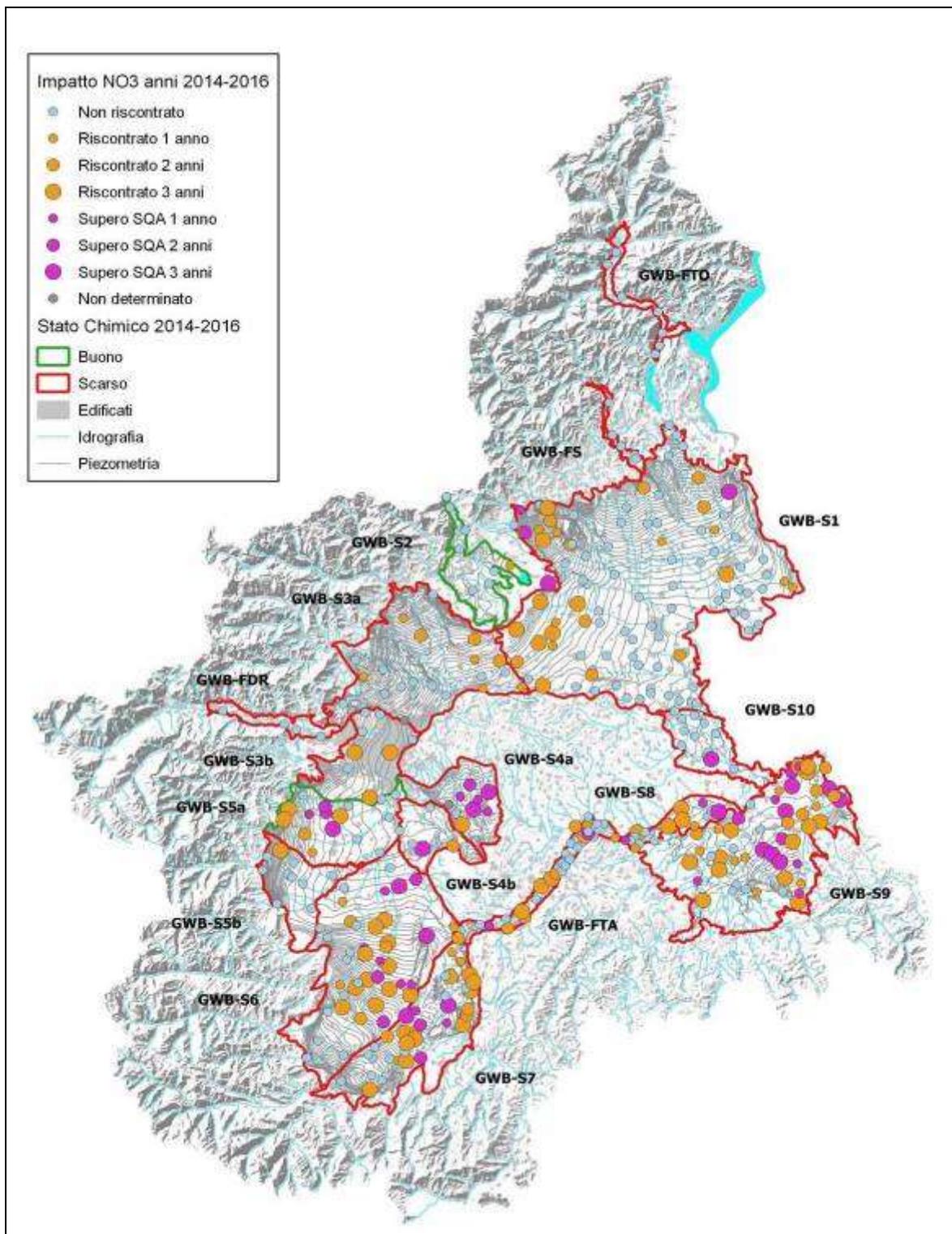


Figura 5.1 – Impatto puntuale Nitrati triennio 2014-2016 acquifero superficiale

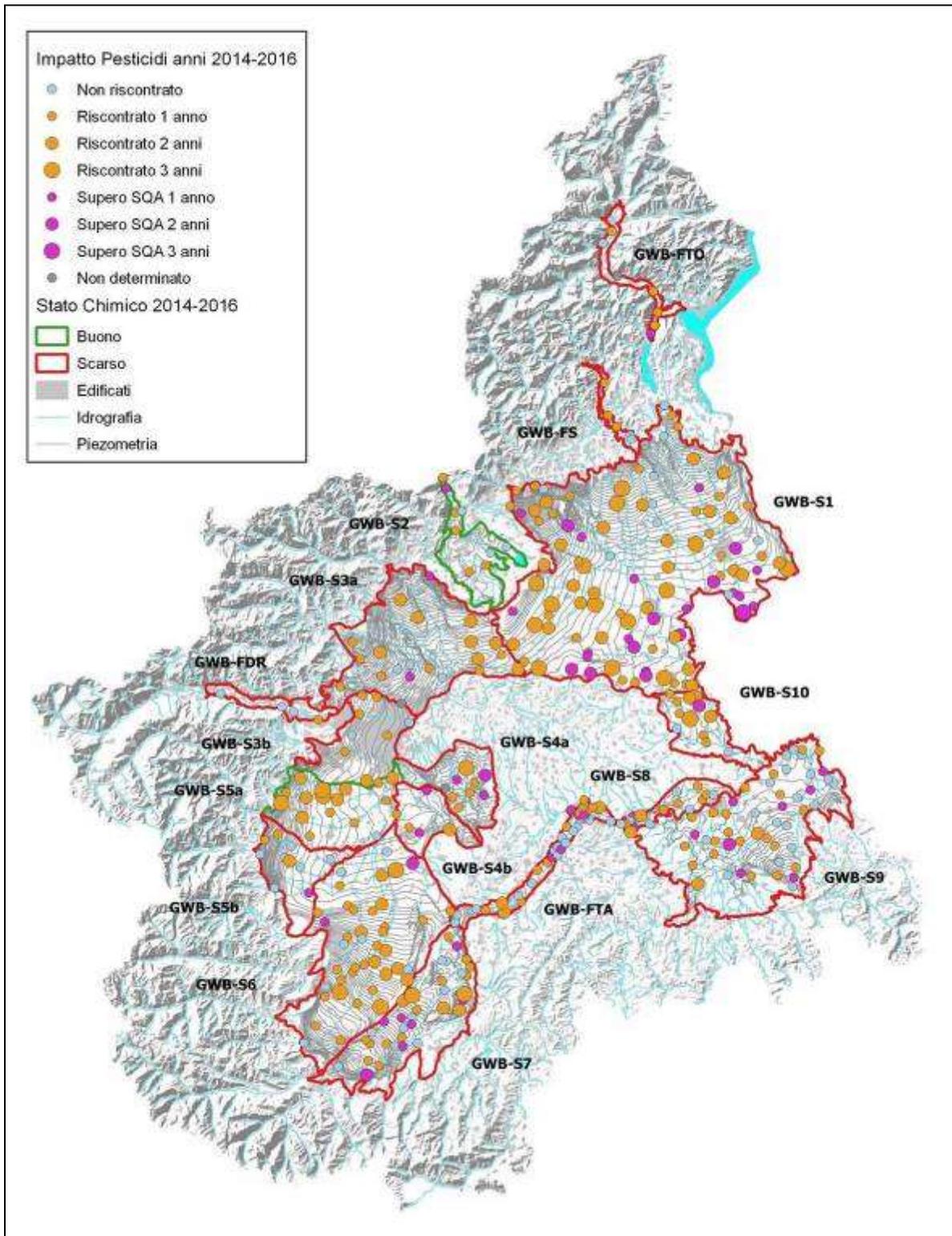


Figura 5.2 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2014-2016 acquifero superficiale

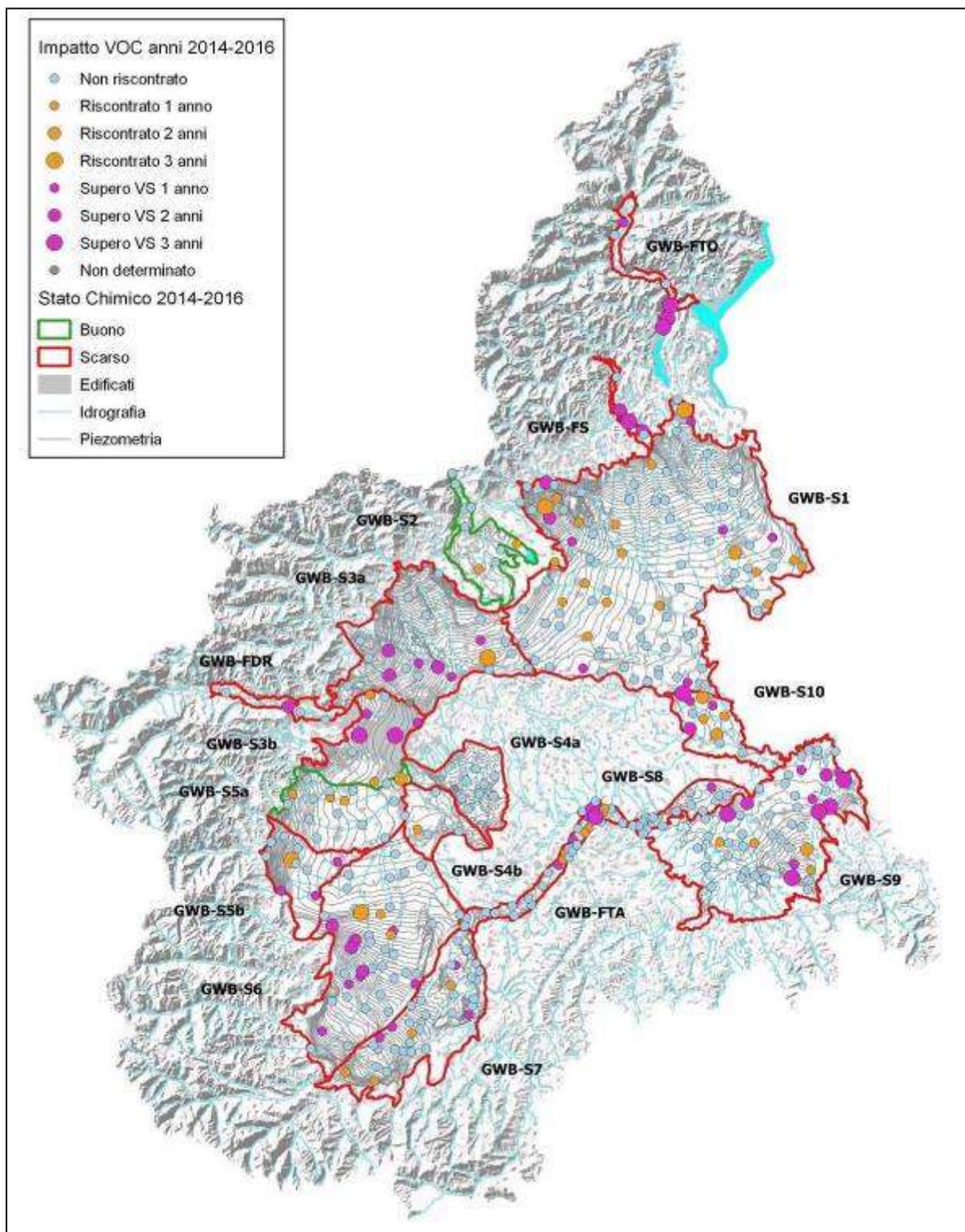


Figura 5.3 - Impatto puntuale VOC triennio 2014-2016 acquifero superficiale

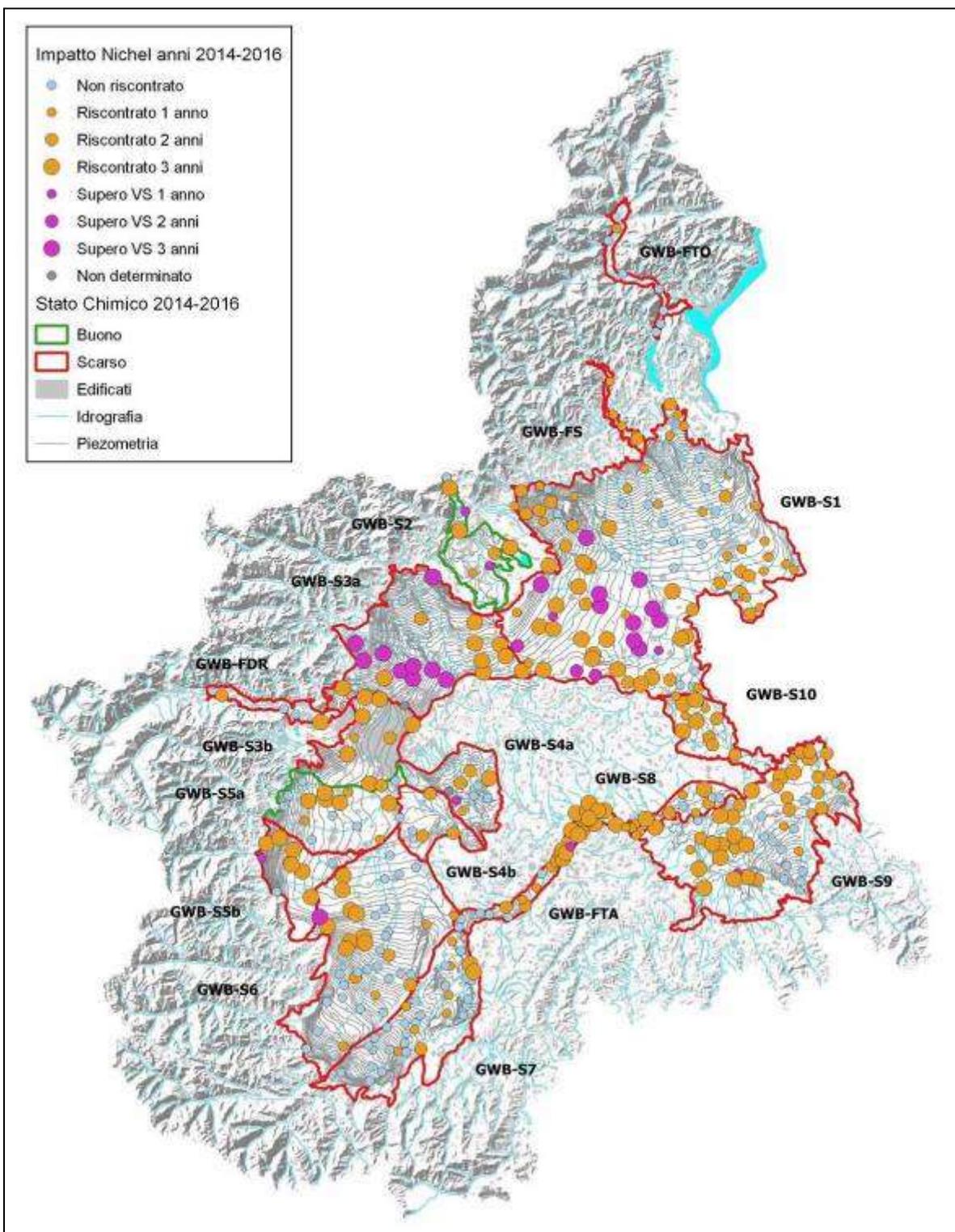


Figura 5.4 - Impatto puntuale Nichel triennio 2014-2016 acquifero superficiale

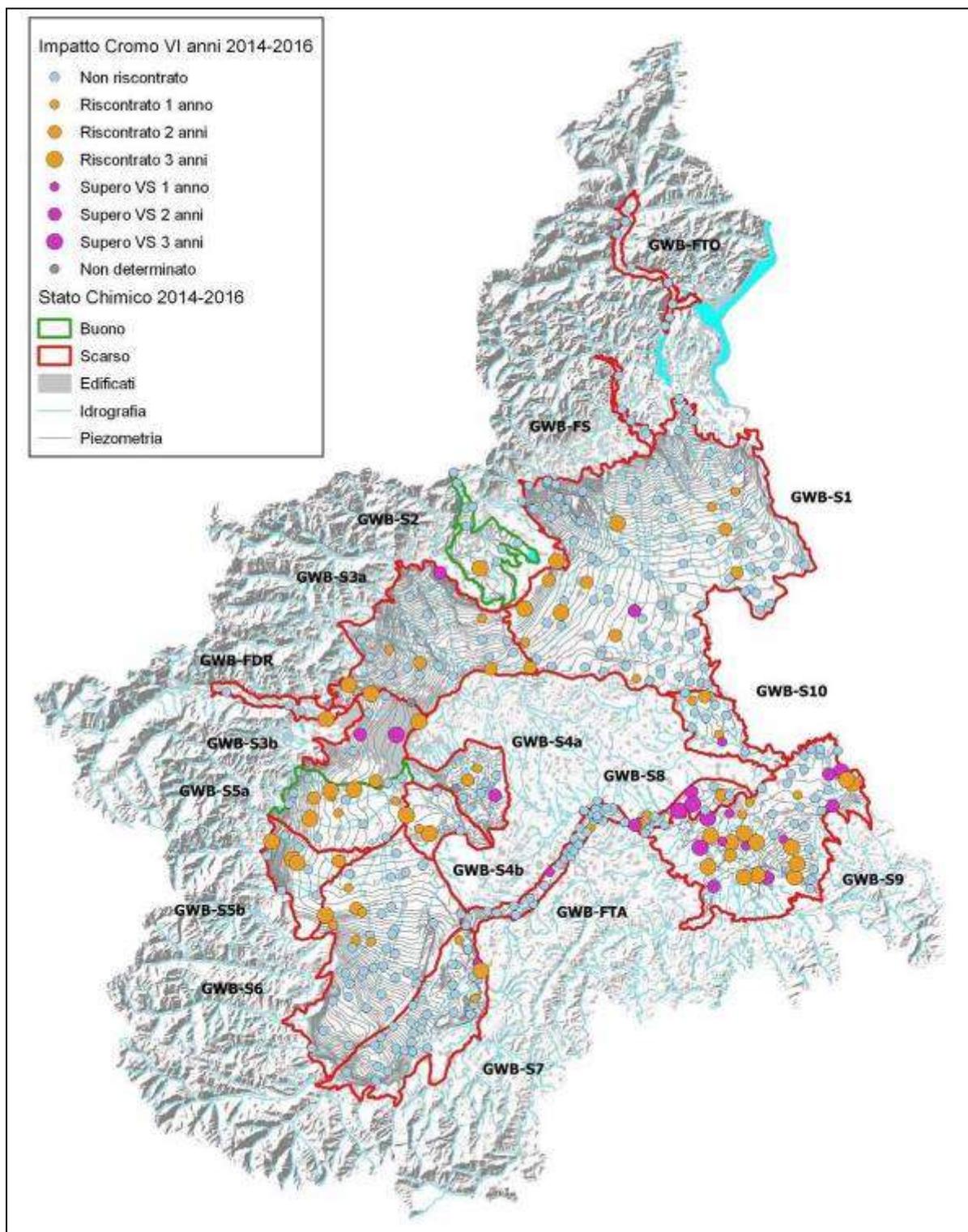


Figura 5.5 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2014-2016 acquifero superficiale

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, per il triennio 2014-2016.

Anche in questo caso 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.

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.

5.3.1. Nitrati

La valutazione dei Nitrati nell'arco del triennio 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 (Figura 5.6).

5.3.2. Pesticidi

L'impatto dei Pesticidi nel triennio 2014-2016 per le falde profonde (Figura 5.7), 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 2014-2016 per il sistema acquifero profondo (Figura 5.8) 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.

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 presenza di Nichel nel triennio 2014-2016 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. I punti in cui vi sono superamenti del VS sono limitati al GWB-P2 e occasionalmente al GWB-P3 (Figura 5.9).

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.

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 del triennio 2014-2016 per il sistema acquifero profondo (Figure 5.10) 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.

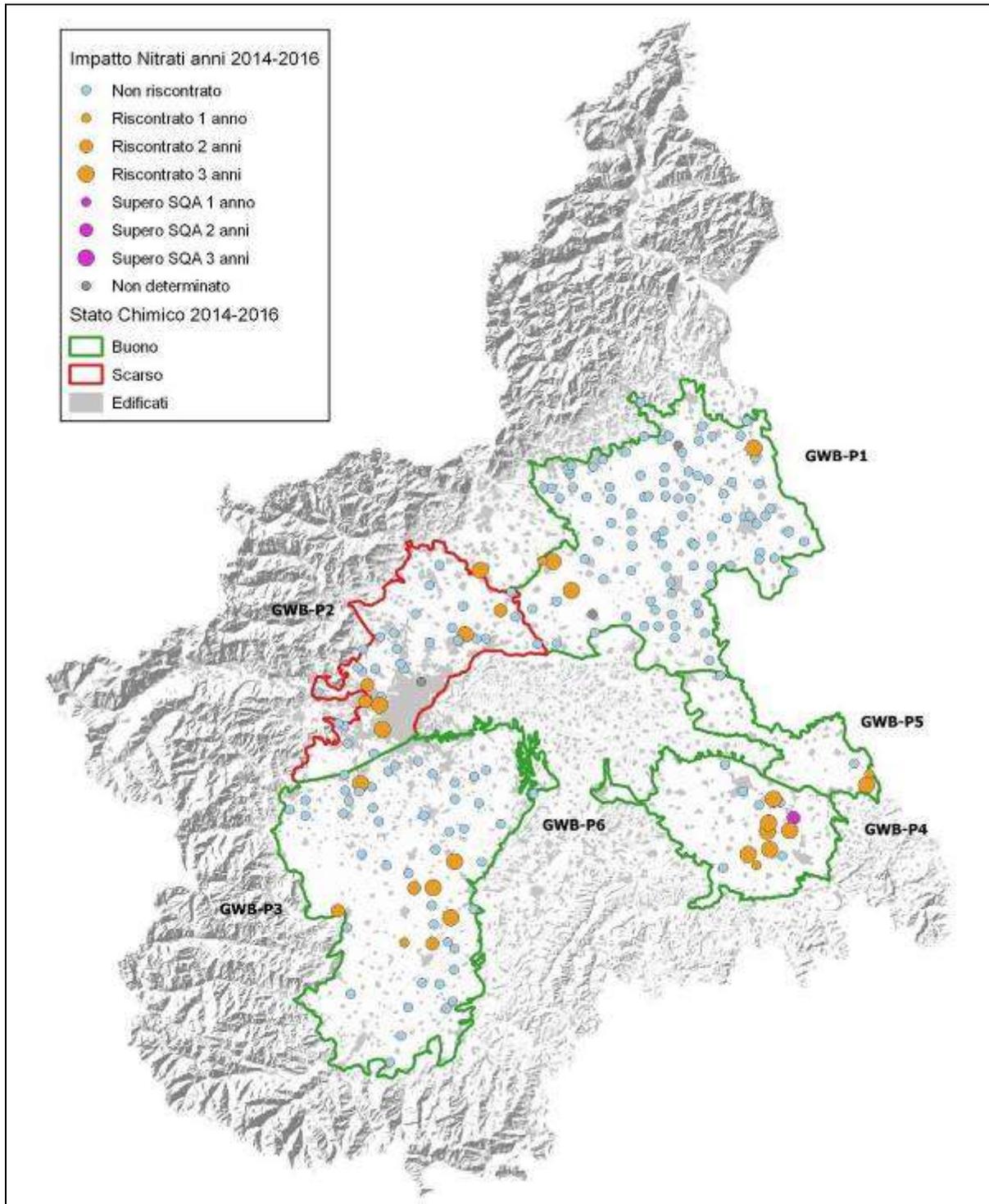


Figura 5.6 - Impatto puntuale Nitrati triennio 2014-2016 acquifero profondo

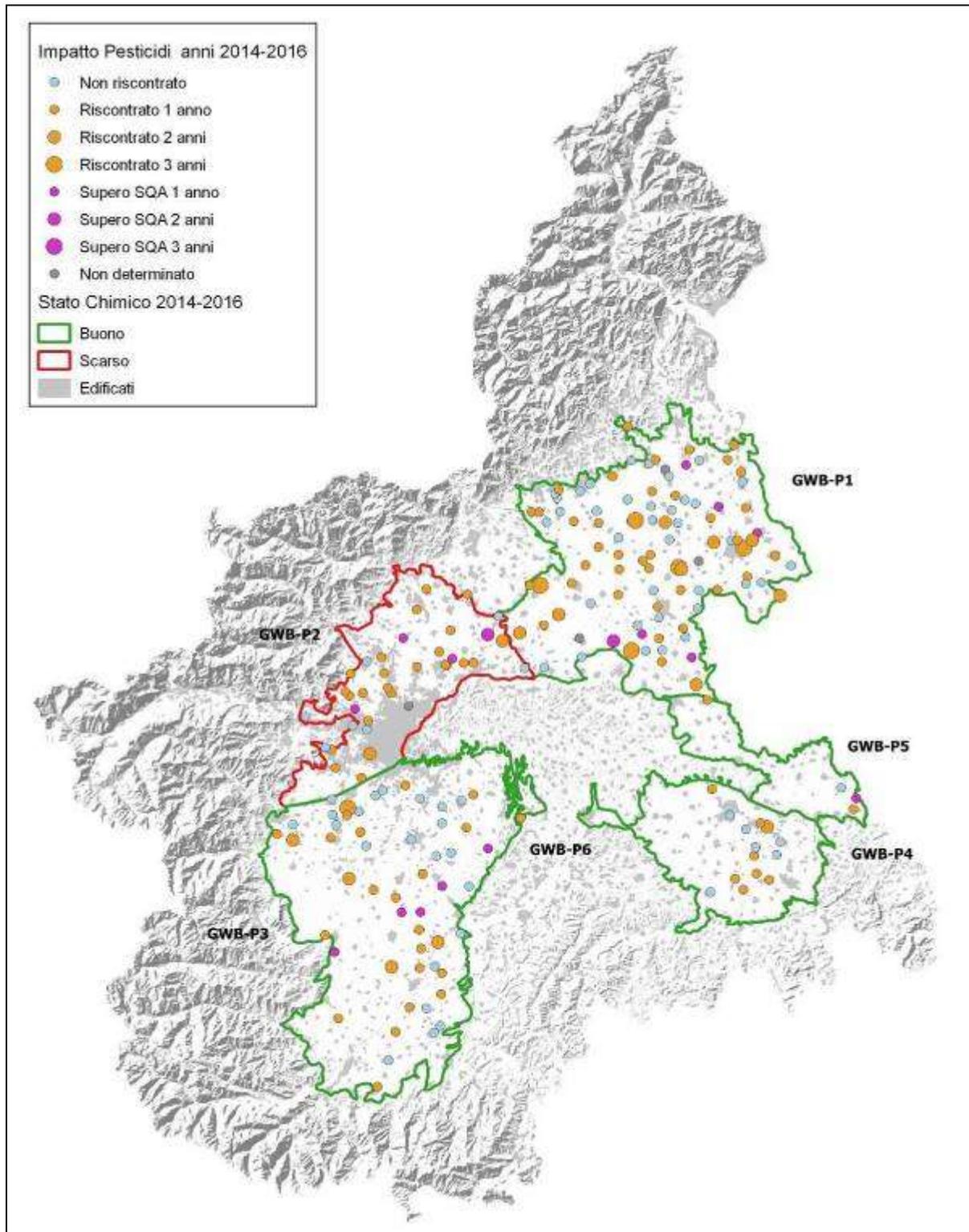


Figura 5.7 - Impatto puntuale Pesticidi triennio 2014-2016 acquifero profondo

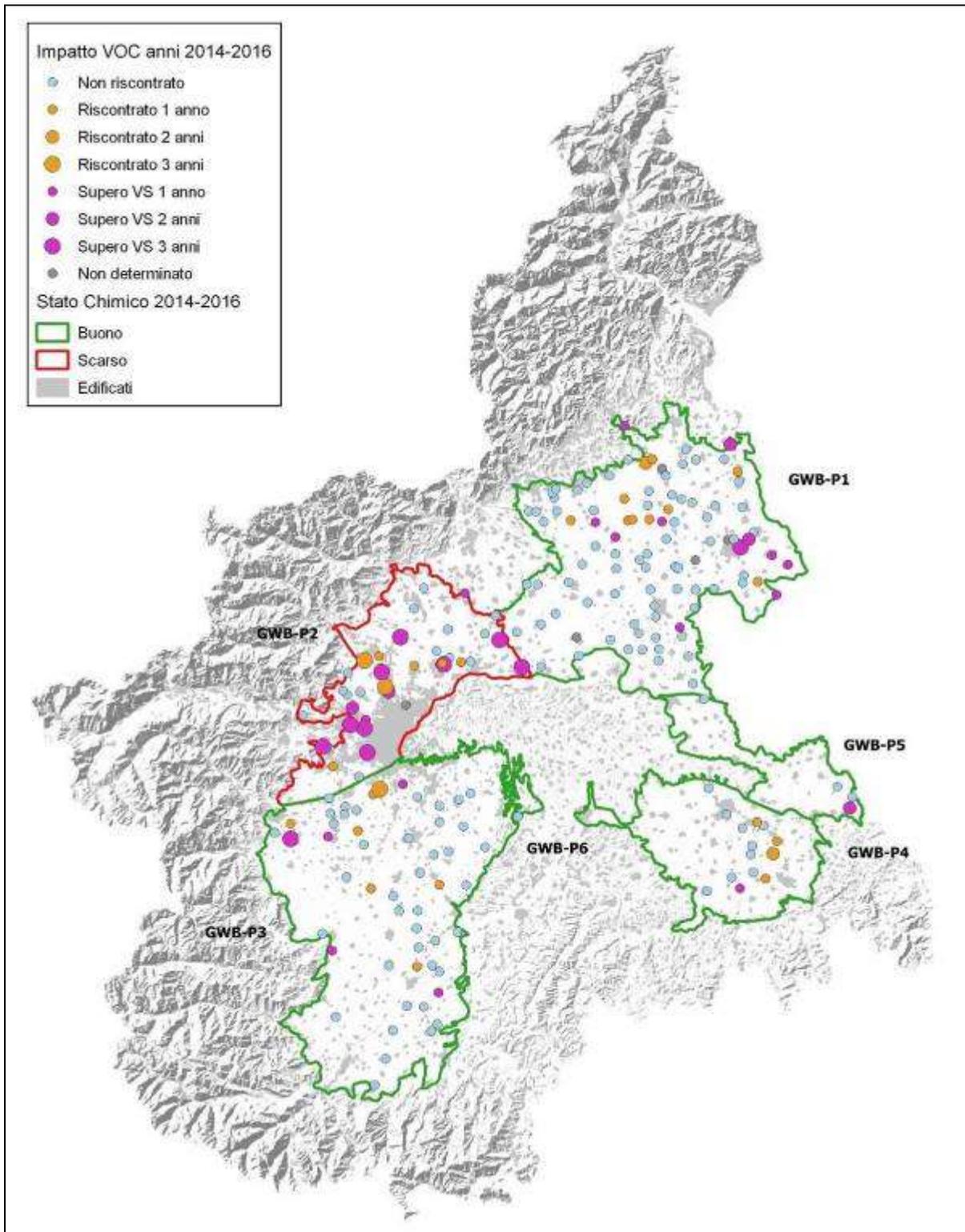


Figura 5.8 - Impatto puntuale VOC triennio 2014-2016 acquifero profondo

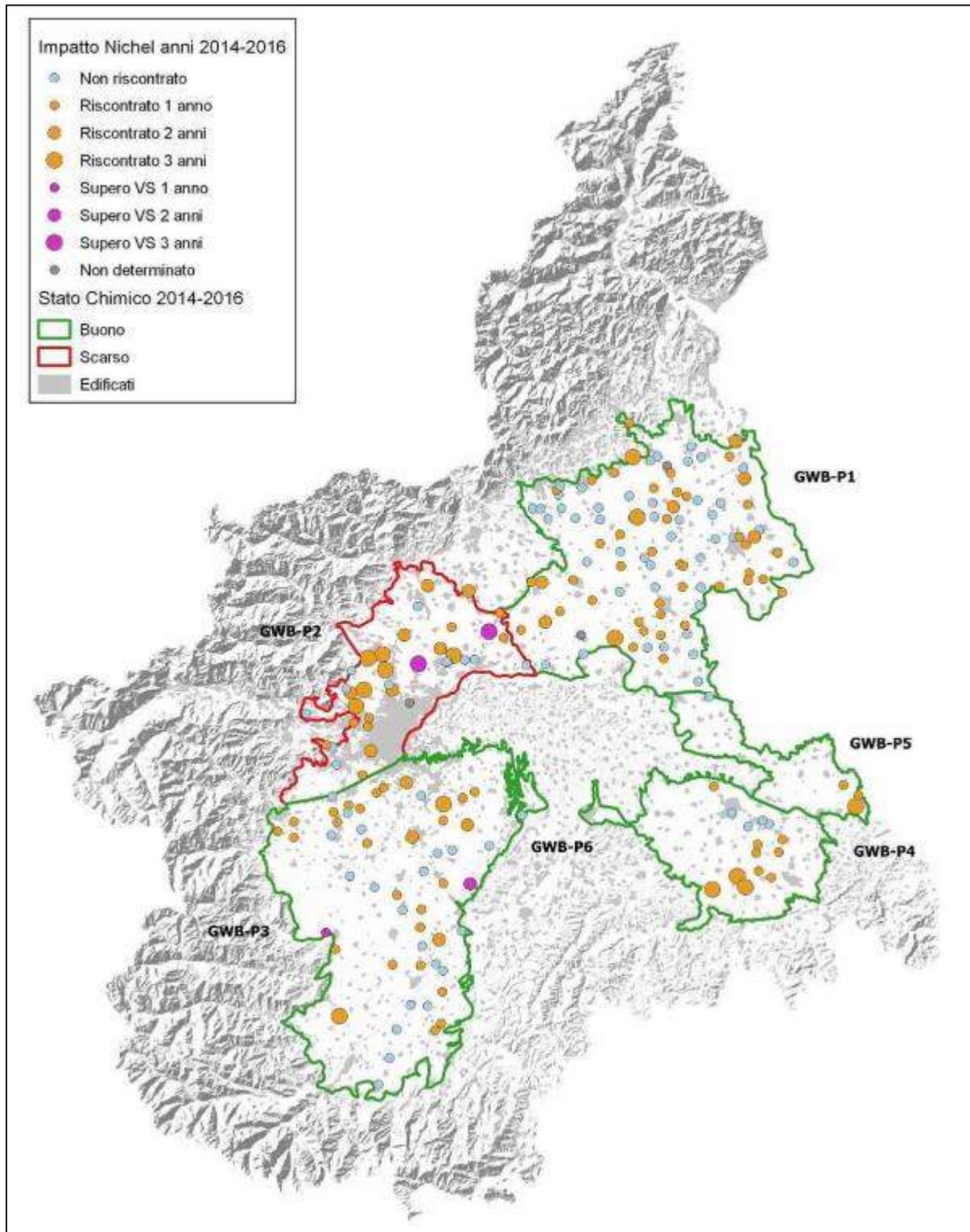


Figura 5.9 - Impatto puntuale Nichel triennio 2014-2016 acquifero profondo

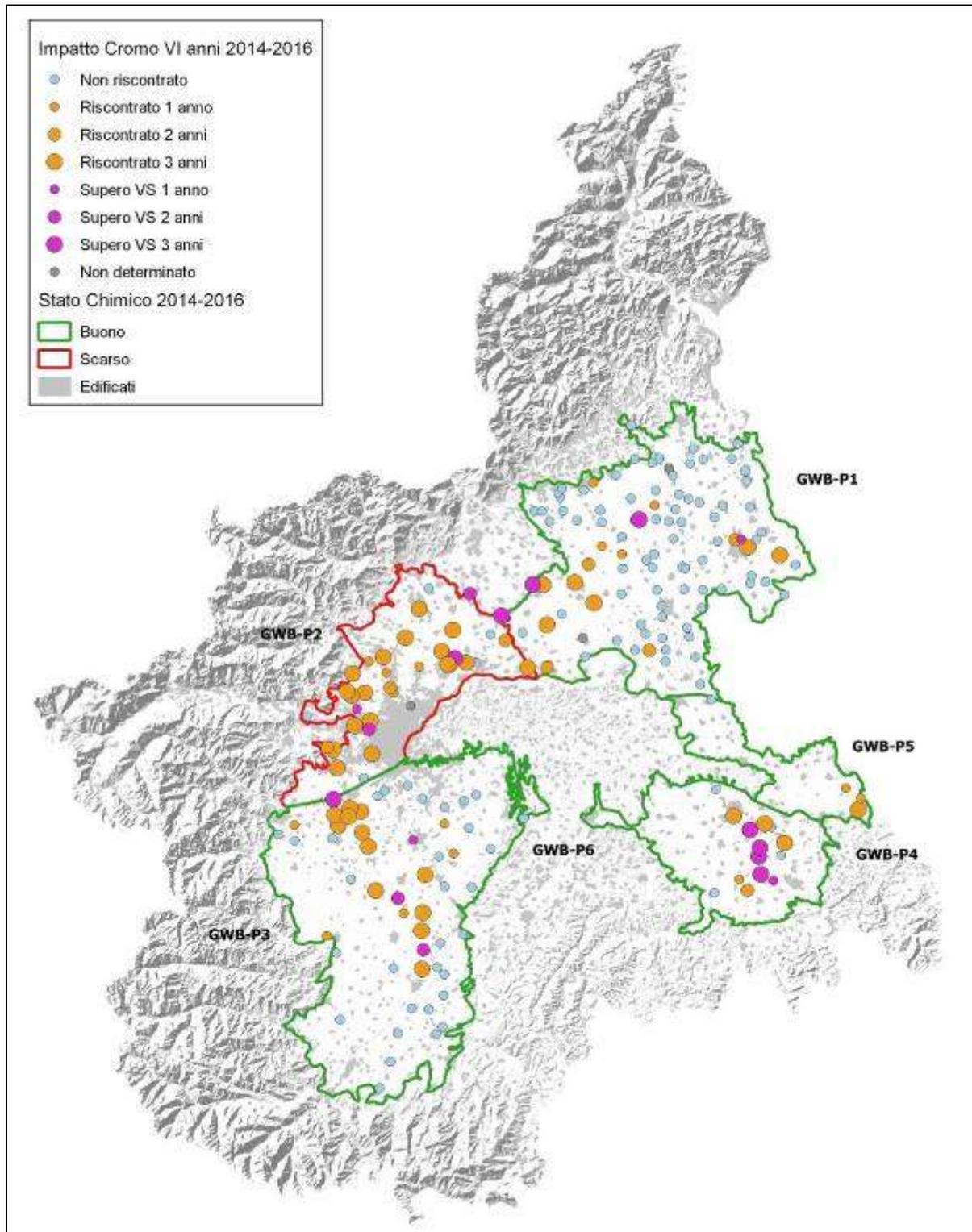


Figura 5.10 - Impatto puntuale Cromo VI triennio 2014-2016 acquifero profondo

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, dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per il triennio 2014-2016, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti.

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, 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

Come già enunciato in precedenza, i corpi idrici collinari e montani introdotti nel 2015 non sono rappresentati in quanto non sono disponibili i dati per un intero triennio. Le monografie relative a questi GWB si possono consultare nel documento “Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee – Relazione monitoraggio anno 2016”.

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 anche come perimetro del GWB.

Per le carte che tematizzano gli impatti si è effettuata una scelta analoga, 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). Tali elenchi sono forniti in ordine decrescente di rilevanza del fenomeno.

6.1. GWB S1: Pianura Novarese, Biellese e Vercellese

Superficie: 2750 km²

Punti di monitoraggio:102

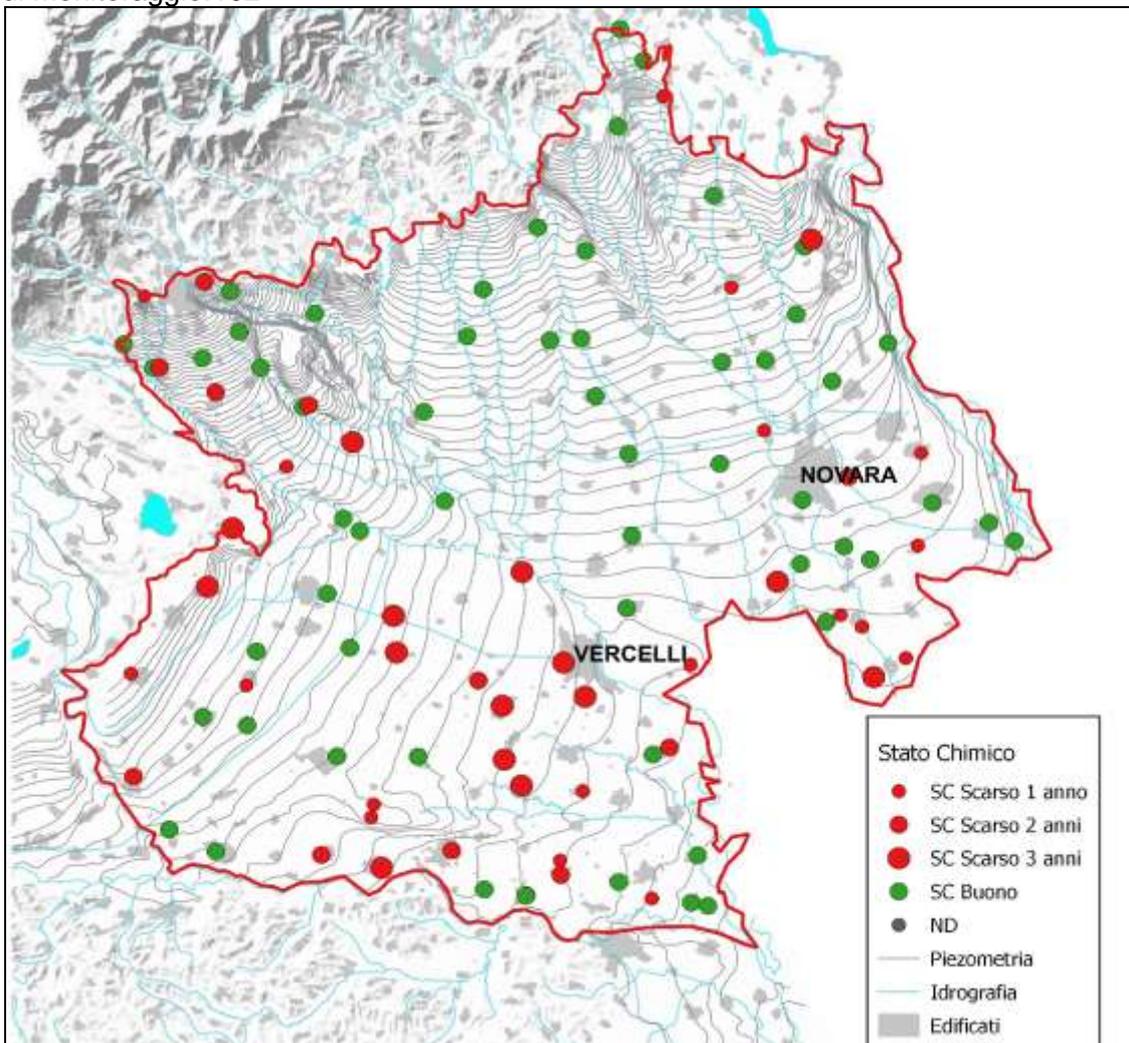


Figura 6.1.1 – Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S1

Tabella 6.1.1- Stato chimico del GWB-S1 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	72,2	SCARSO	76,8	SCARSO	67,9	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S1 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.1.1 e Tabella 6.1.1).

Tabella 6.1.2 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S1

Parametri	2014 %Area > SQA/VS	2015 %Area > SQA/VS	2016 %Area > SQA/VS
Nitrati	3,1	3,0	3,0
Pesticidi	5,0	8,4	16,6
VOC	2,9	0	5,6
Nichel	14,4	13,9	14,0
Cromo VI	1,2	0	1,2

Tabella 6.1.3 - 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	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 6.1.4 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S1

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	22,5	26,9	15,7
Pesticidi	49,0	48,4	84,2
VOC	8,9	3,8	21,0
Nichel	42,2	48,1	64,7
Cromo VI	9,6	11,0	12,8

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.1.2 e 6.1.4)

Nitrati: la percentuale di area interessata dai superamenti dello 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). Il fenomeno risulta presente soprattutto nella parte occidentale del GWB (Figura 6.1.2).

Pesticidi: il fenomeno è diffuso ed importante, con una modesta percentuale di aree interessate dal superamento dello SQA, ma con un impatto esteso su quasi tutto il GWB (Figura 6.1.3), a dimostrazione della vocazione agricola del territorio. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥10) sono: Bentazone, Oxadiazon, Desetilterbutilazina, Imazamox, Atrazina, Dimetenamide, Terbutilazina, Quinclorac, Desetilatraxina, Cicloxdim, Metolaclor, Imidacloprid, Esazinone, Simazina.

VOC: La presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata con pochi superamenti del VS ed un impatto occasionale, essenzialmente nel biellese e nel novarese (Figura 6.1.4).

Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Triclorometano (Cloroformio) e Tetracloroetene.

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, comporterebbe una modifica del giudizio di stato del GWB negli anni 2014 e 2015, da Scarso a Buono. Tuttavia le percentuali di area Buono sarebbero prossime alla soglia di variazione di stato, tanto da considerare questo corpo idrico a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Cromo esavalente: l'impatto di questo contaminante è sporadico, localizzato essenzialmente nel vercellese con qualche residuo nel novarese, con un solo punto in cui si è verificato il superamento del valore soglia, nel Comune di Sali Vercellese negli anni 2014 e 2016 (Figura 6.1.7). 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.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.1.3)

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.

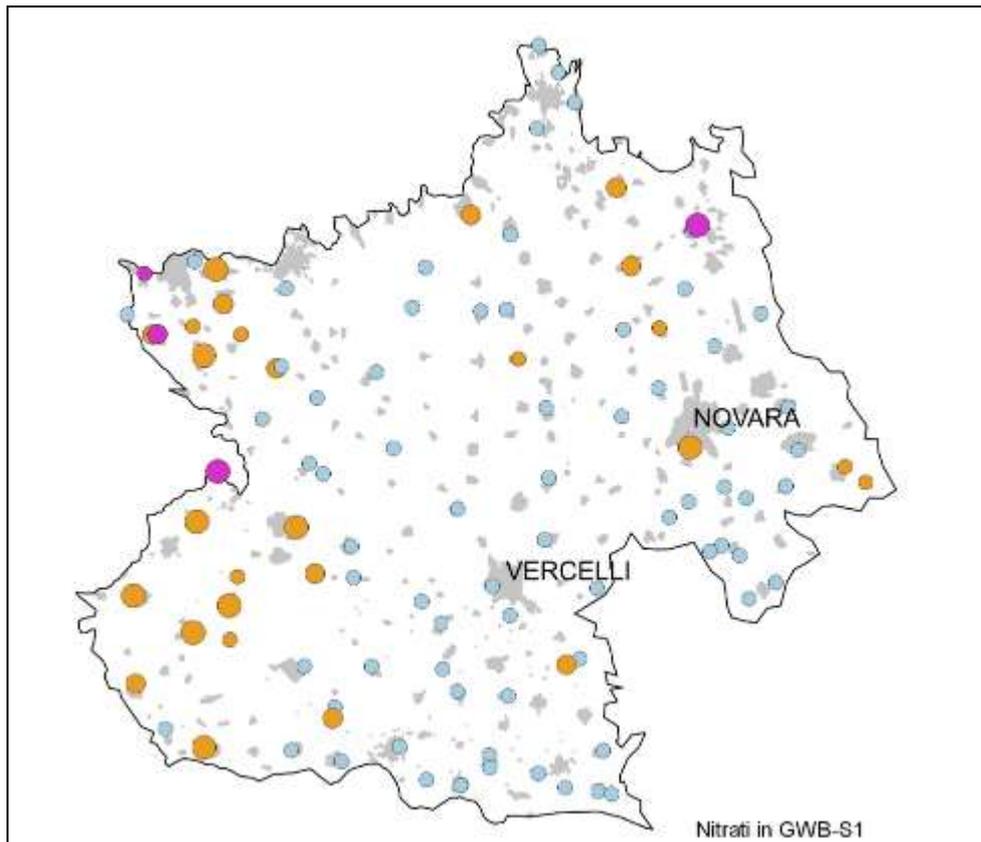


Figura 6.1.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S1

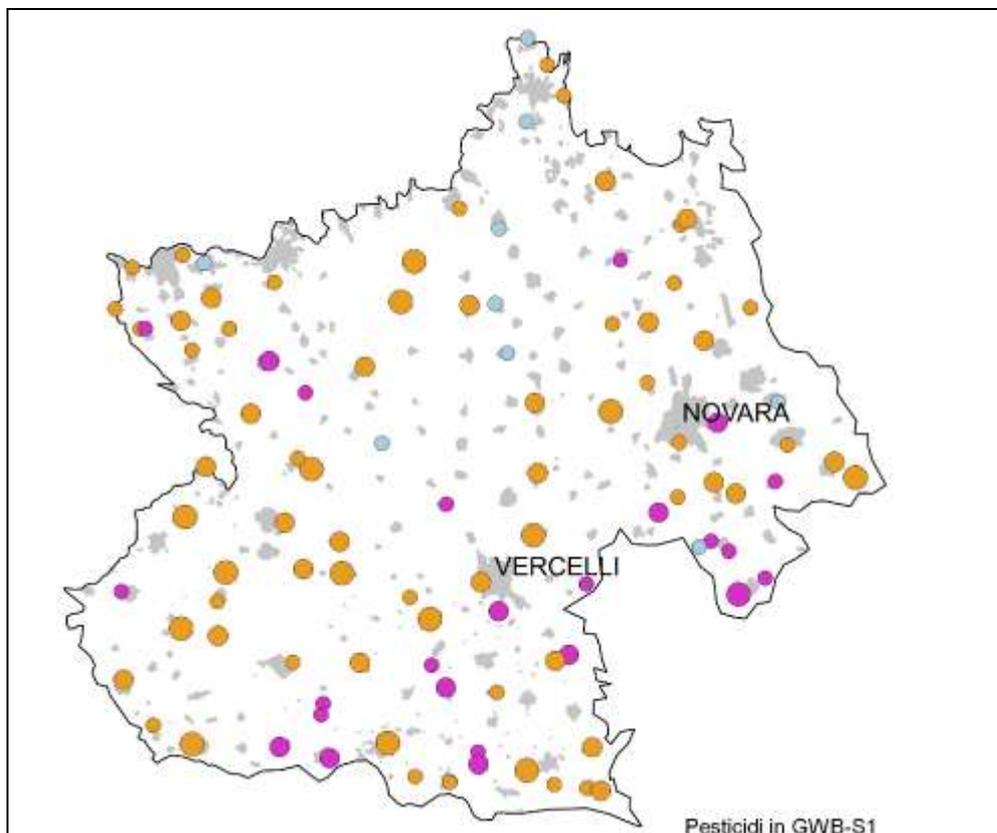


Figura 6.1.3 – Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S1

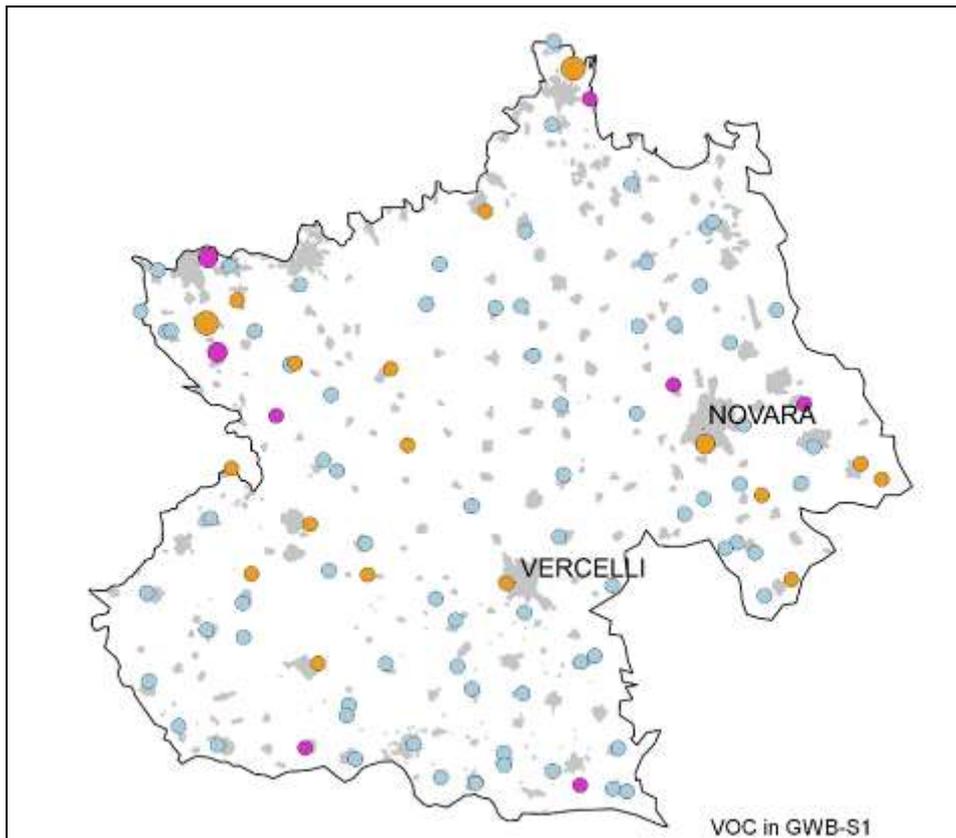


Figura 6.1.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S1

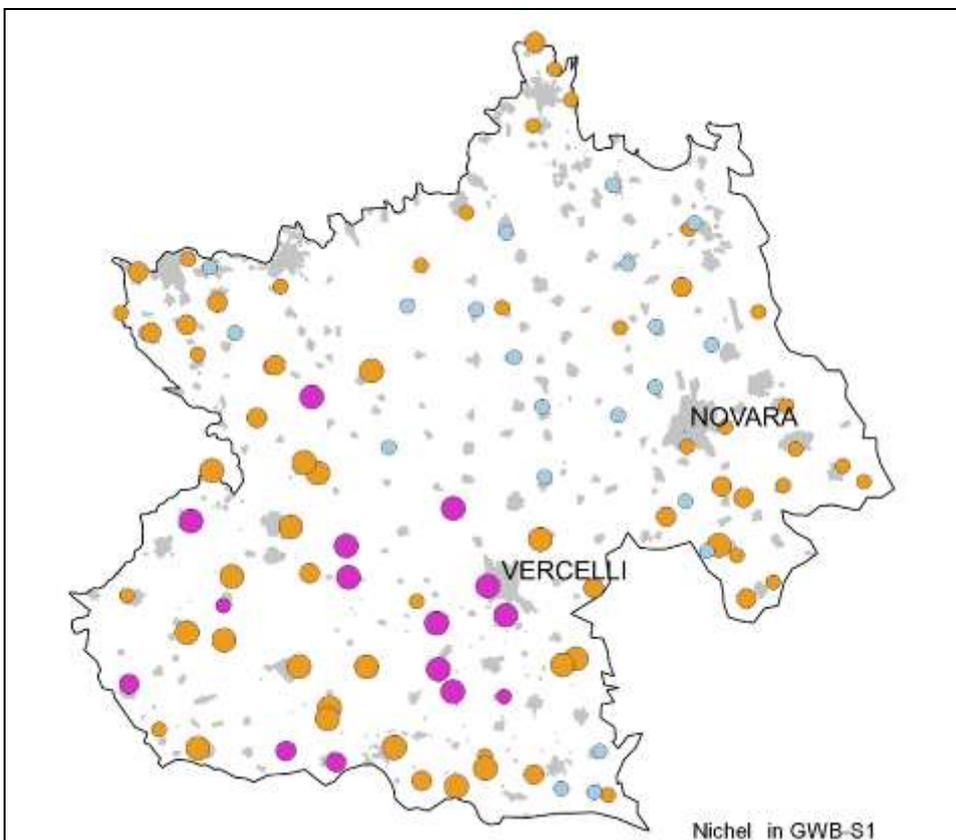


Figura 6.1.5 - Impatto puntuale dei Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S1

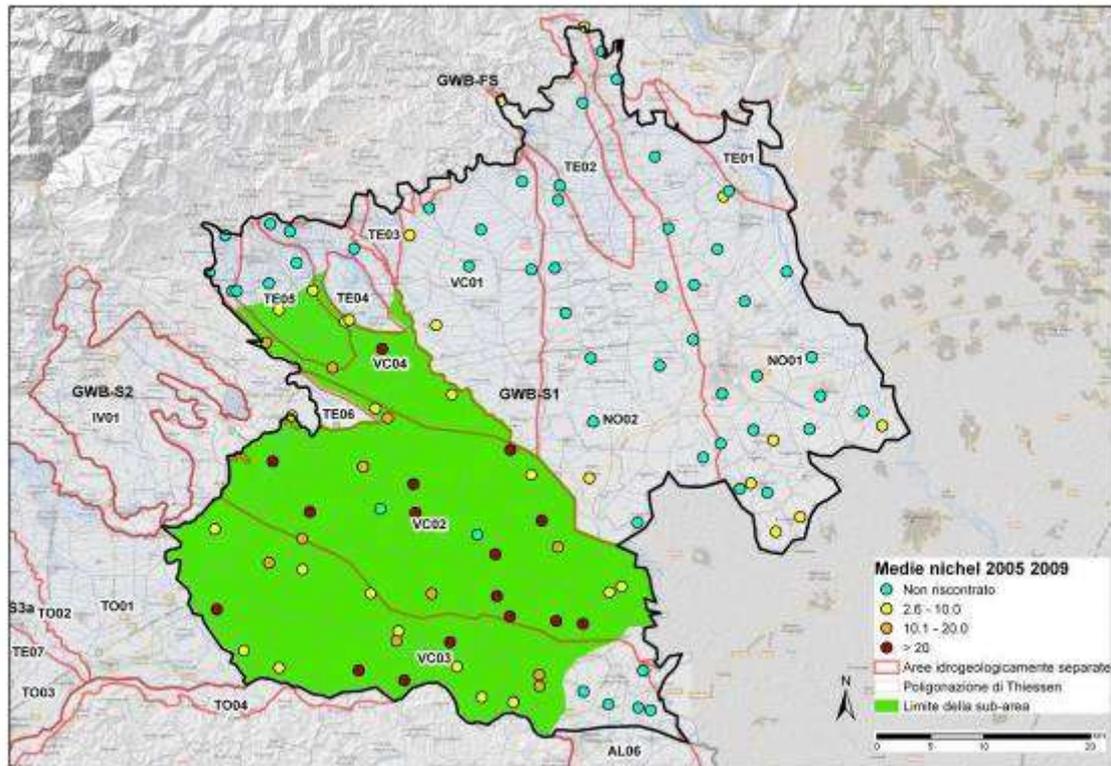


Figura 6.1.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nichel

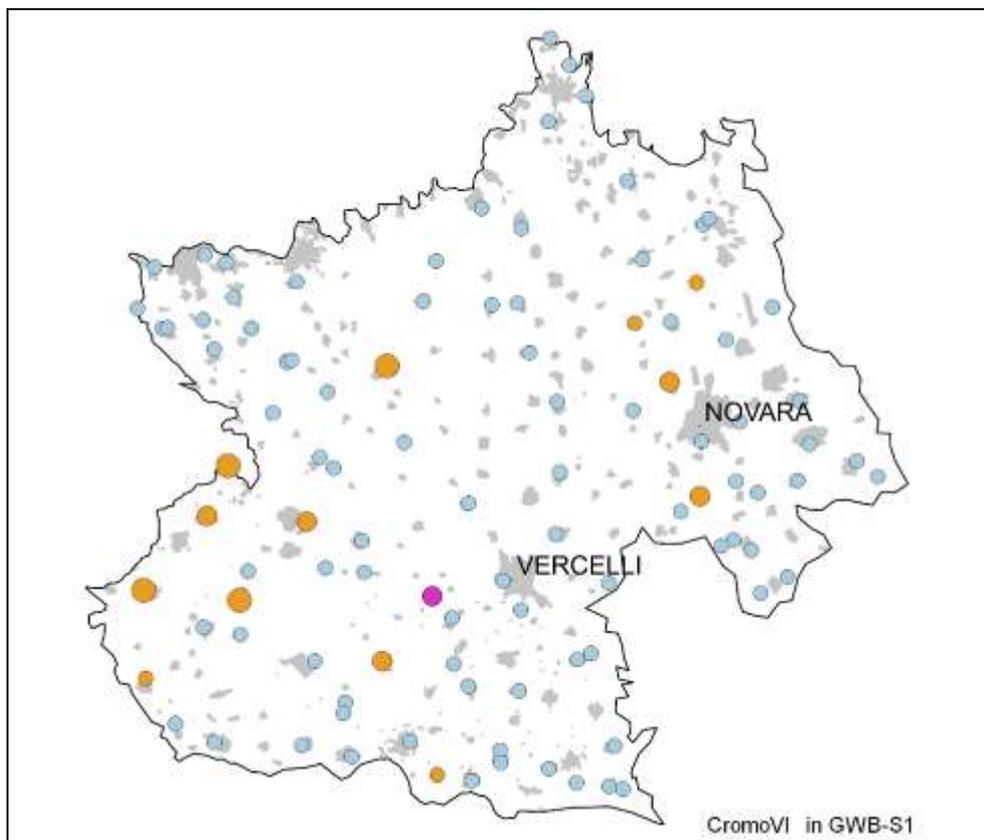


Figura 6.1.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S1

6.2. GWB-S2: Piana inframorenica di Ivrea

Superficie: 198 km²

Punti di monitoraggio: 9

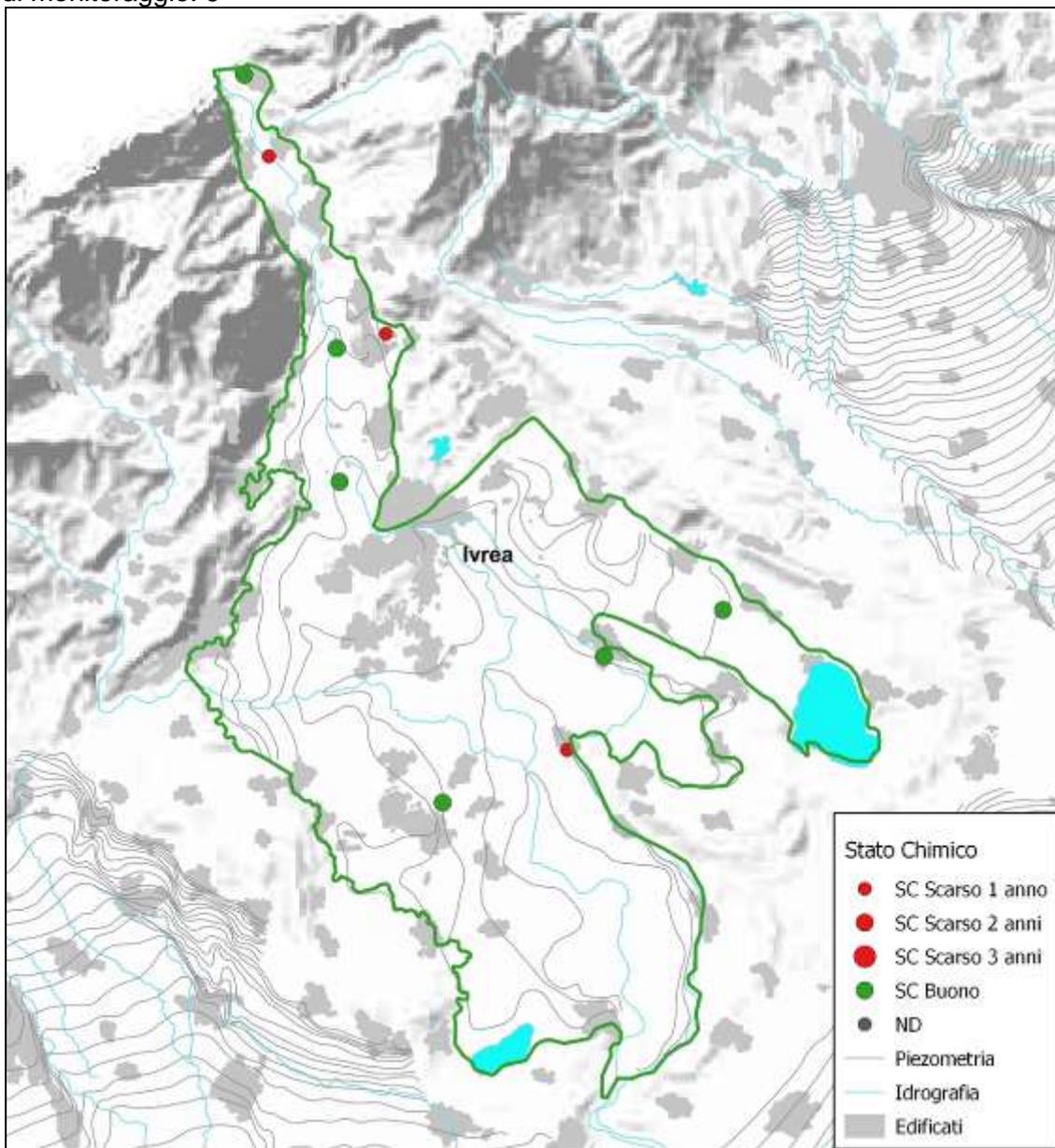


Figura 6.2.1– Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S2

Tabella 6.2.1 - Stato chimico del GWB-S2 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	81,6	BUONO	95,5	BUONO	100	BUONO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S2 risulta BUONO (Figura 6.2.1 e Tabella 6.2.1).

Tabella 6.2.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S2

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 %Area > SQA/VS	2016 %Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	3,0	0
VOC	0	0	0
Nichel	18,4	1,6	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.2.3- 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	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 6.2.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S2

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	0	0	8,7
Pesticidi	0	22,6	55,4
VOC	0	0	38,2
Nichel	95,0	65,6	50,9
Cromo VI	29,4	29,4	29,4

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.2.2 e 6.2.4)

Nitrati: non si rilevano superamenti di SQA per questo contaminante e si riscontra solo un punto con concentrazioni superiori a 25 mg/L, nel 2016 (Figura 6.2.2).

Pesticidi: per queste sostanze si è riscontrato un impatto su una parte importante del GWB ma con un solo superamento di SQA nel 2015 nel comune di Quincinetto (Figura 6.2.3).

VOC: si è riscontrata la presenza di VOC in solo due punti del GWB, nel 2016 (Figura 6.2.4).

Nichel: questo metallo è presente in misura notevole, soprattutto come impatto, con solo due punti con superamento del VS (Figura 6.2.5).

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 (Figura 6.2.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.2.3)

L'analisi delle pressioni evidenzia la significatività dell'agricoltura che trova riscontro nella presenza di Pesticidi.

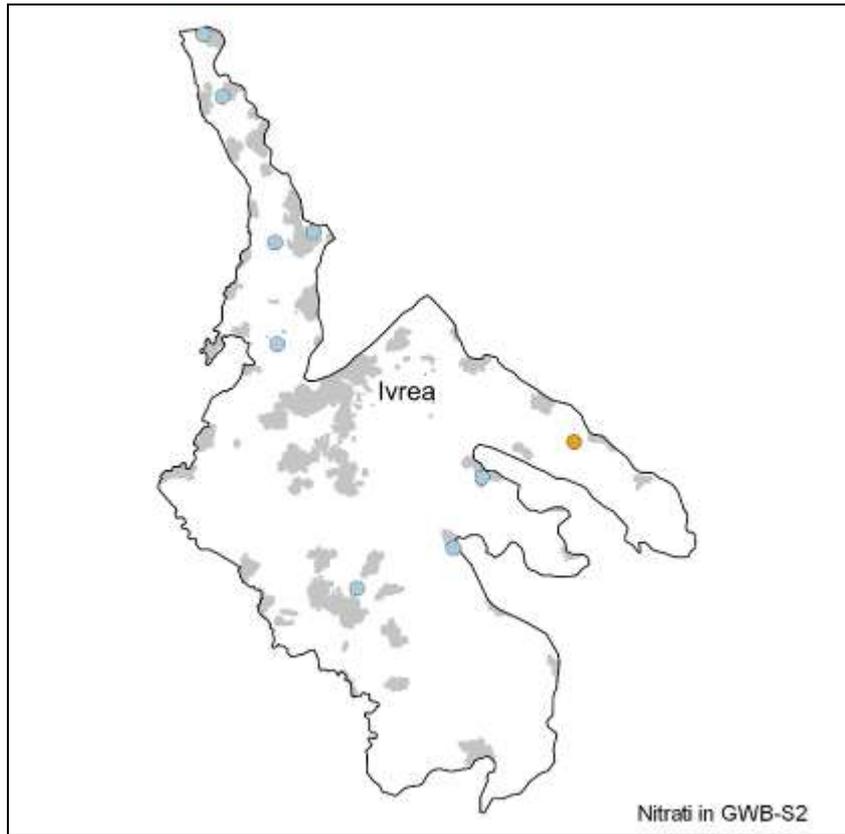


Figura 6.2.2- Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S2

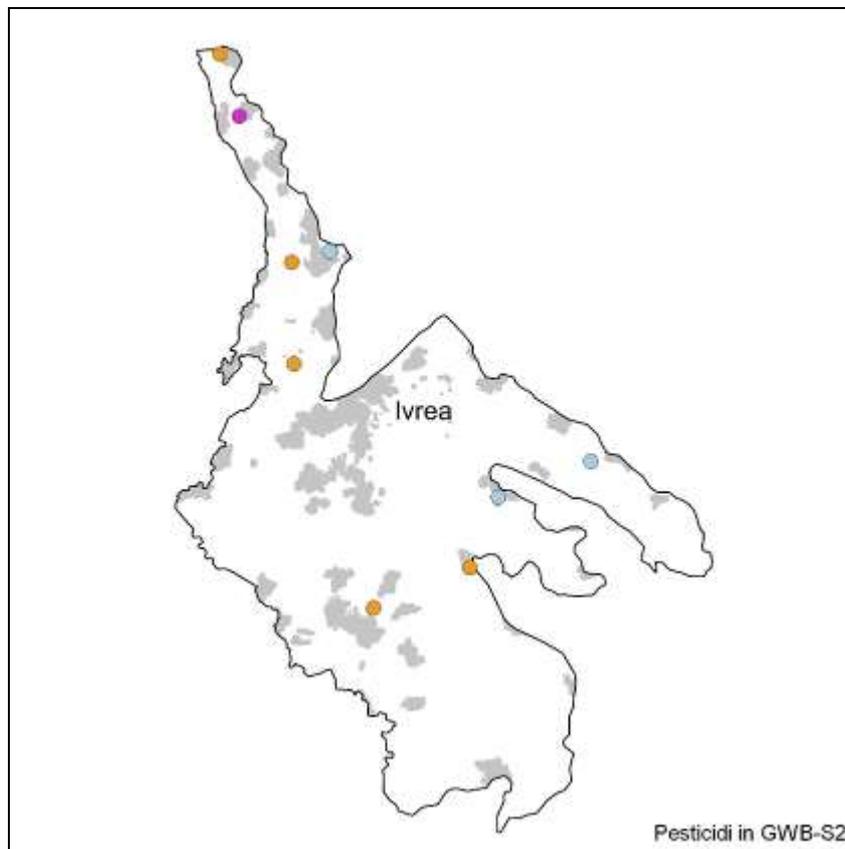


Figura 6.2.3- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S2

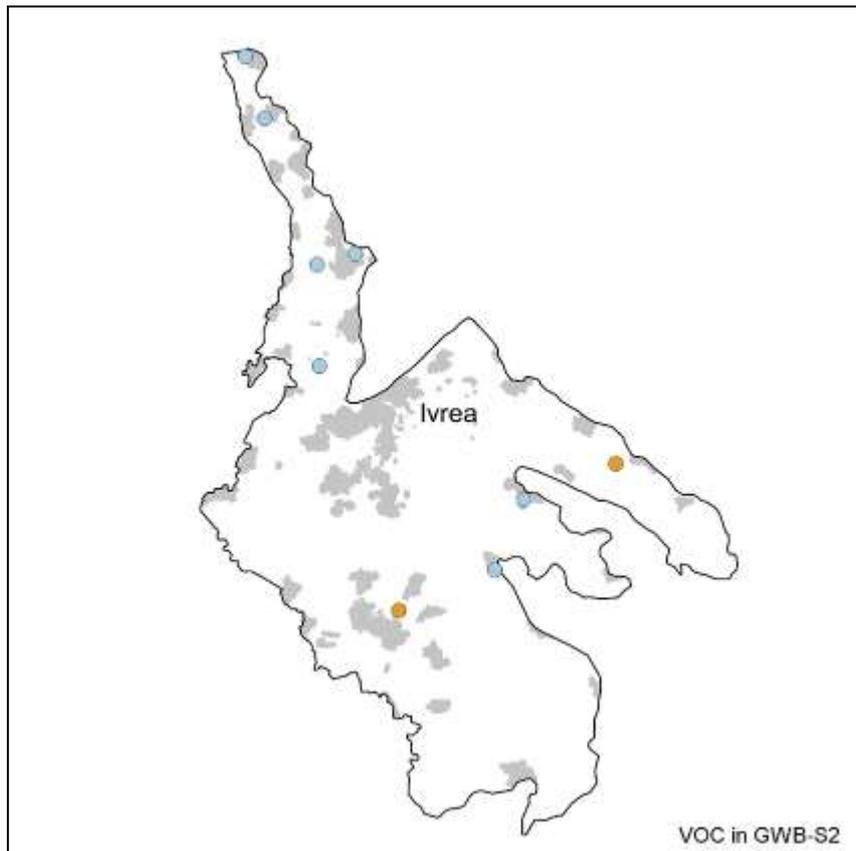


Figura 6.2.4 – Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S2

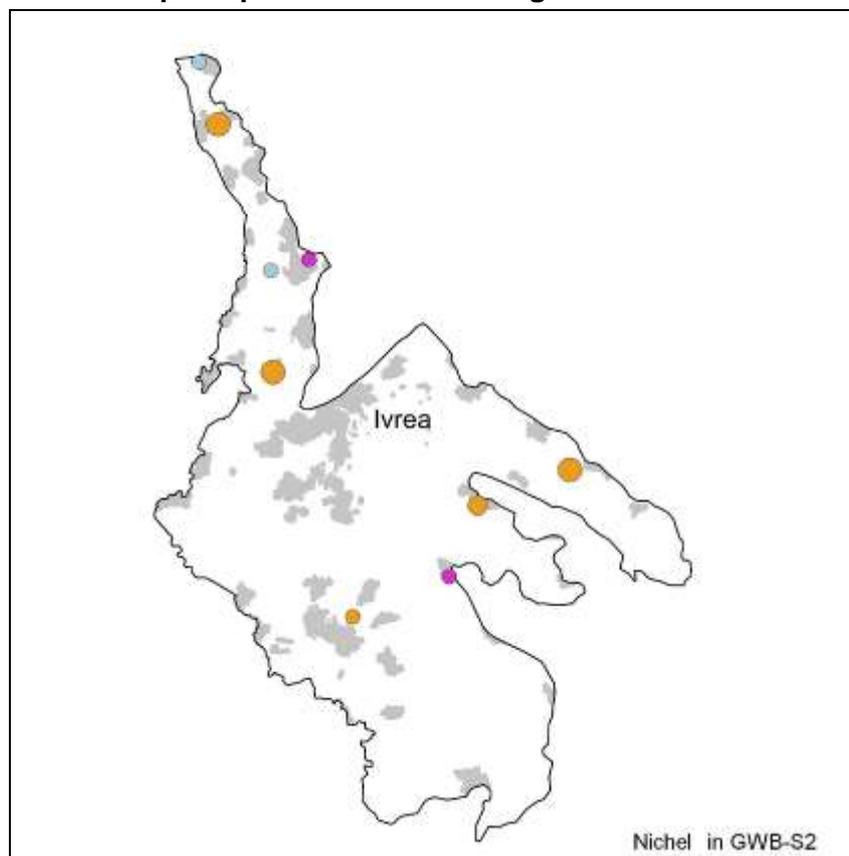


Figura 6.2.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S2

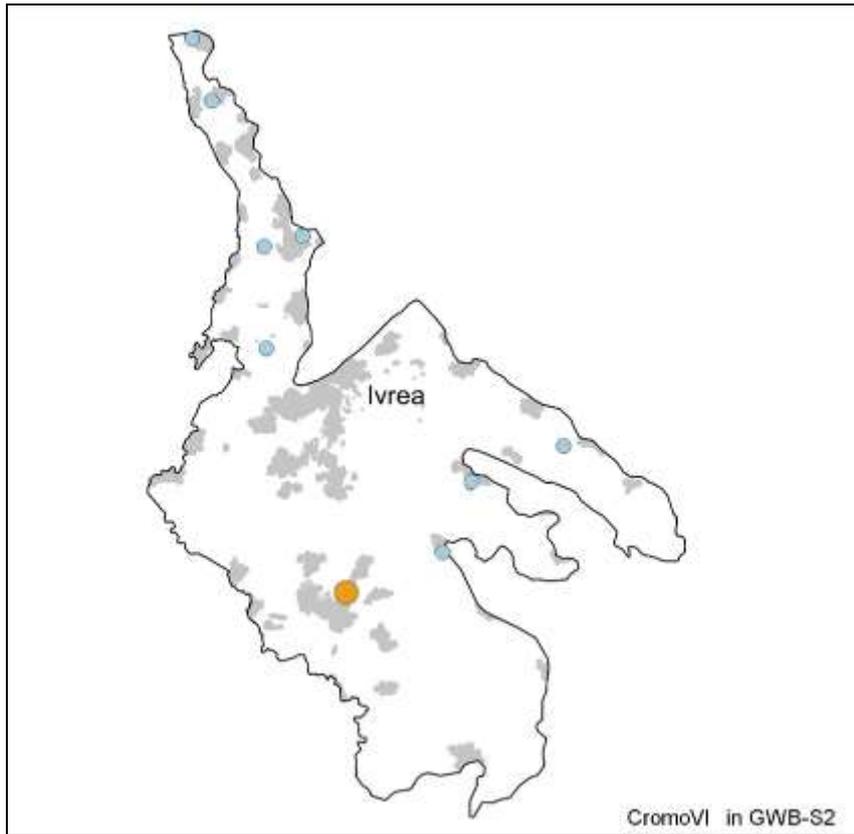


Figura 6.2.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S2

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

Superficie: 911 km²

Punti di monitoraggio: 21

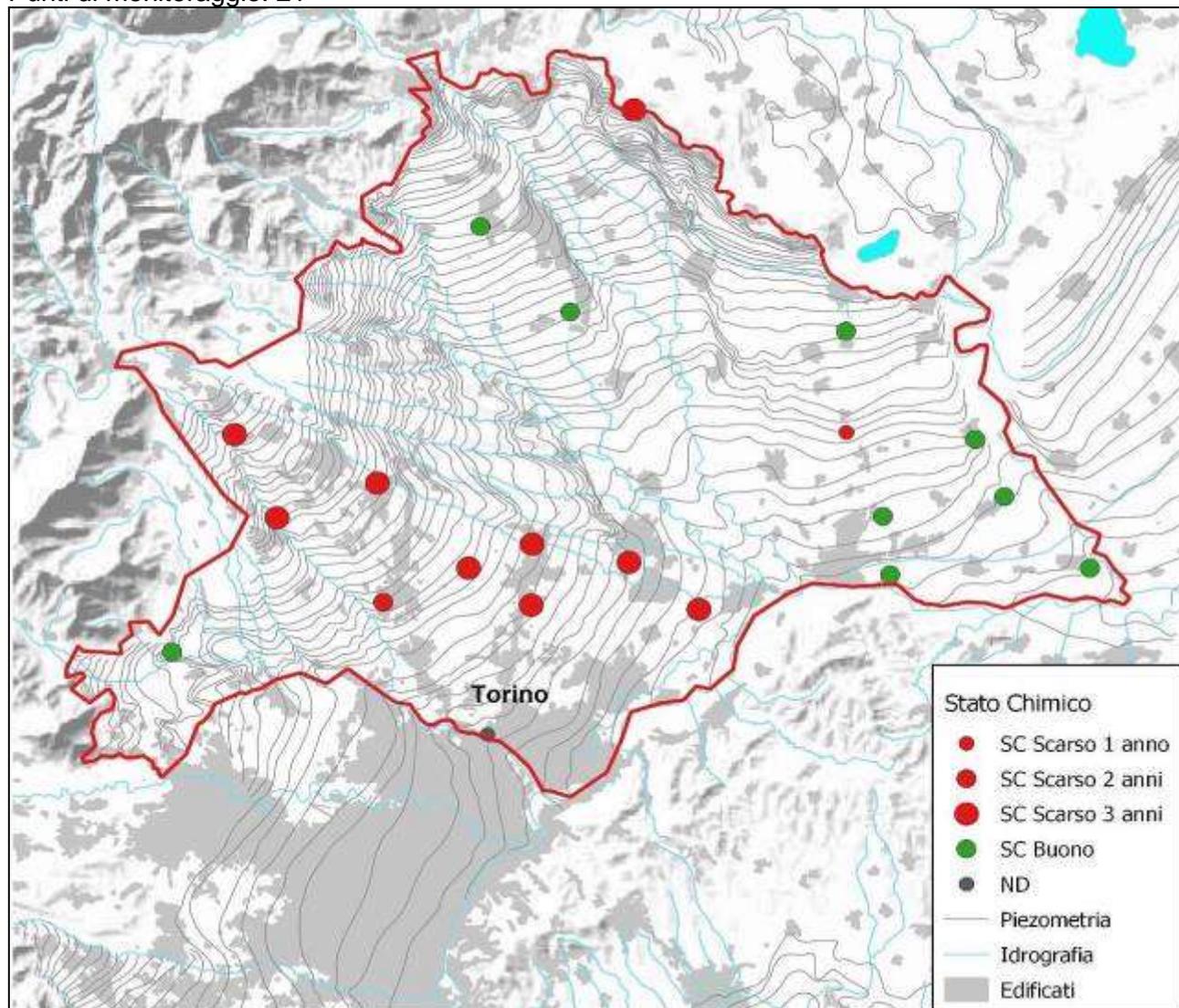


Figura 6.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S3a

Tabella 6.3.1- Stato chimico del GWB-S3a nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	45,6	SCARSO	55,7	SCARSO	51,1	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S3a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.3.1 e Tabella 6.3.1).

Tabella 6.3.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3a

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	5,6	6,5
VOC	21,7	6,5	19,3
Nichel	40,2	40,2	43,7
Cromo VI	5,6	5,6	0

Tabella 6.3.3 - 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 6.3.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3a

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	26,4	38,0	0
Pesticidi	21,7	31,0	88,8
VOC	29,6	24,4	34,1
Nichel	85,8	85,8	79,1
Cromo VI	13,4	16,9	32,8

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.3.2 e 6.3.4)

Nitrati: questo parametro non presenta superamenti dello SQA nel triennio 2014-2016 e il fenomeno è presente come impatto a concentrazioni superiori a 25 mg/L nel 2014 e nel 2015 mentre è risultato assente nel 2016. 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 due soli punti. Tuttavia vi è una presenza generalizzata e diffusa di questi contaminanti, soprattutto nel 2016, come si evince dalle percentuali di aree interessate dall'impatto, principalmente 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 ≥2) sono: Desetilbutilazina, Metolaclor, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Quinclorac, Dimetenamide, Simazina.

VOC: la presenza di questi contaminanti è significativa, quasi sempre con superamento del VS, con percentuali di area interessata dall'impatto che si attestano intorno al 30% del GWB-S3a (Figura 6.3.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene.

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 2015, facendolo passare da Scarso a Buono, mentre negli altri anni non comporta passaggi di stato, essendoci anche altri contaminanti che concorrono alla determinazione dello 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 6.3.3)

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.

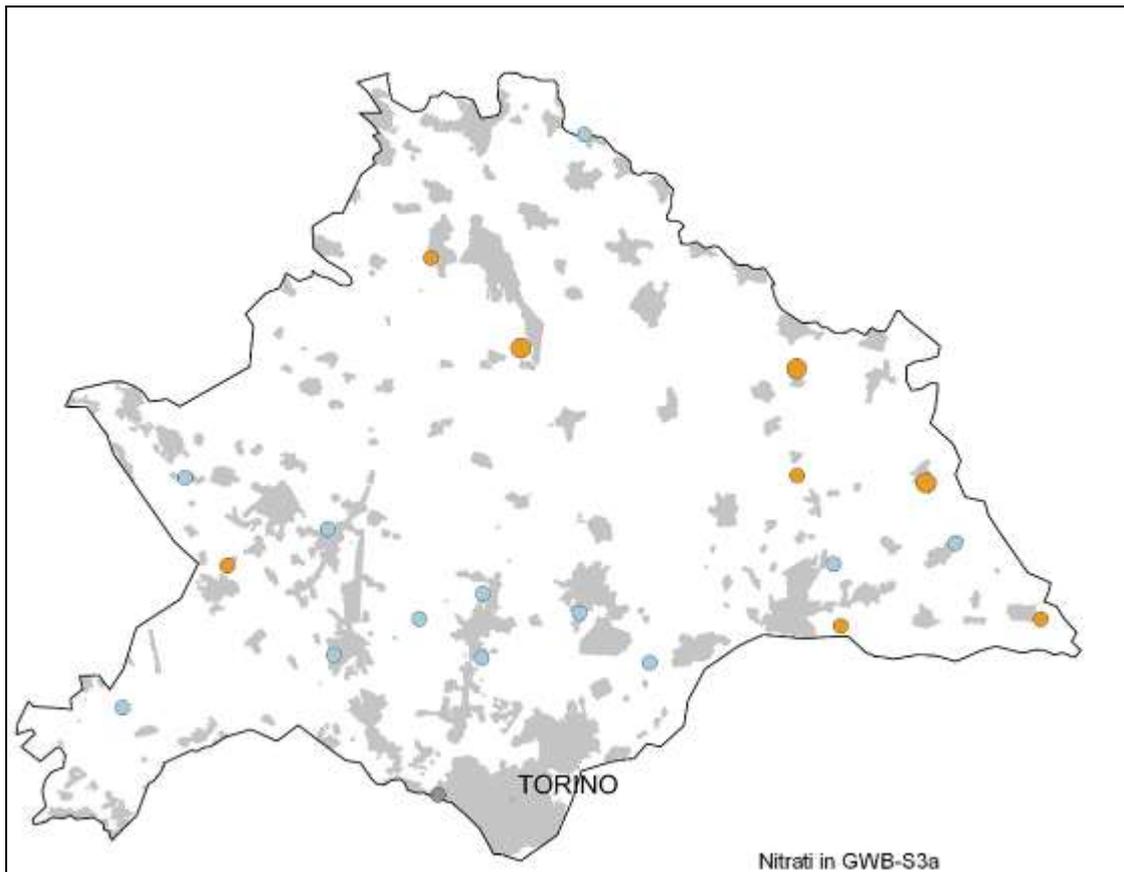


Figura 6.3.2- Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S3a

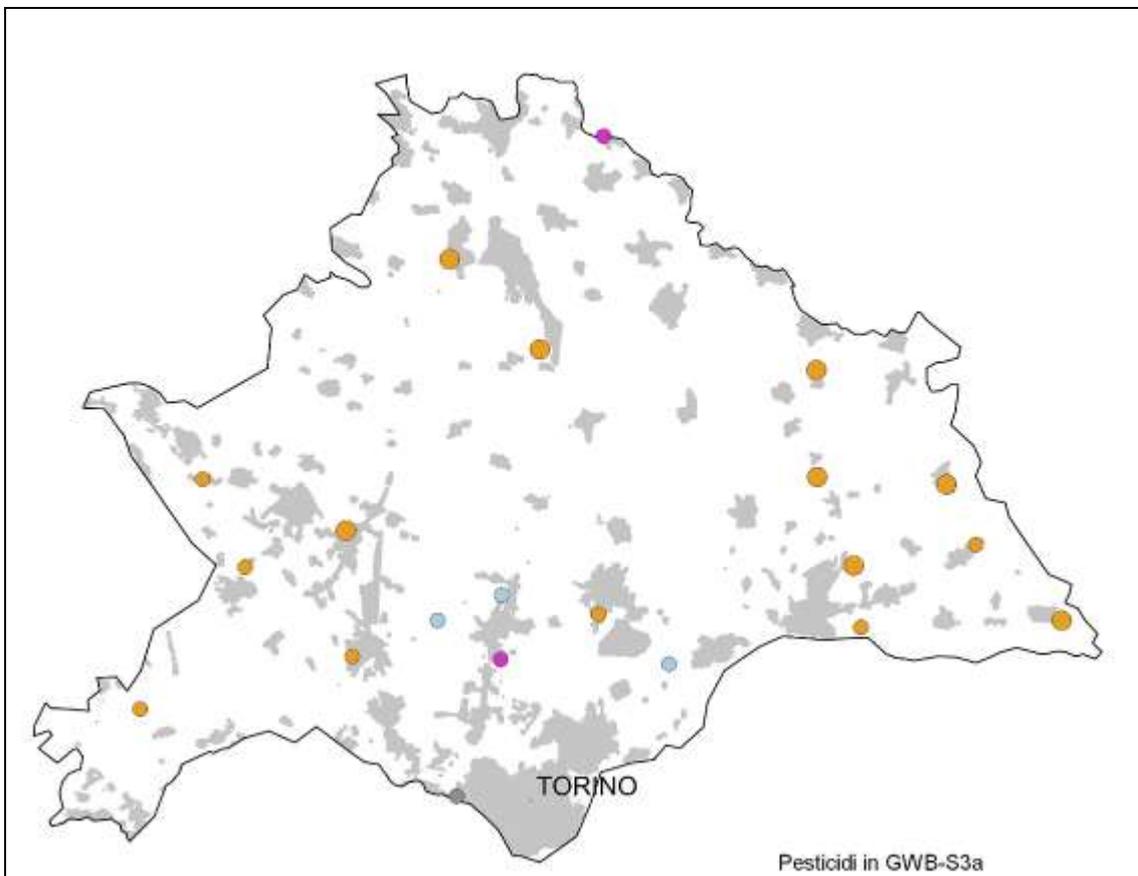


Figura 6.3.3- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S3a

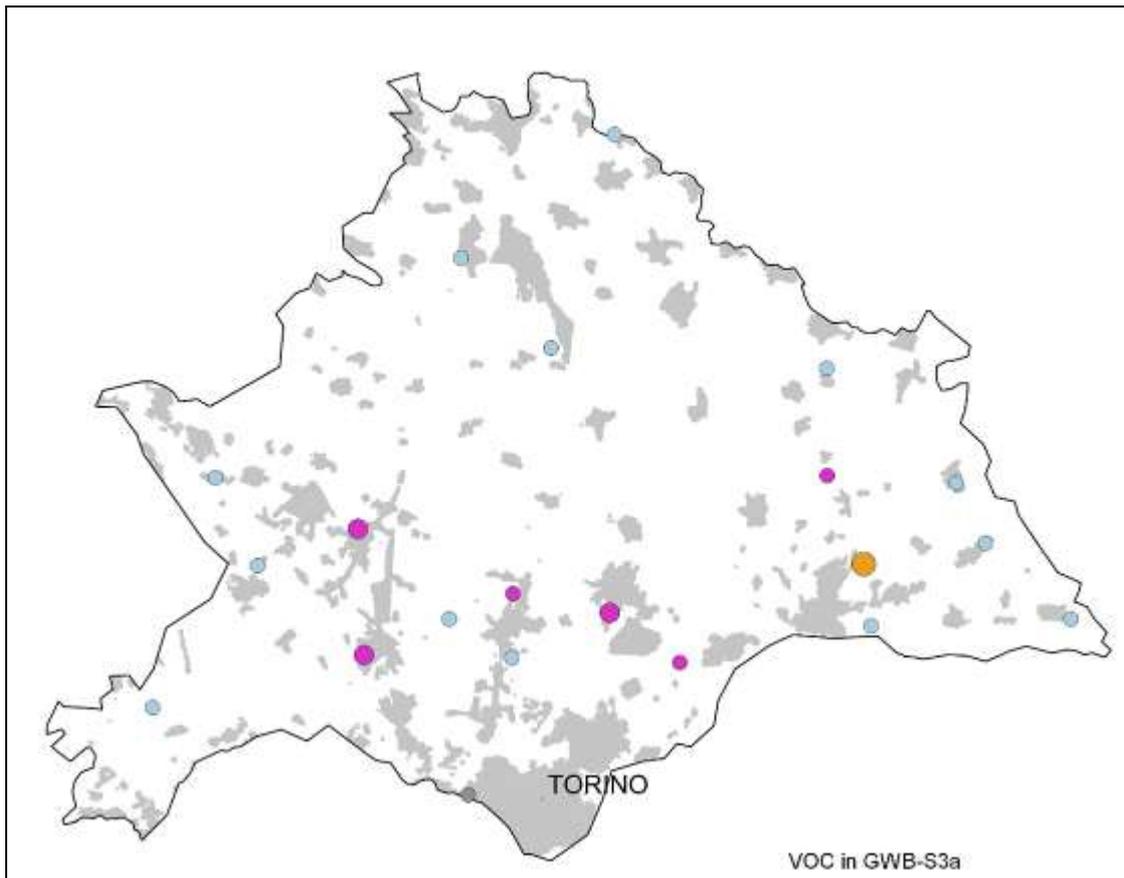


Figura 6.3.4- Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S3a

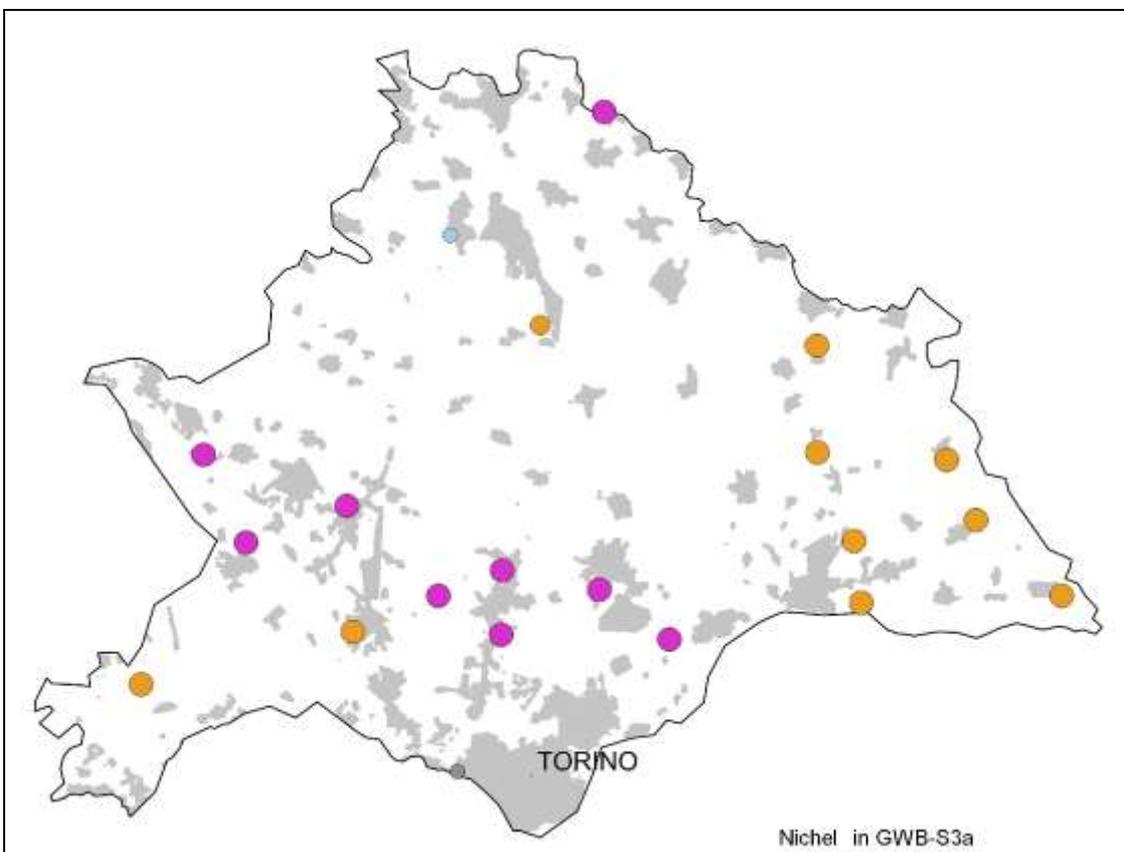


Figura 6.3.5- Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S3a

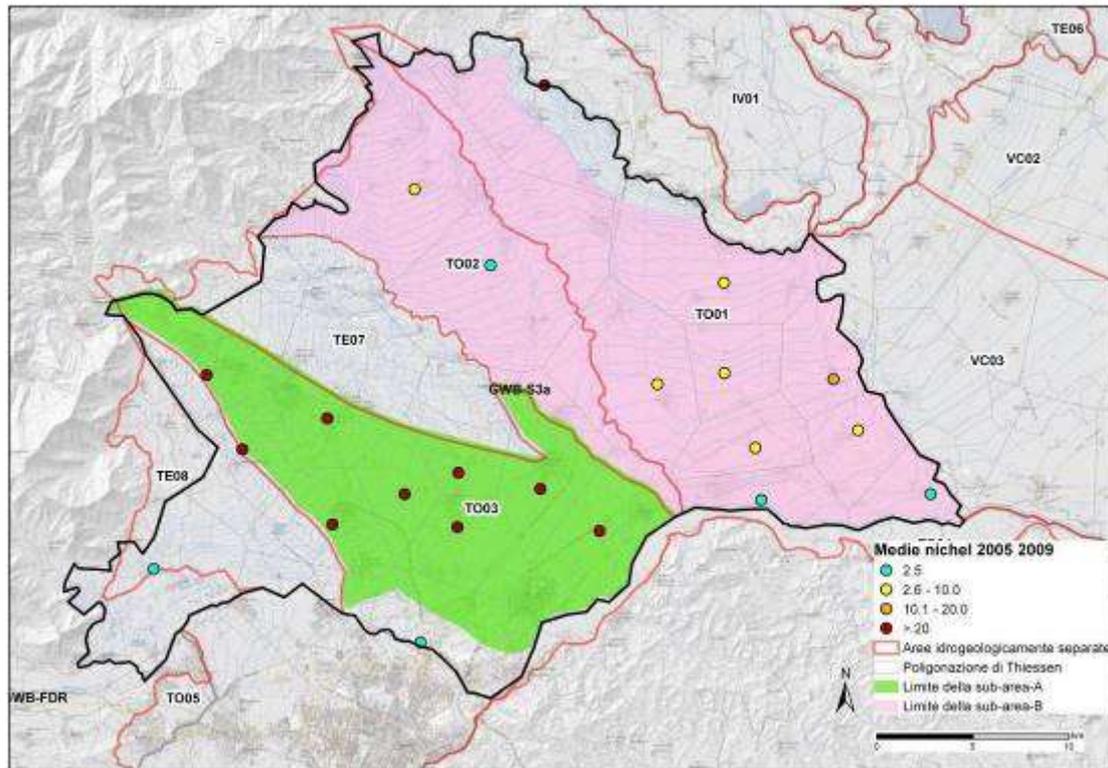


Figura 6.3.6- Individuazione superfici areali indicative per il calcolo del VF Nichel

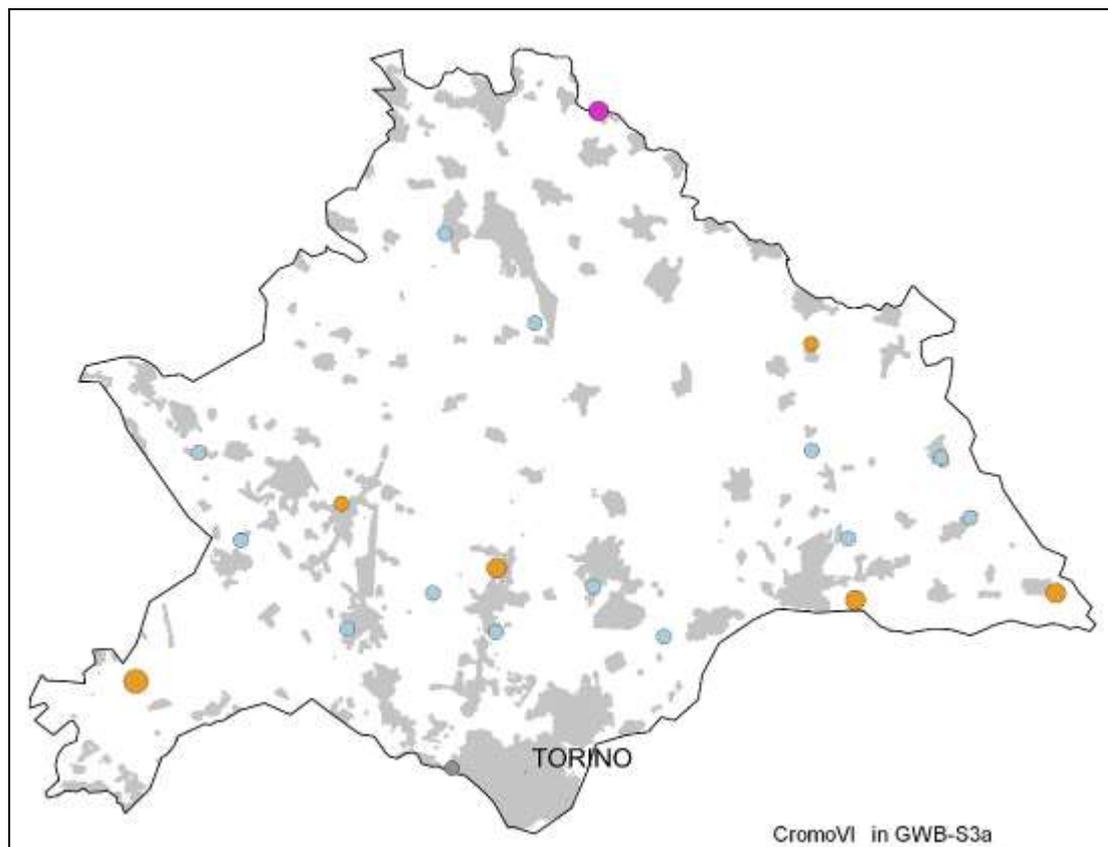


Figura 6.3.7- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S3a

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

Superficie: 278 km²

Punti di monitoraggio: 8

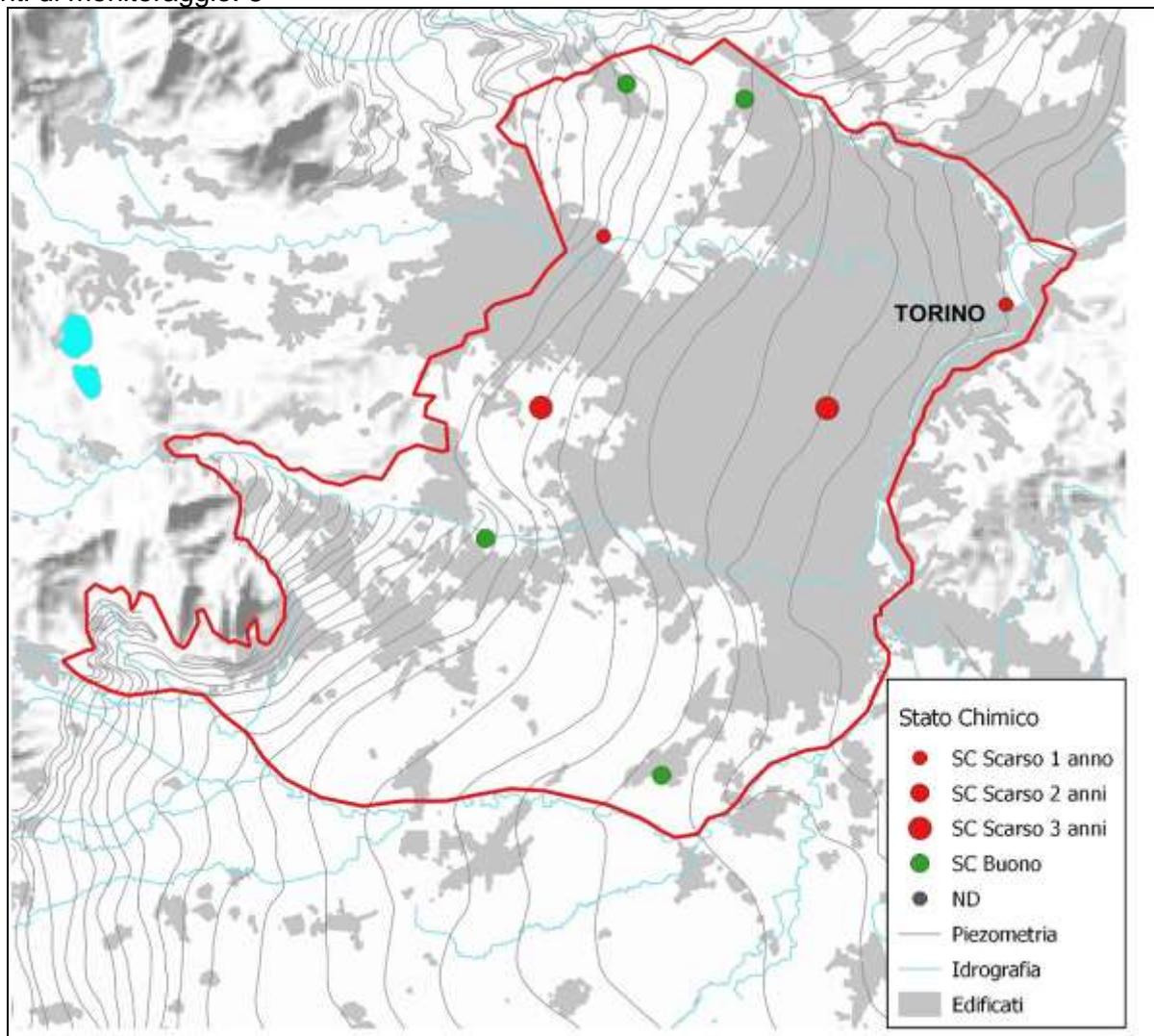


Figura 6.4.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S3b

Tabella 6.4.1- Stato chimico del GWB-S3b nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	64,1	SCARSO	72,0	SCARSO	64,5	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S3b risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.4.1 e Tabella 6.4.1).

Tabella 6.4.2- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S3b

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	0
VOC	35,9	28,0	35,5
Nichel	0	0	0
Cromo VI	28,0	18,0	28,0

Tabella 6.4.3- 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	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 6.4.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S3b

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	44,4	44,4	44,4
Pesticidi	16,4	0	82,5
VOC	59,9	28,0	47,2
Nichel	90,0	90,0	82,0
Cromo VI	39,3	55,7	55,7

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.4.2 e 6.4.4)

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 percentuale estesa 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, più accentuata nel 2016 (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: Dimetenamide, Desetilterbutilazina.

VOC: nel GWB-S3b si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nell'area metropolitana, con numerosi superamenti dello SQA, tali da declassare da soli 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 ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,1,1-Tricloroetano, 1,1-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 arduo, a causa della notevole pressione antropica insistente sul GWB e del 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, ad eccezione del 2015 (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 6.4.3)

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.

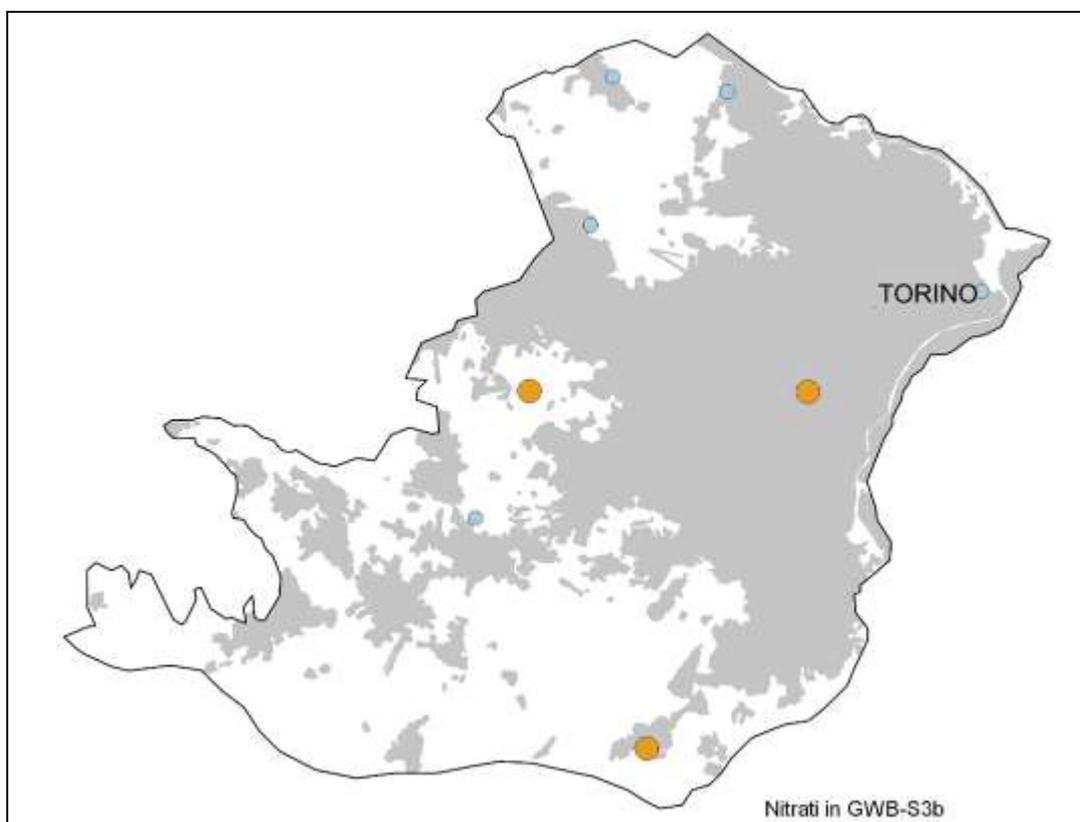


Figura 6.4.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S3b

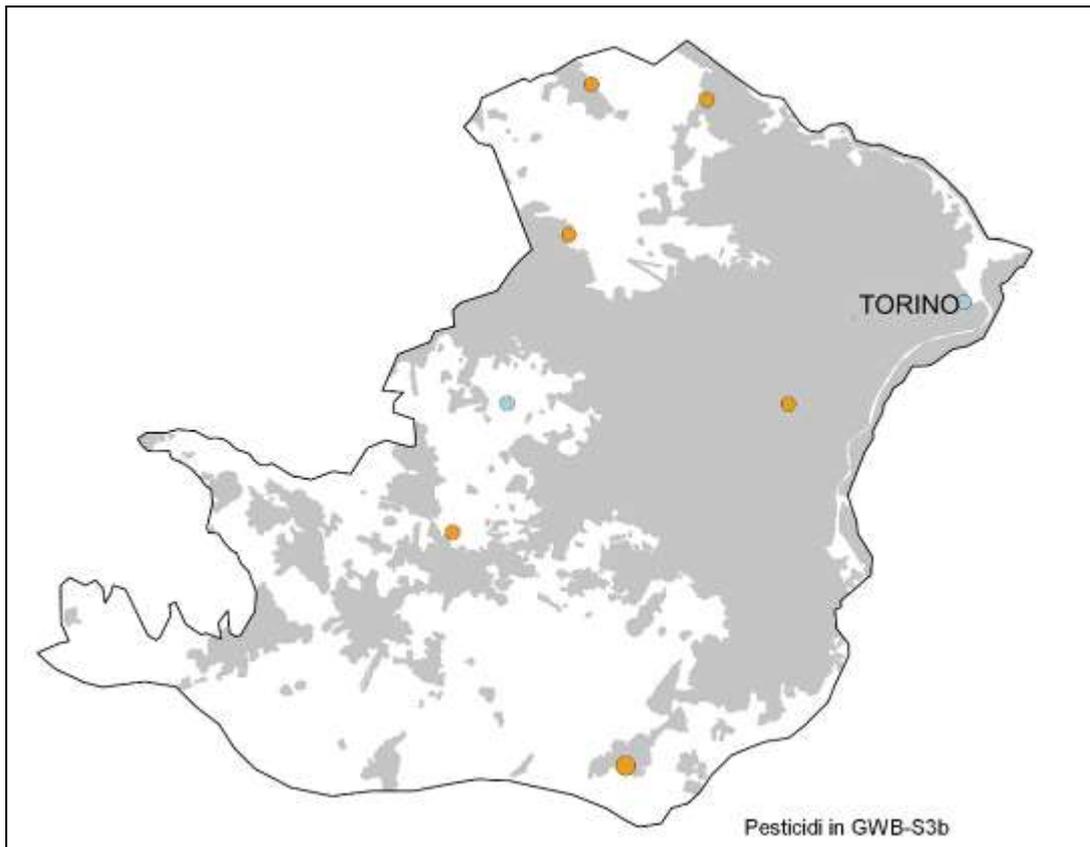


Figura 6.4.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S3b

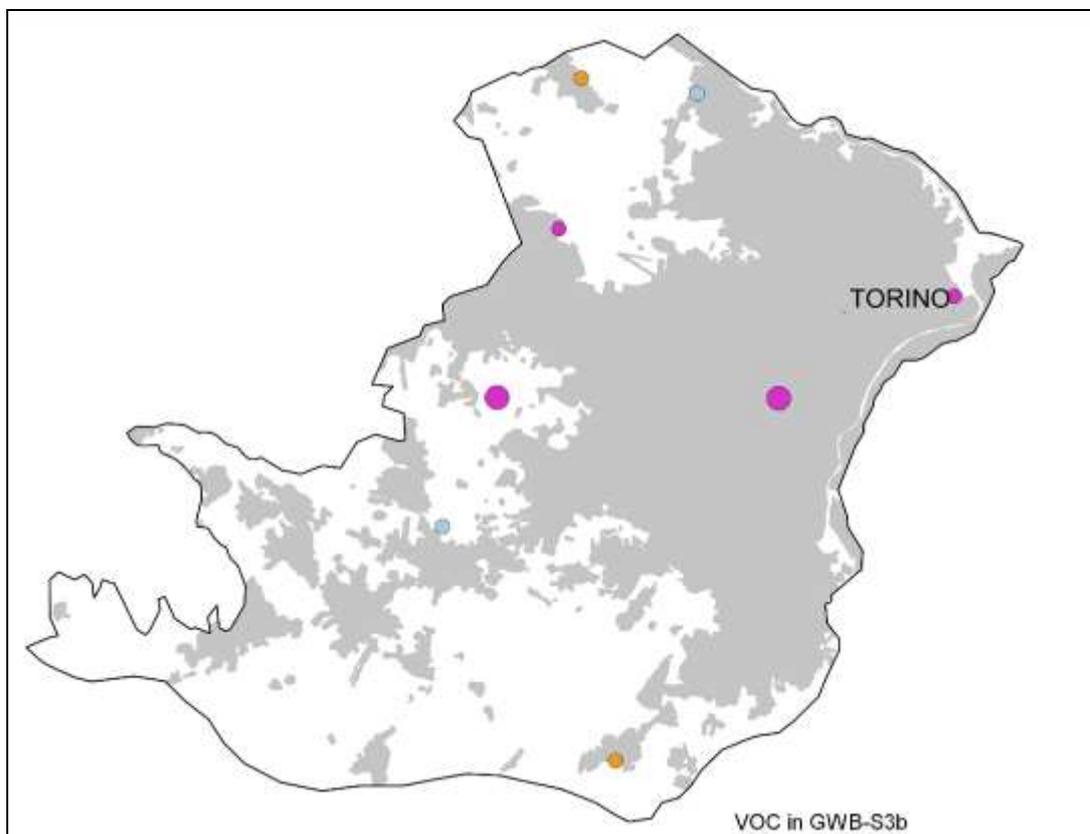


Figura 6.4.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S3b

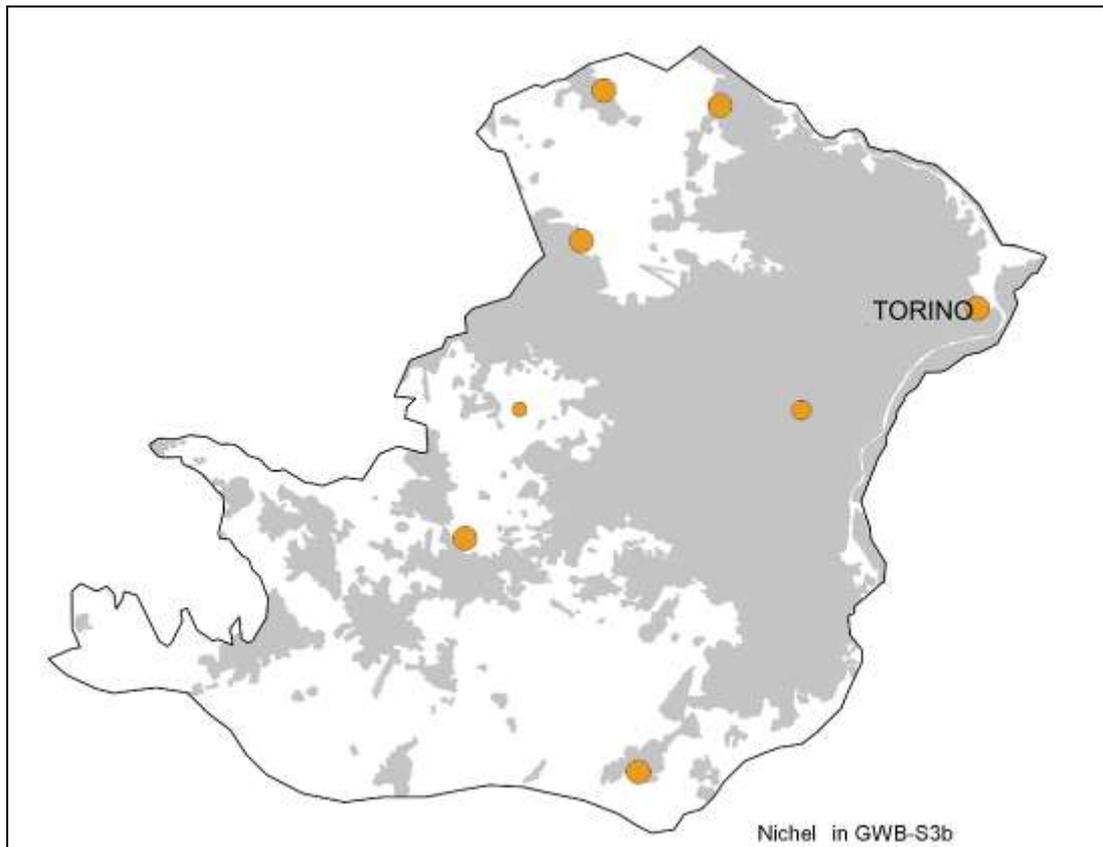


Figura 6.4.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S3b

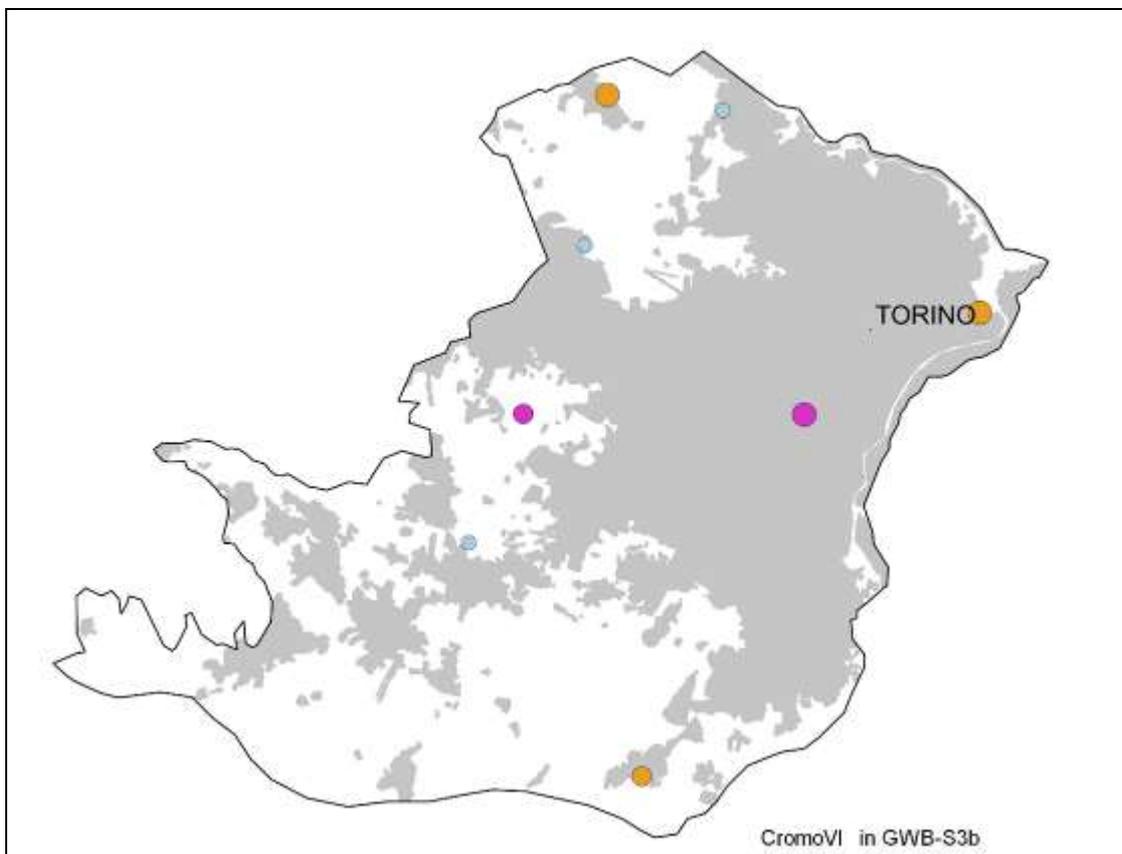


Figura 6.4.6- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S3b

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

Superficie: 226 km²

Punti di monitoraggio: 9

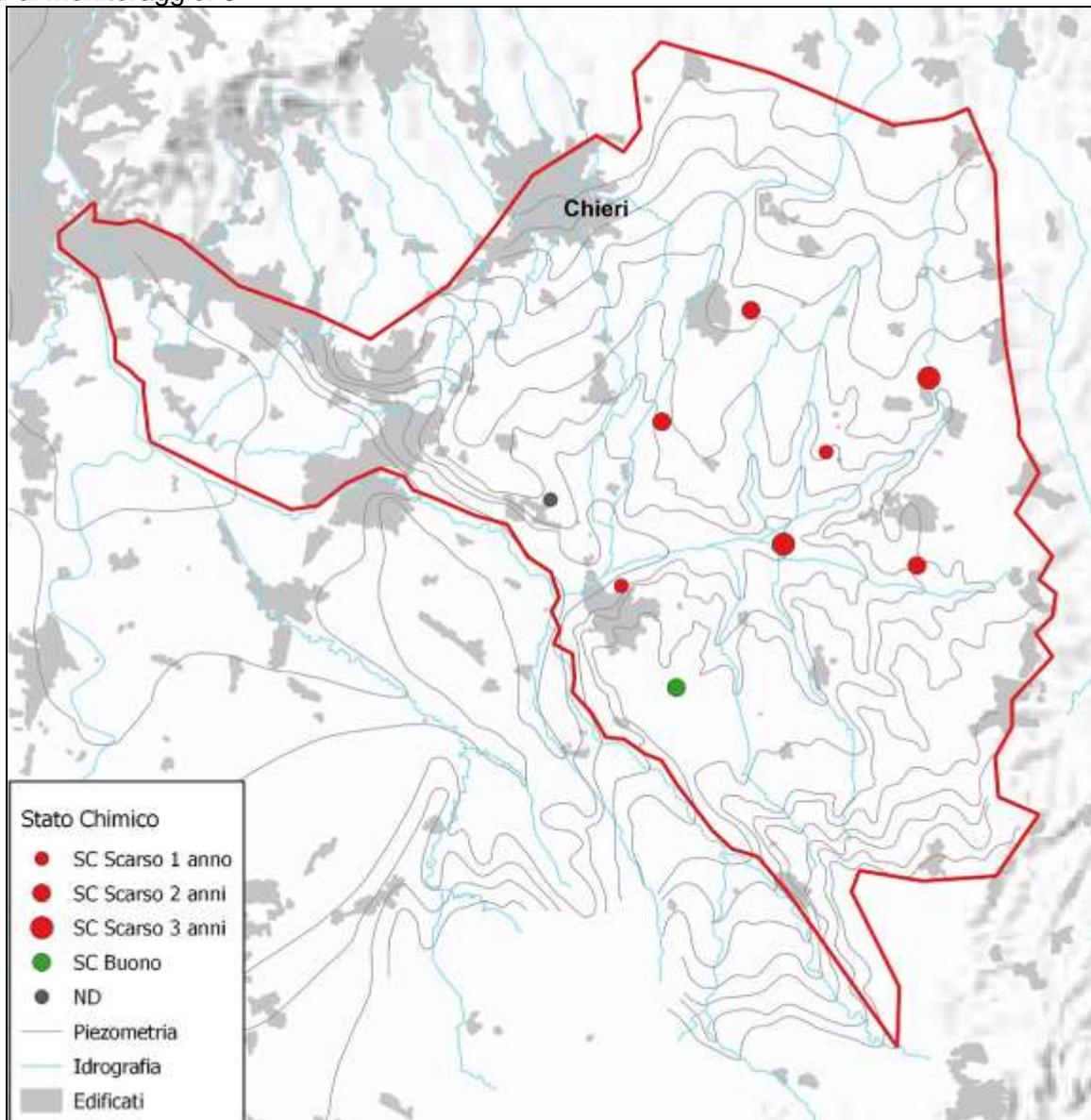


Figura 6.5.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S4a

Tabella 6.5.1- Stato chimico del GWB-S4a nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	29,6	SCARSO	35,9	SCARSO	32,2	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S4a risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.5.1 e Tabella 6.5.1).

Tabella 6.5.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4a

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	48,8	42,5	19,0
Pesticidi	0	10,0	48,4
VOC	0	0	0
Nichel	0	0	10,5
Cromo VI	14,8	0	14,8

Tabella 6.5.3 - 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	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)	Si
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	ND

Tabella 6.5.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4a

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	74,5	74,5	89,5
Pesticidi	29,0	52,3	100
VOC	0	0	0
Nichel	14,0	41,5	76,3
Cromo VI	14,8	23,3	57,3

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.5.2 e 6.5.4)

Nitrati: questo contaminante è quello più critico per questo GWB poiché, per gli anni 2014 e 2015, le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA sono tali 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, con alcuni superamenti dello SQA e un impatto diffuso e importante, molto evidente nel 2016, in accordo con la pressione agricola incidente (Figura 6.5.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Terbutilazina, Metolaclor, Desetilterbutilazina, Nicosulfuron, Atrazina, Isoxaflutole, Imidacloprid.

VOC: non vi sono riscontri in questo triennio per questi contaminanti nel GWB-S4a.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo in cinque pozzi nel triennio 2014-2016 (Figura 6.5.4), con un solo superamento del VS nel comune di Poirino.

Cromo esavalente: il metallo è stato riscontrato in tre pozzi, in uno dei quali nel Comune di Villanova, si è registrato il superamento del VS nel 2014 e nel 2016, mentre negli altri punti non è stato rilevato (Figura 6.5.5).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.5.3)

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 soluzione.

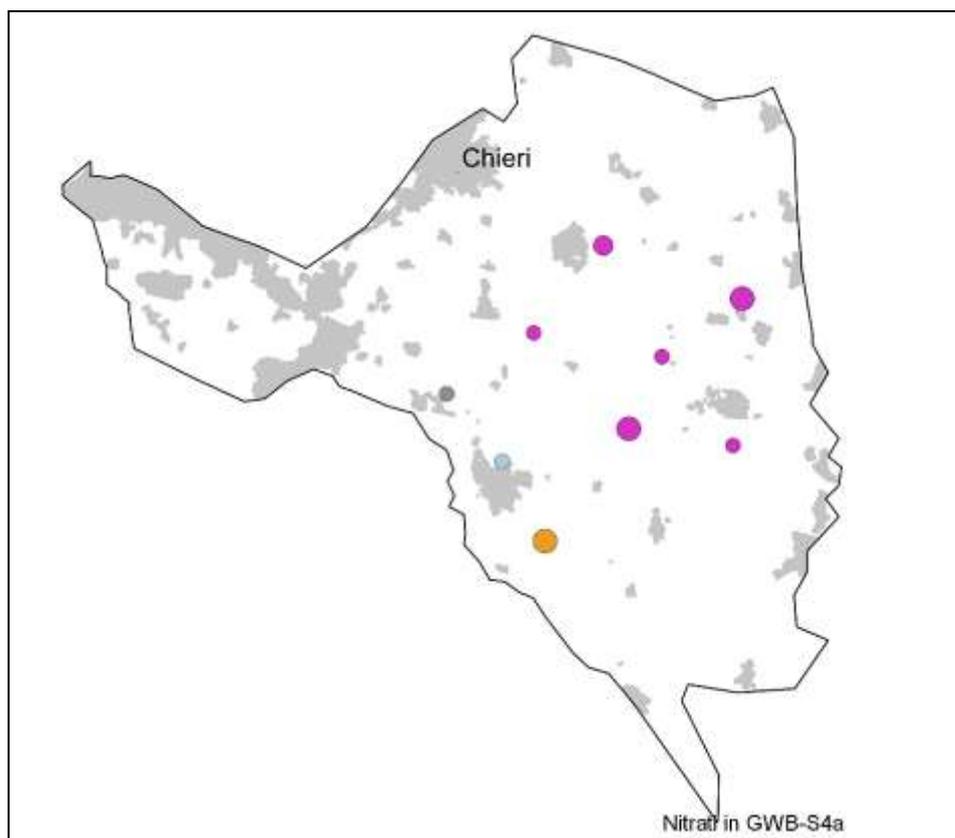


Figura 6.5.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S4a

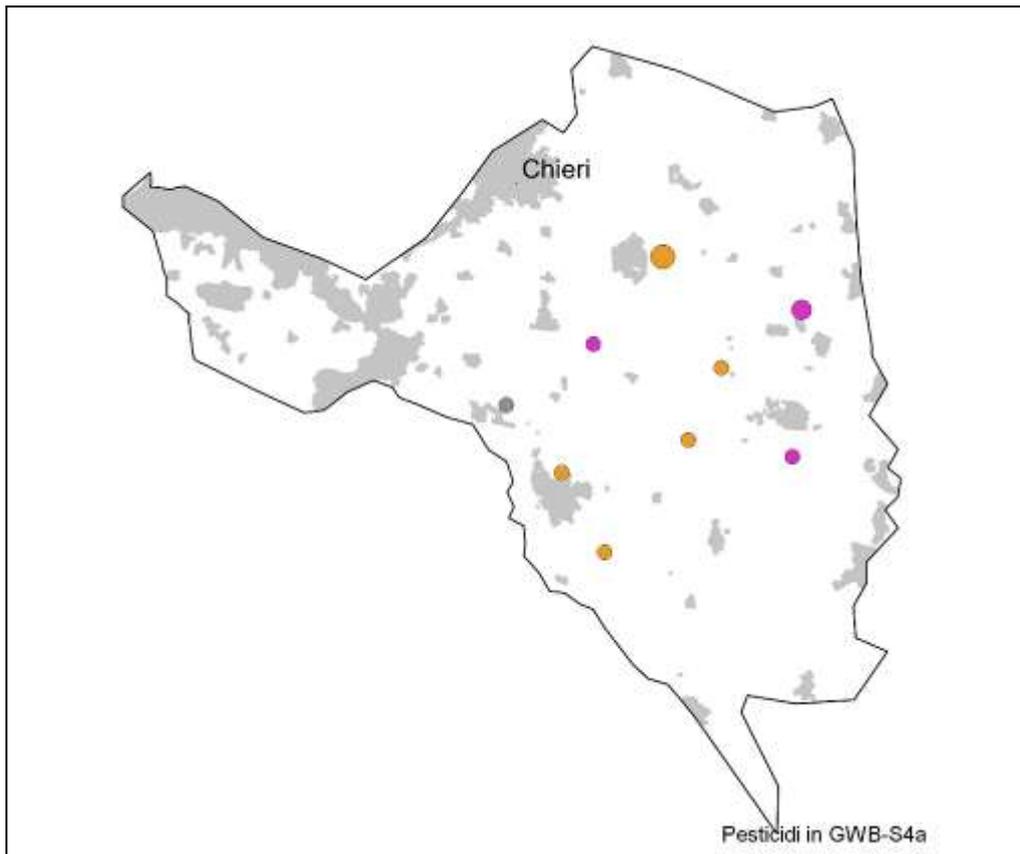


Figura 6.5.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S4a

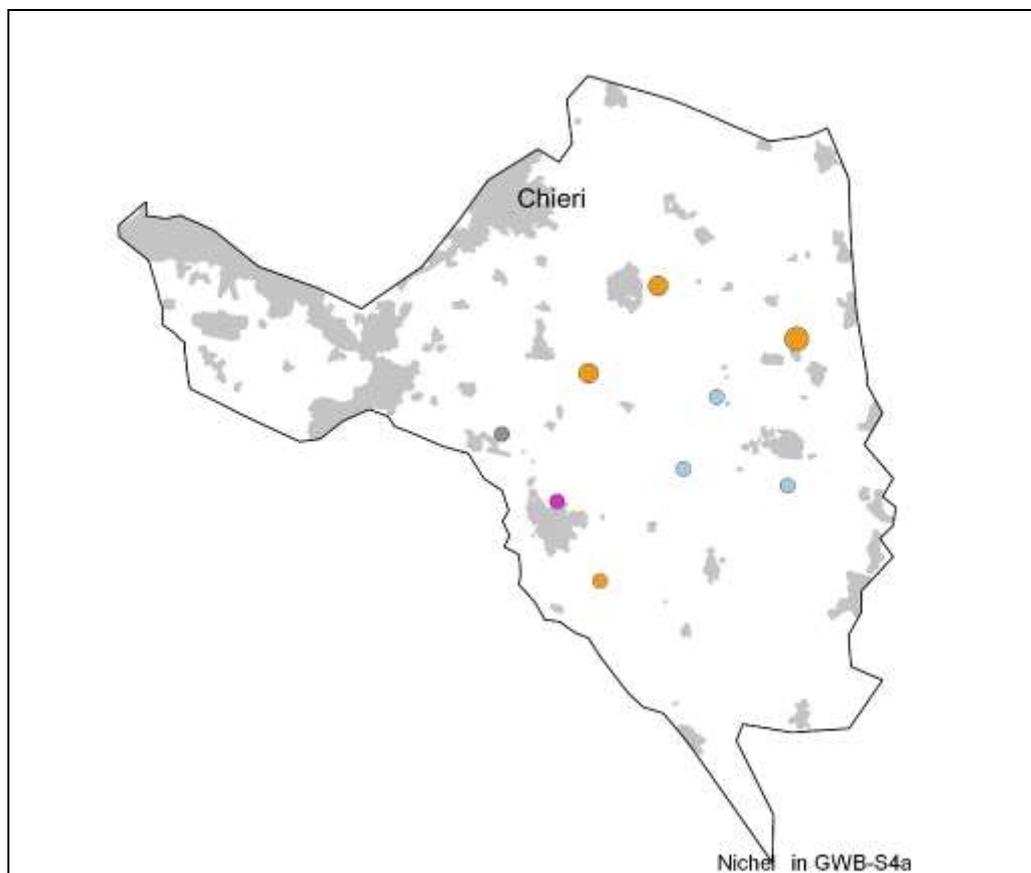


Figura 6.5.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S4a

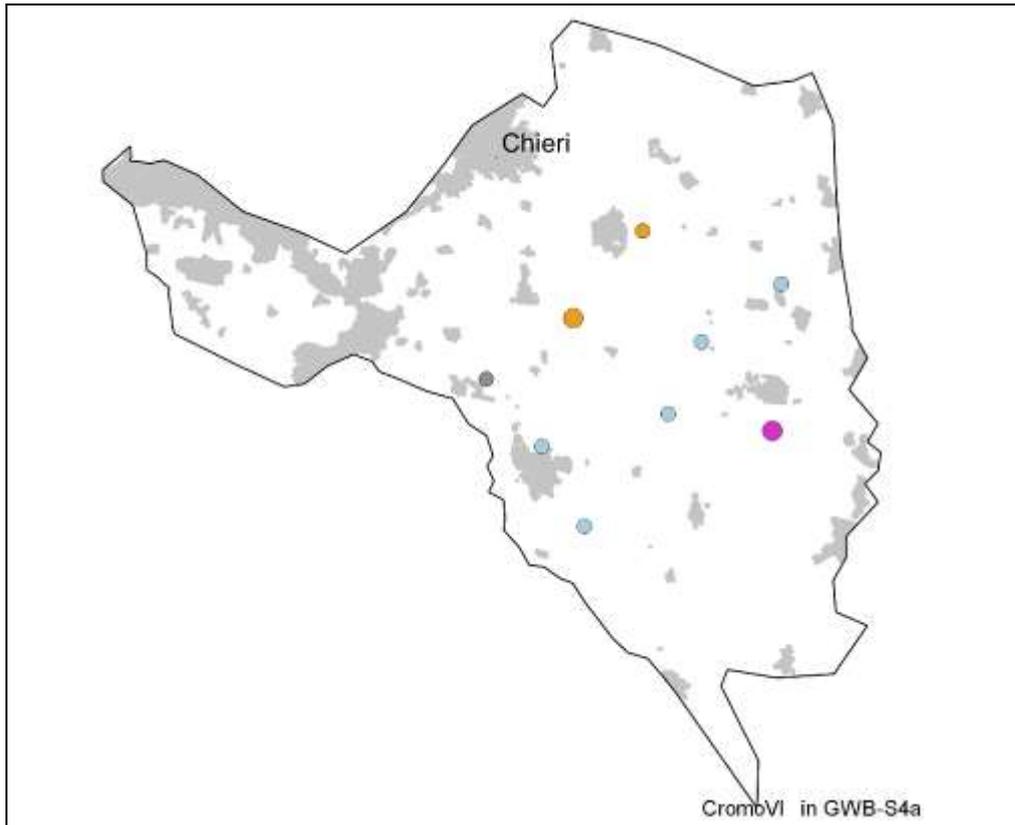


Figura 6.5.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S4a

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

Superficie: 162 km²

Punti di monitoraggio: 4

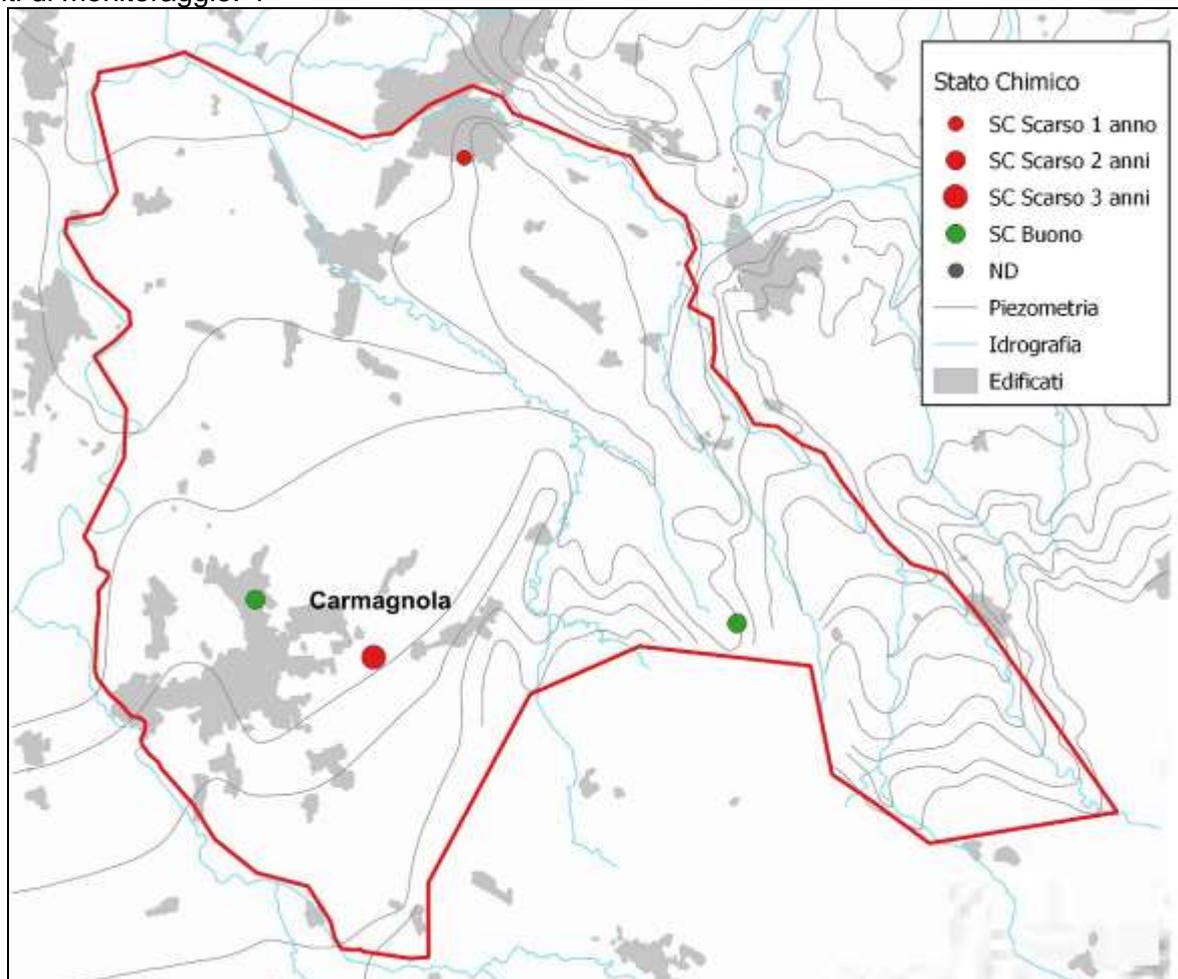


Figura 6.6.1- Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S4b

Tabella 6.6.1 - Stato chimico del GWB-S4b nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	78,5	SCARSO	78,5	SCARSO	48,4	SCARSO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S4b risulta SCARSO (Figura 6.6.1 e Tabella 6.6.1) con un livello di confidenza medio, derivato dall'esiguo numero di punti di monitoraggio che caratterizzano questo GWB.

Tabella 6.6.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S4b

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	21,5	21,5	21,5
Pesticidi	21,5	0	30,2
VOC	0	0	0
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.6.3 - 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 6.6.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S4b

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	48,3	21,5	48,3
Pesticidi	48,3	21,5	100
VOC	0	0	21,6
Nichel	30,2	48,3	78,4
Cromo VI	21,5	43,0	21,5

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.6.2 e 6.6.4)

Nitrati: questa sostanza è molto critica per questo GWB, poiché la percentuale di aree in cui si riscontra un superamento dello SQA è sufficiente da sola a declassare il GWB-S4b, 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: questi contaminanti sono stati riscontrati in tutti i punti del GWB, in metà dei quali si è avuto il superamento dello SQA, a riprova della vocazione agricola del territorio soprastante il GWB-S4b, come confermato dall'analisi delle pressioni. (Figura 6.6.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Flufenacet, Acetoclor.

VOC: per queste sostanze si è riscontrato un impatto solo in un pozzo in area urbana a Carmagnola nel 2016 senza superamento del VS. Non essendoci pressioni significative che

possono determinare questa vulnerazione, si può considerare un fenomeno occasionale e limitato (Figura 6.6.4).

Nichel: è stato riscontrato un impatto di questo metallo nel GWB-S4b, con percentuali di area interessata crescente nel triennio (Figura 6.6.5), senza superamenti del VS.

Cromo esavalente: il metallo è stato riscontrato in due punti nel Comune di Carmagnola, senza superamento del VS (Figura 6.6.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.6.3)

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 un'origine naturale.

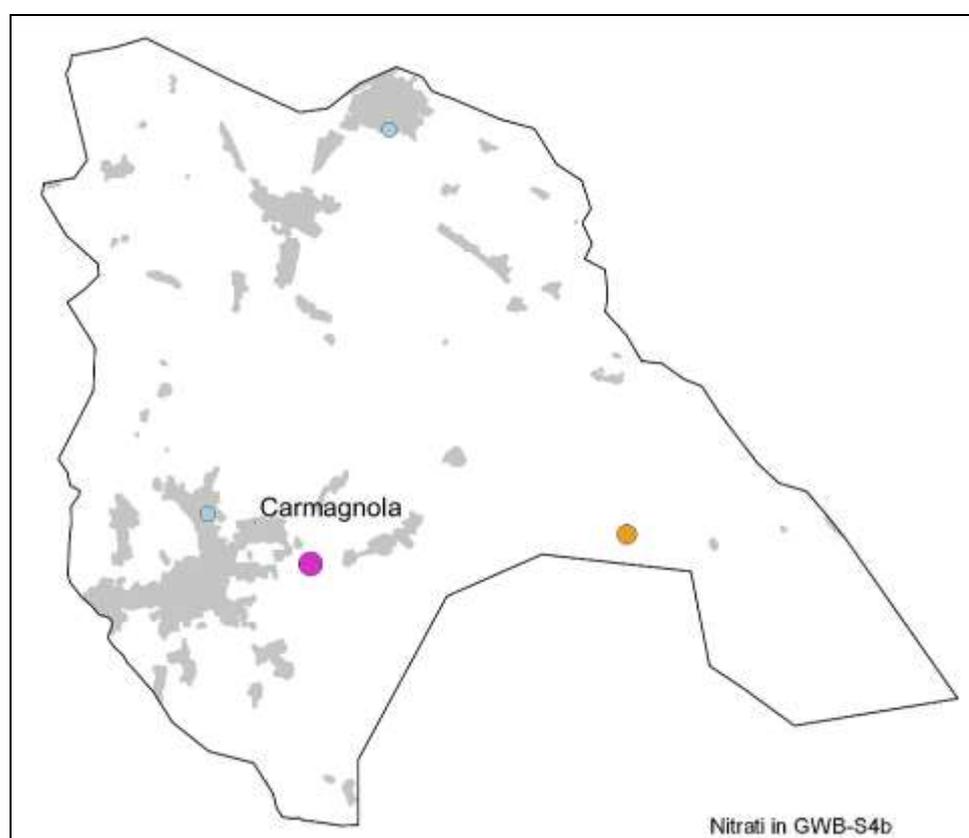


Figura 6.6.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S4b

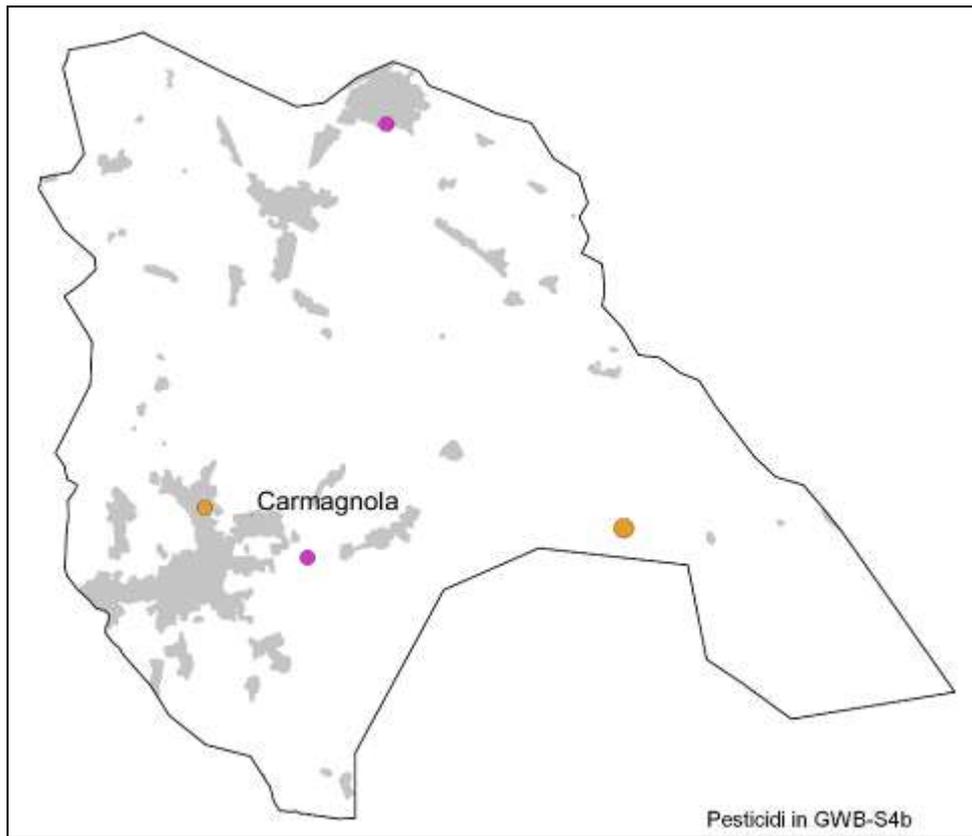


Figura 6.6.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S4b

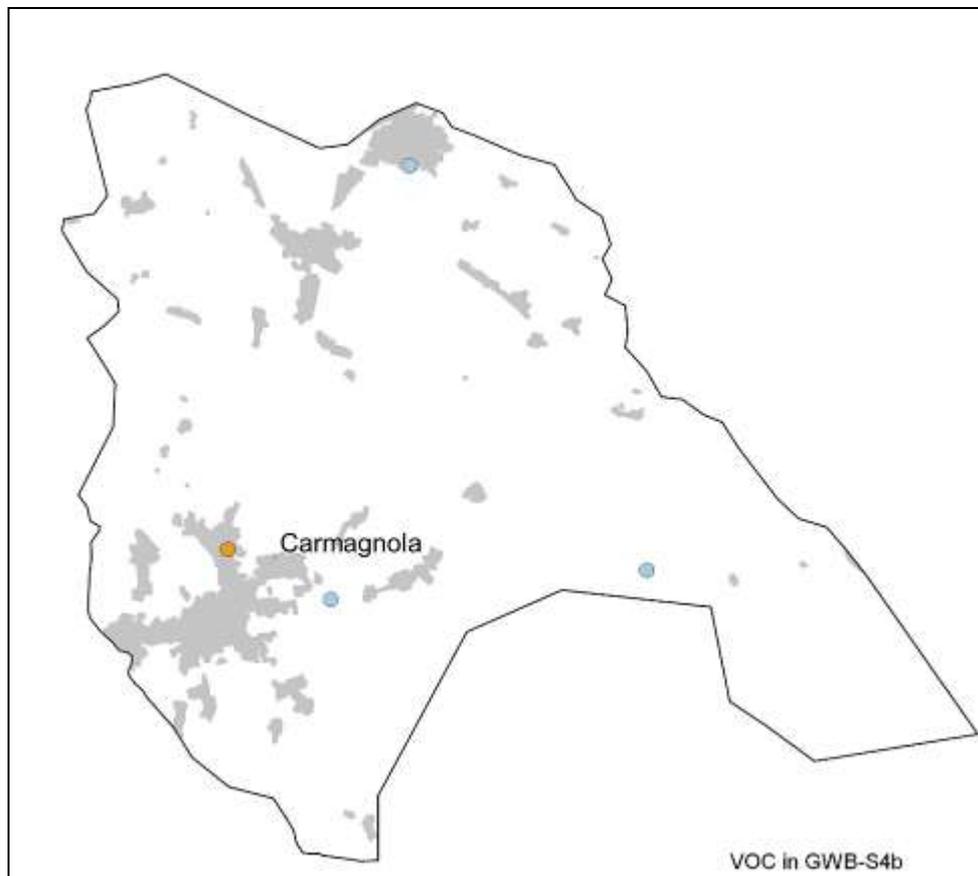


Figura 6.6.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S4b

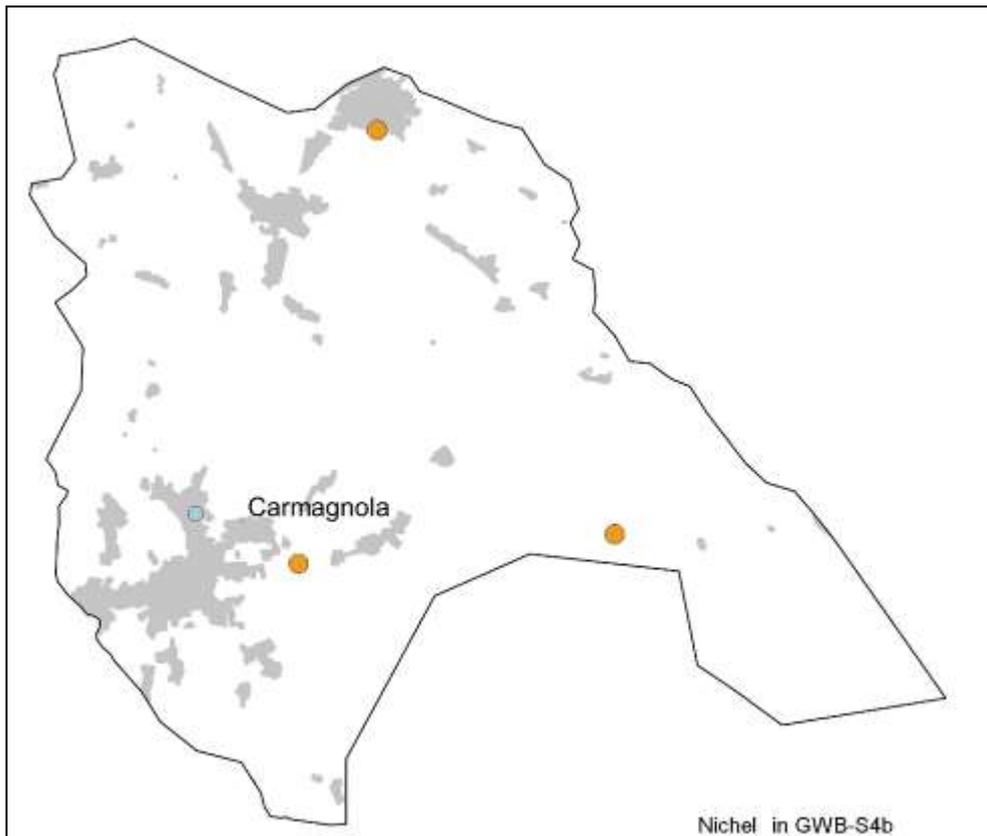


Figura 6.6.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S4b

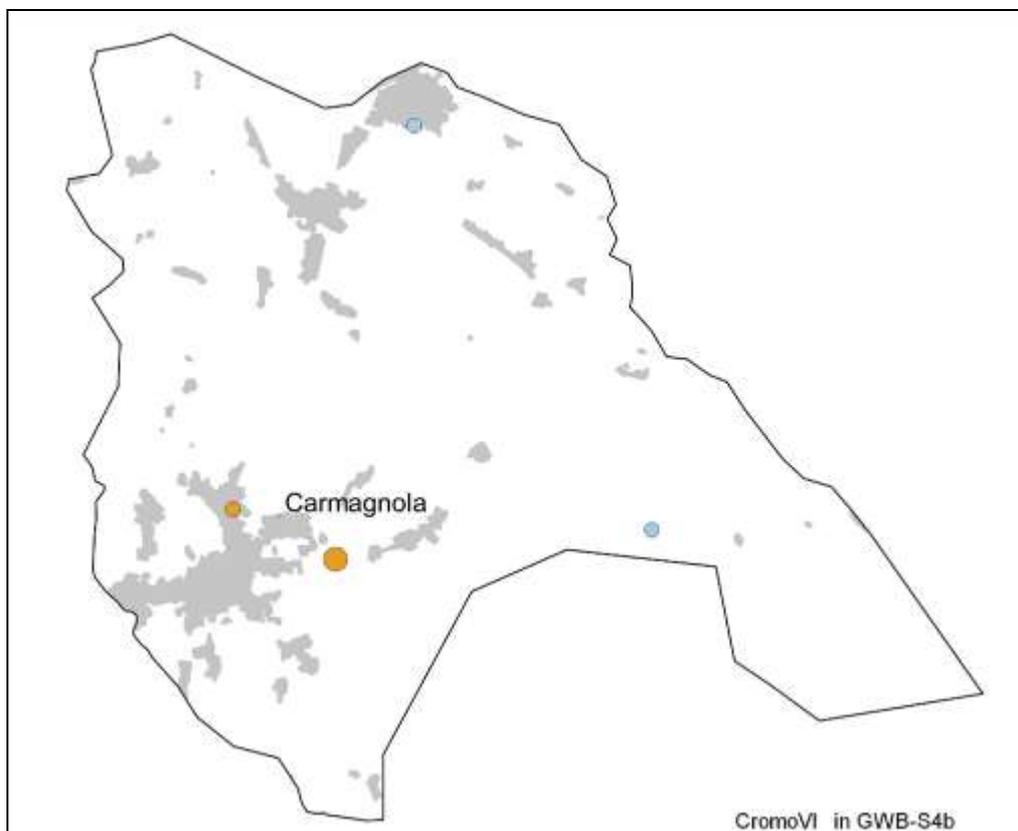


Figura 6.6.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S4b

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

Superficie: 511 km²

Punti di monitoraggio: 17

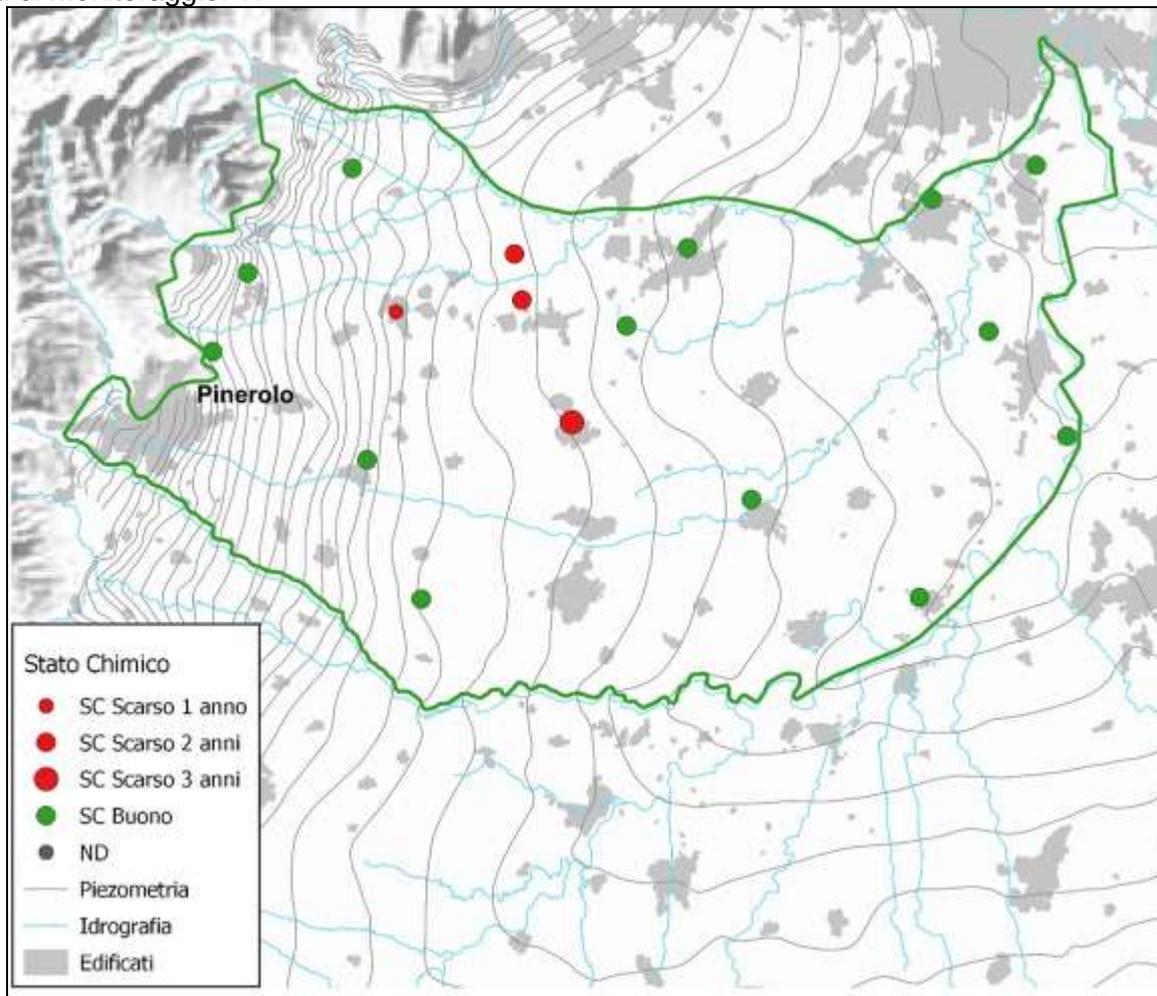


Figura 6.7.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S5a

Tabella 6.7.1 - Stato chimico del GWB-S5a nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	82,1	BUONO	83,6	BUONO	92,6	BUONO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S5a risulta BUONO (Figura 6.7.1 e Tabella 6.7.1) con un livello di confidenza medio.

Tabella 6.7.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5a

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	17,9	13,1	7,4
Pesticidi	0	0	0
VOC	0	0	0
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.7.3 - 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	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)	Si
3	Prelievi/diversione di portata - Totale tutti gli usi	No

Tabella 6.7.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5a

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	31,4	49,6	39,5
Pesticidi	44,1	21,1	83,0
VOC	3,4	0	13,4
Nichel	25,4	35,9	32,3
Cromo VI	25,2	20,4	42,7

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.7.2 e 6.7.4)

Nitrati: questo contaminante è l'unico che presenta dei superamenti di SQA, 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 (Figura 6.7.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Atrazina, Desetilatraxina, Metolaclo, Dimetenamide, Imidacloprid.

VOC: si è riscontrata la presenza sporadica di questi contaminanti in alcuni punti del GWB ma senza superamenti del VS (Figura 6.7.4).

Nichel: questo metallo è presente in circa metà dei punti monitorati, soprattutto nella parte nord del GWB-S5a, in concentrazioni inferiori al VS (Figura 6.7.5).

Cromo esavalente: si osserva la presenza di questo contaminante essenzialmente nelle stesse zone in cui si rileva il Nichel, senza superamenti del VS (Figura 6.7.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.7.3)

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 6.7.4 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.

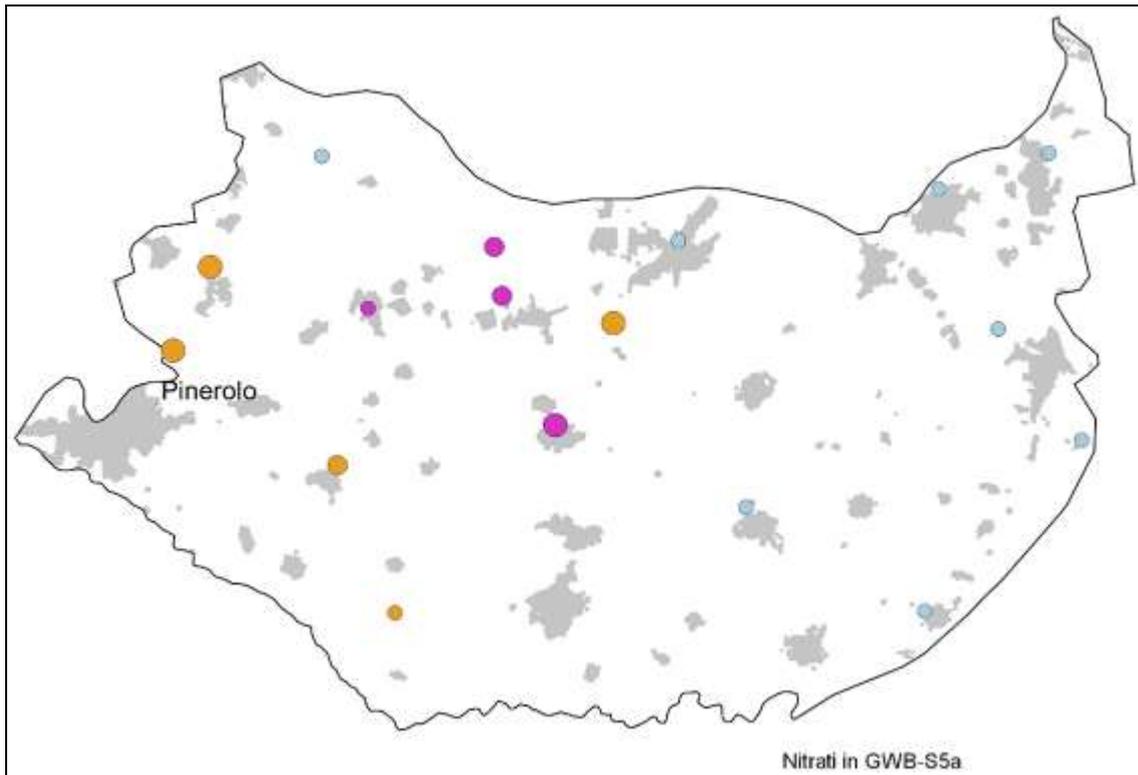


Figura 6.7.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S5a

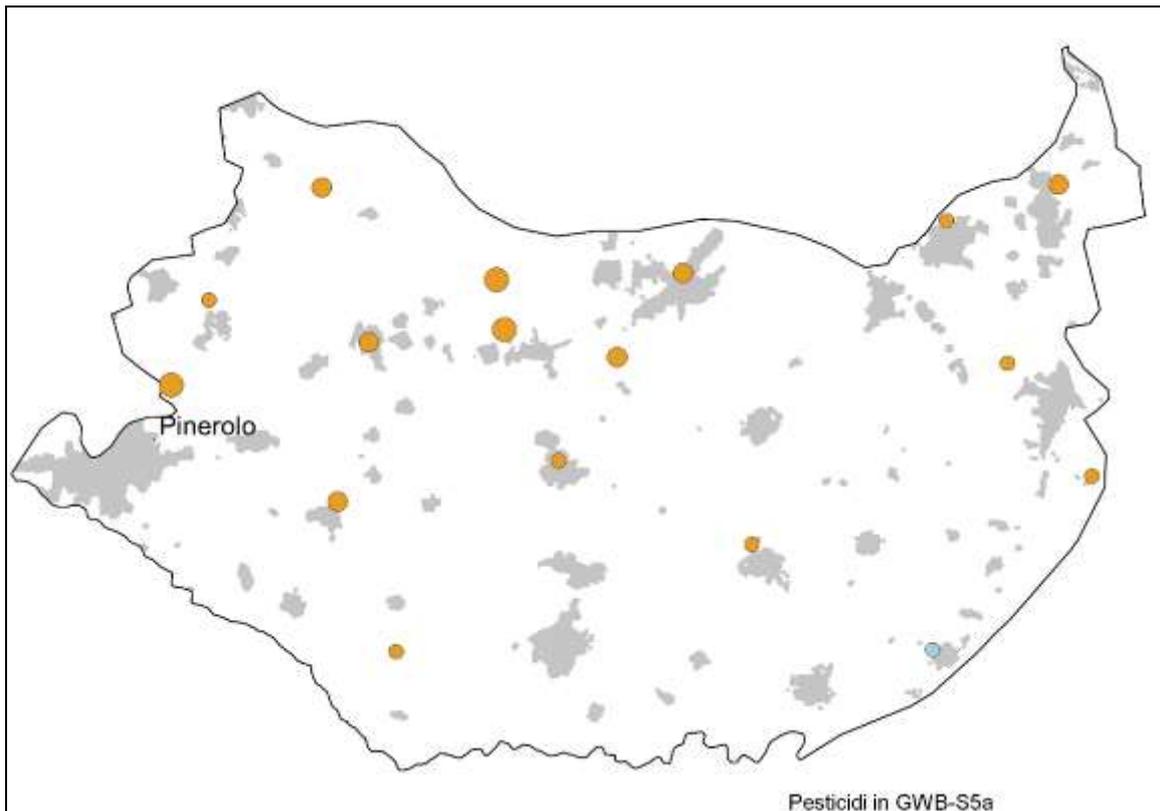


Figura 6.7.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S5a

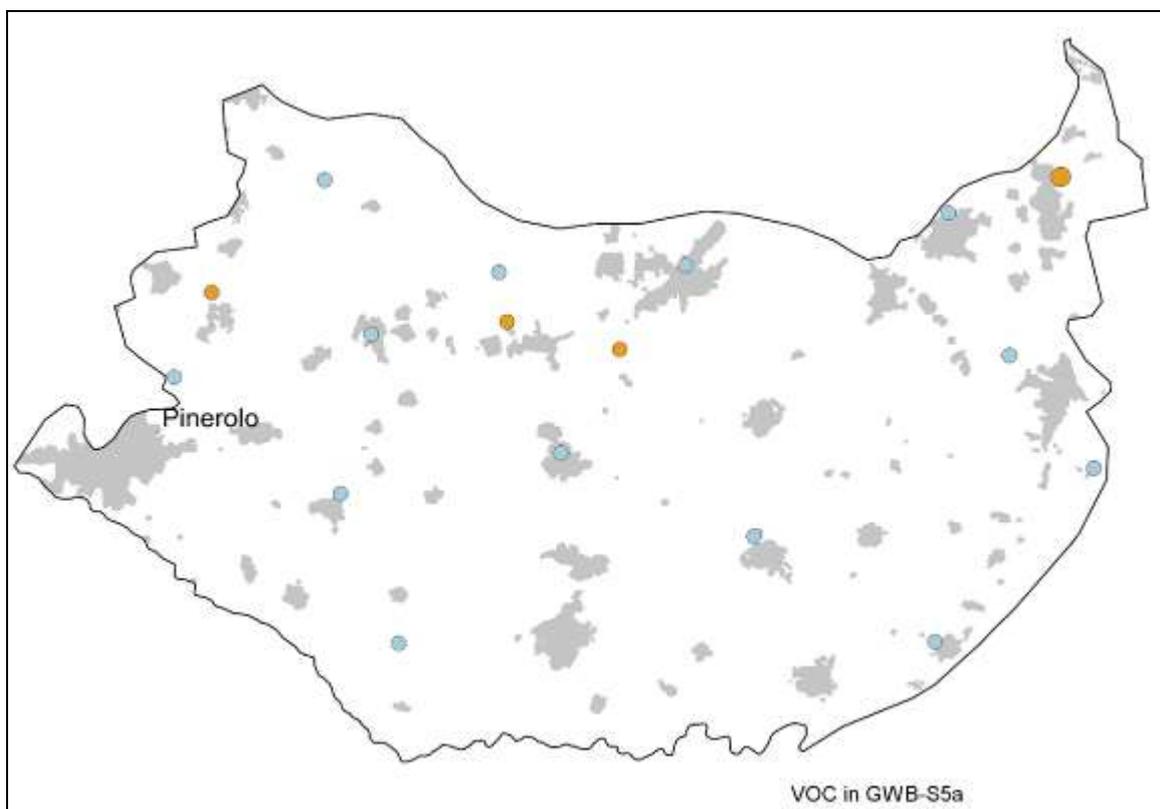


Figura 6.7.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S5a

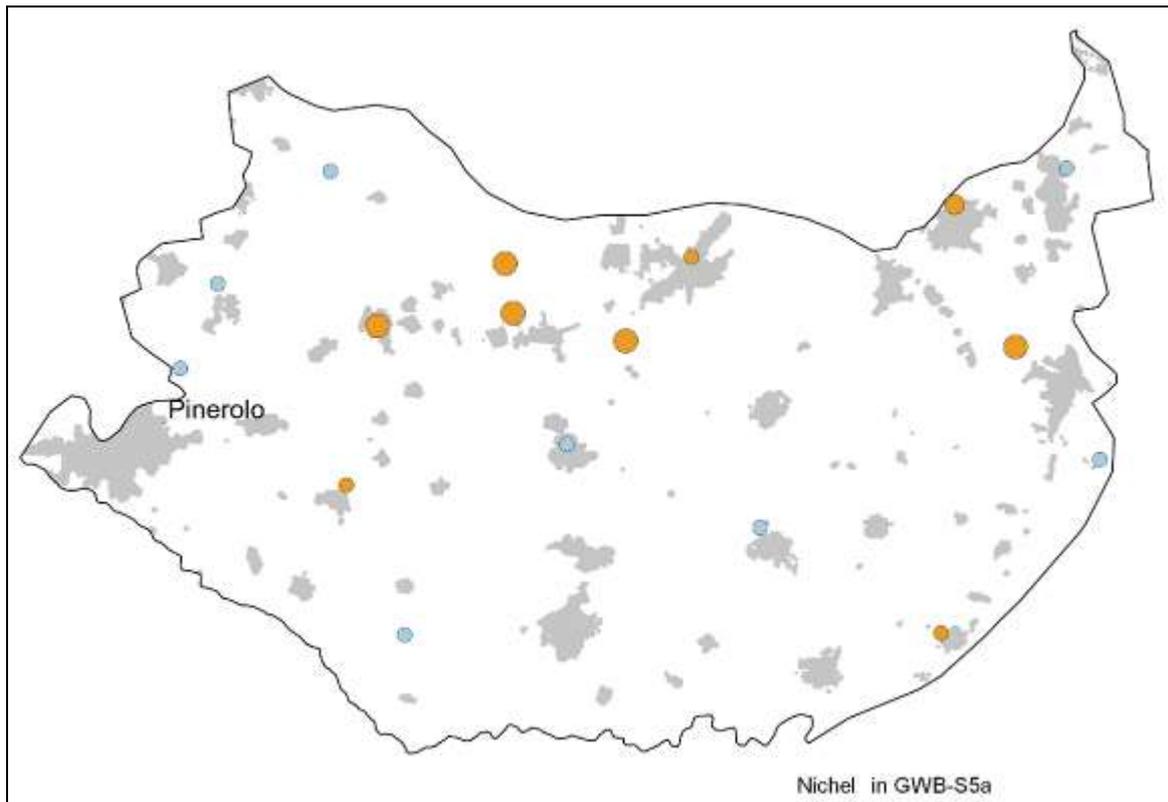


Figura 6.7.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S5a

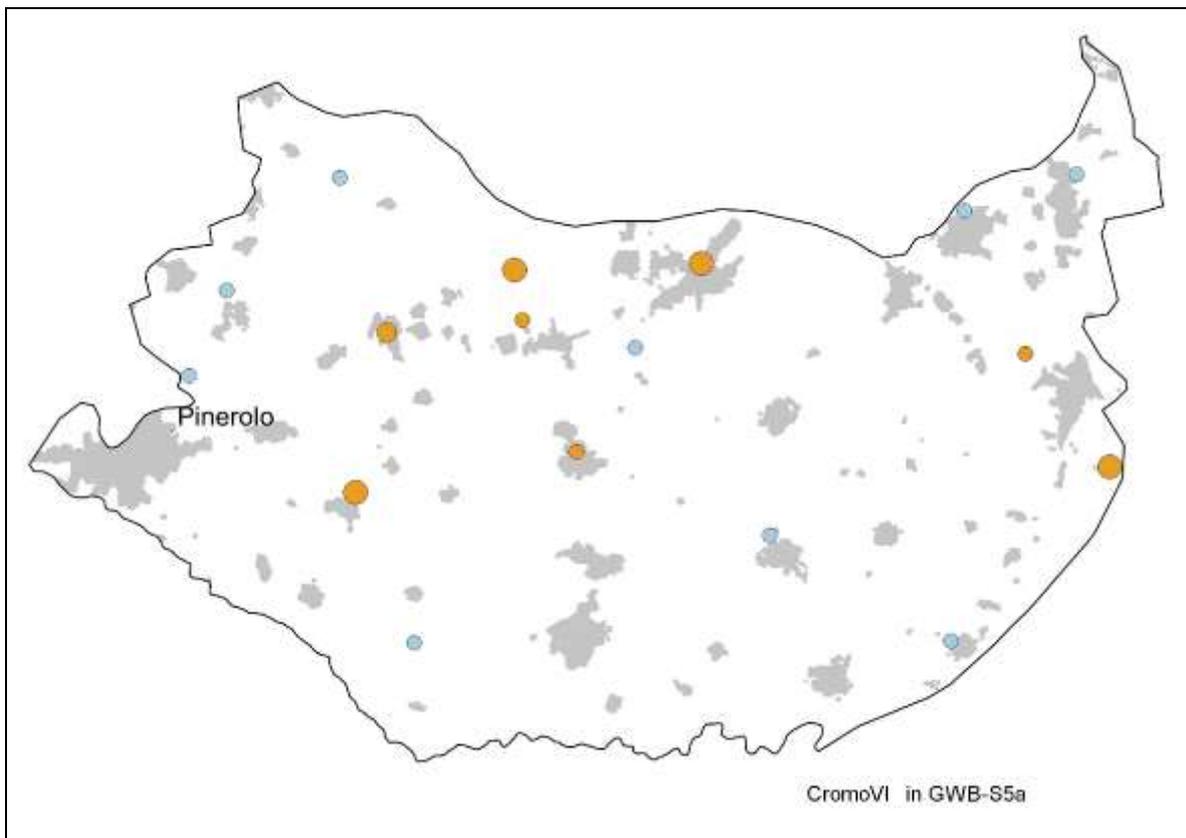


Figura 6.7.6- Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S5a

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

Superficie: 250 km²

Punti di monitoraggio: 10

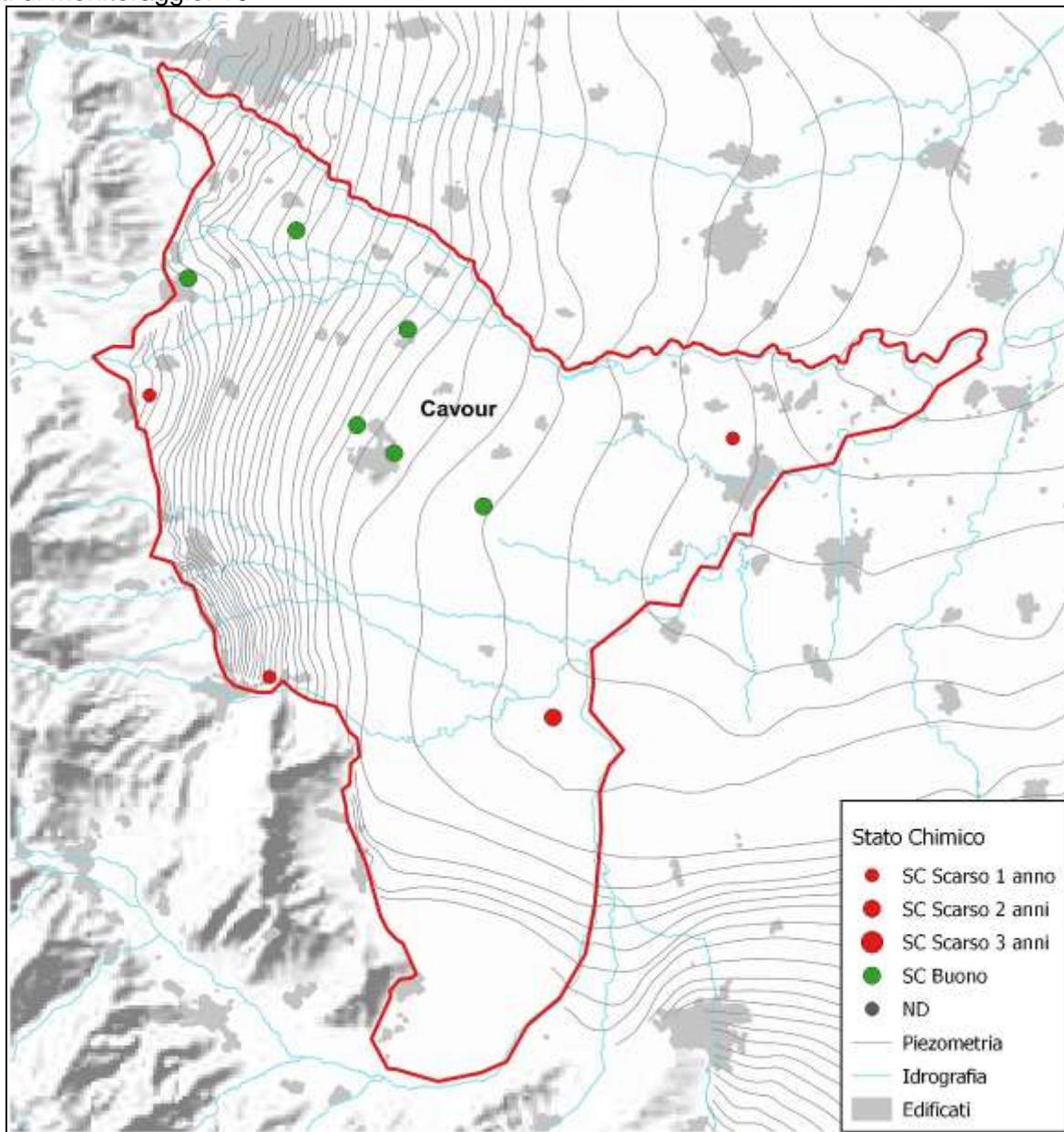


Figura 6.8.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S5b

Tabella 6.8.1 - Stato chimico del GWB-S5b nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	78,8	SCARSO	74,2	SCARSO	63,4	SCARSO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S5b risulta SCARSO con un livello di confidenza medio (Figura 6.8.1 e Tabella 6.8.1).

Tabella 6.8.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S5b

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	25,8	0
VOC	15,1	0	36,6
Nichel	6,2	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.8.3 - 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	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 6.8.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S5b

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	7,7	7,7	7,7
Pesticidi	0	30,5	16,3
VOC	21,2	21,2	57,9
Nichel	74,1	67,9	67,9
Cromo VI	29,8	14,7	29,8

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.8.2 e 6.8.4)

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 (Figura 6.8.2).

Pesticidi: si ha un impatto moderato di queste sostanze con un solo superamento dello SQA nel 2015 nel comune di Revello (Figura 6.8.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze = 2) sono: Atrazina e Desetilterbutilazina.

VOC: per questi contaminanti si è riscontrato un impatto su quattro punti del GWB-S5b, in tre dei quali è stato anche superato il VS (Figura 6.8.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze = 3) sono: Triclorometano (Cloroformio), Tetracloroetene e 1,1-Dicloroetene.

Nichel: vi sono riscontri di questo metallo nella fascia centrale del GWB-5b, che si estende dal settore centrale verso nord, con un punto che presenta superamento del VS, nel 2014 a Bibiana (Figura 6.8.5).

Cromo esavalente: questo contaminante è stato rilevato in alcuni dei punti in cui è stato riscontrato il Nichel (centro-nord), anche se il suo impatto è minore, senza superamenti del VS (Figura 6.8.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.8.3)

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.

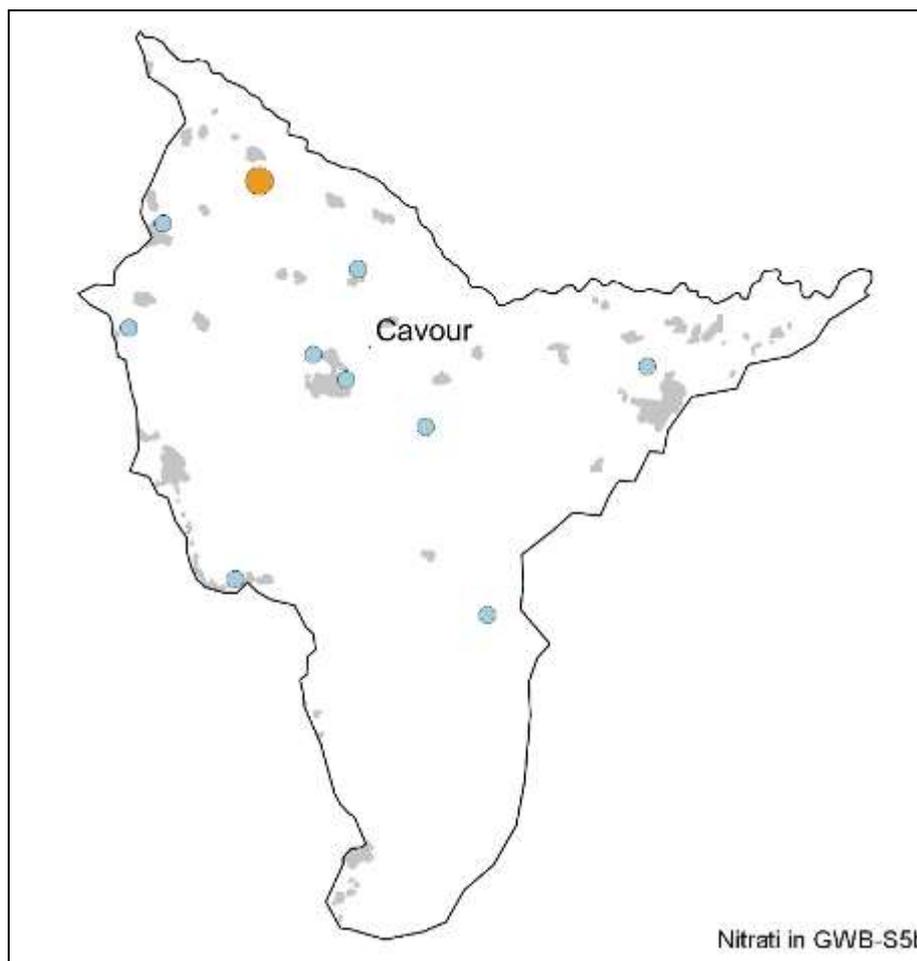


Figura 6.8.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S5b

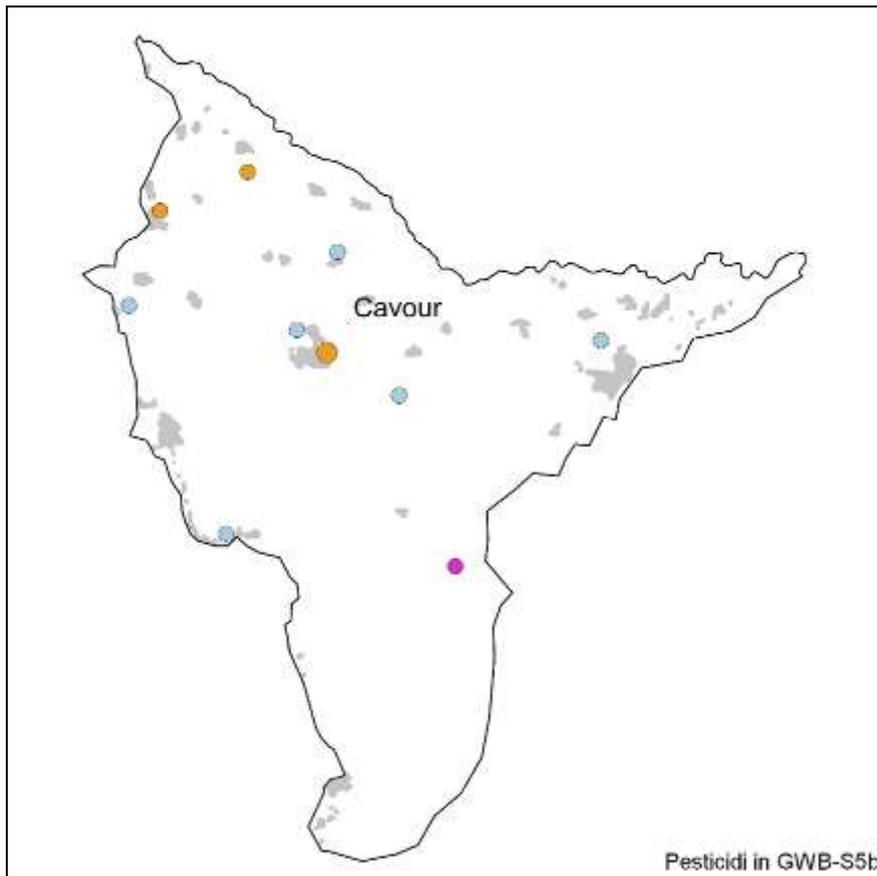


Figura 6.8.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S5b

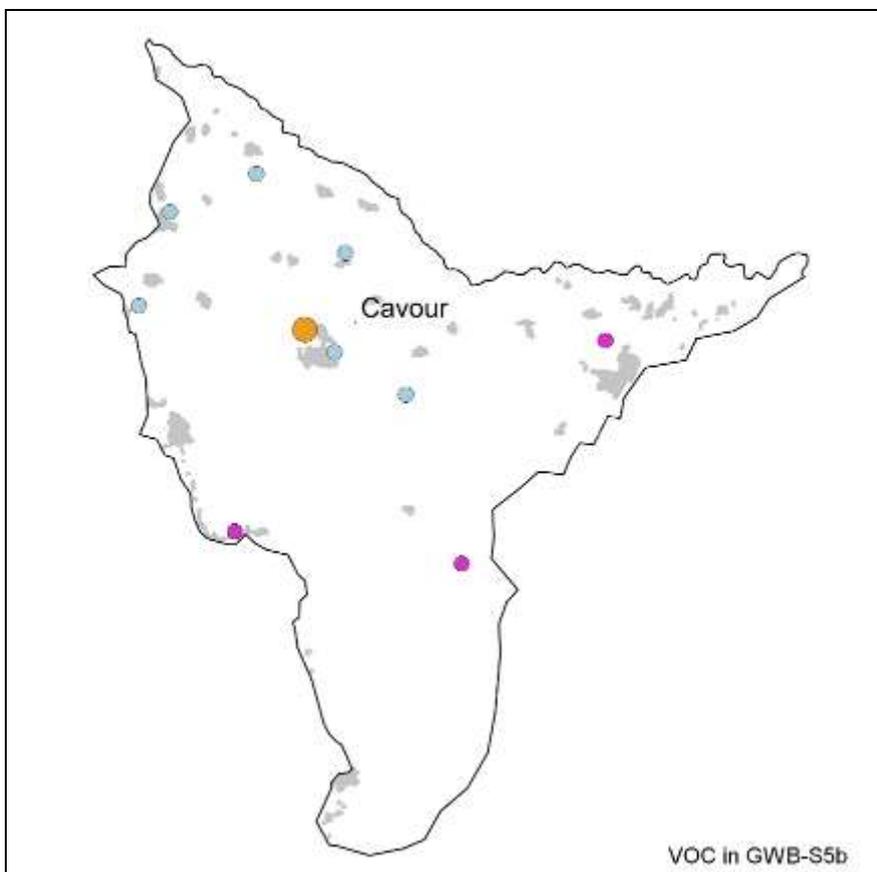


Figura 6.8.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S5b

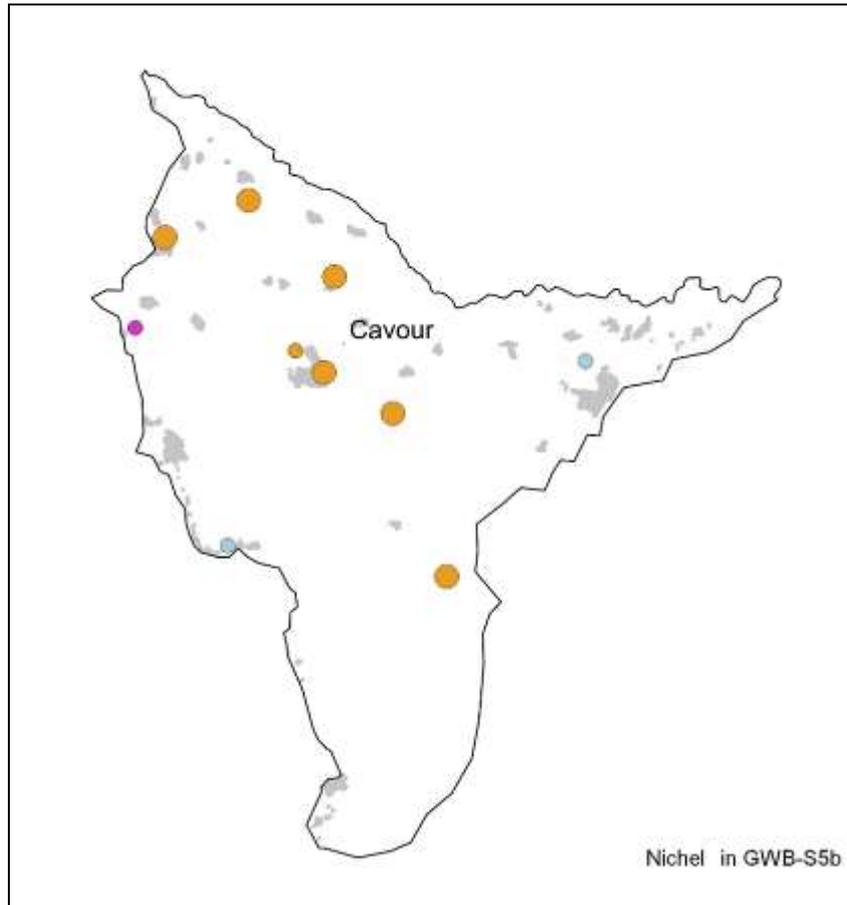


Figura 6.8.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S5b

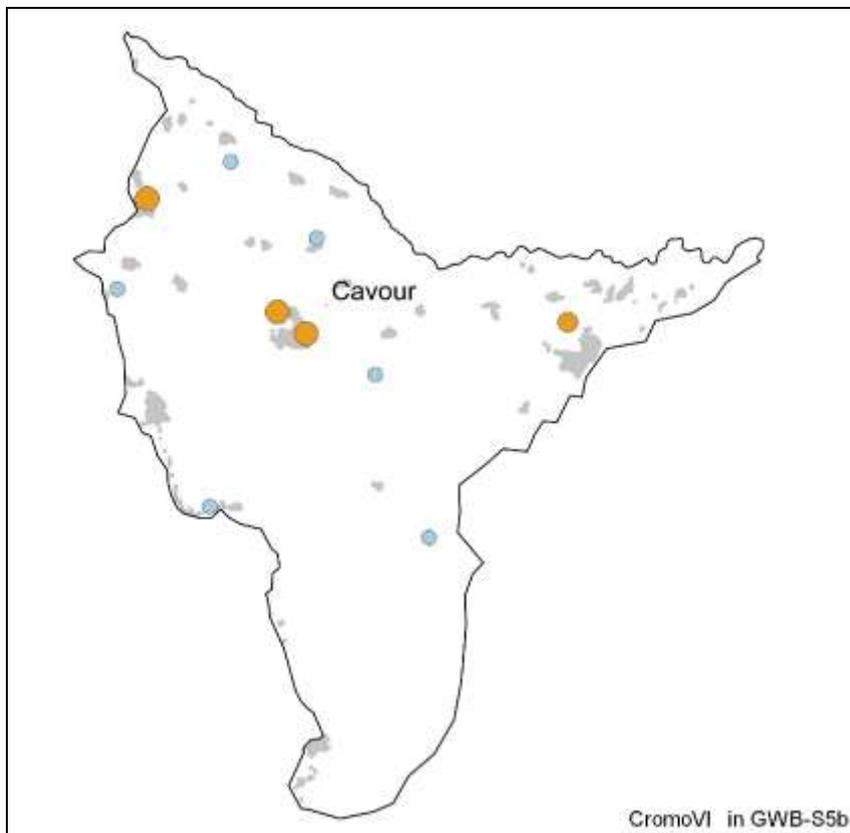


Figura 6.8.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S5b

6.9. GWB-S6: Pianura Cuneese

Superficie: 1091 km²

Punti di monitoraggio: 40

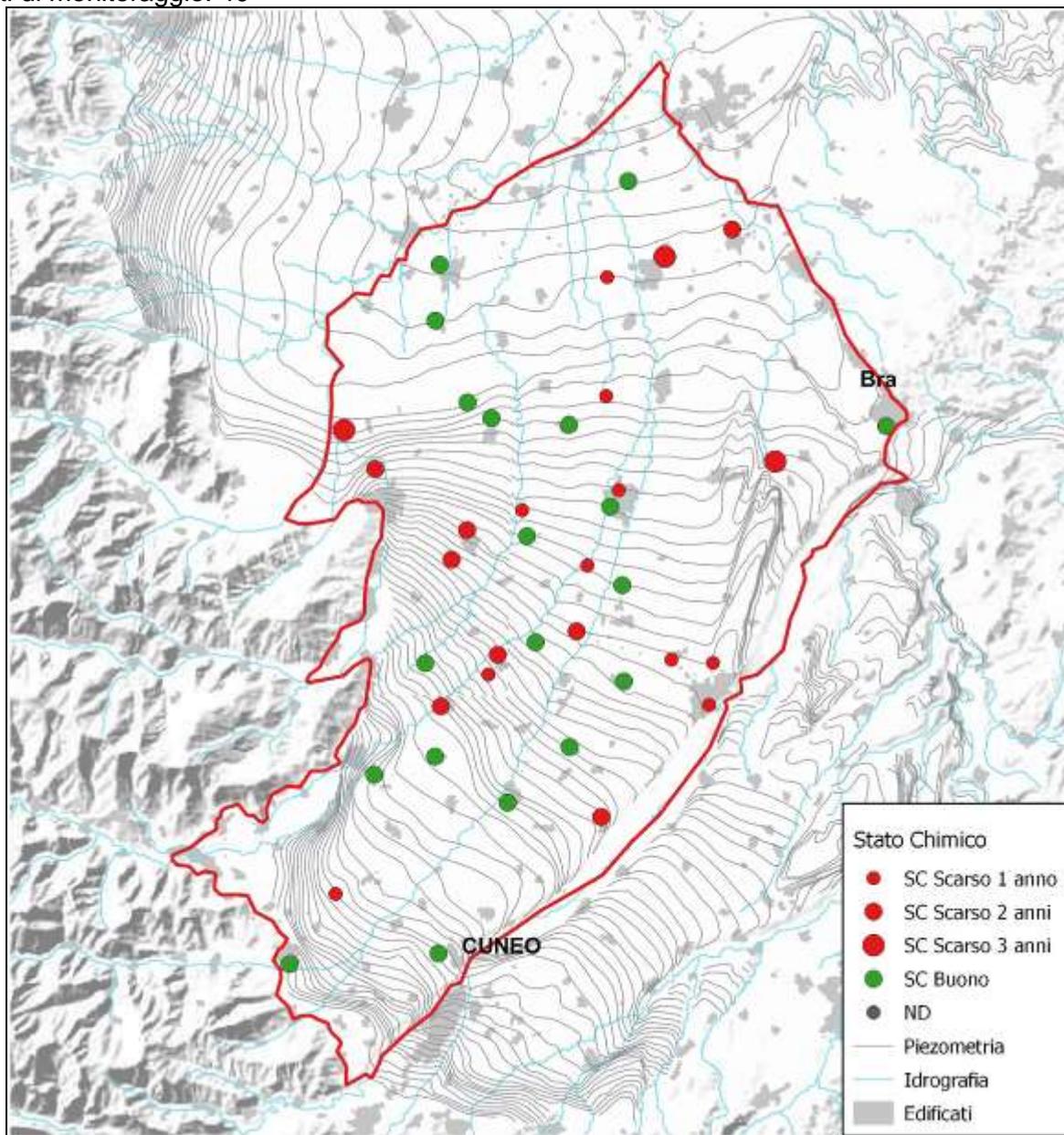


Figura 6.9.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S6

Tabella 6.9.1 - Stato chimico del GWB-S6 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	74,4	SCARSO	74,4	SCARSO	57,9	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S6 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.9.1 e Tabella 6.9.1).

Tabella 6.9.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S6

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	16,9	20,4	20,3
Pesticidi	0	4,1	6,6
VOC	6,8	3,4	15,1
Nichel	1,8	1,8	1,8
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.9.3 – 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 6.9.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S6

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	54,8	55,7	59,1
Pesticidi	19,5	16,8	82,3
VOC	9,7	11,0	22,7
Nichel	26,7	35,13	26,3
Cromo VI	6,3	1,8	11,4

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.9.2 e 6.9.4)

Nitrati: questo contaminante è molto diffuso nel GWB-S6, soprattutto nella parte centrale, a conferma della vocazione agricola dell'area, con alcuni superamenti dello SQA, sufficienti, da soli negli anni 2015 e 2016, 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 molto estesa nel 2016, ma con solo due punti in cui vi è superamento dello SQA (Figura 6.9.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Desetilatrazina, Terbutilazina, Atrazina, Dimetenamide, Metolaclo, Quinclorac, Nicosulfuron, Bentazone, Fluopicolide, Oxadiazon, Cloridazon.

VOC: nel GWB-S6 si osserva la presenza di questi contaminanti essenzialmente nel settore centro occidentale, 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 ≥2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene.

Nichel: si rileva la presenza di questo metallo 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: questo contaminante si ritrova in alcuni punti nel saluzzese, senza superamenti del VS (Figura 6.9.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.9.3)

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.

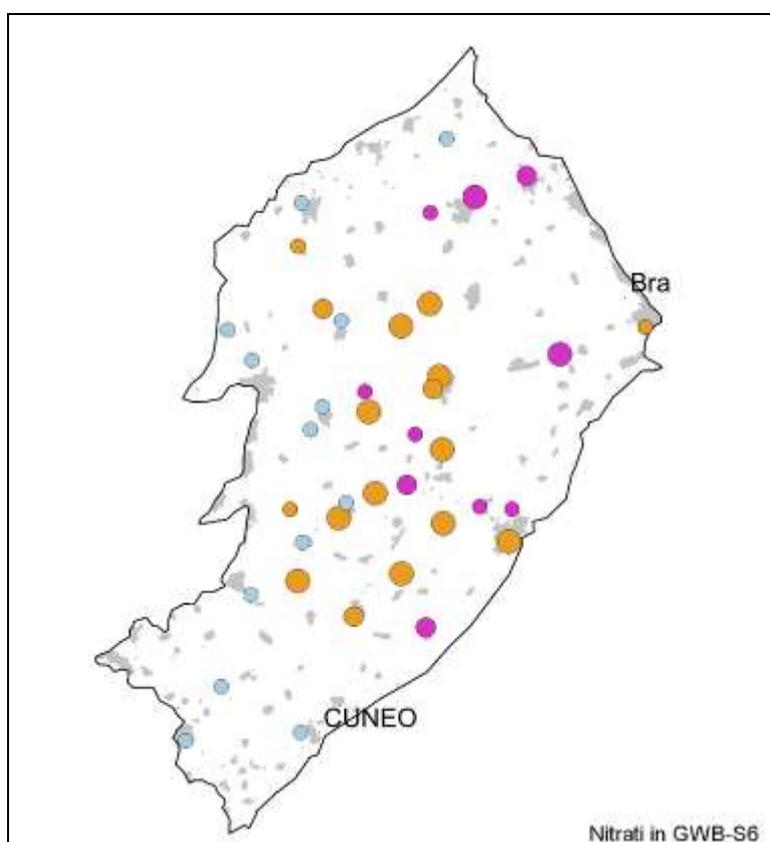


Figura 6.9.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S6

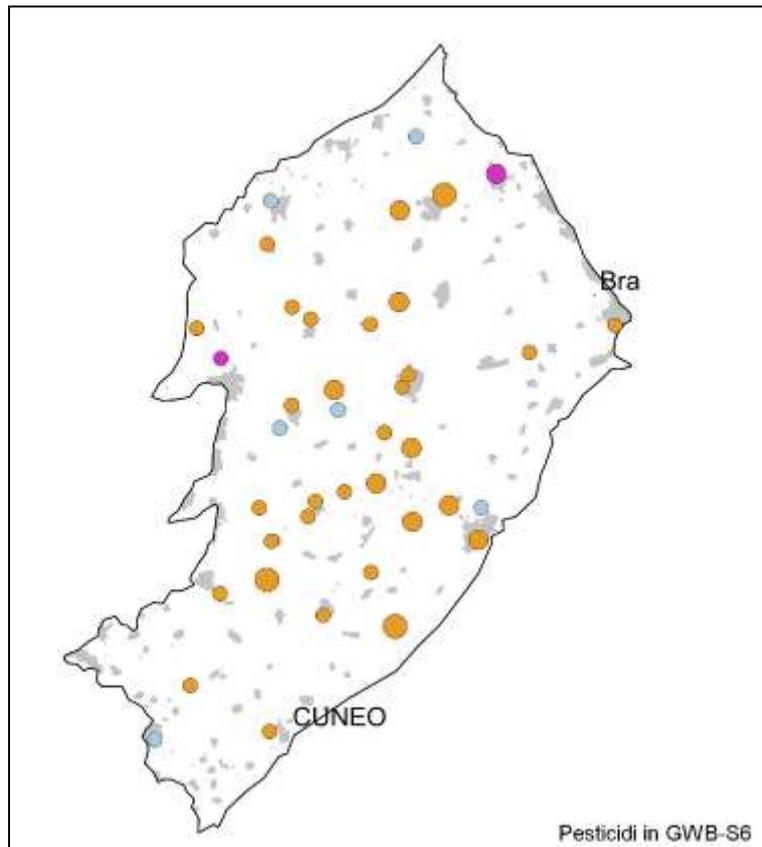


Figura 6.9.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S6

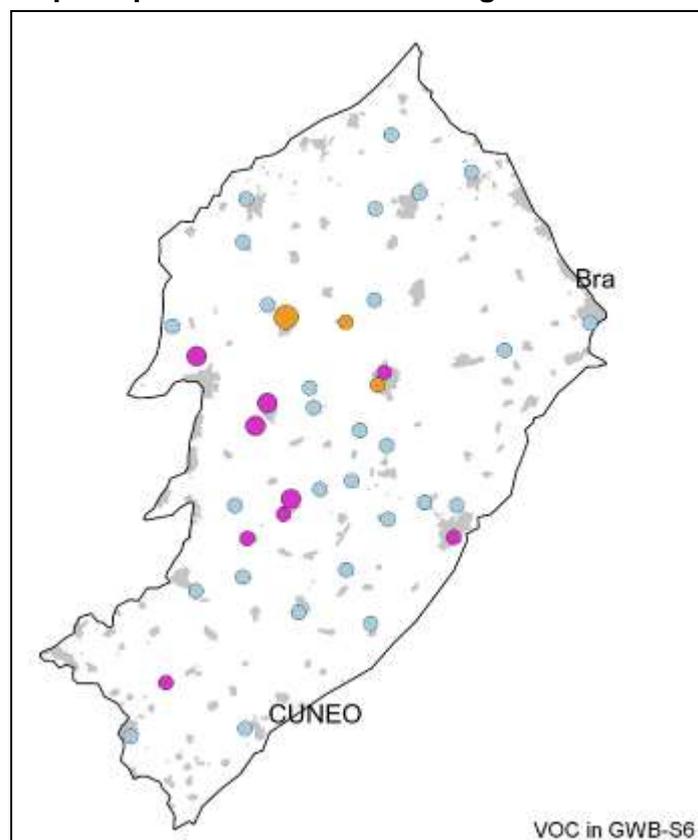


Figura 6.9.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S6

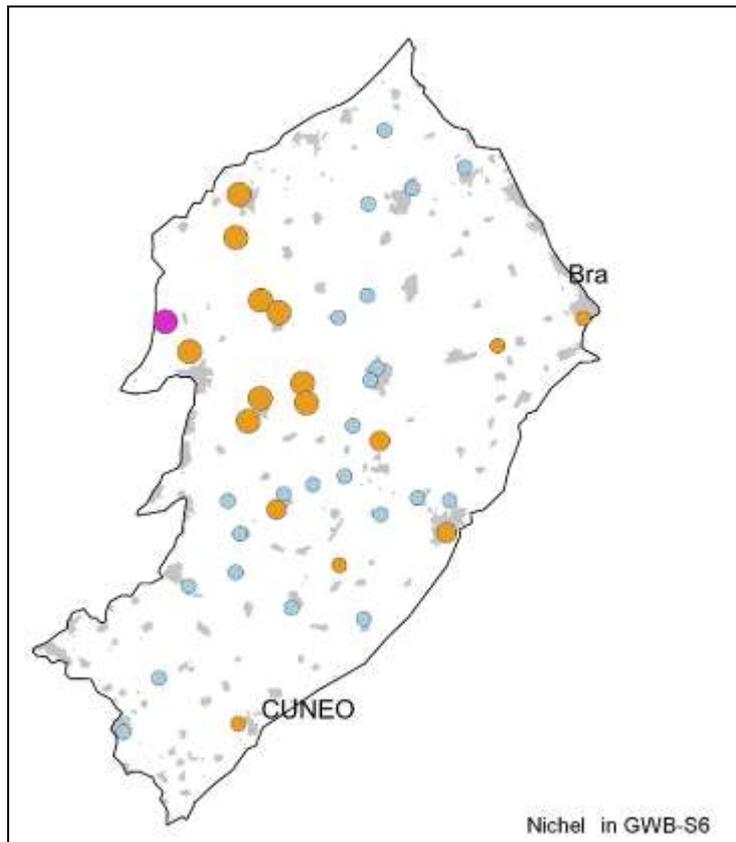


Figura 6.9.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S6

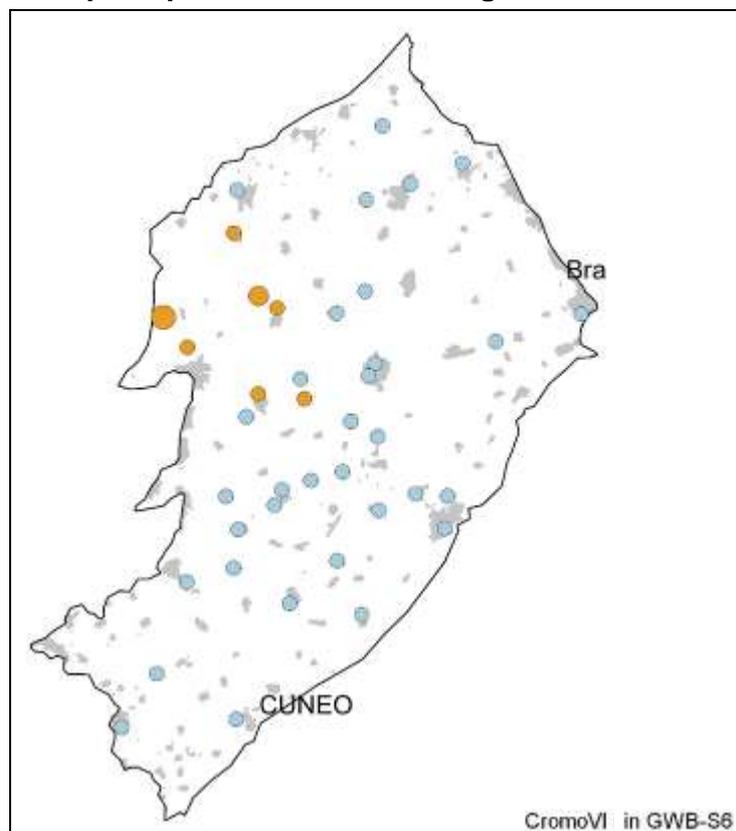


Figura 6.9.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S6

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

Superficie: 631 km²

Punti di monitoraggio: 34

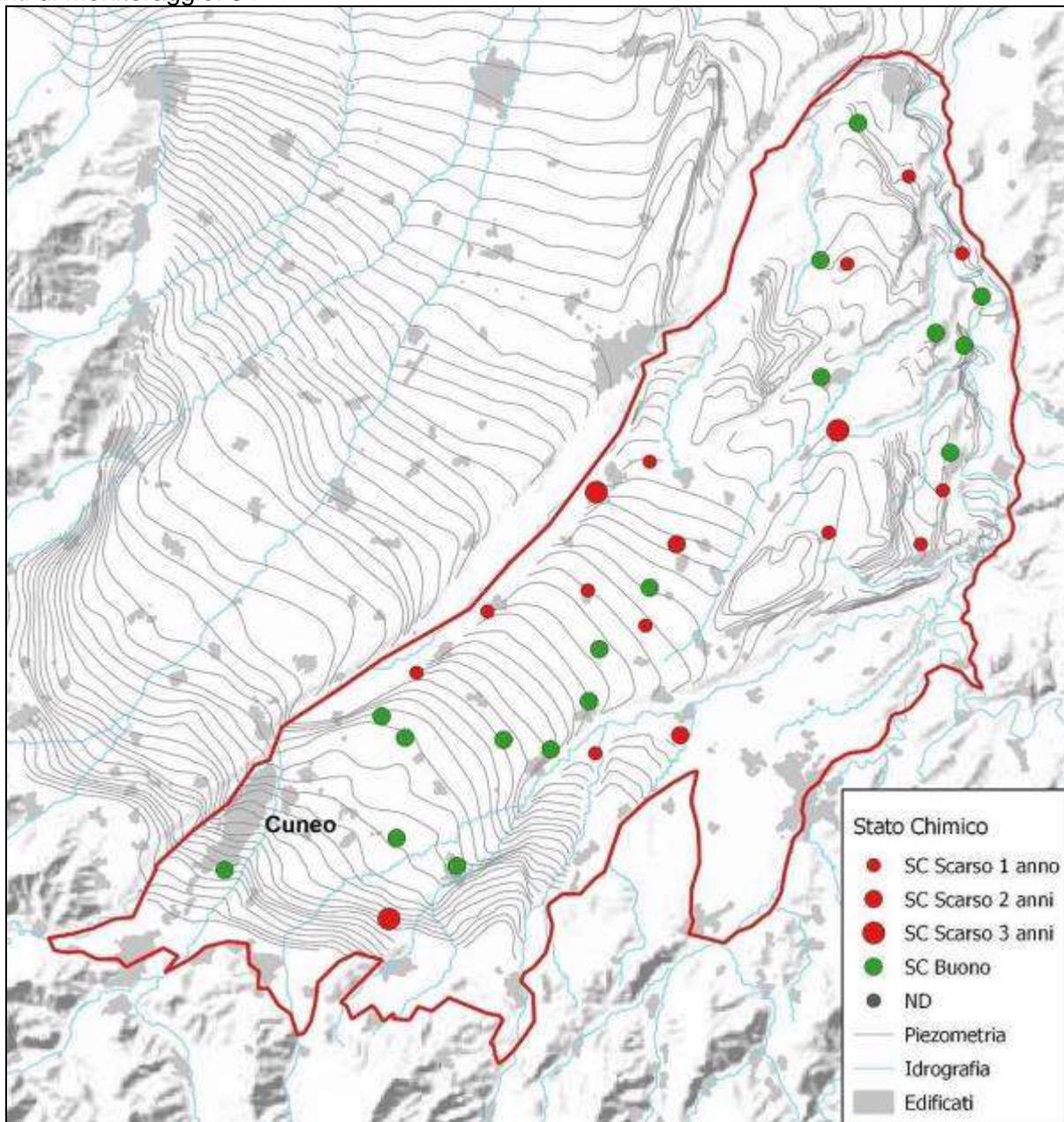


Figura 6.10.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S7

Tabella 6.10.1 - Stato chimico del GWB-S7 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	77,1	SCARSO	73,2	SCARSO	61,0	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S7 risulta SCARSO (Figura 6.10.1 e tabella 6.10.1), con livello di confidenza alto, a confermare una situazione di stabilità nel tempo.

Tabella 6.10.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S7

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	17,0	17,2	14,3
Pesticidi	6,0	2,3	16,1
VOC	0	0	10,6
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	1,3	0

Tabella 6.10.3 – 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 6.10.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S7

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	59,1	60,3	56,6
Pesticidi	19,0	25,8	63,6
VOC	0	2,0	28,9
Nichel	5,0	23,3	17,3
Cromo VI	2,1	4,4	5,6

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.10.2 e 6.10.4)

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 superiore al 50%, e alcuni superamenti dello SQA nella parte centrale, senza tuttavia essere sufficienti, da soli, a declassare lo SC (Figura 6.10.2).

Pesticidi: il GWB-S7 risulta vulnerato da queste sostanze in tutta l'area, analogamente ai Nitrati, ma in modo più ampio nel 2016. Vi sono altresì alcuni punti in cui si verificano superamenti dello SQA (Figura 6.10.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Quinclorac, Nicosulfuron, Metolacolor, Dimetenamide, Bentazone, Fluopicolide, Mesotrione, Isoxaflutole.

VOC: la presenza di queste sostanze è sporadica e limitata, con quattro punti in cui si verifica il superamento del VS (Figura 6.10.4). Considerando il fatto che l'impatto è stato riscontrato principalmente nel 2016, si può desumere che si tratta presumibilmente di fenomeni locali e circoscritti.

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 (Figura 6.10.5).

Cromo esavalente: questo contaminante è stato rilevato soltanto in quattro punti a nord-est del GWB-S7, con un solo superamento del VS nel 2015 nel Comune di Narzole (Figura 6.10.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.10.3)

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.

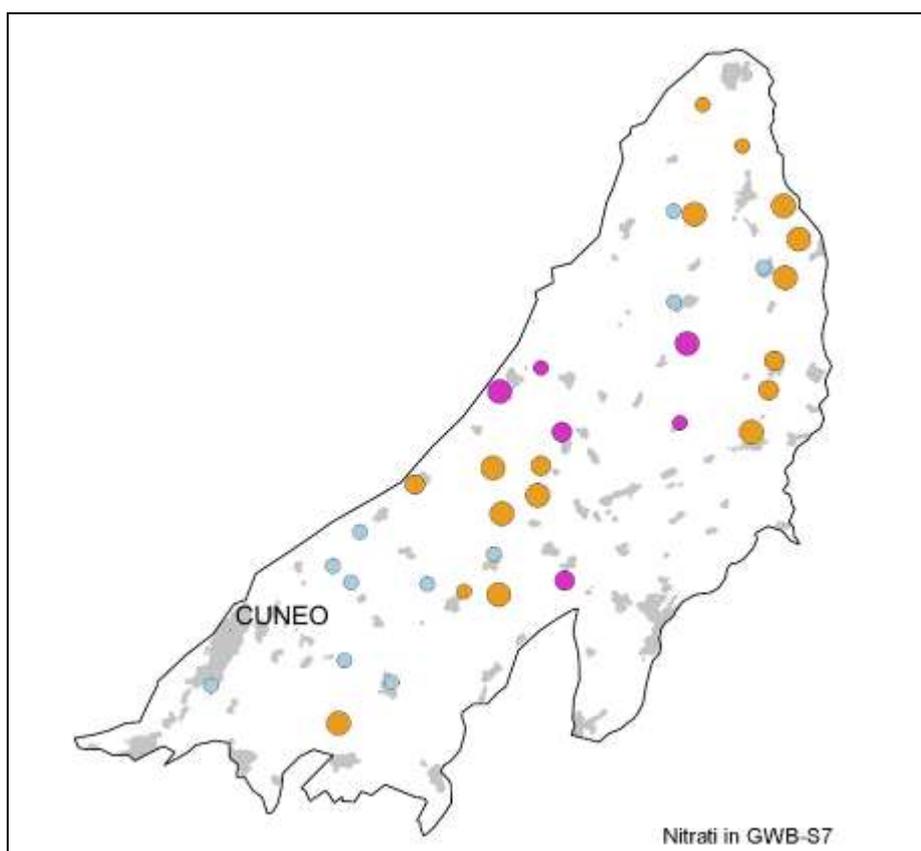


Figura 6.10.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S7

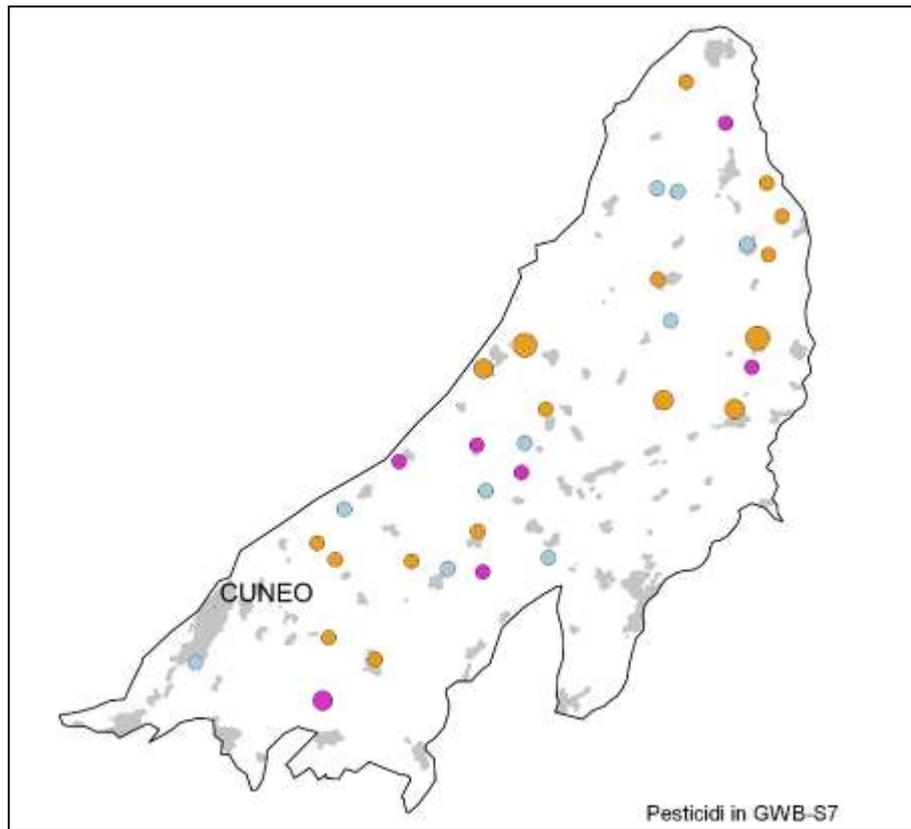


Figura 6.10.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S7

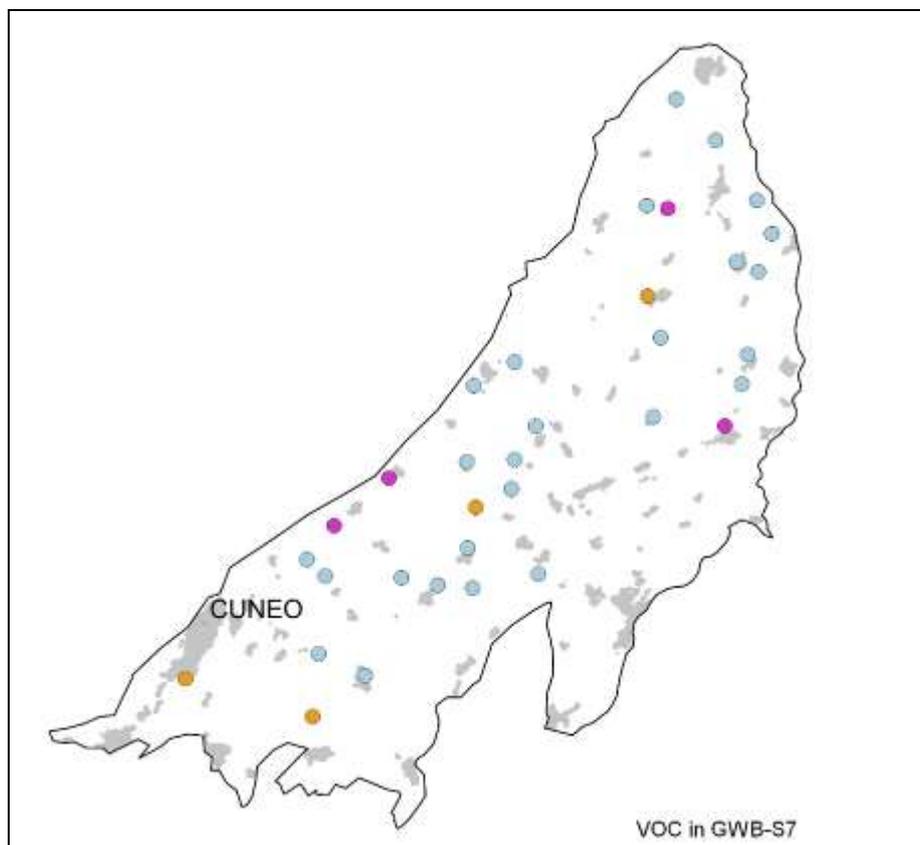


Figura 6.10.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S7

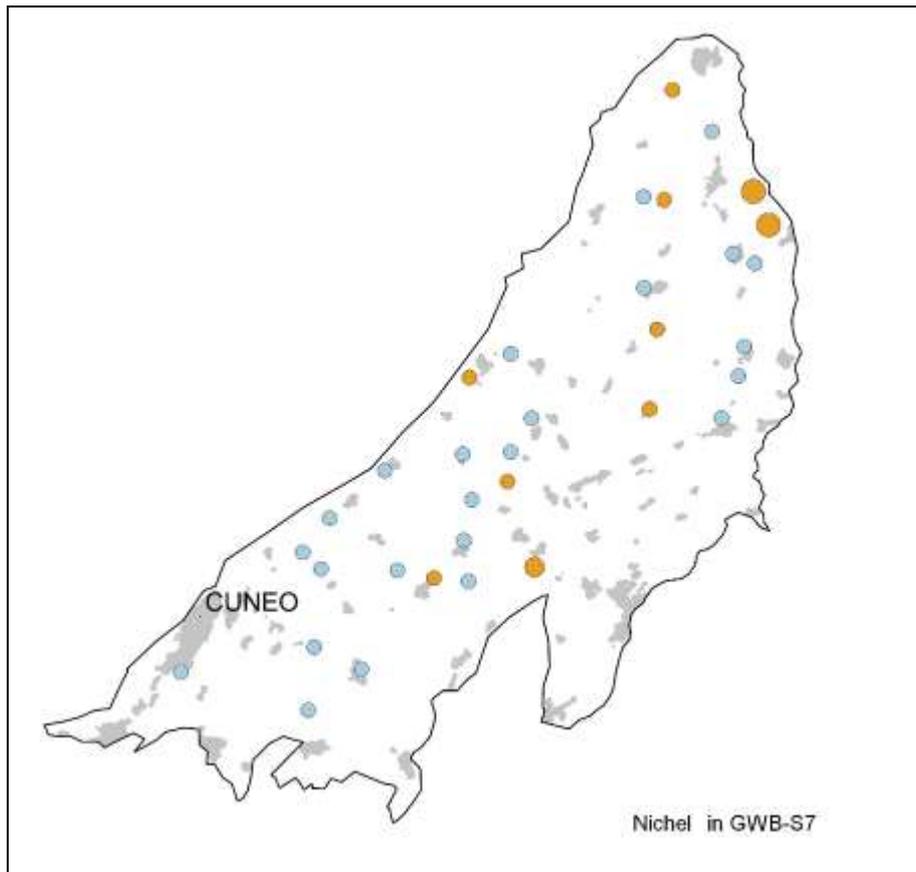


Figura 6.10.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S7

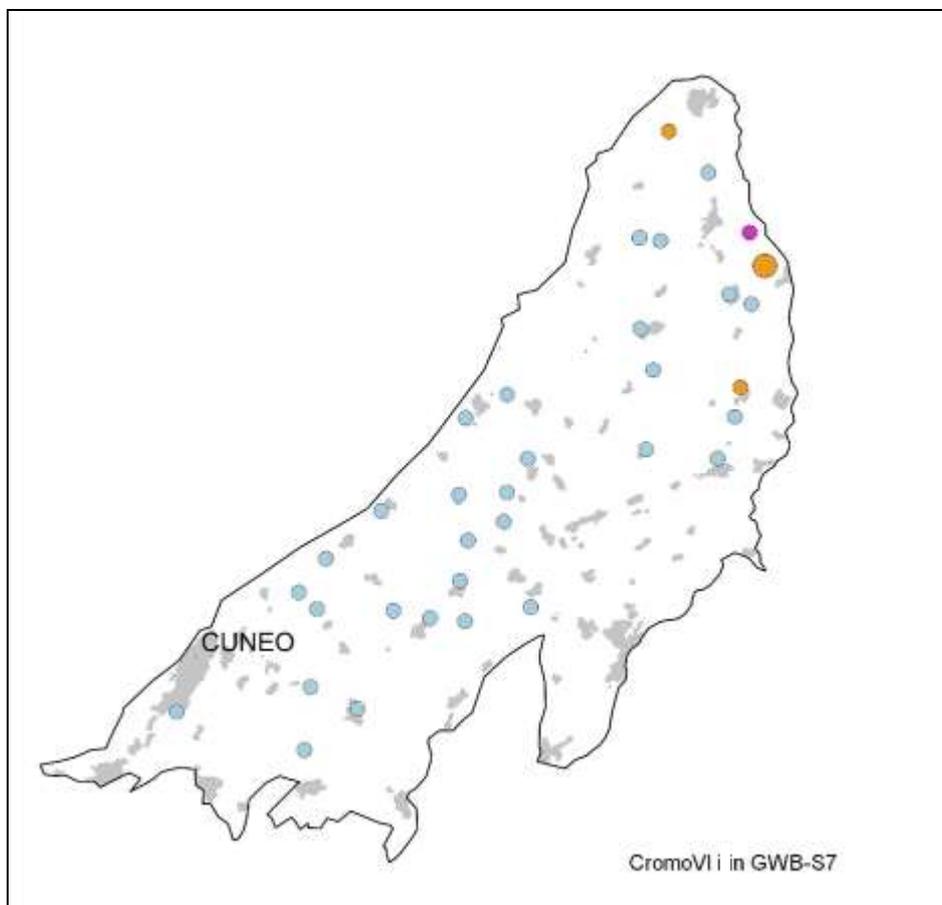


Figura 6.10.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S7

6.11. GWB-S8: Pianura Alessandrina in sinistra Tanaro

Superficie: 124 km²

Punti di monitoraggio: 12

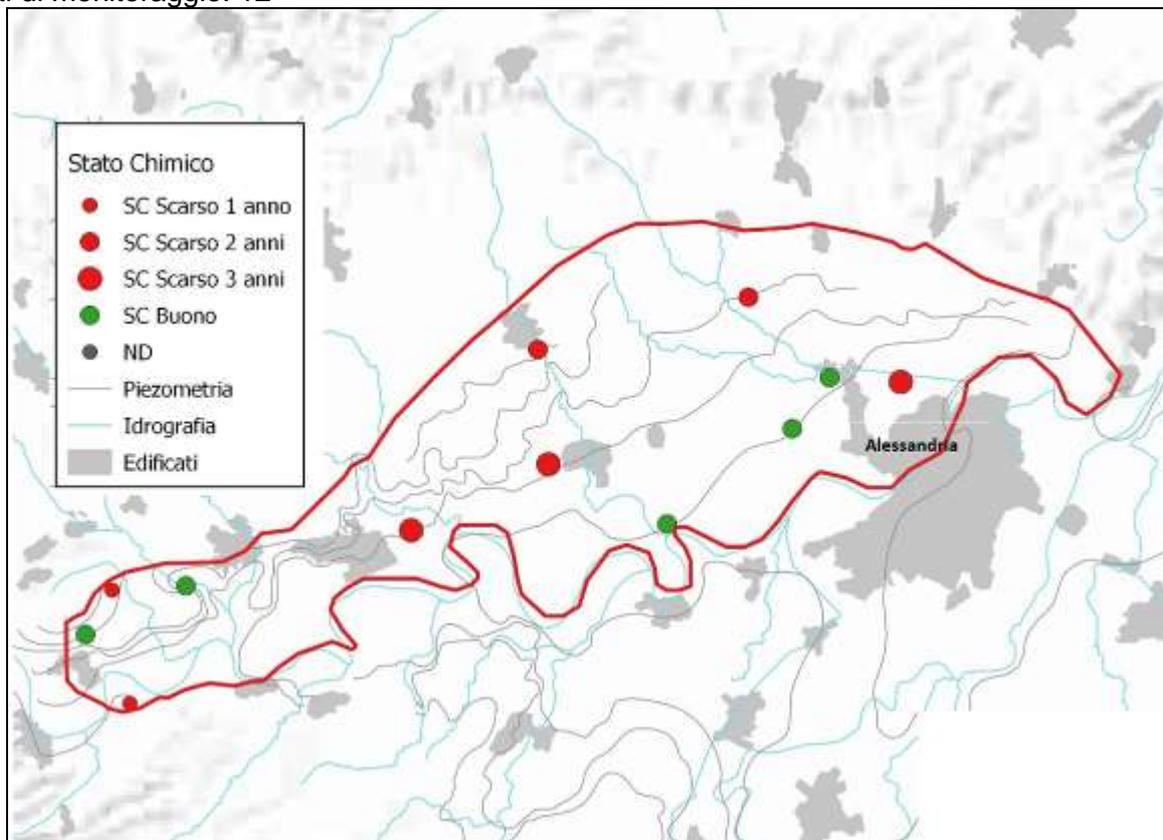


Figura 6.11.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S8

Tabella 6.11.1 - Stato chimico del GWB-S8 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	36,1	SCARSO	49,8	SCARSO	42,2	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S8 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.11.1 e Tabella 6.11.1).

Tabella 6.11.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S8

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	29,0	15,3	15,3
Pesticidi	0	0	5,8
VOC	0	0	13,7
Nichel	0	0	0
Cromo VI	34,9	34,9	22,9

Tabella 6.11.3 - 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 6.11.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S8

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	65,3	65,3	75,3
Pesticidi	31,6	0	42,1
VOC	0	0	13,7
Nichel	56,5	44,9	30,3
Cromo VI	41,0	39,7	37,3

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.11.2 e 6.11.4)

Nitrati: questa sostanza è piuttosto critica per il GWB-S8: anche se i punti in cui si è verificato il superamento dello SQA sono solo due (Figura 6.11.2), le aree in cui si rileva un impatto di questa sostanza sono piuttosto estese nel GWB.

Pesticidi: all'interno del GWB-S8 il fenomeno appare diffuso in tutto il corpo idrico, a conferma della vocazione agricola dell'area, con due superamenti dello SQA verificatisi nel 2016 (Figura 6.11.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, 2,6-Diclorobenzamide, Atrazina.

VOC: nel triennio in esame queste sostanze sono state rilevate soltanto nel 2016, in un unico punto nei pressi di Alessandria, dove è stato anche superato il VS per Tricloroetilene (Figura 6.11.4).

Nichel: si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S8, anche se con una lieve tendenza alla diminuzione delle aree impattate, senza superamenti del VS (Figura 6.11.5).

Cromo esavalente: analogamente al Nichel anche per il Cromo esavalente si hanno riscontri in tutto il GWB-S8, con tre punti in cui si è verificato il superamento del VS nella parte centrale, in particolare nei pozzi di Quargnento, Solero e Felizzano, con una percentuale di copertura tale da comportare da sola il declassamento del GWB (Figura 6.11.6).

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.11.3)

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 6.11.4 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.

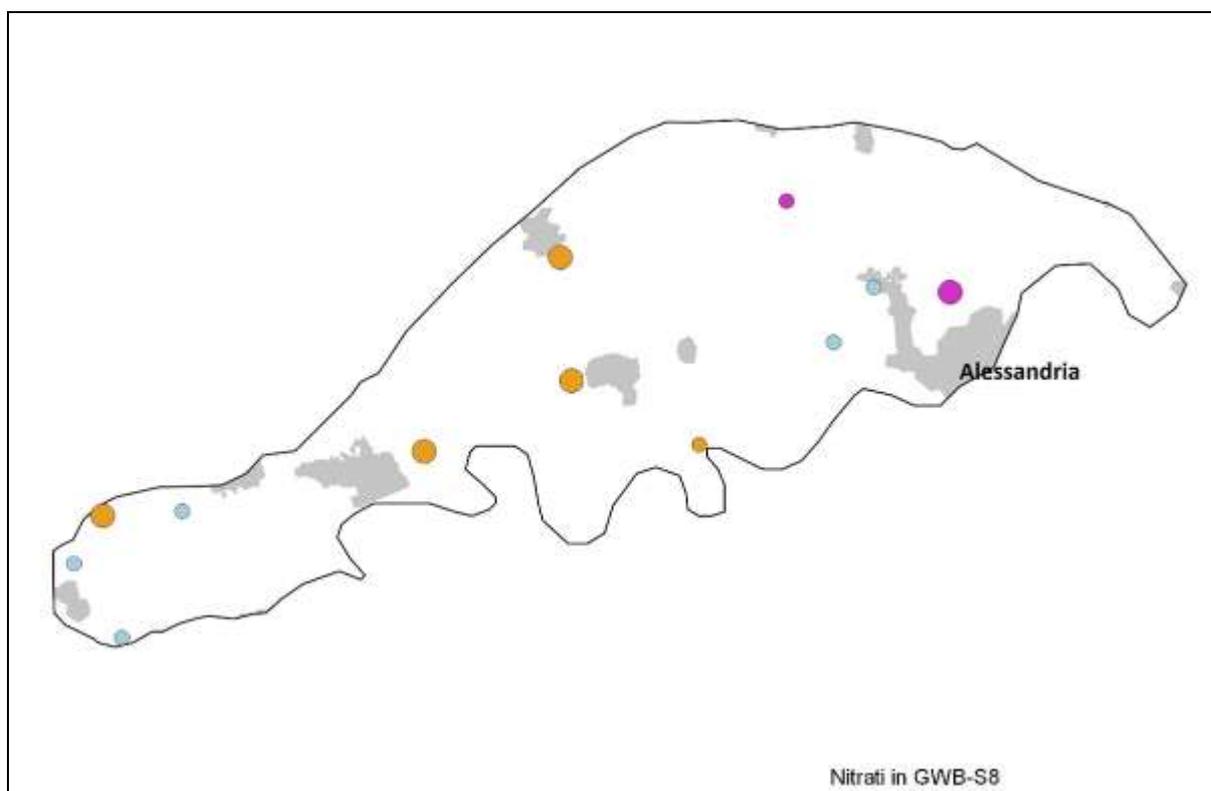


Figura 6.11.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S8

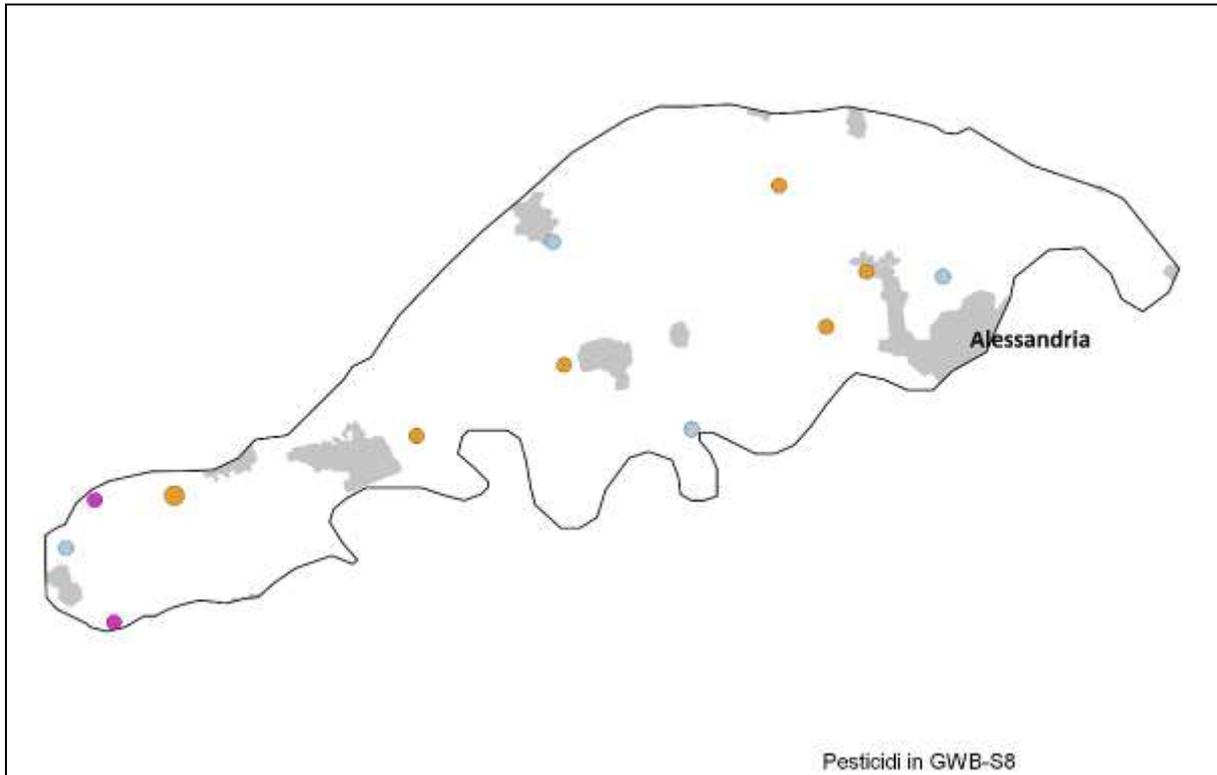


Figura 6.11.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S8

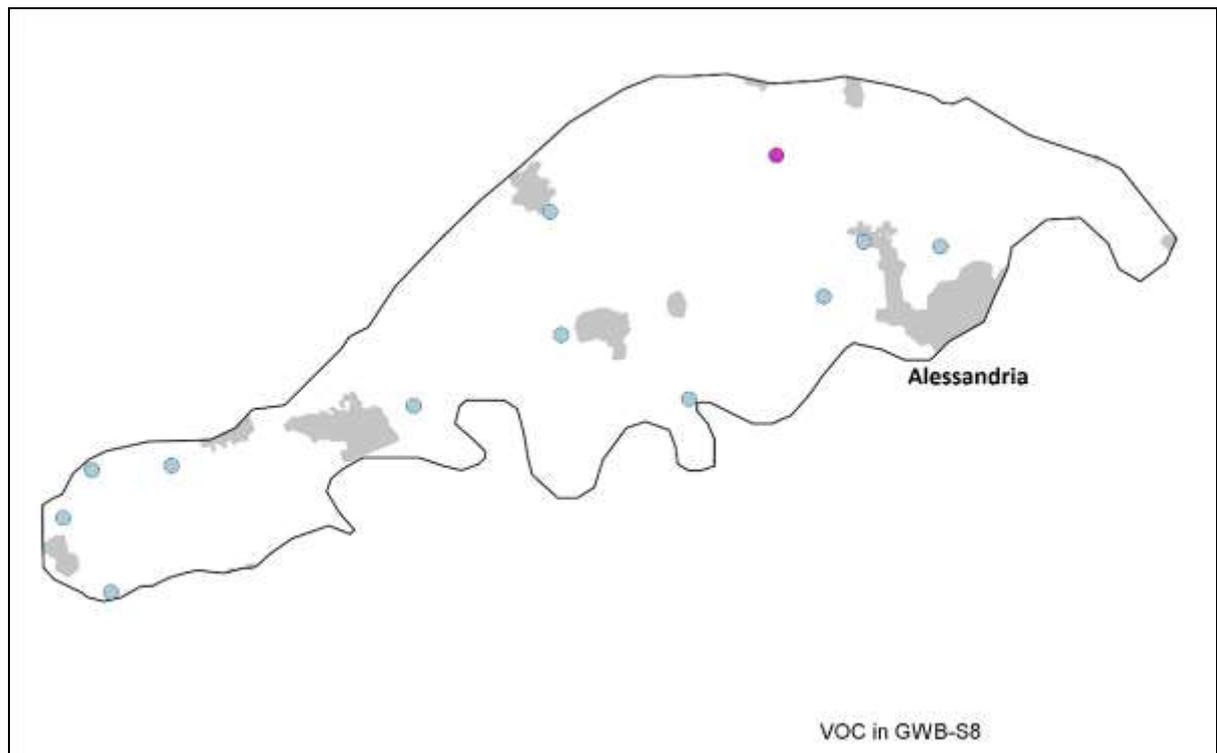


Figura 6.11.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S8

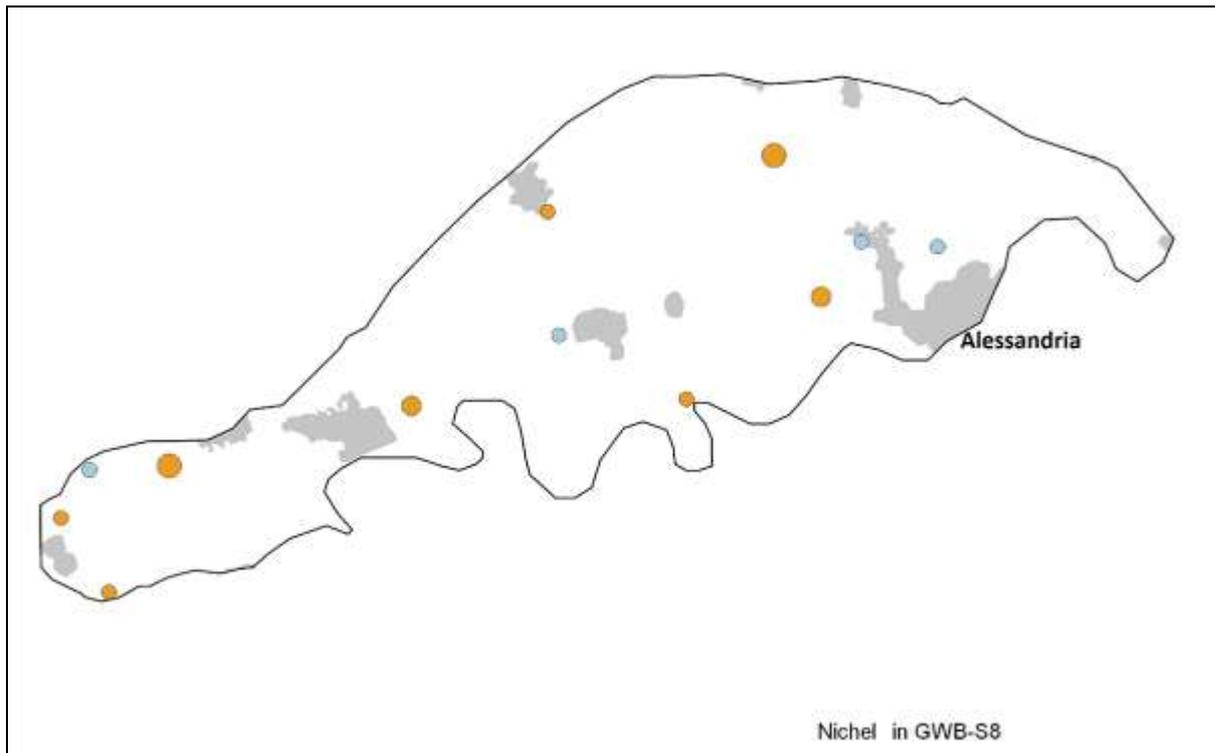


Figura 6.11.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S8

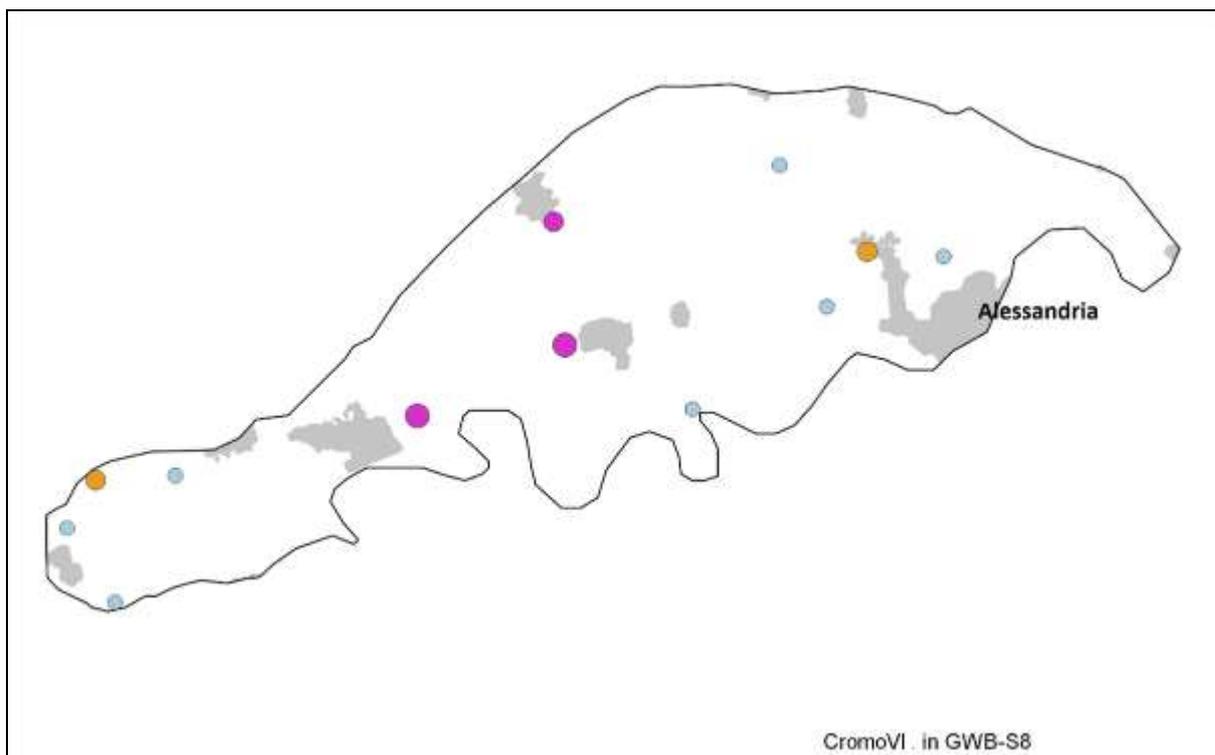


Figura 6.11.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S8

6.12. GWB-S9: Pianura Alessandrina in destra Tanaro

Superficie: 1066 km²

Punti di monitoraggio: 52

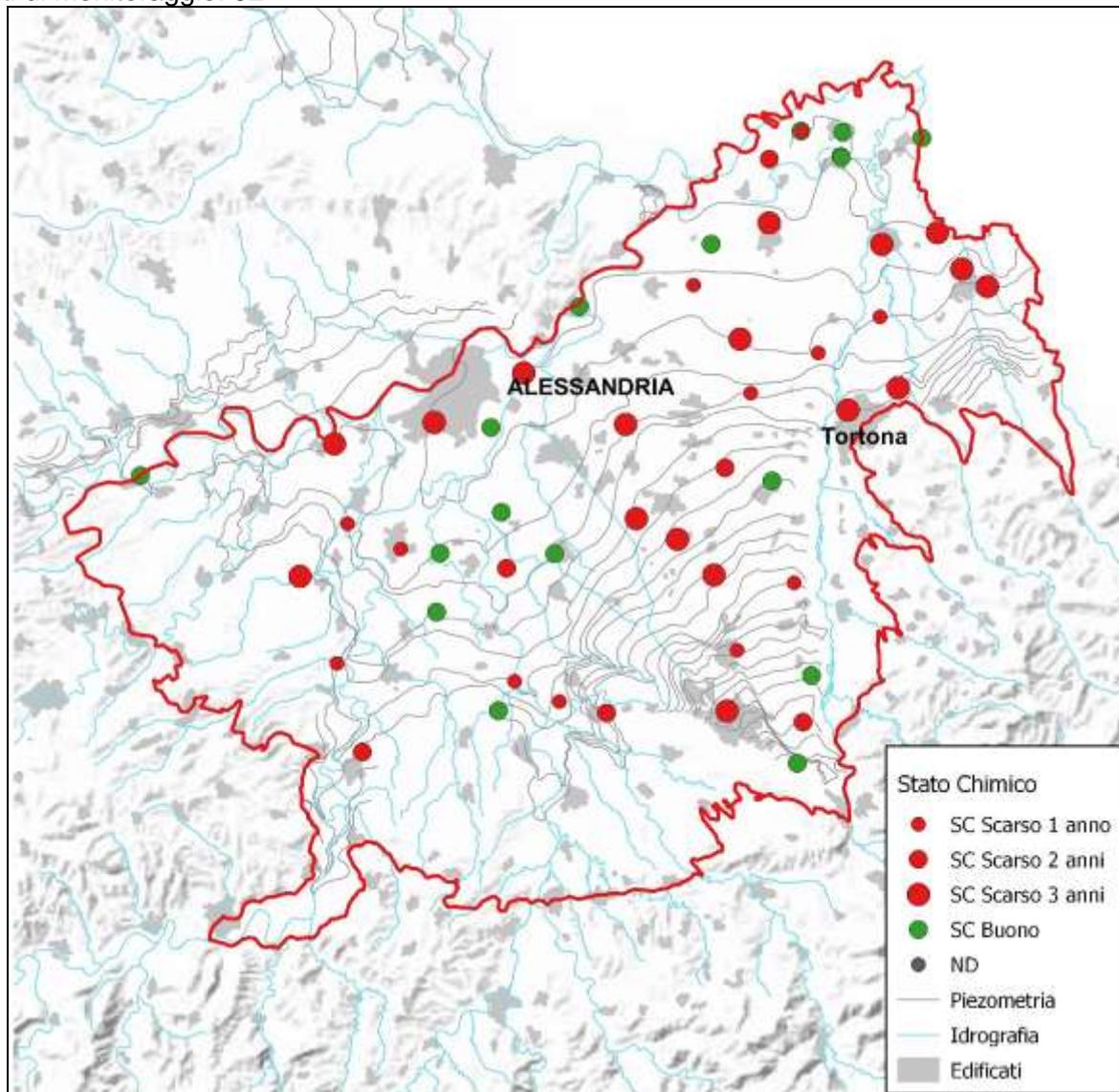


Figura 6.12.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S9

Tabella 6.12.1 - Stato chimico del GWB-S9 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	35,7	SCARSO	62,9	SCARSO	44,0	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S9 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.12.1 e Tabella 6.12.1).

Tabella 6.12.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S9

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	25,0	15,3	11,6
Pesticidi	4,8	0,8	6,1
VOC	14,6	9,6	16,6
Nichel	1,3	0	0
Cromo VI	24,0	12,1	25,6

Tabella 6.12.3 - 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 6.12.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S9

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	68,7	68,1	53,6
Pesticidi	19,6	8,4	47,4
VOC	18,9	14,5	24,6
Nichel	72,8	62,5	43,9
Cromo VI	56,3	53,7	63,1

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.12.2 e 6.12.4)

Nitrati: questa sostanza è molto critica per questo GWB, infatti la percentuale di area in cui si riscontra un superamento dello SQA è stata tale da declassare il GWB-S9 nel 2014, anche senza tenere conto degli altri contaminanti. Nei due anni successivi si assiste ad una diminuzione della percentuale di area con superamento dello SQA, tuttavia i riscontri sono estesi 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 contaminanti appare meno diffusa rispetto a quella dei Nitrati, principalmente 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, Terbutilazina, Fluopicolide, Desetilterbutilazina, 2,6 Diclorobenzamide, Desetiltrazina, Metazaclor, Dimetenamide, Imidacloprid, Lenacil.

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.

Nichel: si osserva una presenza diffusa di questo contaminante in tutto il GWB-S9, con un solo superamento del VS nel 2014 (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 $\mu\text{g/L}$ (Figura 6.12.6).

Per il GWB-9 l'applicazione dei VS che tengono conto dei VF non è 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 $\mu\text{g/L}$ (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 a portare un miglioramento dello SC generale a livello di GWB.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.12.3)

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.

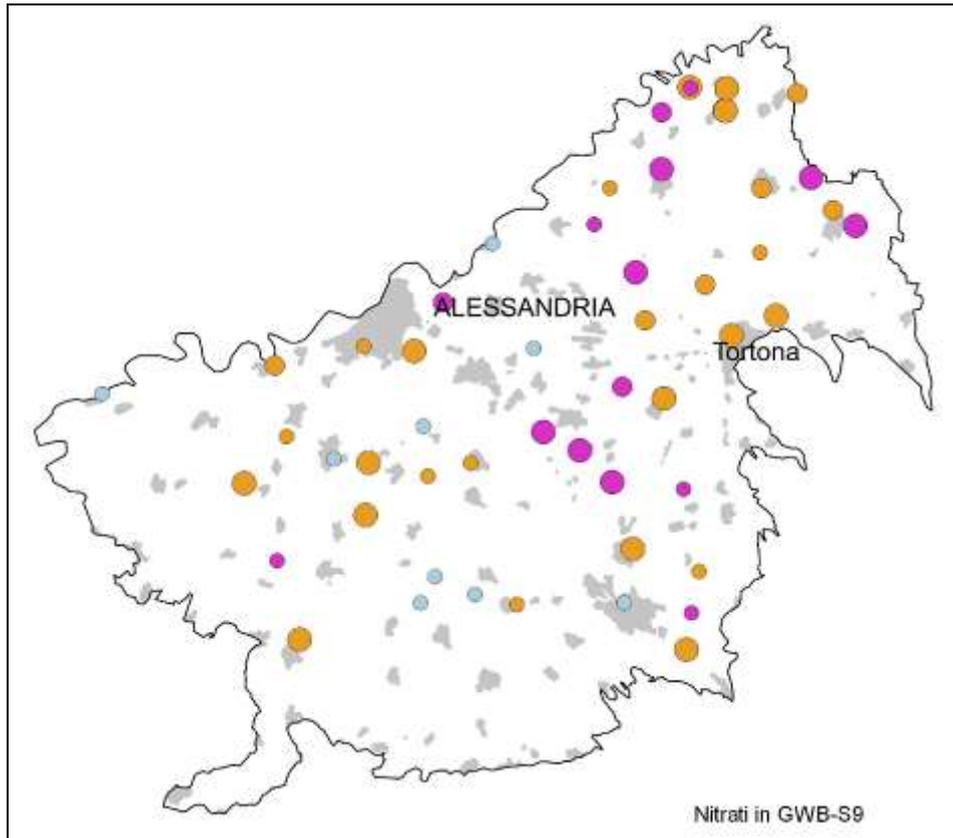


Figura 6.12.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S9

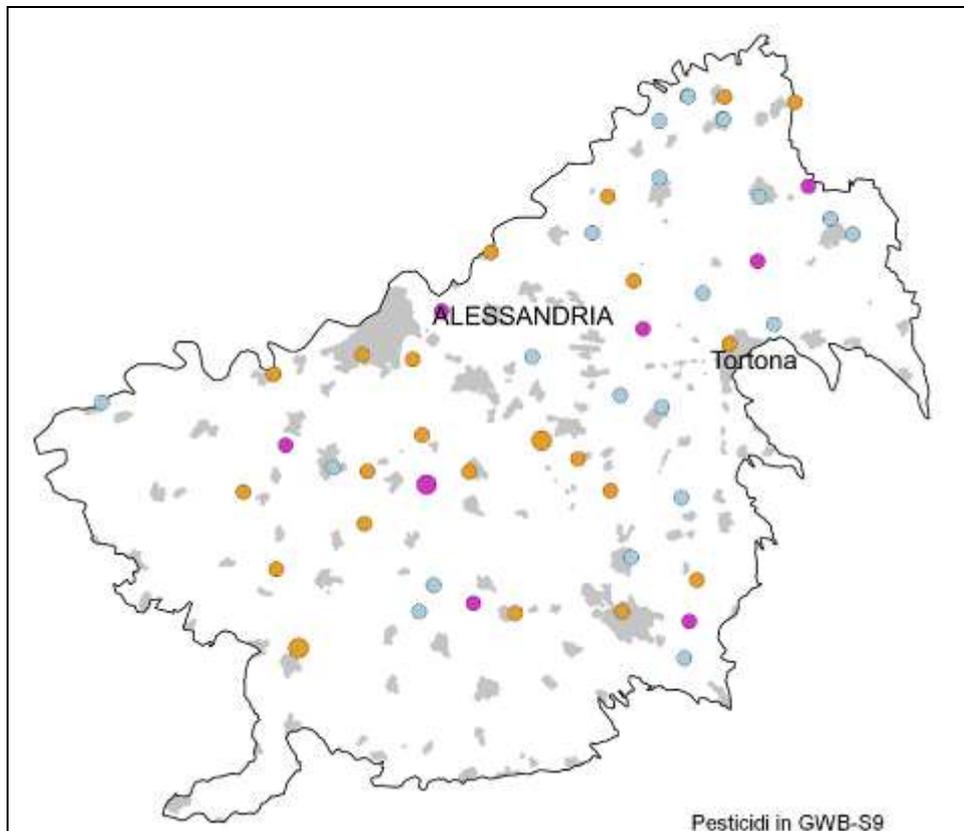


Figura 6.12.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S9

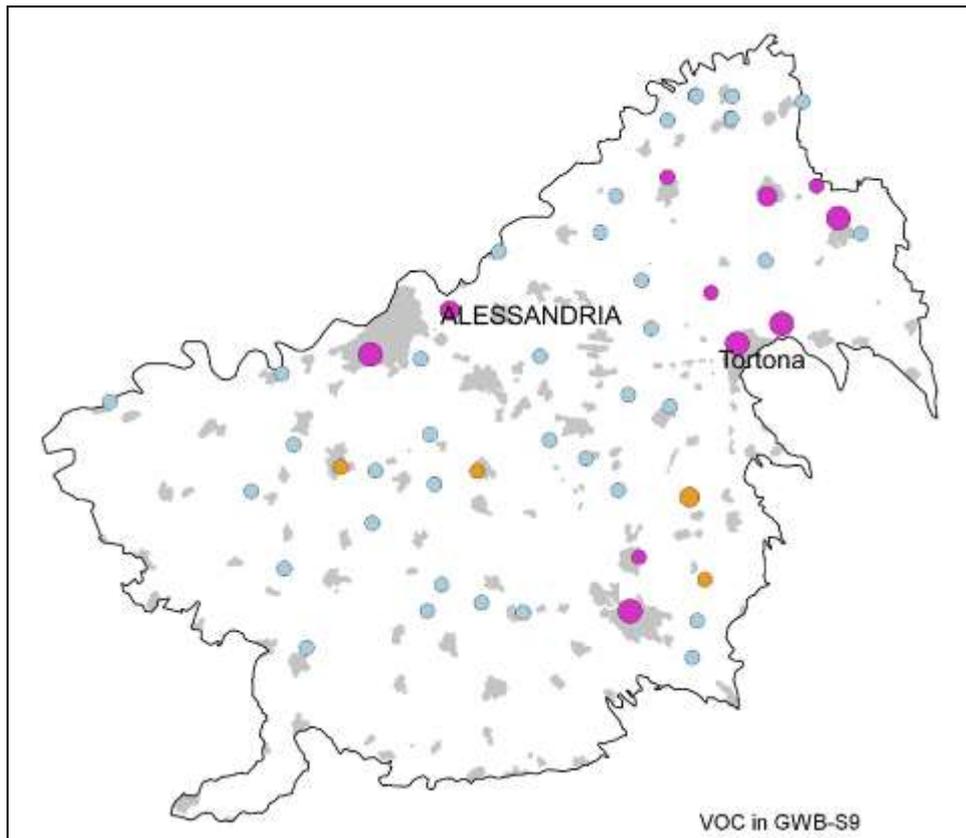


Figura 6.12.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S9

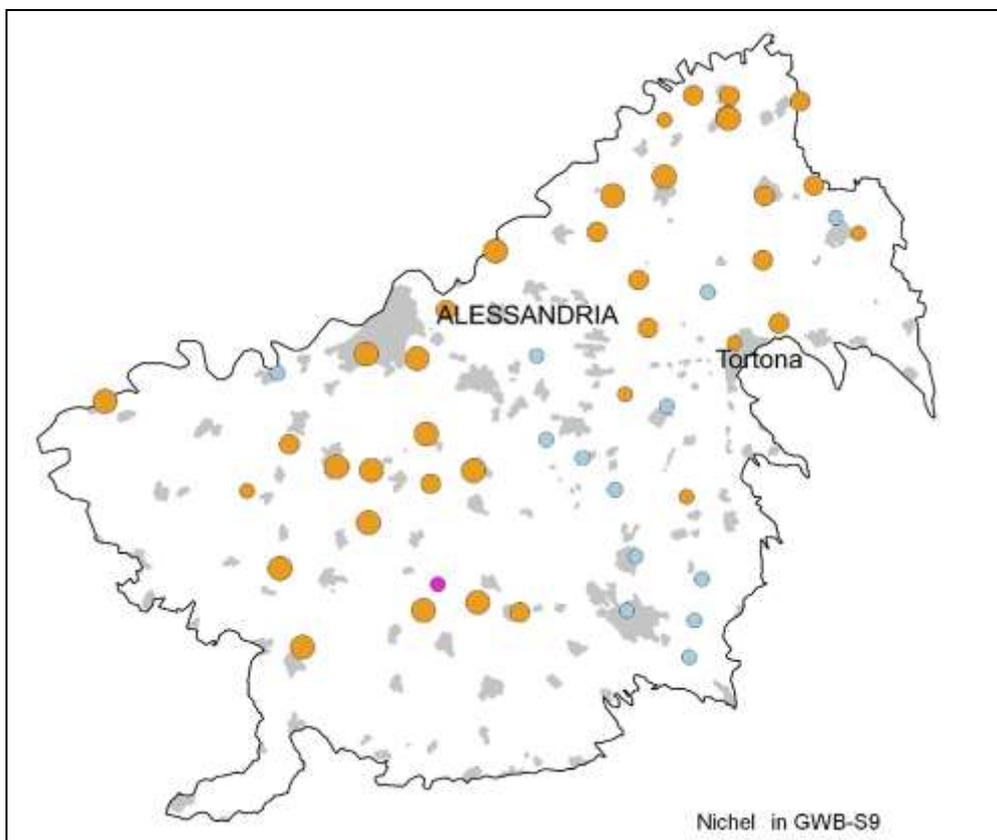


Figura 6.12.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S9

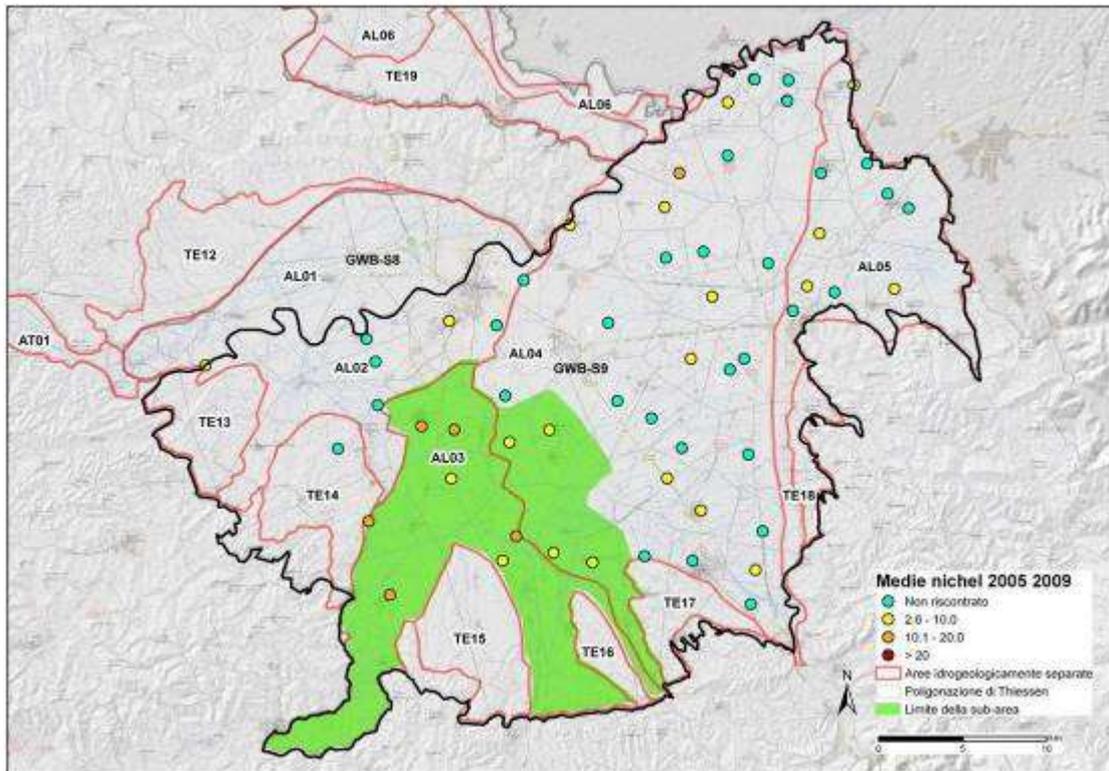


Figura 6.12.6 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Nichel

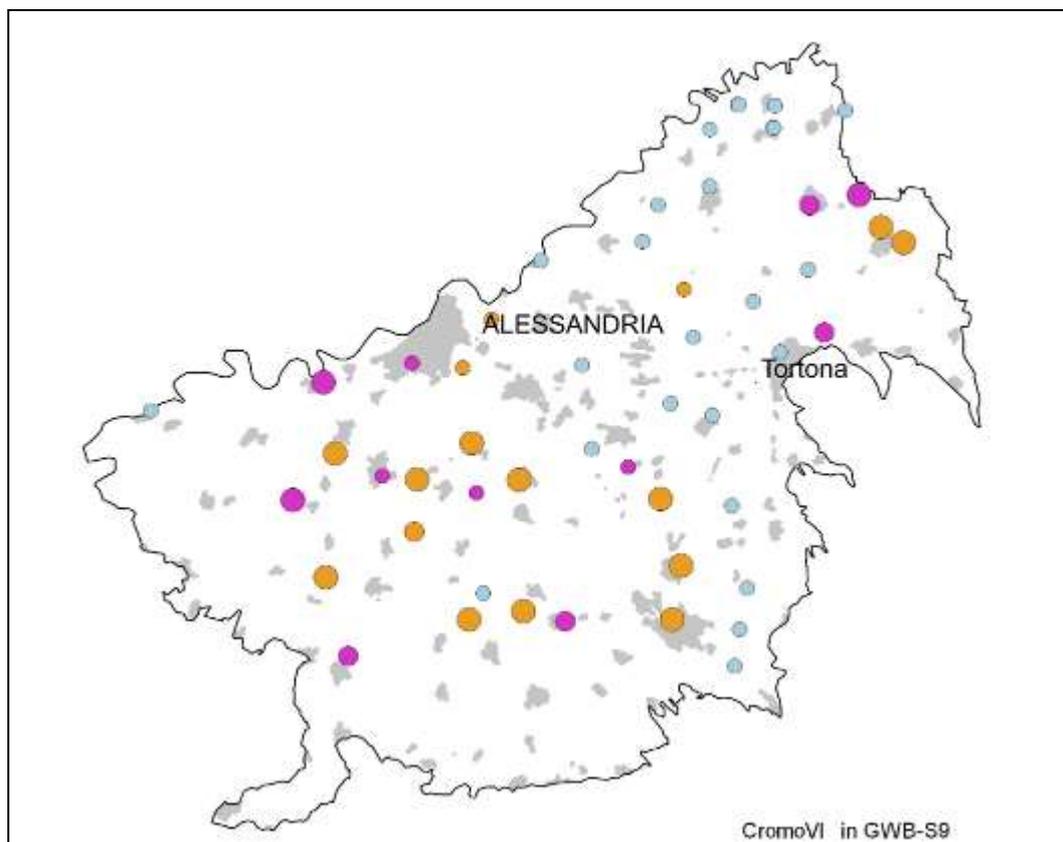


Figura 6.12.7 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S9

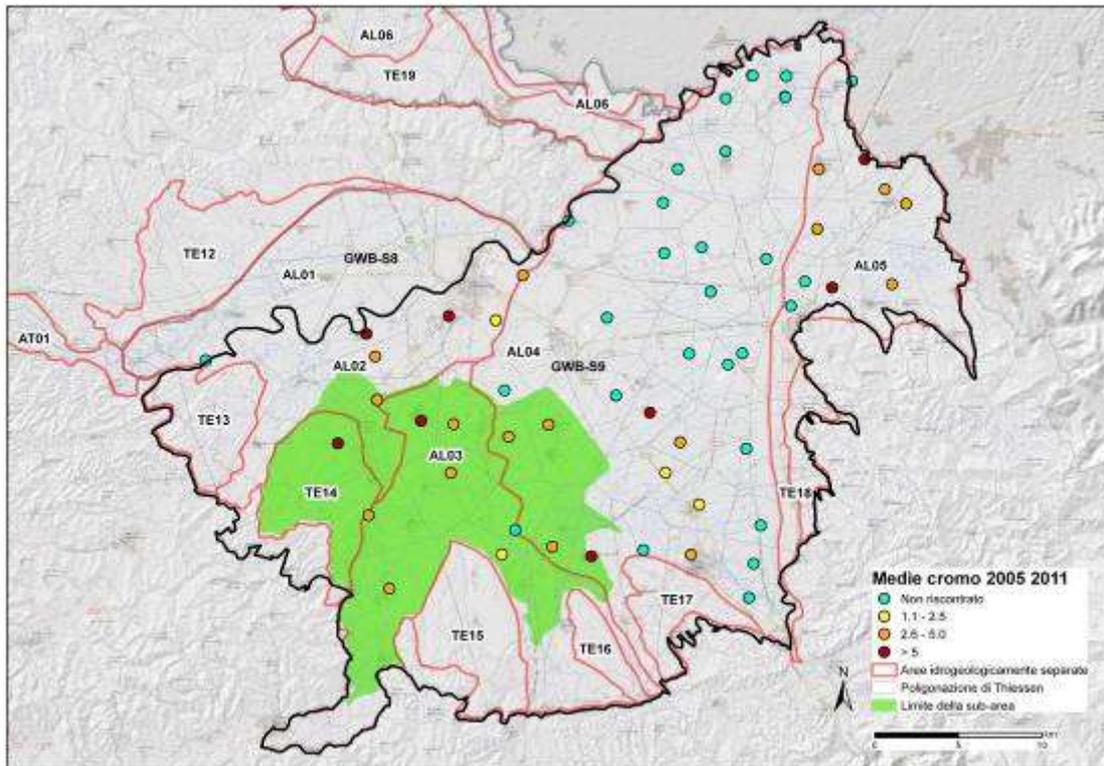


Figura 6.12.8 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

6.13. GWB-S10: Pianura Casalese

Superficie: 210 km²

Punti di monitoraggio: 12

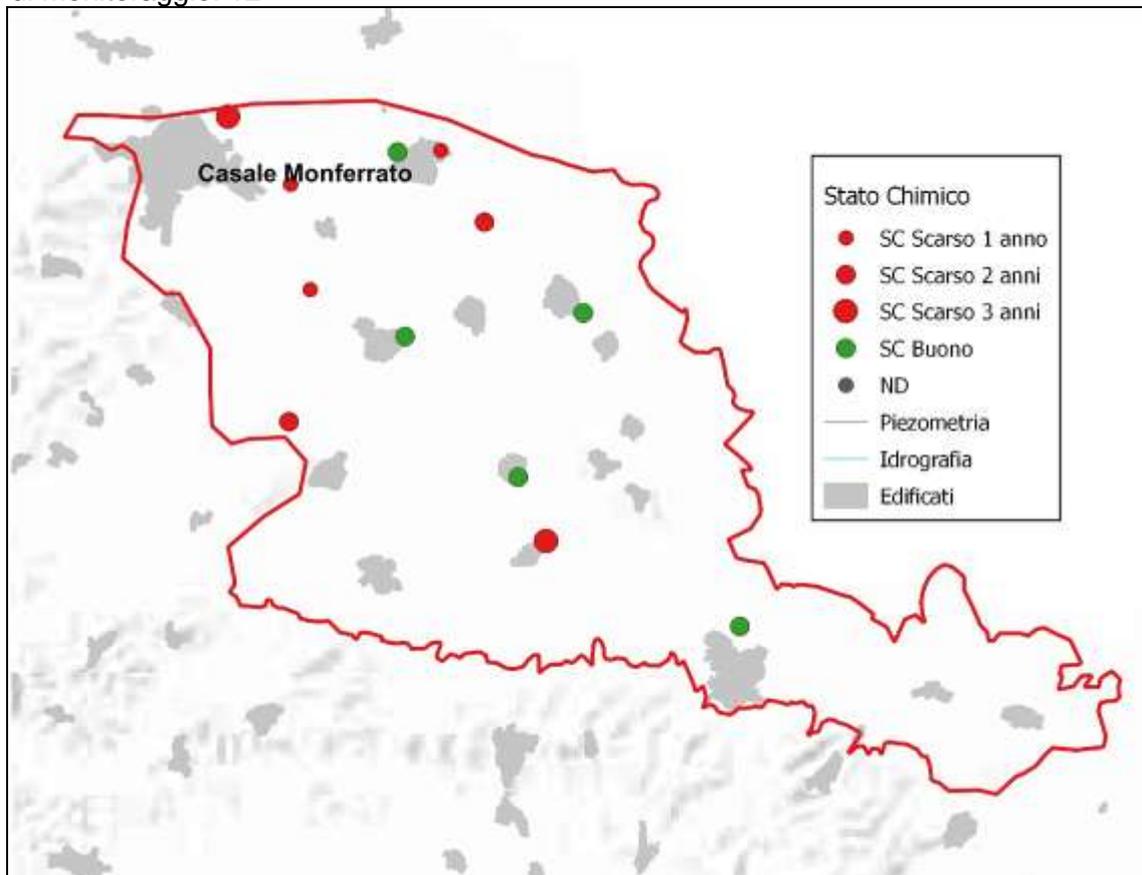


Figura 6.13.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-S10

Tabella 6.13.1 - Stato chimico del GWB-S10 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	69,8	SCARSO	65,7	SCARSO	64,9	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-S10 risulta SCARSO, con un livello di confidenza alto (Figura 6.13.1 e Tabella 6.13.1).

Tabella 6.13.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-S10

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	5,7	5,7	0
VOC	15,7	15,8	15,8
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	12,8

Tabella 6.13.3 - 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	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 6.13.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-S10

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	12,8	12,8	12,8
Pesticidi	54,8	13,9	40,0
VOC	56,4	20,9	32,8
Nichel	89,6	81,2	34,4
Cromo VI	15,9	12,8	29,8

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.13.2 e 6.13.4)

Nitrati: l'impatto di questo parametro sul GWB-S10 è esigua, tanto che si riscontra un solo punto vulnerato dai nitrati, nei pressi di Valenza Po, nel quale si ha anche il superamento dello SQA in tutti gli anni del triennio (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 (Figura 6.13.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina, Bentazone, Azoxystrobina, Metolaclor, Atrazina, Oxadiazon.

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

Nichel: la presenza di questo metallo 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, registrando una diminuzione nel 2016 (Figura 6.13.5).

Cromo esavalente: l'impatto di questo contaminante è sporadico, molto meno diffuso del Nichel, essendo presente soltanto in quattro punti con un superamento del VS, nel comune di Valenza. In questo caso risulta difficoltoso fornire una spiegazione del fenomeno in quanto, pur sottointendendo 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 6.13.3)

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.

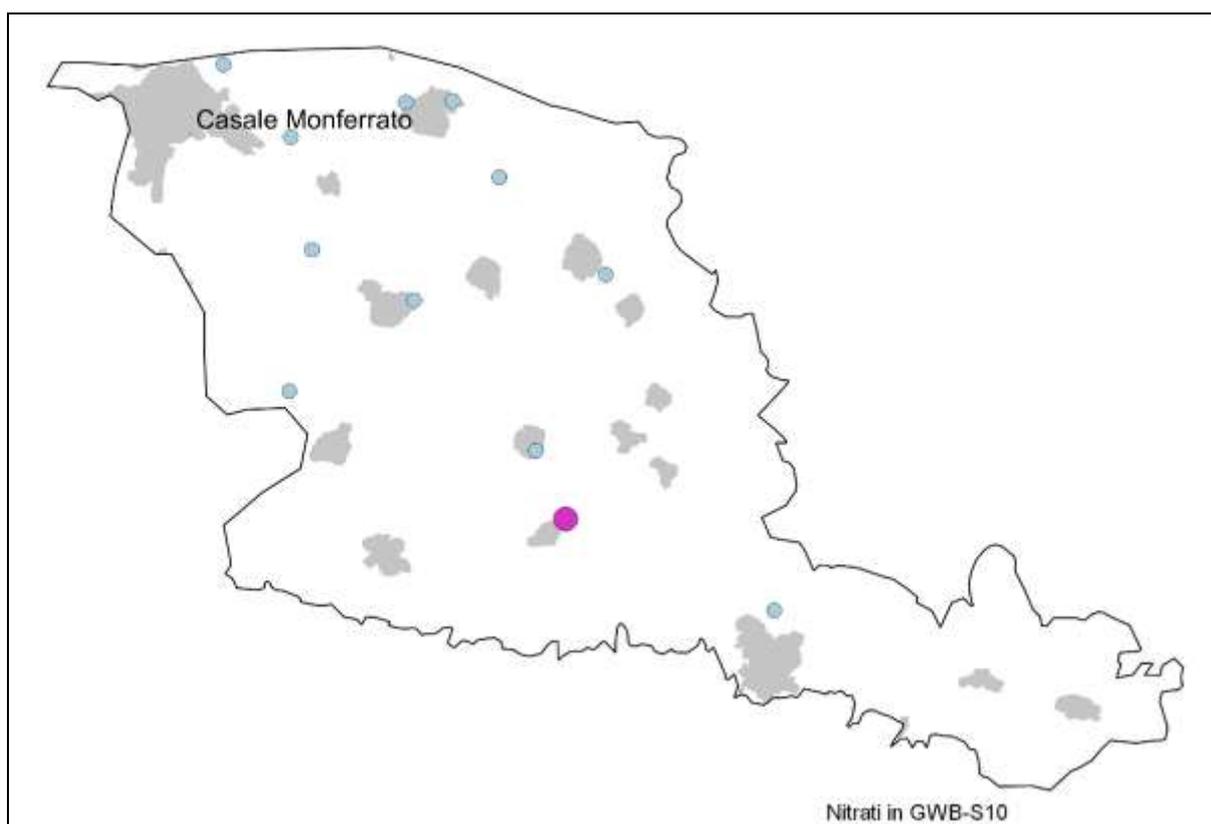


Figura 6.13.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-S10

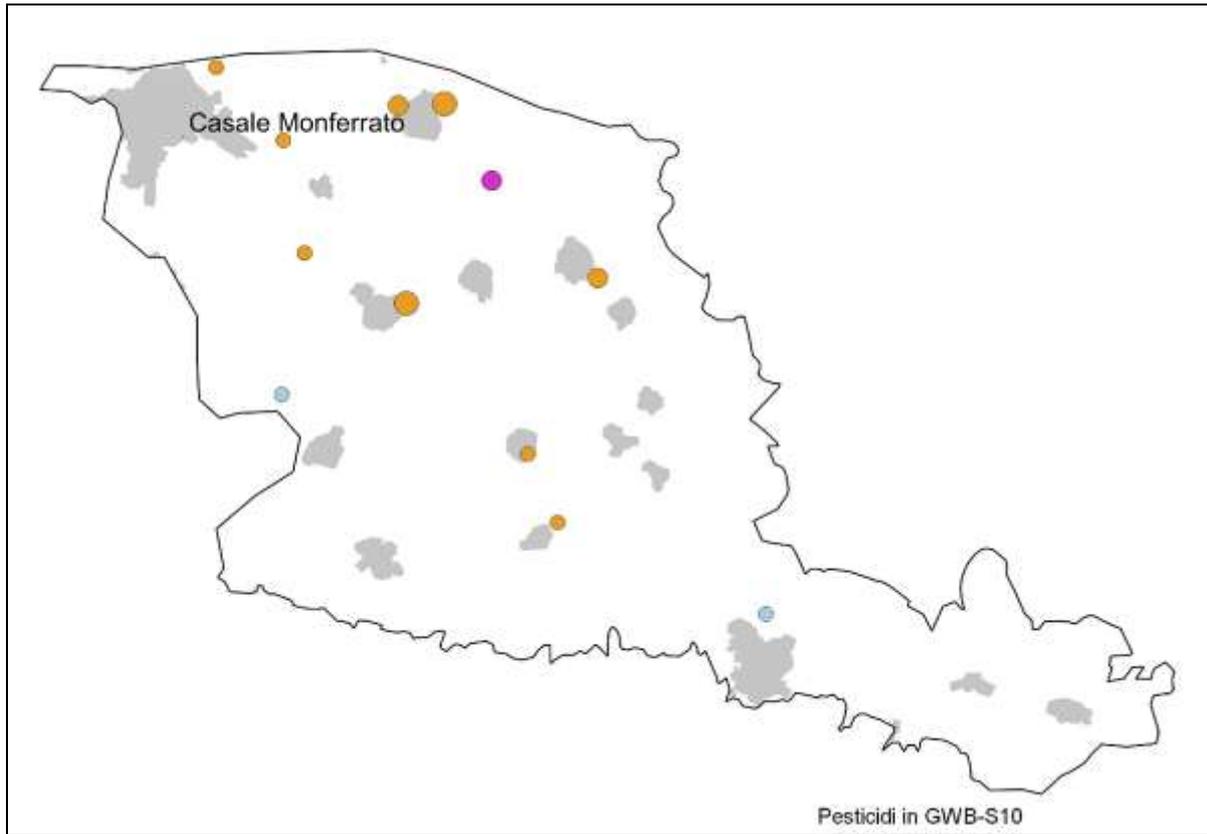


Figura 6.13.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-S10

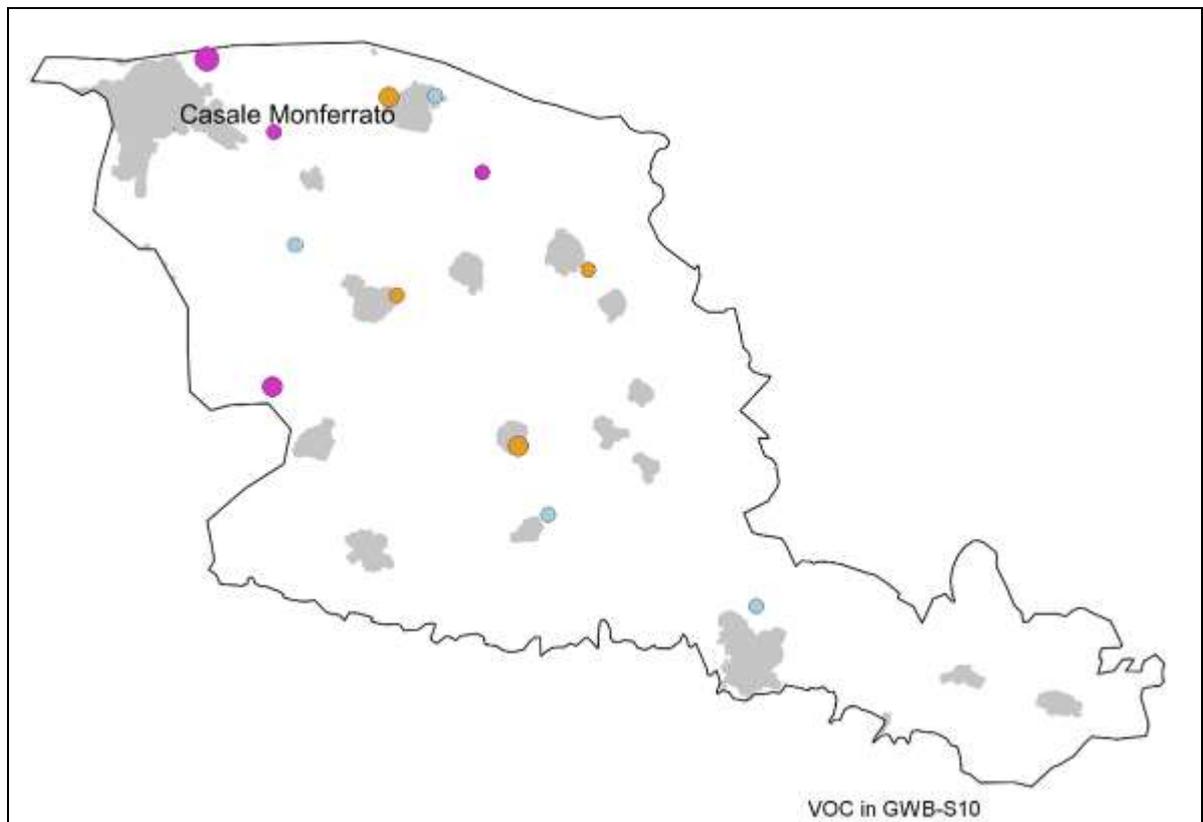


Figura 6.13.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-S10

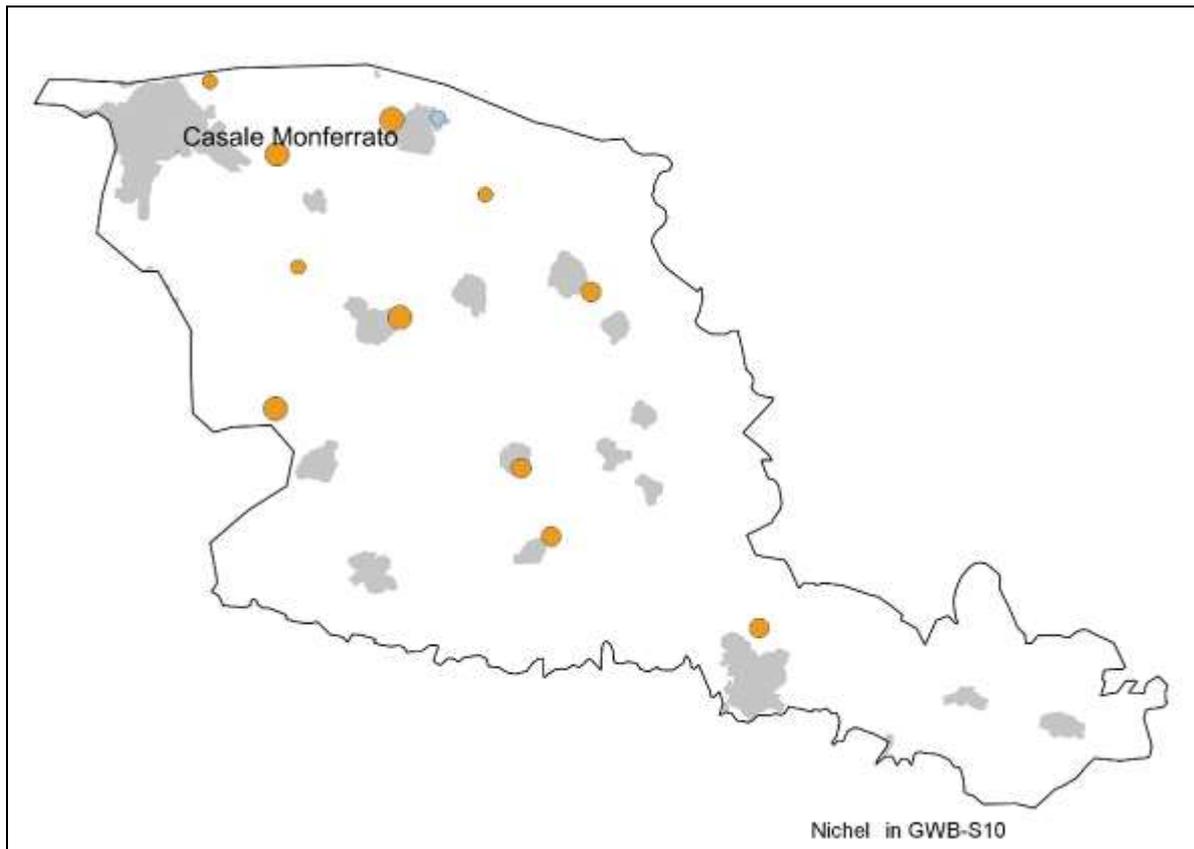


Figura 6.13.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-S10

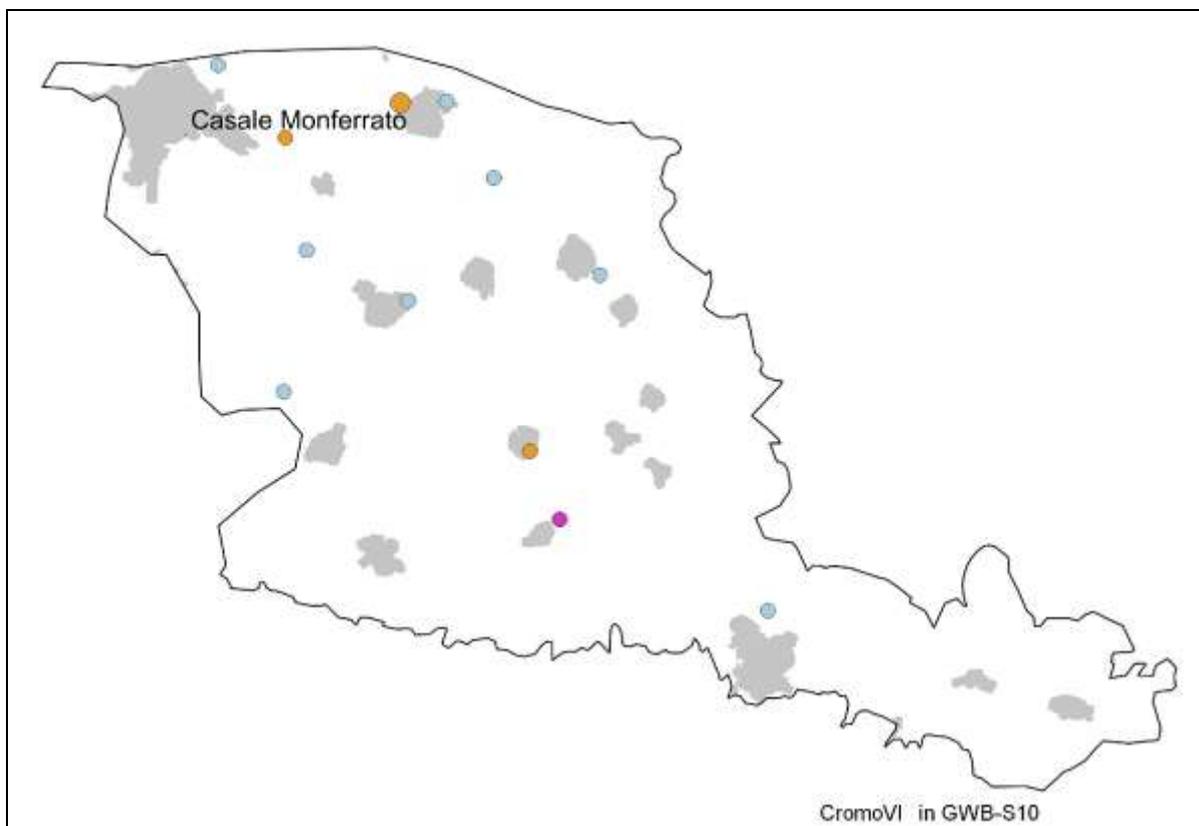


Figura 6.13.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-S10

6.14. GWB-FTA: Fondovalle Tanaro

Superficie: 168 km²

Punti di monitoraggio: 37

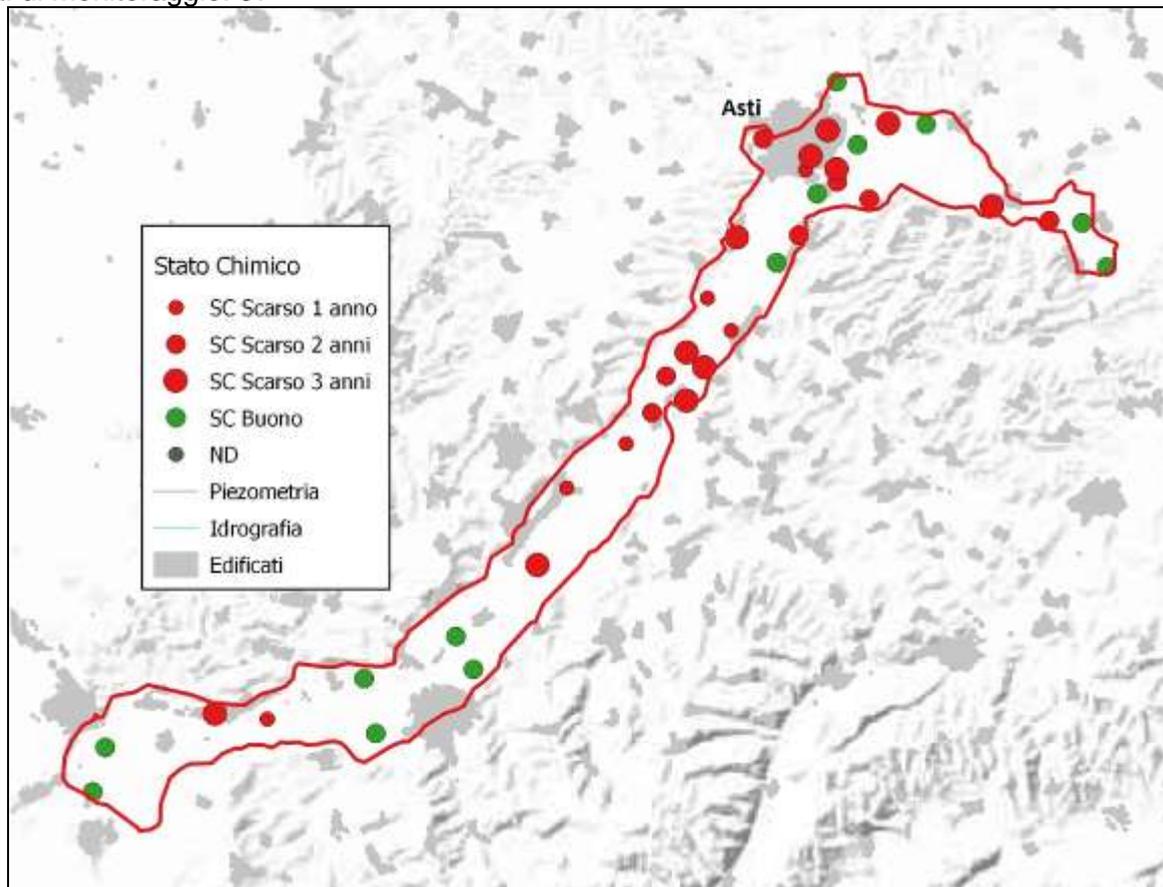


Figura 6.14.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-FTA

Tabella 6.14.1 - Stato chimico del GWB-FTA nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	57,6	SCARSO	58,9	SCARSO	56,7	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-FTA risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 6.14.1 e Tabella 6.14.1).

Tabella 6.14.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTA

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	3,0	5,3	0
Pesticidi	1,9	1,0	4,4
VOC	5,6	3,3	9,0
Nichel	0	0	2,0
Cromo VI	6,8	0	1,2

Tabella 6.14.3 - 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 6.14.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTA

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	30,8	34,9	38,7
Pesticidi	28,8	2,8	38,7
VOC	13,5	5,0	16,8
Nichel	56,8	45,2	56,1
Cromo VI	8,5	7,1	8,5

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.14.2 e 6.14.4)

Nitrati: questo parametro presenta pochi superamenti dello SQA, essenzialmente nei pressi di Asti, Rocchetta Tanaro e Santa Vittoria d'Alba, 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 gran parte del fondovalle Tanaro (Figura 6.14.2).

Pesticidi: all'interno del GWB-FTA si riscontrano superamenti dello SQA in un numero esiguo di punti, tuttavia si nota la presenza di questi contaminanti in aree localizzate di tutto il GWB (Figura 6.14.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Metamitron, Fluopicolide, Mesotrione, Tiofanato-Metile.

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 (Figura 6.14.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,2-Dicloroetene.

Nichel: l'impatto di questo metallo è diffuso in tutto il GWB, anche se in modo più regolare nella parte nord, con un solo superamento del VS ad Isola d'Asti nel 2016 (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 quattro 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 6.14.3)

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 e i parametri riscontrati sono quelli associati a queste pressioni.

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

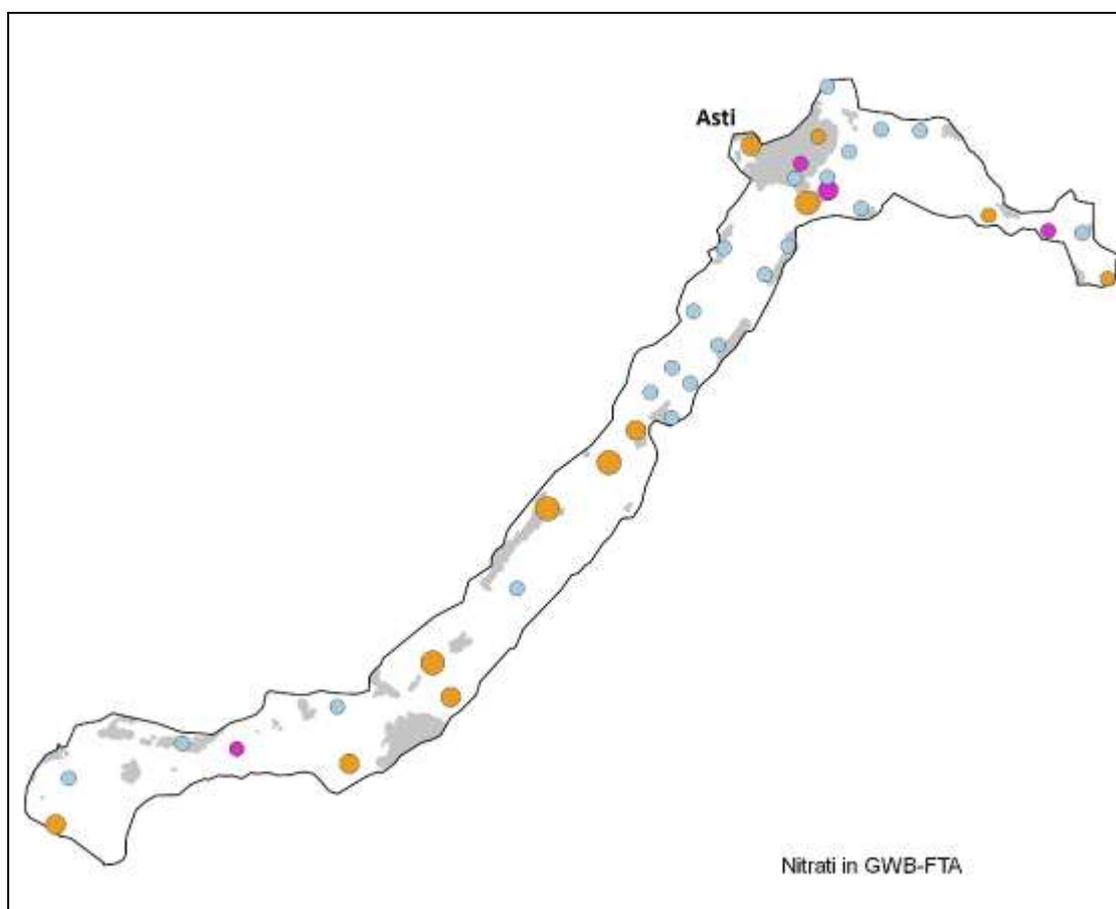


Figura 6.14.2 - Impatto puntuale dei Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-FTA

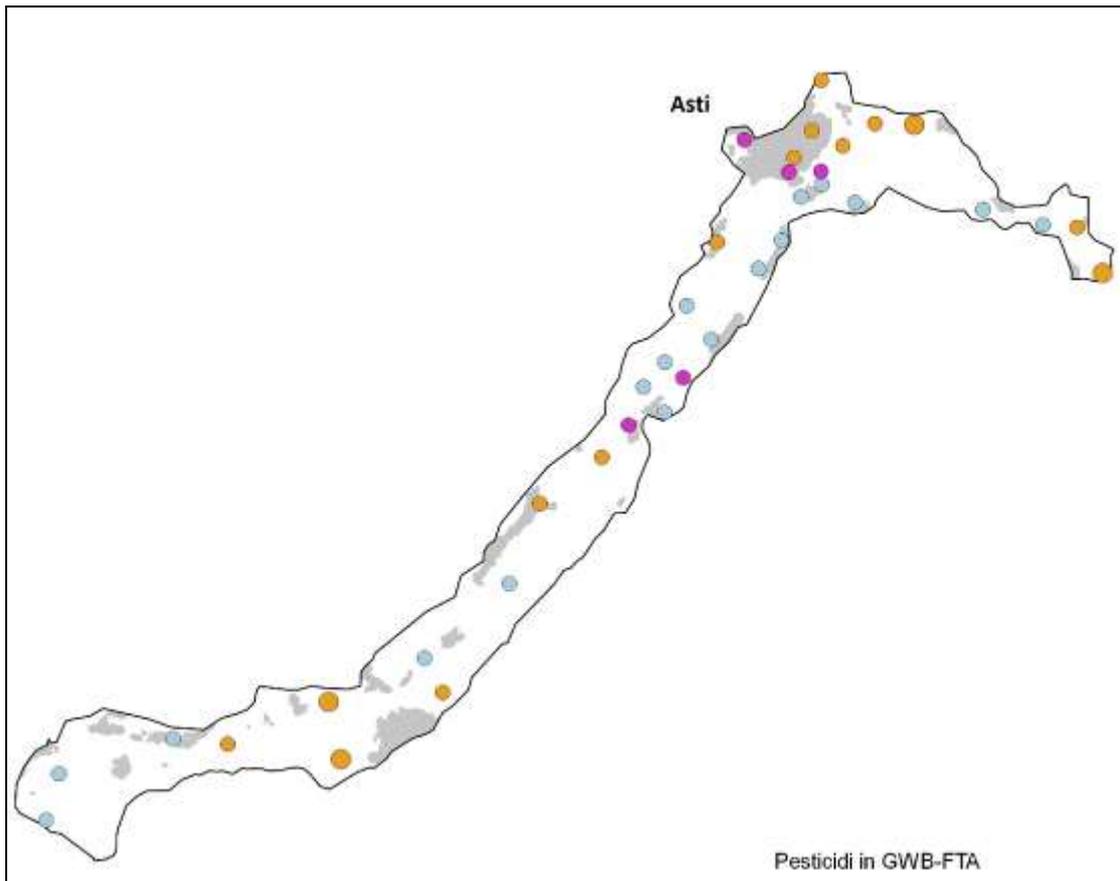


Figura 6.14.3 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-FTA

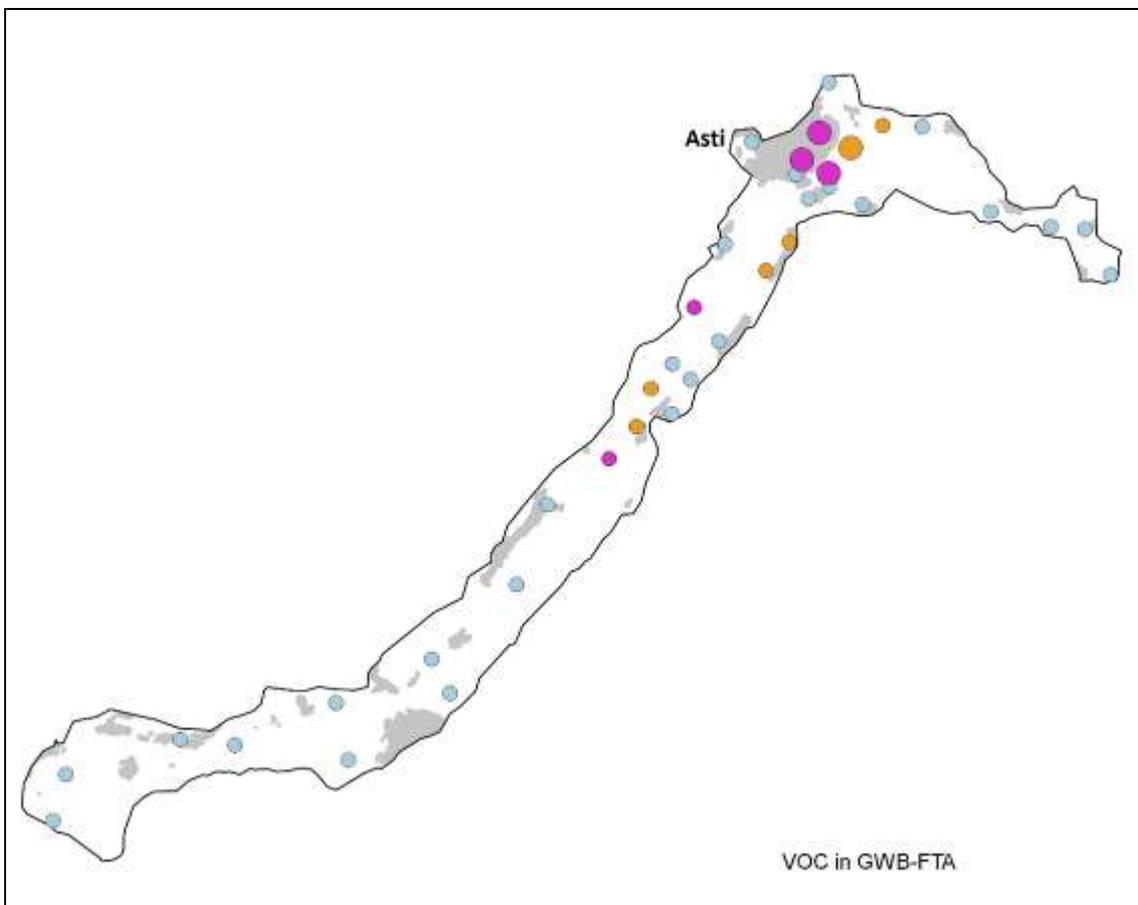


Figura 6.14.4 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-FTA

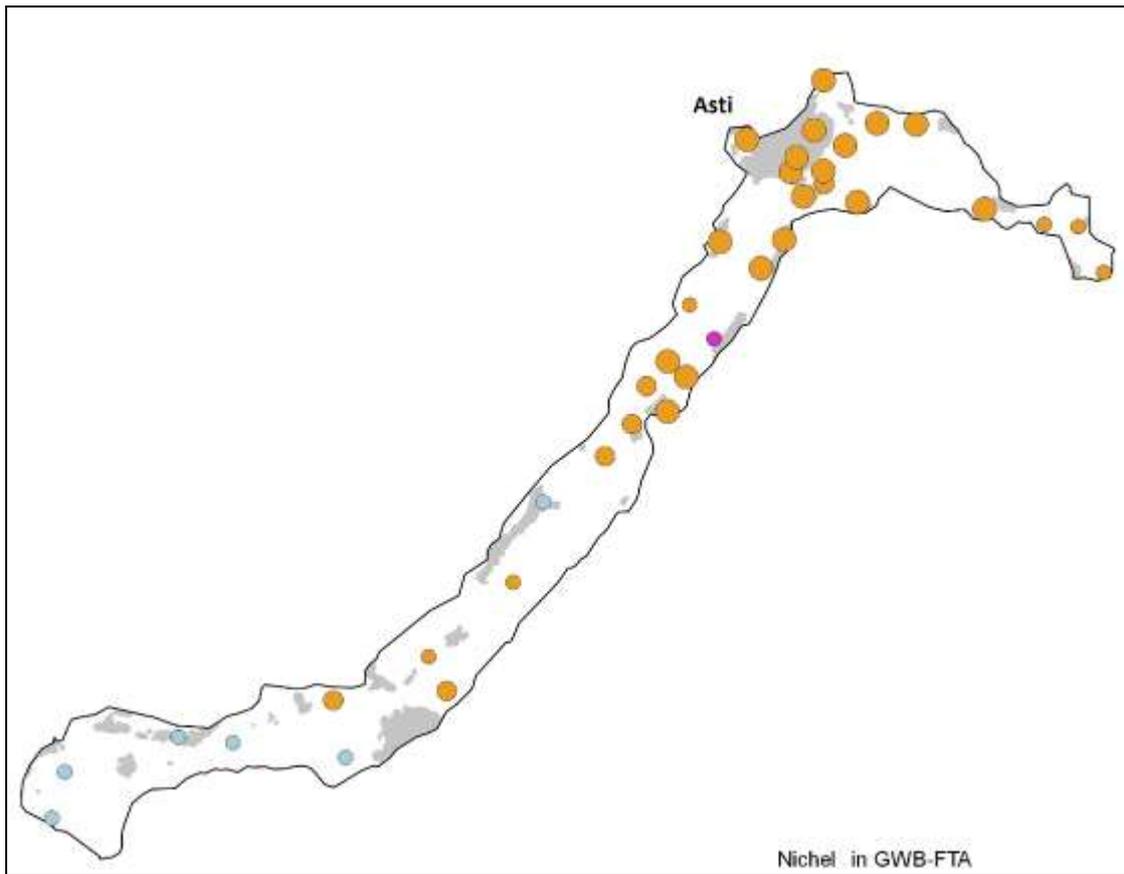


Figura 6.14.5 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-FTA

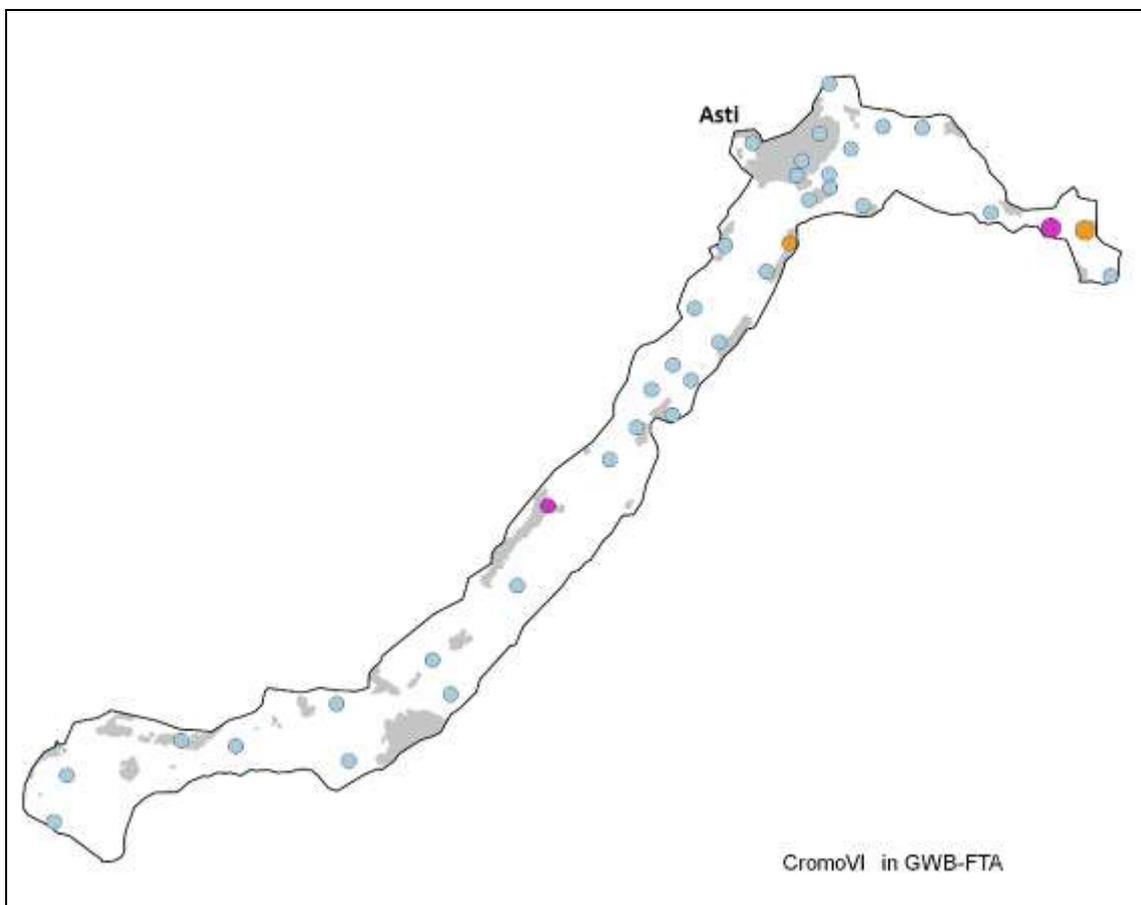


Figura 6.14.6 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-FTA

6.15. GWB-FDR: Fondovalle Dora Riparia

Superficie: 82 km²

Punti di monitoraggio: 4

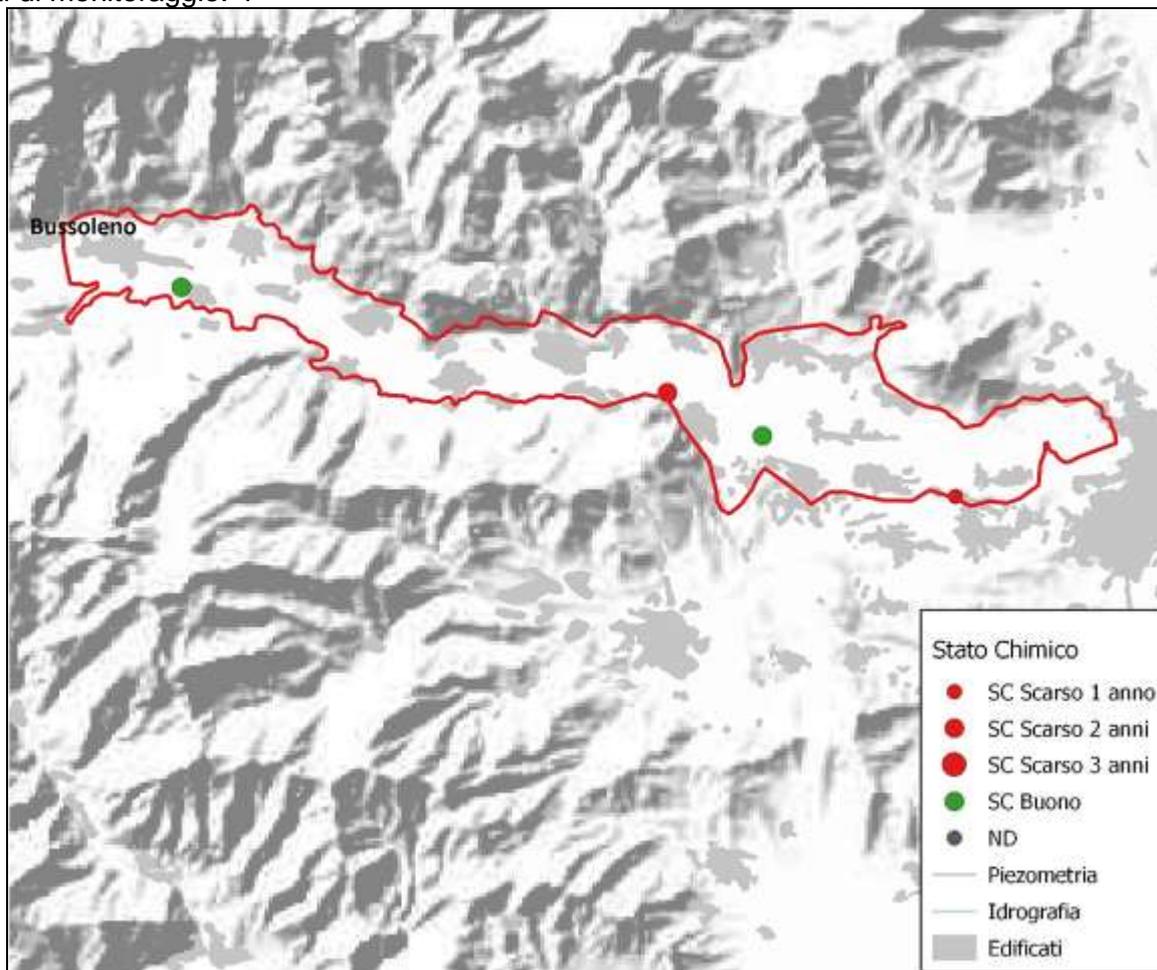


Figura 6.15.1 - Stato chimico areale e puntuale anni 2014-2016 nel GWB-FDR

Tabella 6.15.1 - Stato chimico del GWB-FDR nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	75,9	BUONO	100,0	SCARSO	55,7	SCARSO	Basso

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-FDR risulta SCARSO (Figura 6.15.1 e Tabella 6.15.1) con un livello di confidenza basso, dovuto principalmente ad una discontinuità di stato per il GWB in questione. Infatti nel 2014 si è riscontrato uno SC Scarso mentre nel 2015 uno SC Buono e nel 2016 nuovamente SC Scarso, pertanto questa variabilità ha contribuito a determinare un LC basso.

Tabella 6.15.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FDR

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	0
VOC	24,1	0	24,1
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.15.3 – 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 6.15.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FDR

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	20,2
VOC	24,1	24,1	24,1
Nichel	51,6	20,2	51,6
Cromo VI	20,2	20,2	20,2

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.15.2 e 6.15.4)

Nitrati: non si sono riscontrate per questo contaminante concentrazioni superiori a 25 mg/L.

Pesticidi: questi contaminanti sono stati riscontrati soltanto in un punto nel 2016, nel Comune di Rosta, senza superamento dello SQA (Figura 6.15.2).

VOC: le percentuali di area di GWB interessate da questo fenomeno evidenziano come i VOC siano i principali responsabili dell'attribuzione del giudizio di stato scarso, anche se riferiti ad un solo punto di monitoraggio, a Sant'Ambrogio, dove si sono rilevati superamenti dello SQA (Figura 6.15.3). La sostanza più riscontrata come numerosità (n° di occorrenze ≥2) è il Tetracloroetene.

Nichel: questo metallo è stato rilevato in due punti, uno a Rosta e uno nei pressi di San Giorgio di Susa, 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 6.15.3)

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. Nel 2016 sono stati anche riscontrati i PCB nel comune di Rosta, a contribuire allo SC Scarso.

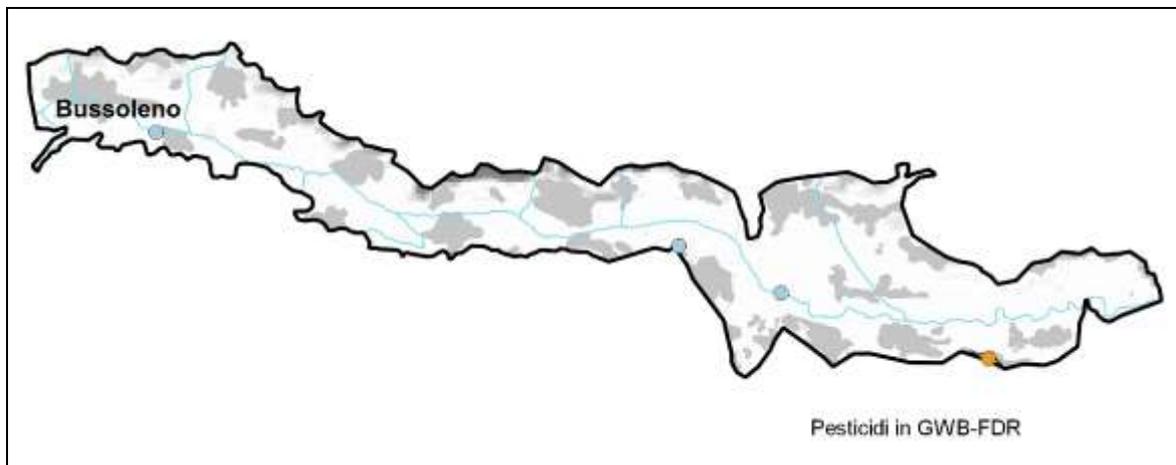


Figura 6.15.2 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-FDR

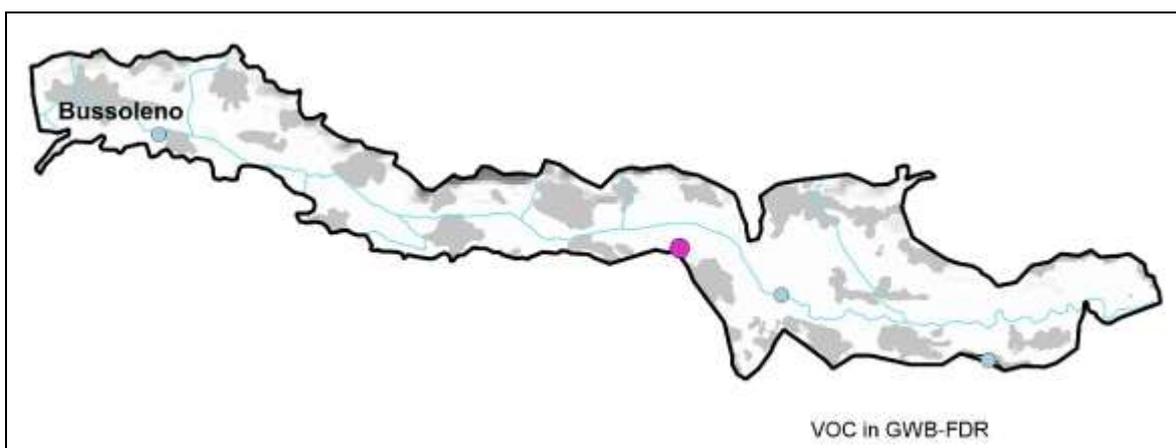


Figura 6.15.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-FDR

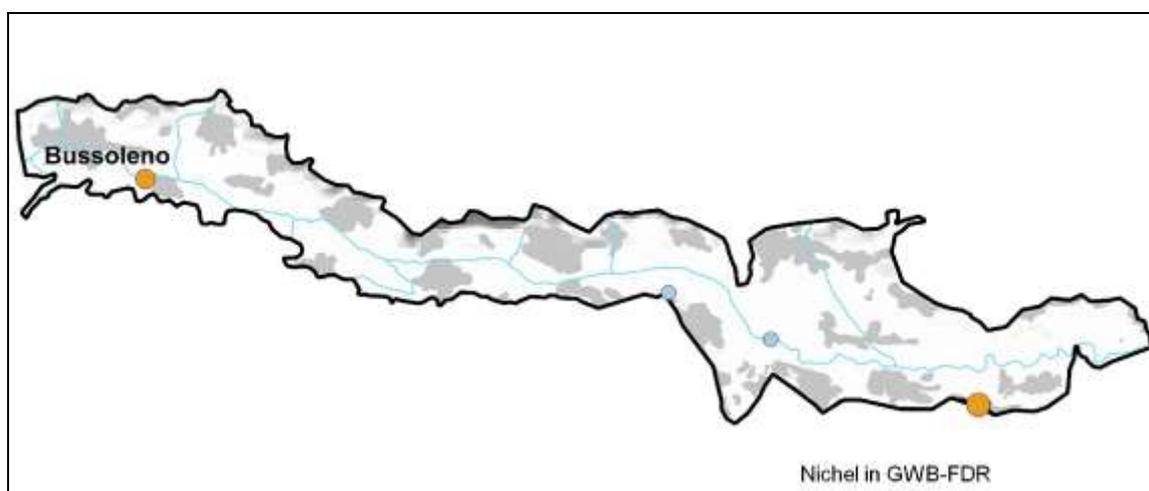


Figura 6.15.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-FDR

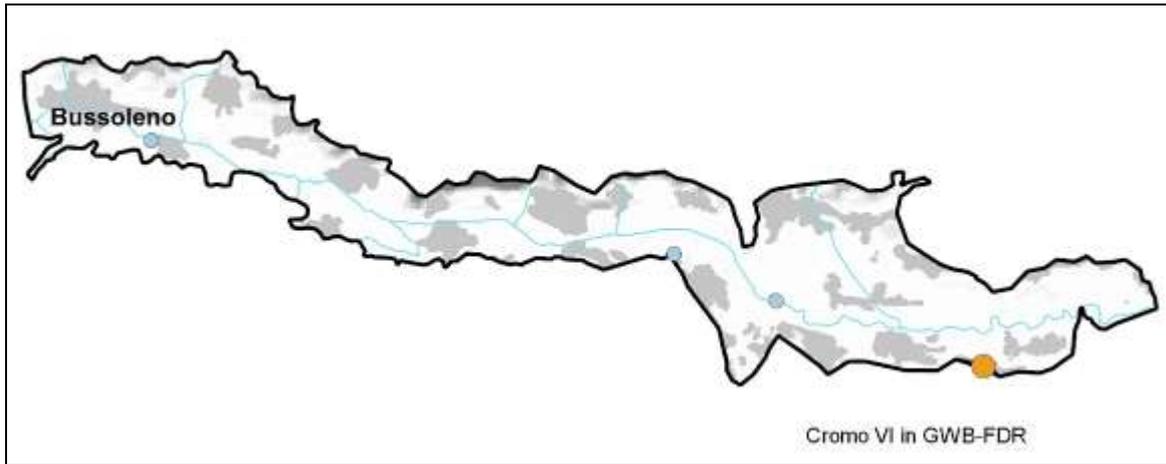


Figura 6.15.5 - Impatto puntuale del Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-FDR

6.16. GWB-FS: Fondovalle Sesia

Superficie: 34 km²

Punti di monitoraggio: 5

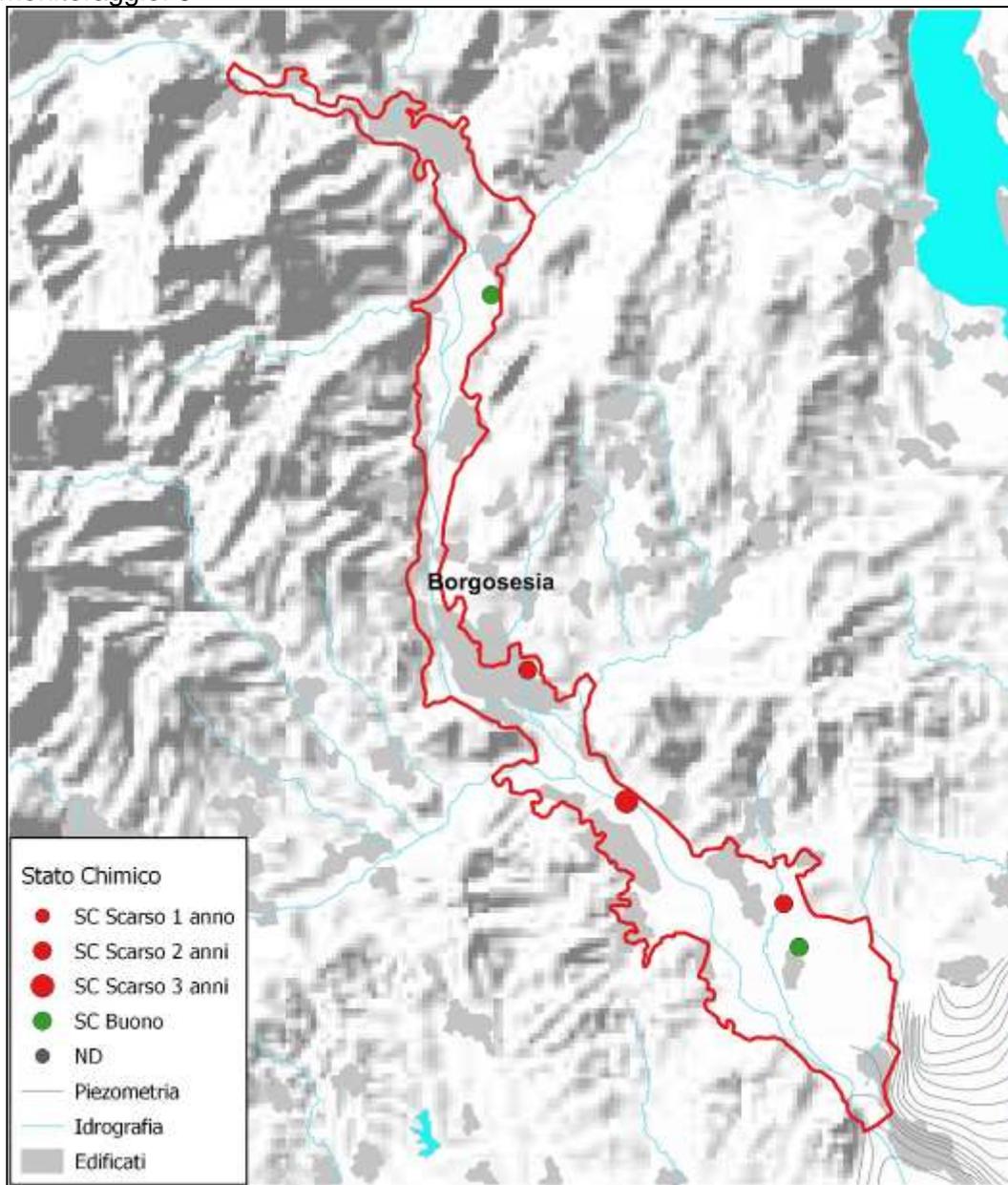


Figura 6.16.1– Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 in GWB-FS

Tabella 6.16.1 - Stato chimico del GWB-FS nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	67,2	SCARSO	72,6	SCARSO	55,1	SCARSO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-FS risulta SCARSO (Figura 6.16.1 e Tabella 6.16.1) con un livello di confidenza medio.

Tabella 6.16.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FS

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	0
VOC	32,8	27,4	45,0
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.16.3 - 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	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 6.16.4 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FS

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	60,9
VOC	45,0	45,0	45,0
Nichel	0	27,0	100
Cromo VI	0	0	0

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.16.2 e 6.16.4)

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

Pesticidi: questi contaminanti sono stati riscontrati in tre punti nel 2016, senza superamenti dello SQA (Figura 6.16.2).

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 6.16.3). 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 ≥ 2) è il Tetracloroetene.

Nichel: questo metallo è stato rilevato in tutto il GWB, soprattutto nel 2016, senza superamenti del VS (Figura 6.16.4).

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

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.16.3)

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.

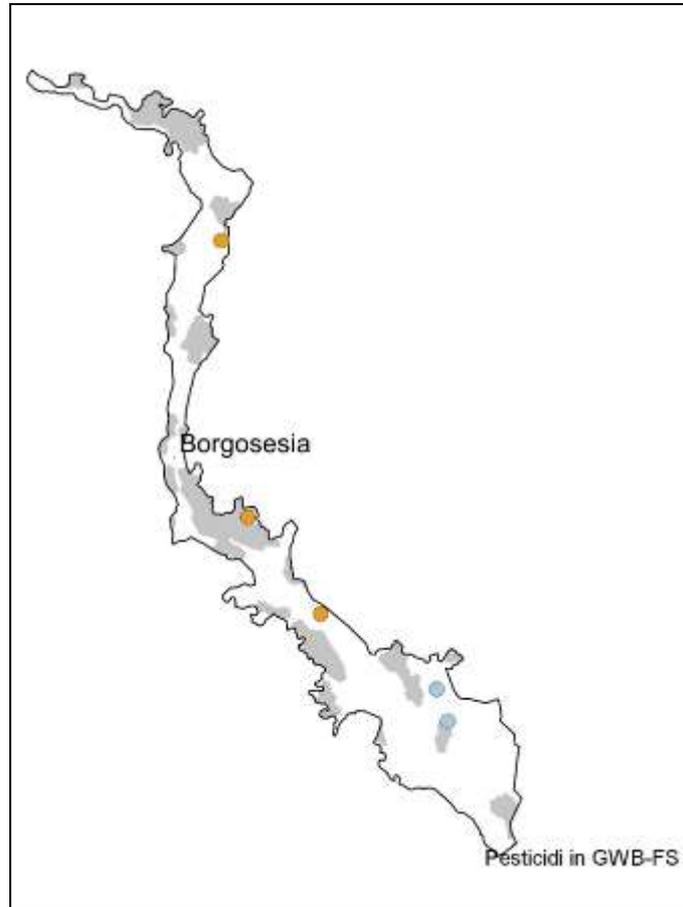


Figura 6.16.2 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-FS

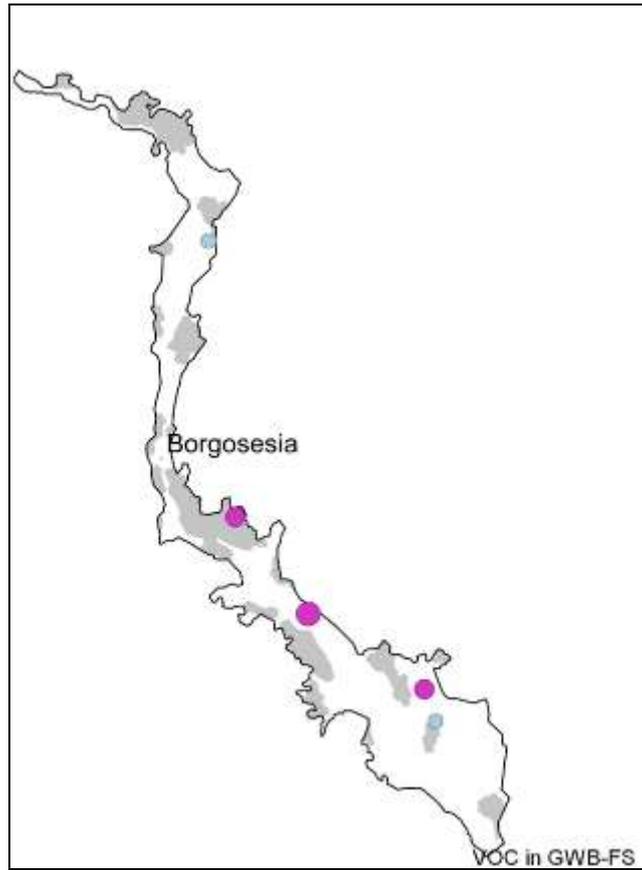


Figura 6.16.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-FS

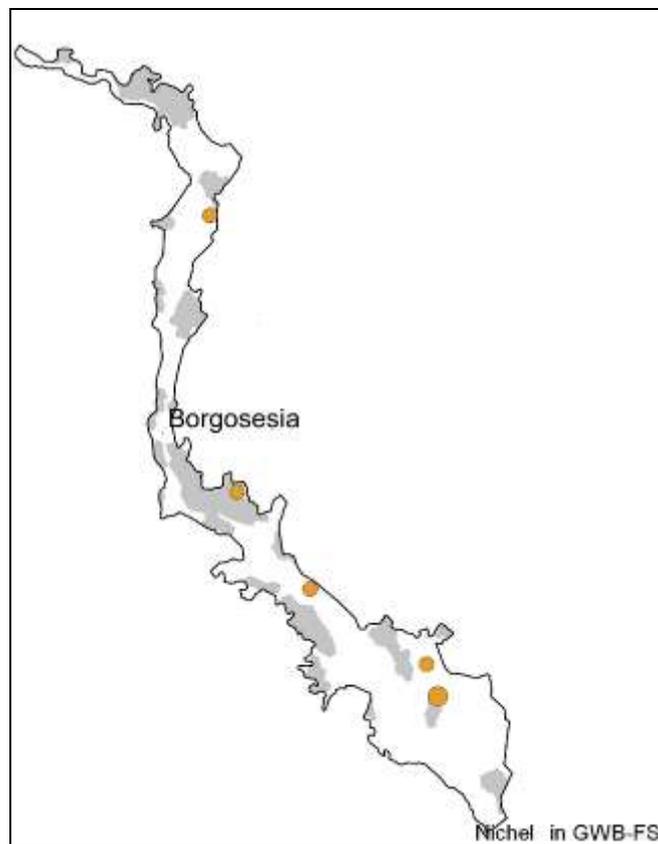


Figura 6.16.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-FS

6.17. GWB-FTO: Fondovalle Toce-Strona

Superficie: 81 km²

Punti di monitoraggio: 7

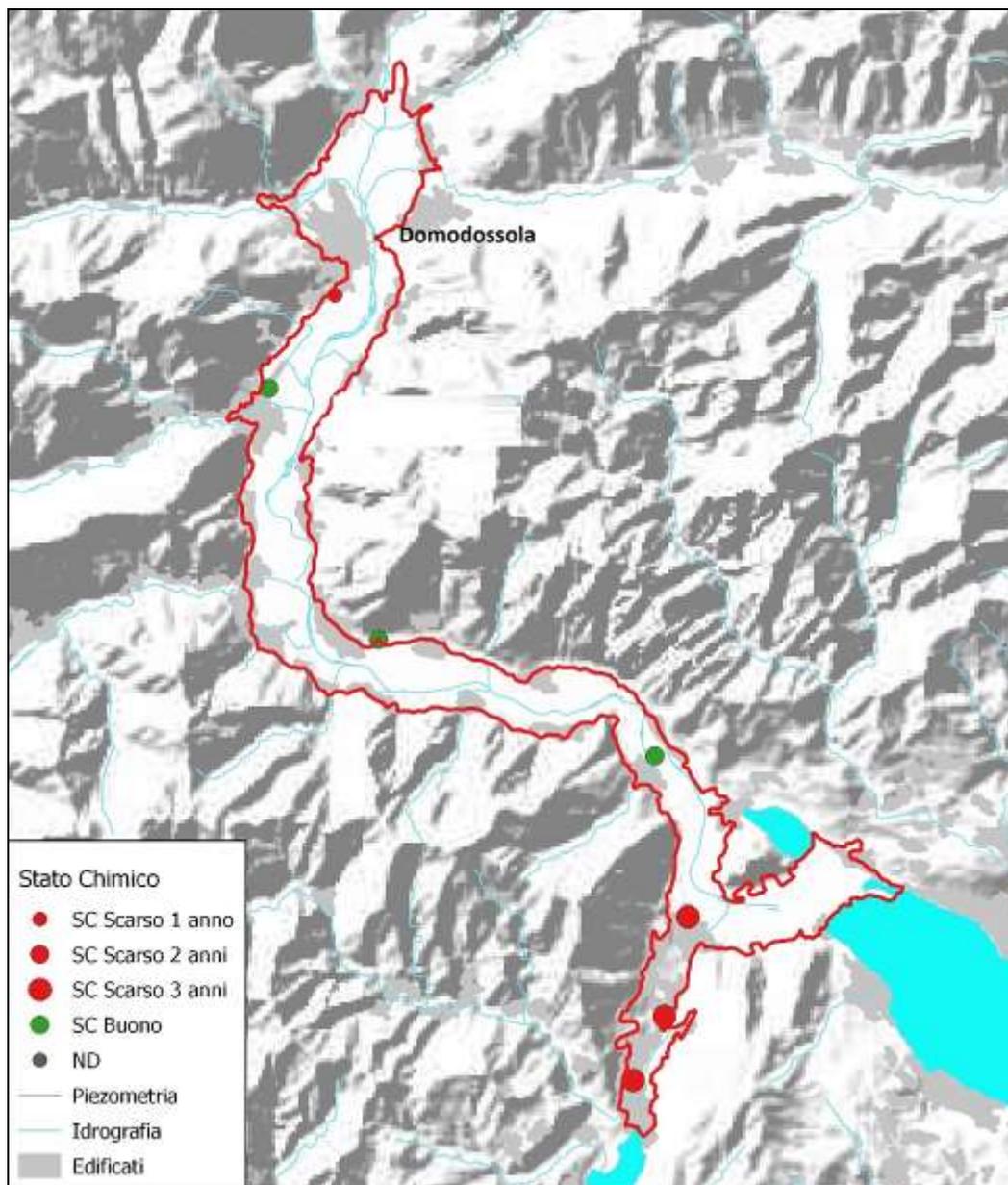


Figura 6.17.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-FTO

Tabella 6.17.1 - Stato chimico del GWB-FTO nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Proposta di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	74,6	SCARSO	74,6	SCARSO	49,7	SCARSO	Medio

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-FTO risulta SCARSO (Figura 6.17.1 e Tabella 6.17.1) con un livello di confidenza medio.

Tabella 6.17.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-FTO

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	3,0
VOC	25,4	25,4	50,3
Nichel	0	0	0
Cromo VI	0	0	0

Tabella 6.17.3 - 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	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 6.17.4- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-FTO

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	73,5
VOC	25,4	25,4	50,3
Nichel	0	0	24,9
Cromo VI	0	0	0

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 6.17.2 e 6.17.4)

Nitrati: non si rileva la presenza di questa sostanza nel periodo preso in esame.

Pesticidi: nel GWB-FTO si sono avuti riscontri di questi contaminanti solo nel 2016, in buona parte del GWB, con un superamento dello SQA nel Comune di Omegna. Le sostanze ritrovate sono il Quinclorac, con 5 occorrenze, e il Fluopicolide che ha superato lo SQA (Figura 6.17.2).

VOC: questi contaminanti rappresentano una criticità ambientale che interessa principalmente la bassa valle Strona, nei pressi di Omegna, in virtù delle pressioni industriali che insistono su tale settore (Figura 6.17.3). Infatti le percentuali di aree in cui si riscontra un superamento del VS sono tali da declassare il GWB-FTO. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥2) sono: Tetracloroetene, Tricloroetene, 1,2-Dicloroetene.

Nichel: si osserva un riscontro localizzato del metallo in un punto nei pressi di Domodossola, con valori inferiori al VS, nel 2016 (Figura 6.17.4).

Cromo esavalente: questo metallo non è stato riscontrato nel periodo preso in esame in GWB-FTO.

Analisi delle pressioni incidenti sul GWB (Tabella 6.17.3)

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.

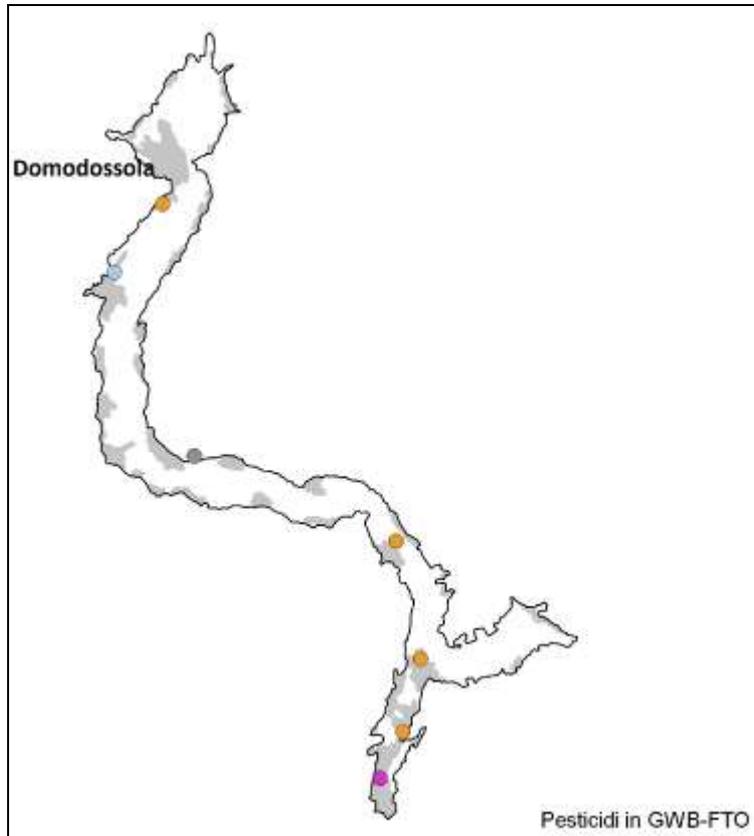


Figura 6.17.2 - Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-FTO

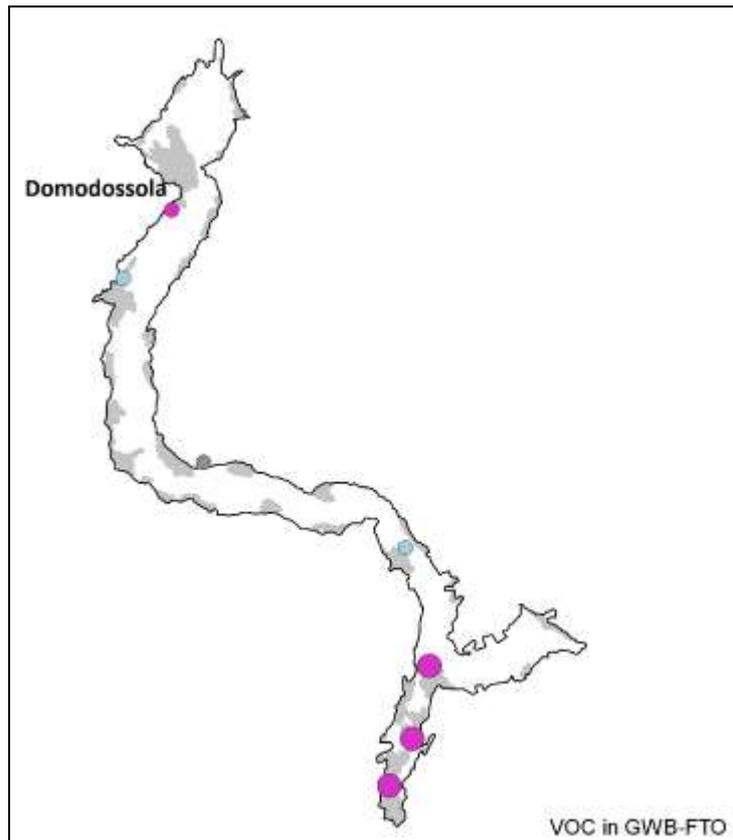


Figura 6.17.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-FTO

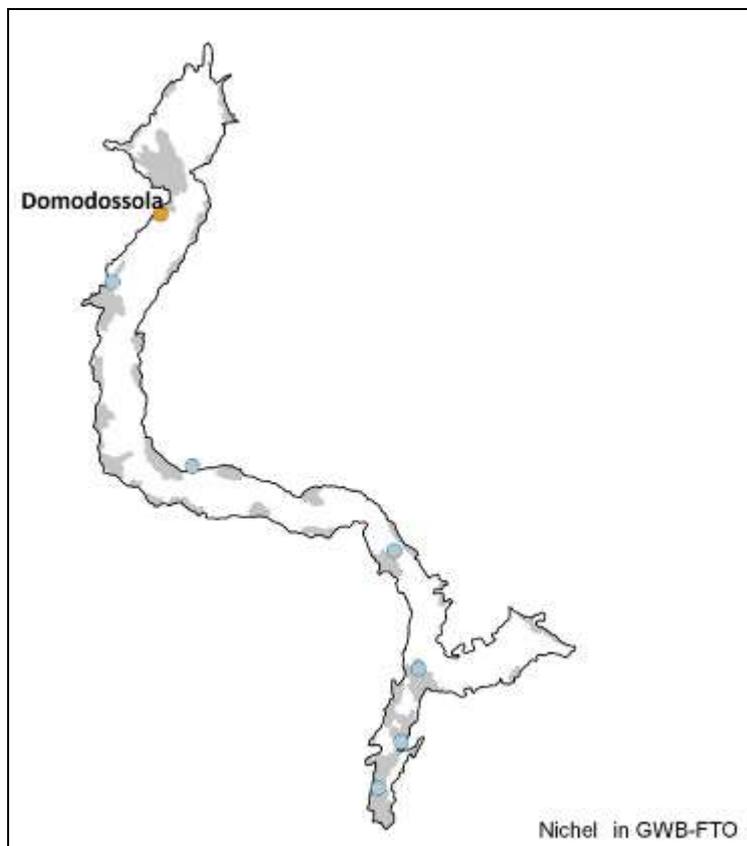


Figura 6.17.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-FTO

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, dove oltre al giudizio di stato annuale e complessivo per il triennio 2014-2016, vengono riportate le percentuali delle aree di superamento SQA o VS e le percentuali di aree con impatti dei principali contaminanti.

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 trienni.

La classificazione di stato triennale non è prevista dalla legislazione vigente per le acque sotterranee, 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.

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 effettuata una scelta analoga, 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.

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

Superficie: 2691 km²

Punti di monitoraggio: 95

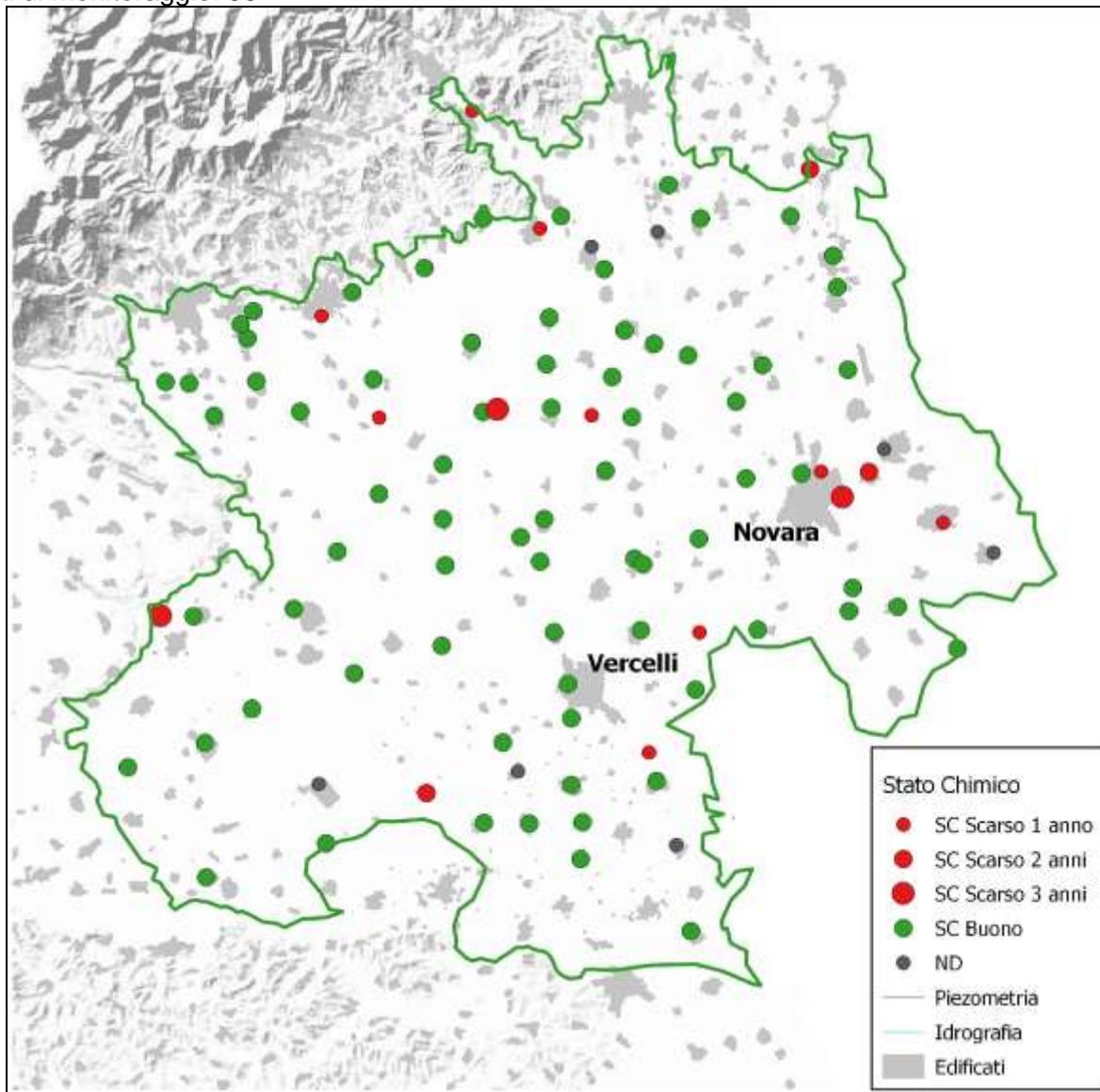


Figura 7.1.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P1

Tabella 7.1.1 - Stato chimico del GWB-P1 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO*	N.D.	BUONO*	N.D.	BUONO	82,9	BUONO	Basso

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

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P1 risulta BUONO con un livello di confidenza basso (Figura 7.1.1 e Tabella 7.1.1). Nel 2014 e nel 2015 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.

Tabella 7.1.2- Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P1

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	N.D.	N.D.	0
Pesticidi	N.D.	N.D.	7,2
VOC	N.D.	N.D.	8,7
Nichel	N.D.	N.D.	0
Cromo VI	N.D.	N.D.	1,2

Tabella 7.1.3- Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P1

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	N.D.	N.D.	4,7
Pesticidi	N.D.	N.D.	64,2
VOC	N.D.	N.D.	17,9
Nichel	N.D.	N.D.	50,9
Cromo VI	N.D.	N.D.	19,9

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.1.2 e 7.1.3)

Nitrati: i riscontri di questo contaminante con una concentrazione al di sopra di 25 mg/L sono sporadici, soltanto in quattro 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: Bentazone, Dimetenamide, Fluopicolide, Quinclorac, Desetilatrizona, Atrazina, Desetilterbutilazina, 2,6 Diclorobenzamide, Metolaclor.

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 ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Tricloroetene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloroetene, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetene.

Nichel: la presenza di questo metallo è diffusa in molte aree del GWB, 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.

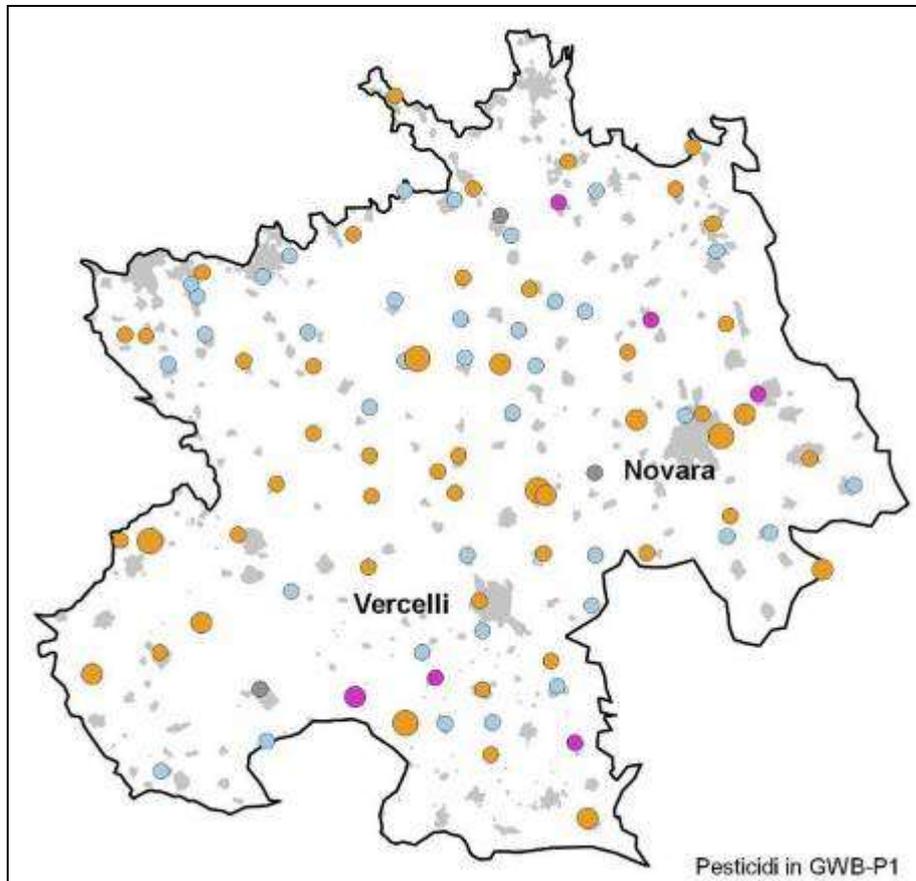


Figura 7.1.2- Impatto puntuale dei Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-P1

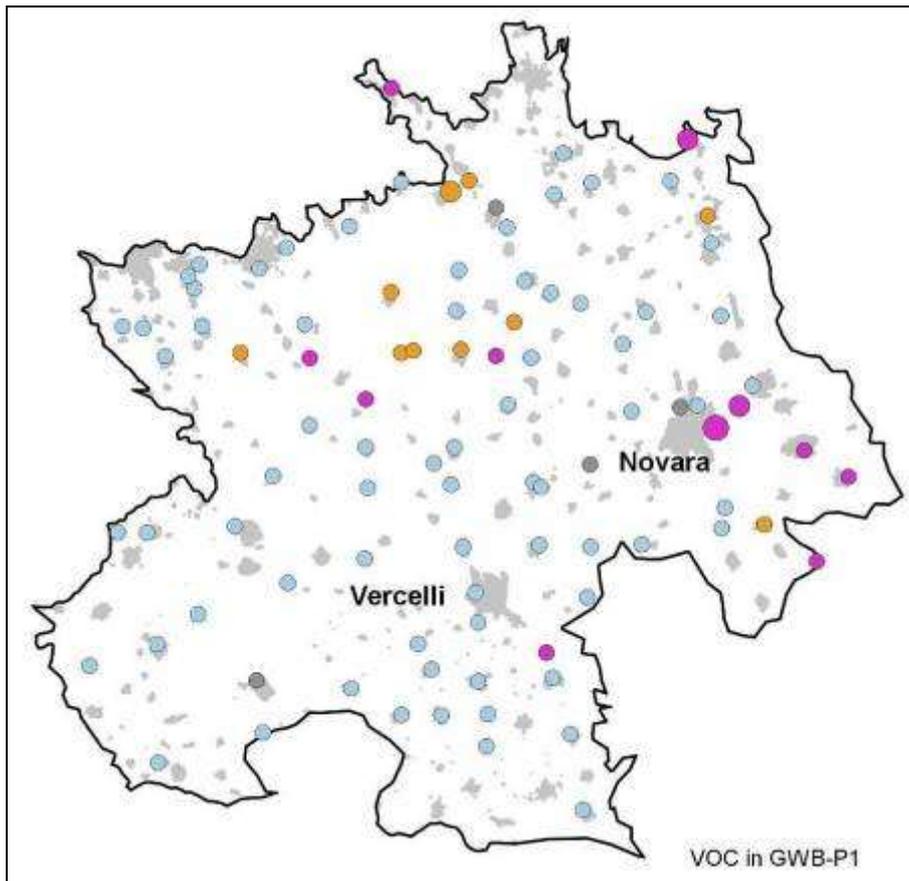


Figura 7.1.3 - Impatto puntuale dei VOC negli anni 2014-2016 in GWB-P1

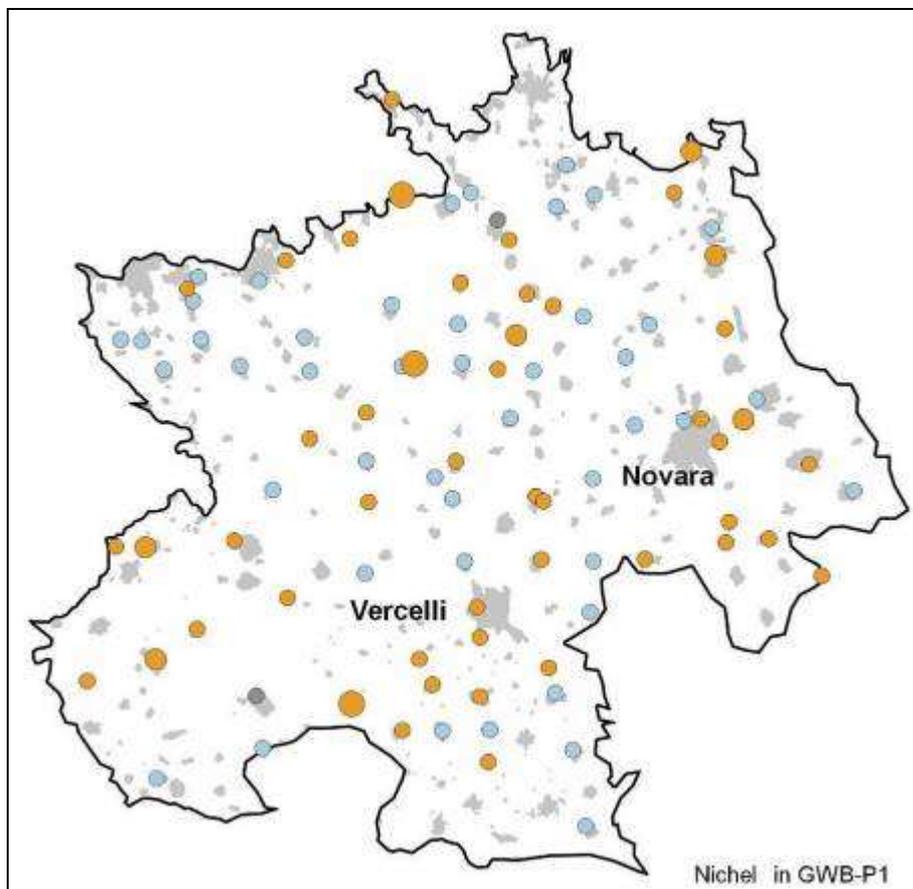


Figura 7.1.4 - Impatto puntuale del Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-P1

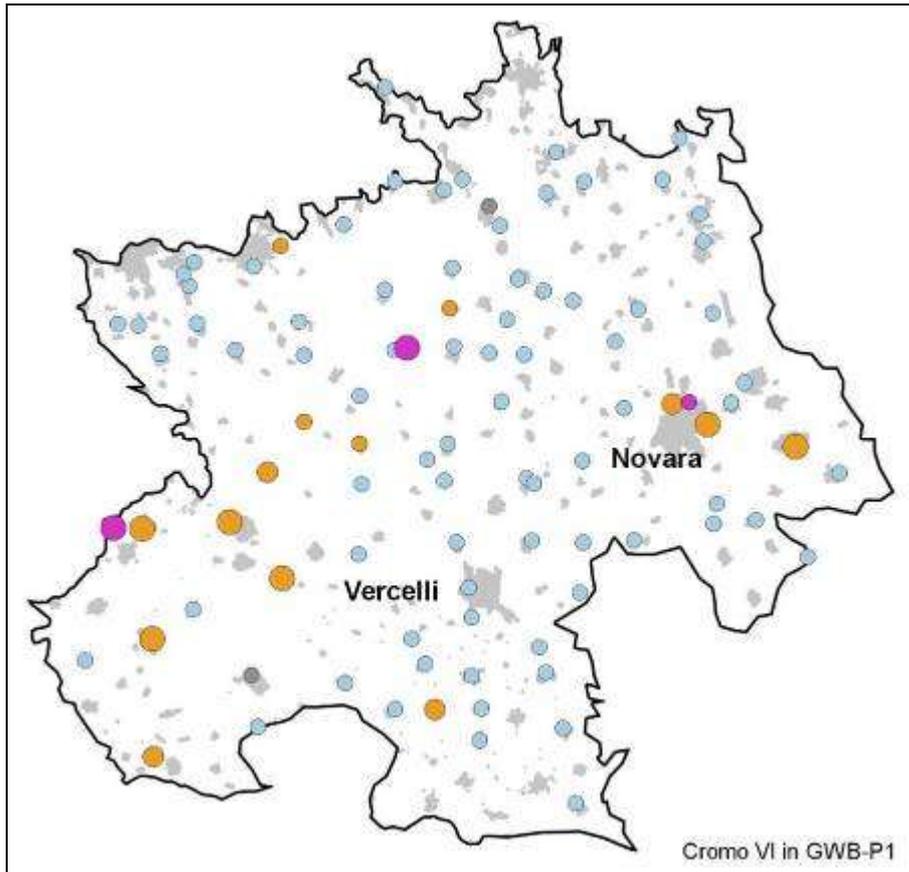


Figura 7.1.5- Impatto puntuale del Cr VI negli anni 2014-2016 in GWB-P1

7.2. GWB-P2: Pianura Torinese settentrionale

Superficie: 1174 km²

Punti di monitoraggio: 36

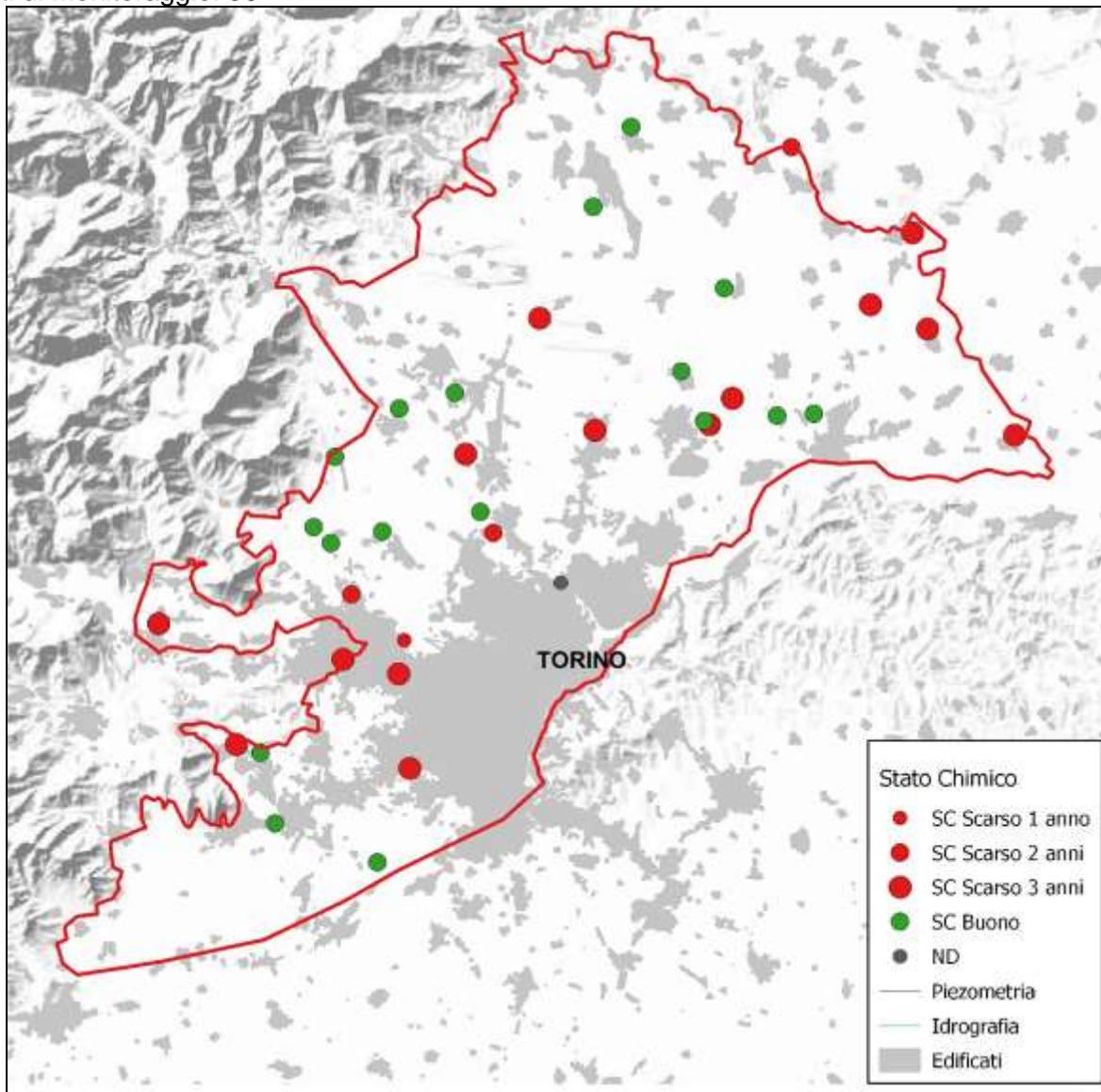


Figura 7.2.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P2

Tabella 7.2.1 - Stato chimico del GWB-P2 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
SCARSO	51,8	SCARSO	55,6	SCARSO	52,2	SCARSO	Alto

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P2 risulta SCARSO con un livello di confidenza alto (Figura 7.2.1 e Tabella 7.2.1).

Tabella 7.2.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P2

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area SQA/VS	2016 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	3,0	11,8
VOC	30,5	24,4	35,8
Nichel	7,2	7,2	8,0
Cromo VI	4,3	4,4	8,8

Tabella 7.2.3 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P2

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	12,8	16,8	15,4
Pesticidi	9,5	8,4	80,6
VOC	39,8	35,6	57,8
Nichel	41,7	29,4	62,7
Cromo VI	64,3	60,5	84,0

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.2.2 e 7.2.3)

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, in aumento nel 2016, con sporadici superamenti dello SQA nella parte nord del GWB-P2, in quattro punti: Mazzè, San Benigno Canavese, Rivarossa e Pianezza (Figura 7.2.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Quinclorac, Desetilterbutilazina, Atrazina, Cloridazon, Desetilatrazina, Metolaclor, Terbutilazina, Dimetenamide, Oxadiazon.

VOC: questi composti rappresentano i principali contaminanti di GWB-P2, con numerosi superamenti del VS, e costituiscono 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 ≥ 2) sono: Tricloroetene, Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), 1,1-Dicloroetene, 1,2-Dicloropropano, 1,2-Dicloroetene.

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 cinque 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.

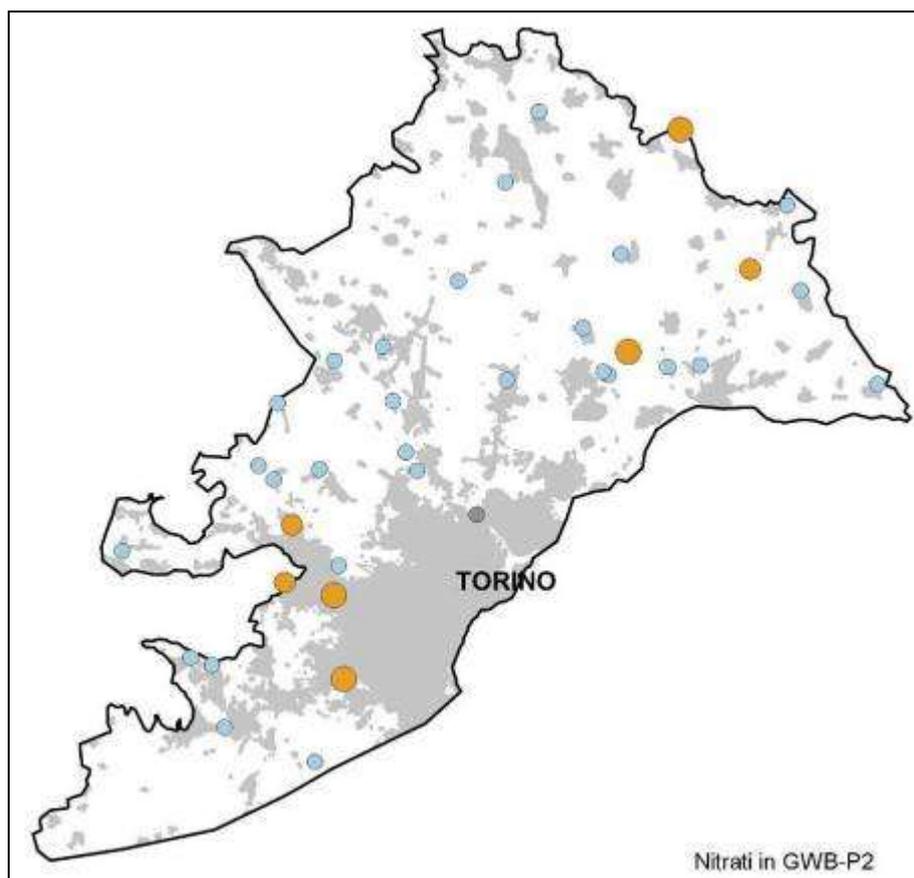


Figura 7.2.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-P2

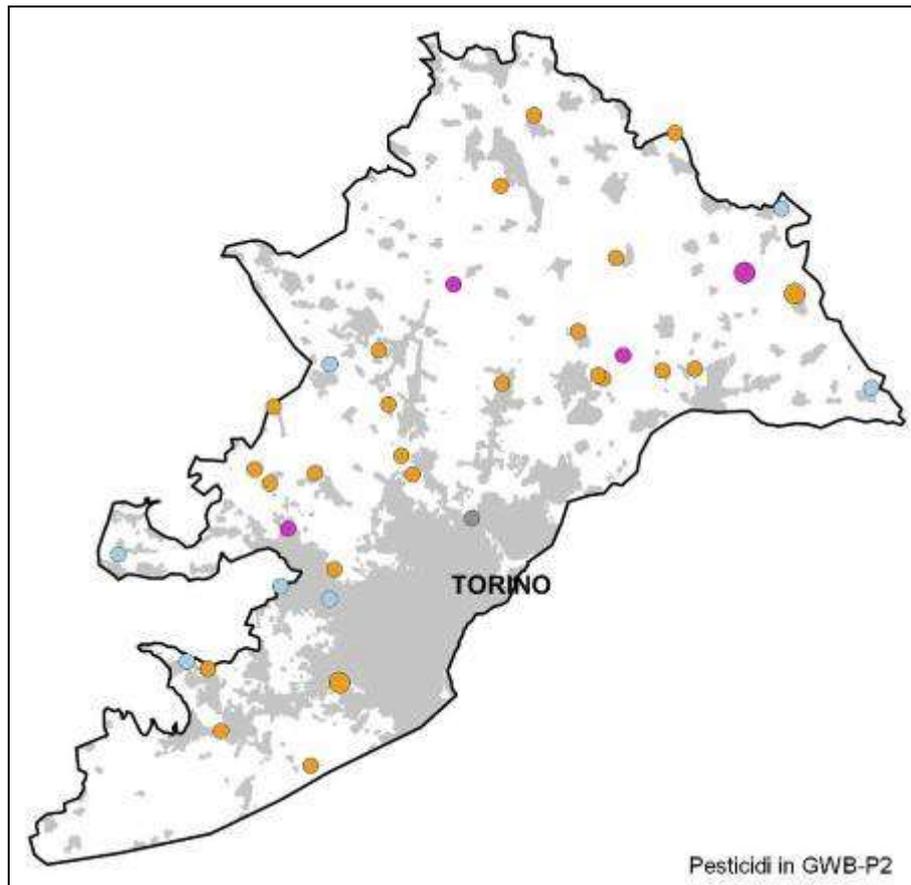


Figura 7.2.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-P2

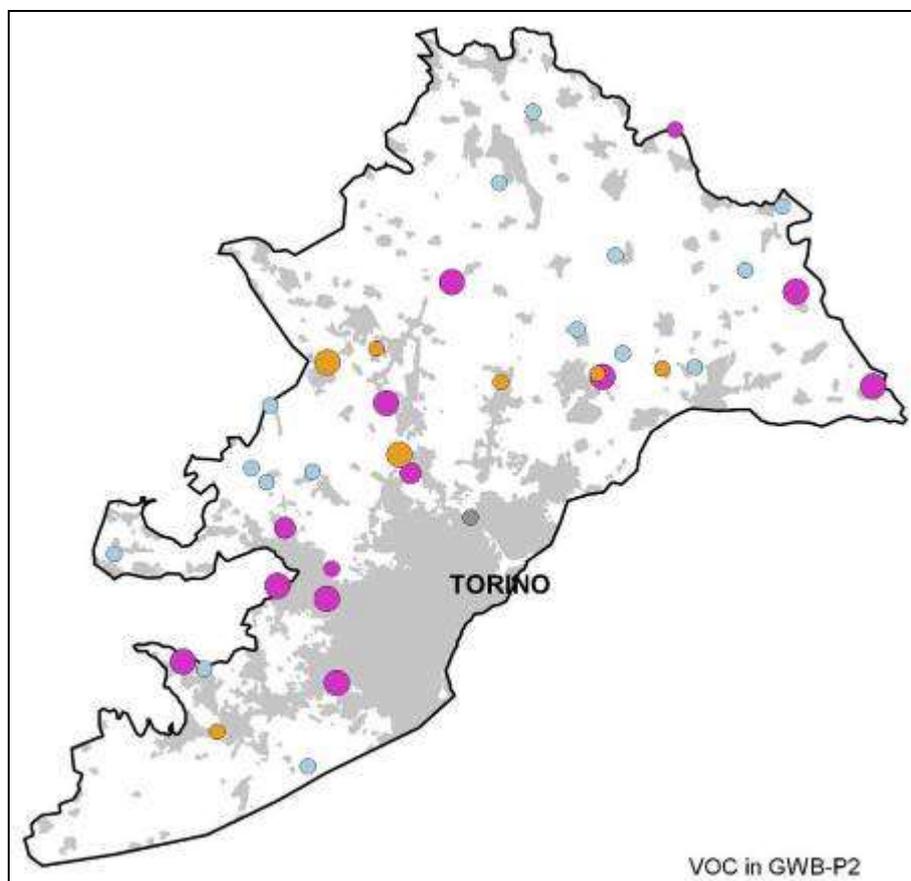


Figura 7.2.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2014-2016 in GWB-P2

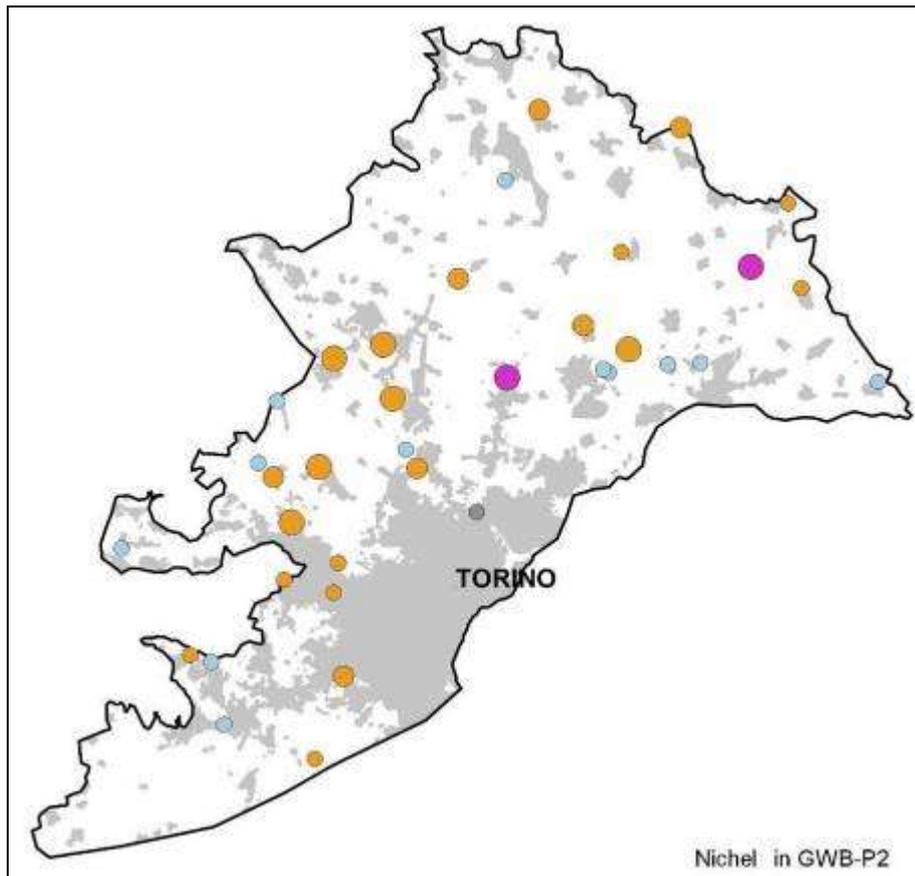


Figura 7.2.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-P2

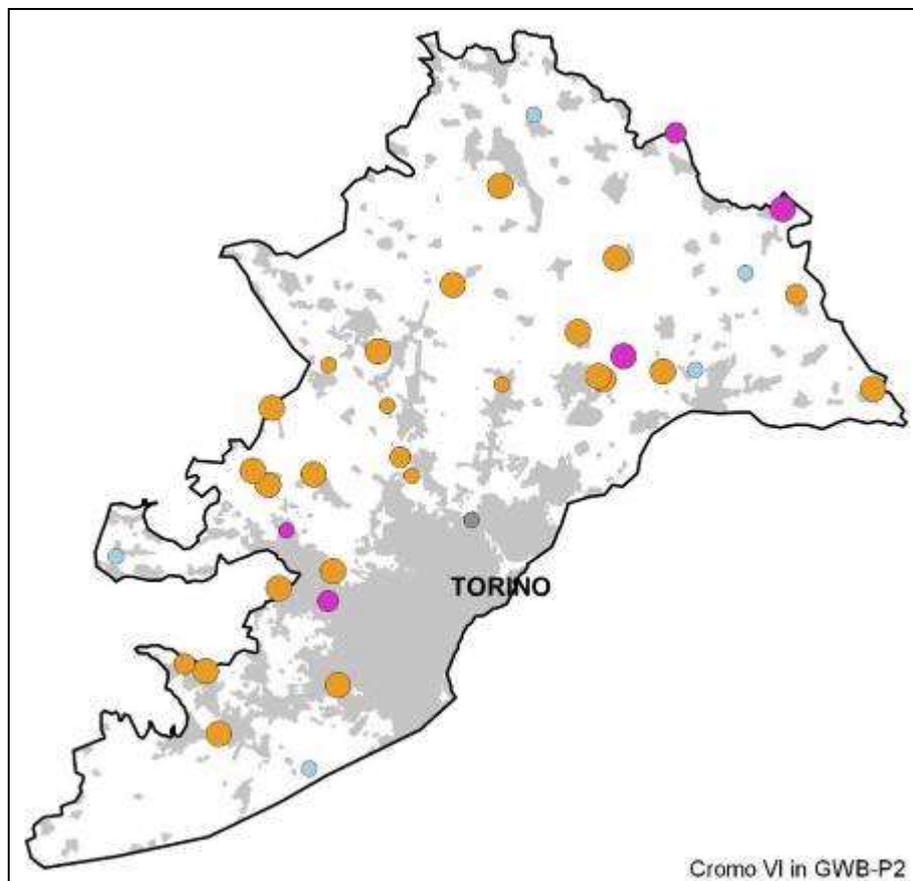


Figura 7.2.6 - Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-P2

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

Superficie: 2921 km²

Punti di monitoraggio: 52

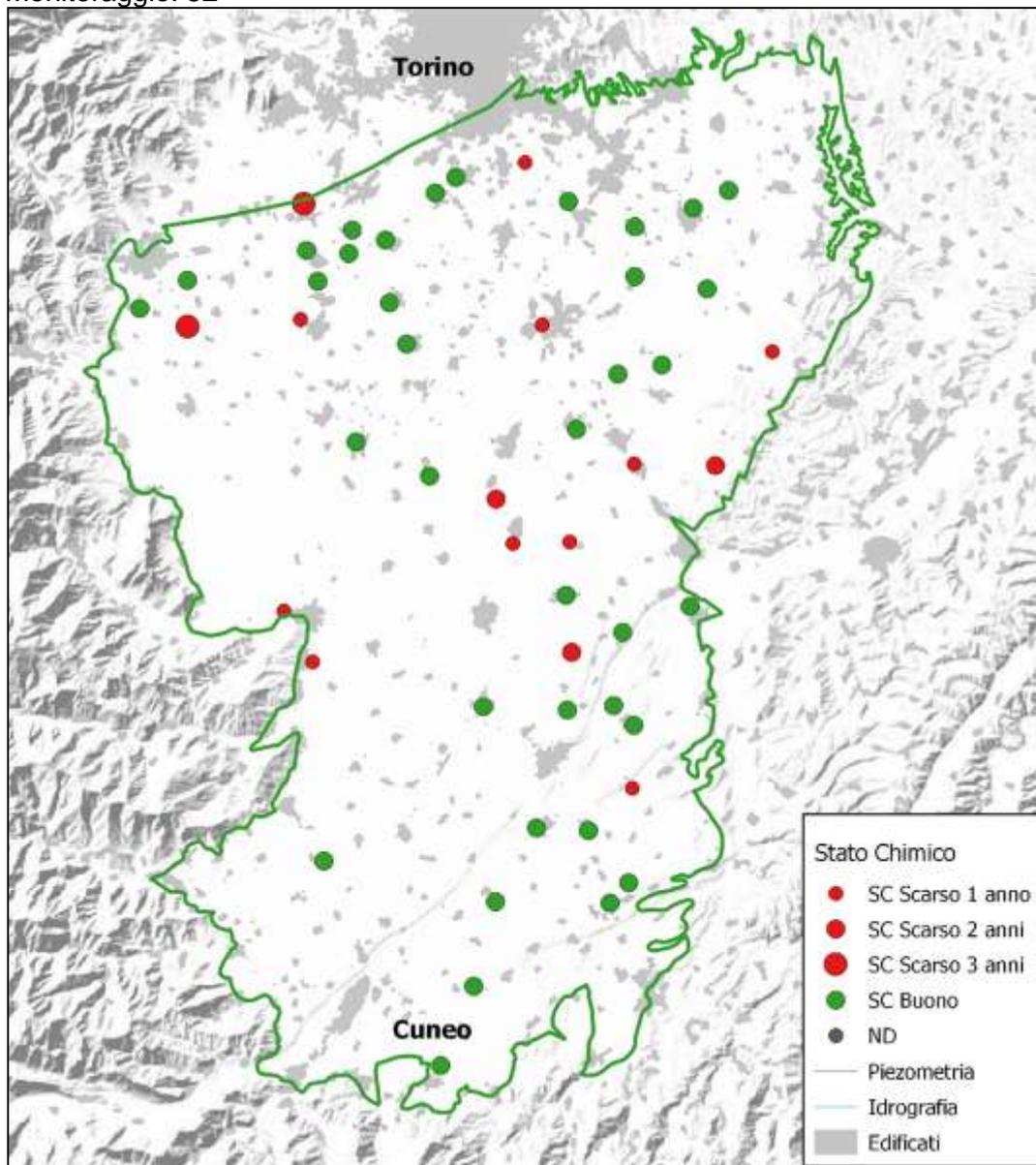


Figura 7.3.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P3

Tabella 7.3.1 - Stato chimico del GWB-P3 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	88,1	BUONO	89,5	SCARSO	76,8	BUONO	Medio

Stato chimico: lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P3 risulta BUONO con un livello di confidenza medio (Figura 7.3.1 e Tabelle 7.3.1). Nel 2016 si ha una discontinuità rispetto agli anni precedenti, presentando uno SC Scarso, tuttavia la percentuale di area in stato Buono è prossima al passaggio di stato, denotando presumibilmente una criticità localizzata, con alcuni punti “border line”.

Tabella 7.3.2 – Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P3

Parametri	2014 % Area > SQA/VS	2015 % Area SQA/VS	2016 % Area SQA/VS
Nitrati	0	0	0
Pesticidi	0	0	10,8
VOC	5,5	3,6	11,2
Nichel	5,7	0	1,5
Cromo VI	0,5	5,4	2,9

Tabella 7.3.3 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P3

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	7,5	8,7	15,6
Pesticidi	8,12	13,4	62,3
VOC	12,9	11,9	19,9
Nichel	34,3	27,4	38,6
Cromo VI	24,7	19,1	23,7

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.3.2 e 7.3.3)

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 2016, 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: Quinclorac, Imidacloprid.

VOC: la presenza di questi contaminanti è sporadica e occasionale, con alcuni superamenti del VS nei comuni di Garzigliana, Vigone, La Loggia, Bene Vagienna e Manta (Figura 7.3.4). Nella zona nord si può ritenere che vi siano influenze di superficie dell'area torinese, come già trattato precedentemente, mentre nella zona centrale si può ipotizzare una attività antropica su piccola scala. Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio), Diclorometano.

Nichel: questo metallo è presente in maniera diffusa nel GWB-P3 come percentuale di aree impattate, ma con solo due punti con superamento 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 VI 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 nel triennio 2014-2016, l'applicazione dei VF come nuovi VS non comporterebbe cambiamento di SC.

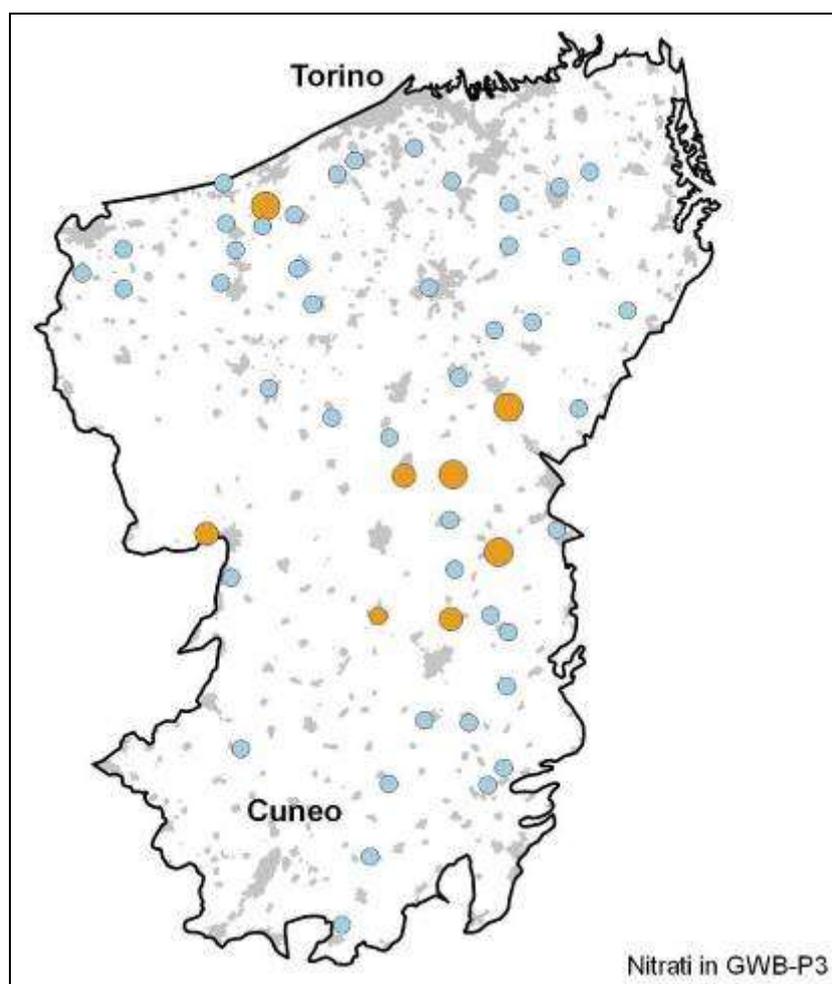


Figura 7.3.2 - Impatto puntuale Nitrati negli anni 2014-2016 in GWB-P3

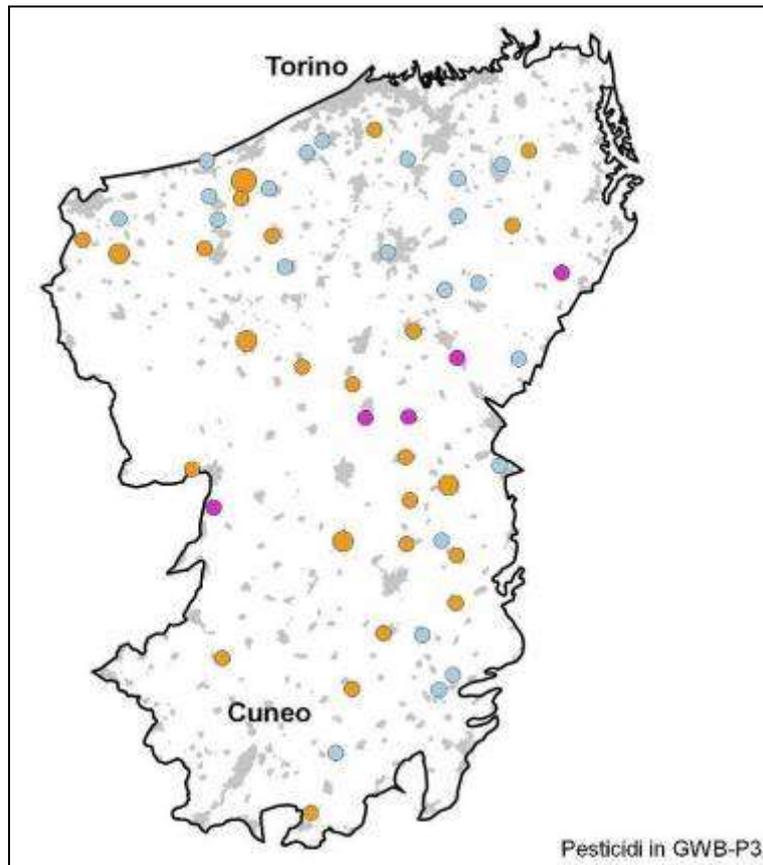


Figura 7.3.3 - Impatto puntuale Pesticidi negli anni 2014-2016 in GWB-P3

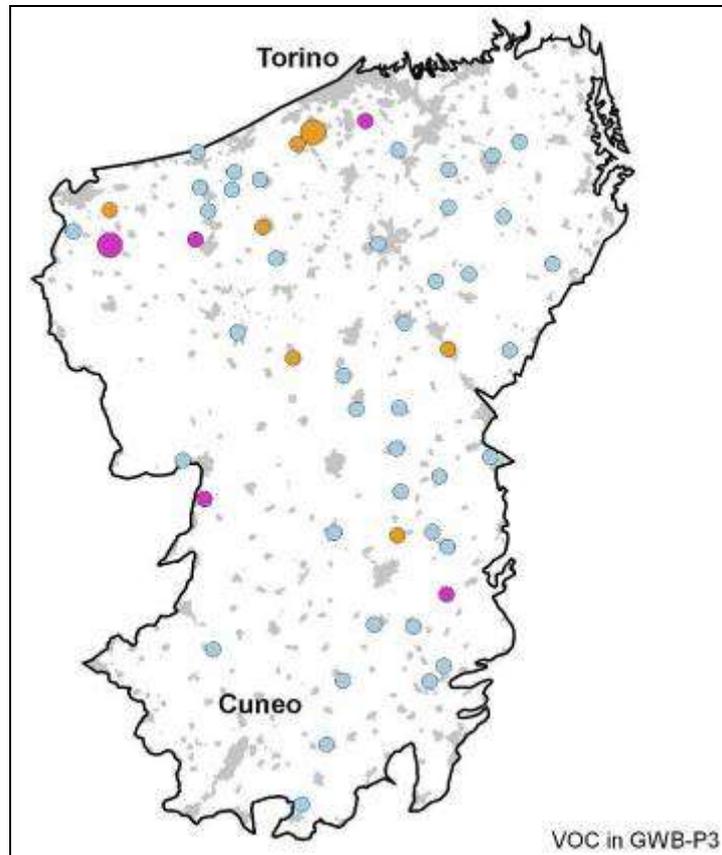


Figura 7.3.4 - Impatto puntuale VOC negli anni 2014-2016 in GWB-P3

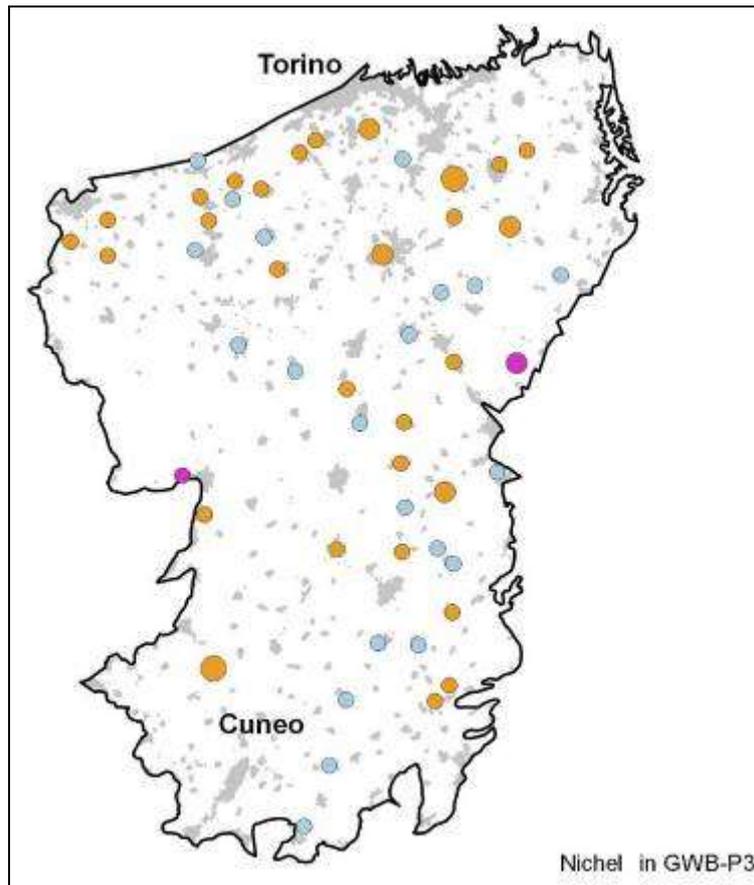


Figura 7.3.5 - Impatto puntuale Nichel negli anni 2014-2016 in GWB-P3

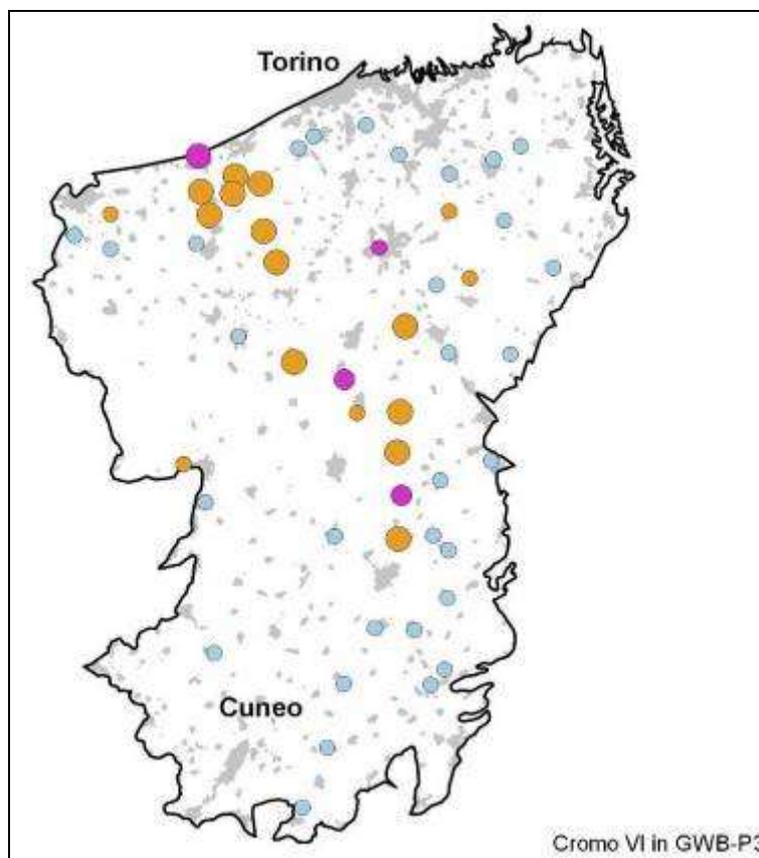


Figura 7.3.6- Impatto puntuale Cromo VI negli anni 2014-2016 in GWB-P3

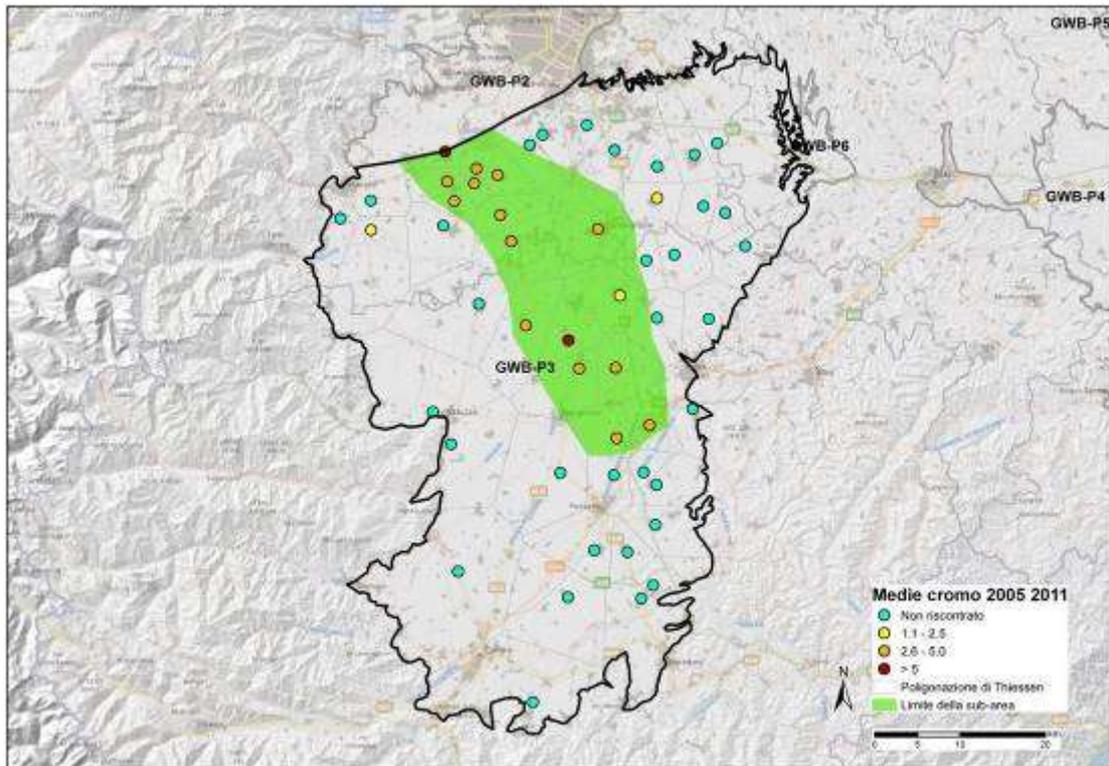


Figura 7.3.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

7.4. GWB-P4: Pianura Alessandrina Astigiano orientale

Superficie: 1167 km²

Punti di monitoraggio: 14

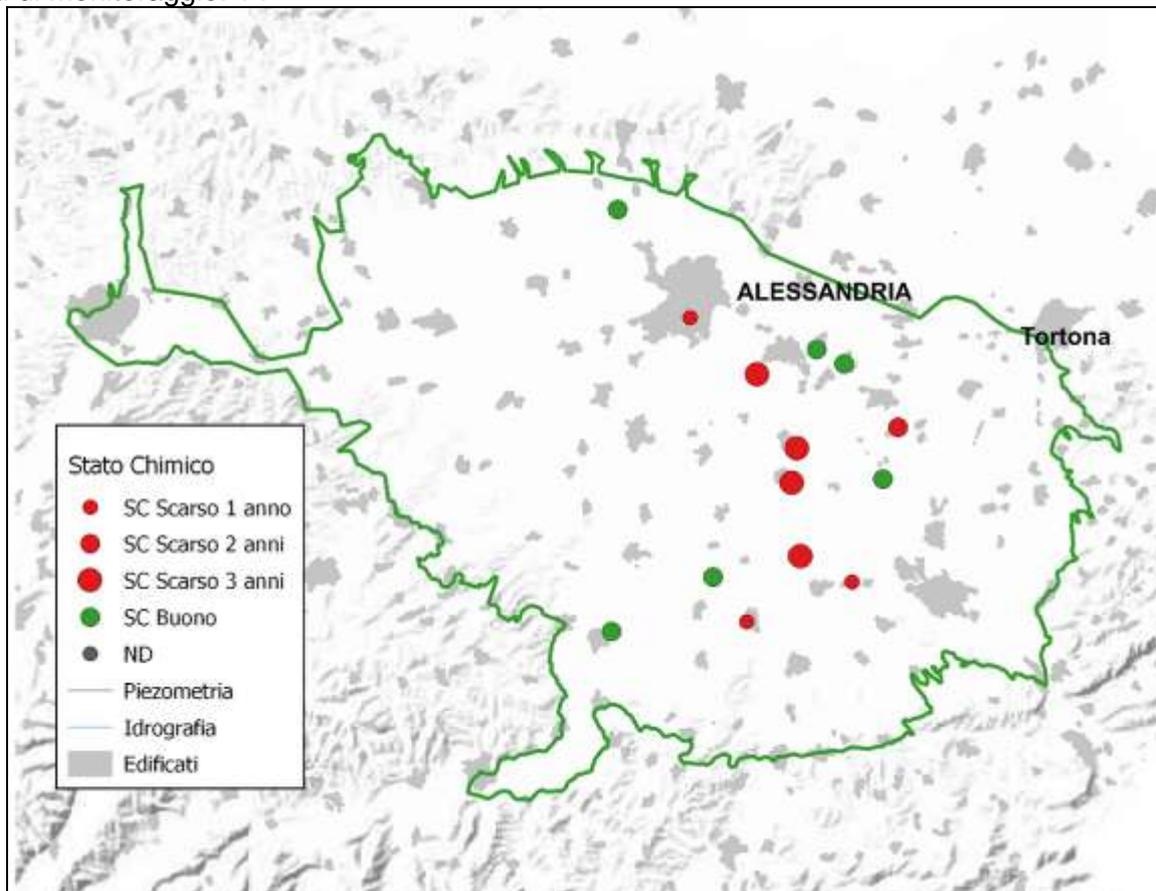


Figura 7.4.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P4

Tabella 7.4.1 - Stato chimico del GWB-P4 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	90,8	BUONO	82,6	SCARSO	55,3	BUONO	Basso

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P4 risulta BUONO (Figura 7.4.1 e Tabella 7.4.1). Il livello di confidenza è basso in quanto si è verificata una variazione di stato nel 2016, ad evidenziare una situazione non costante nel tempo. Inoltre nel 2016 un punto è risultato Scarso per il Selenio che negli anni passati non veniva monitorato.

Tabella 7.4.2– Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P4

Parametri	2014 % Area SQA/VS	2015 % Area SQA/VS	2016 % Area SQA/VS
Nitrati	0	8,2	8,2
Pesticidi	0	0	0
VOC	0	0	6,6
Nichel	0	0	0
Cromo VI	9,2	9,2	18,8

Tabella 7.4.3 – Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB-P4

Parametri	% Area 2014	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	27,0	27,0	33,6
Pesticidi	28,1	0	27,8
VOC	8,0	0	30,0
Nichel	78,8	29,8	28,0
Cromo VI	47,0	40,4	51,9

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.4.2 e 7.4.3)

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 pochi punti vulnerati e senza superamento di SQA (Figura 7.4.3). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Quinclorac, Imidacloprid.

VOC: la presenza di questi contaminanti è sostanzialmente limitata, con un solo punto con superamento del VS a Pedrosa nel 2016 (Figura 7.4.4). Le sostanze più riscontrate come numerosità (n° di occorrenze ≥ 2) sono: Tetracloroetene, Triclorometano (Cloroformio).

Nichel: questo metallo è presente diffusamente soprattutto nella parte sud-est 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 (Figura 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 2016, passando da Scarso a Buono. Tuttavia, essendo lo SC Buono nel triennio 2014-2016, l'applicazione dei VF non comporterebbe passaggio di stato.

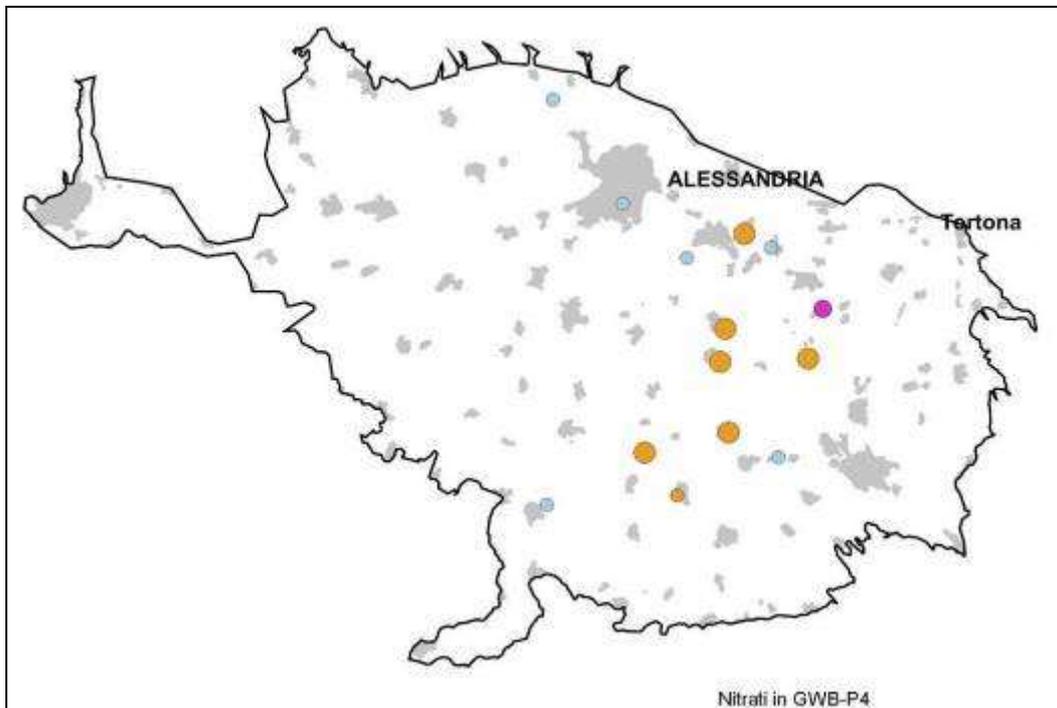


Figura 7.4.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2014-2016 in GWB-P4

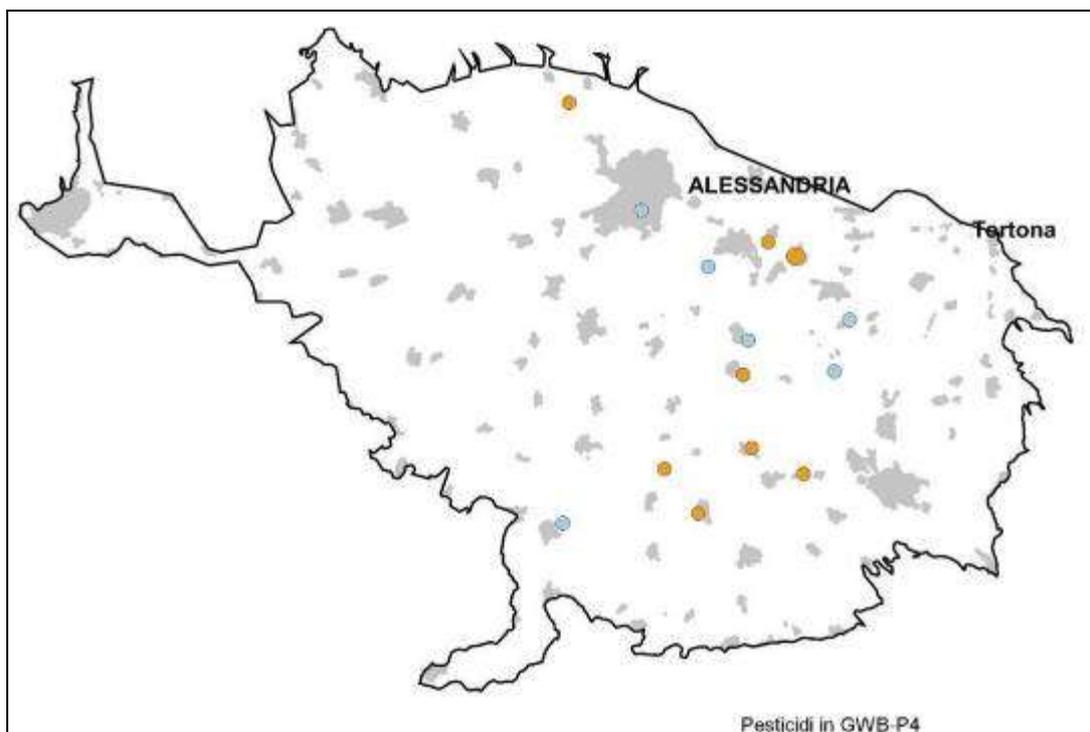


Figura 7.4.3 - Impatto puntuale Pesticidi nel triennio 2014-2016 in GWB-P4

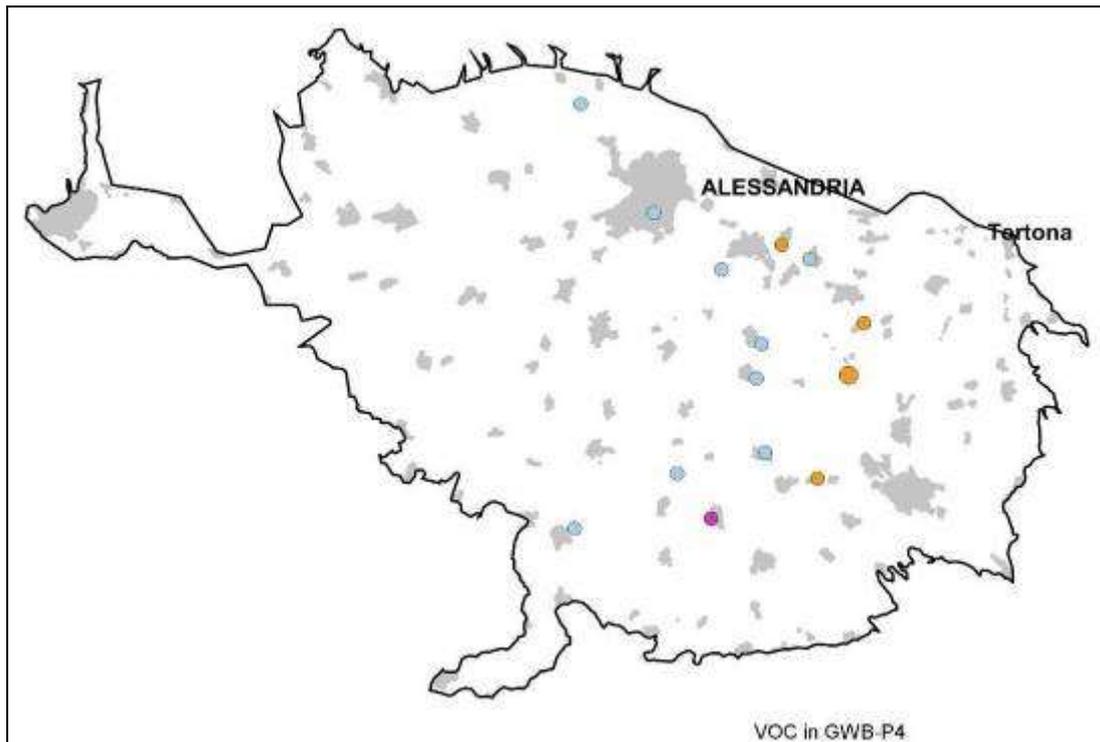


Figura 7.4.4 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2014-2016 in GWB-P4

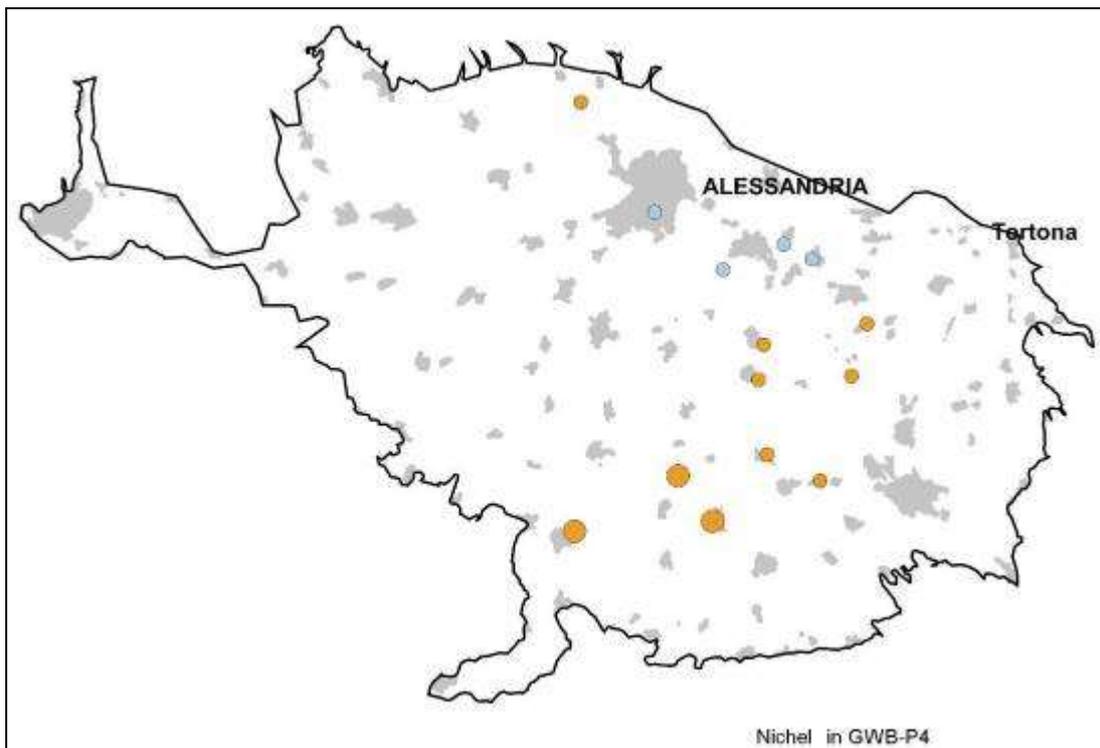


Figura 7.4.5 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2014-2016 in GWB-P4

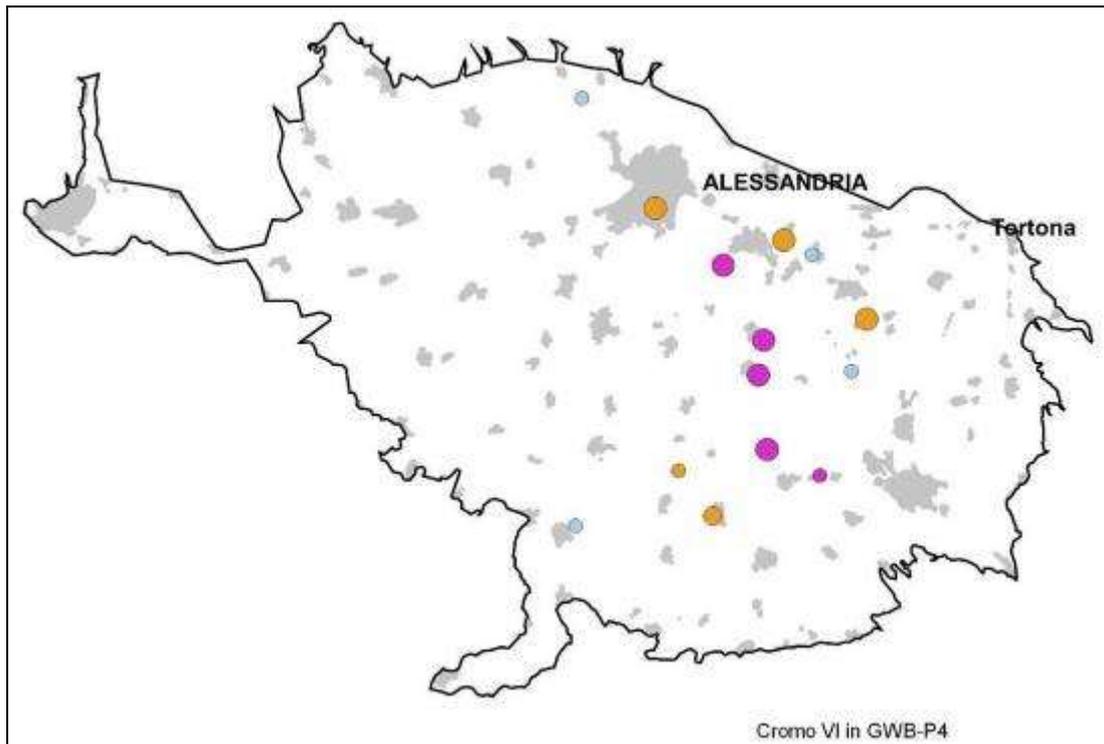


Figura 7.4.6 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2014-2016 in GWB-P4

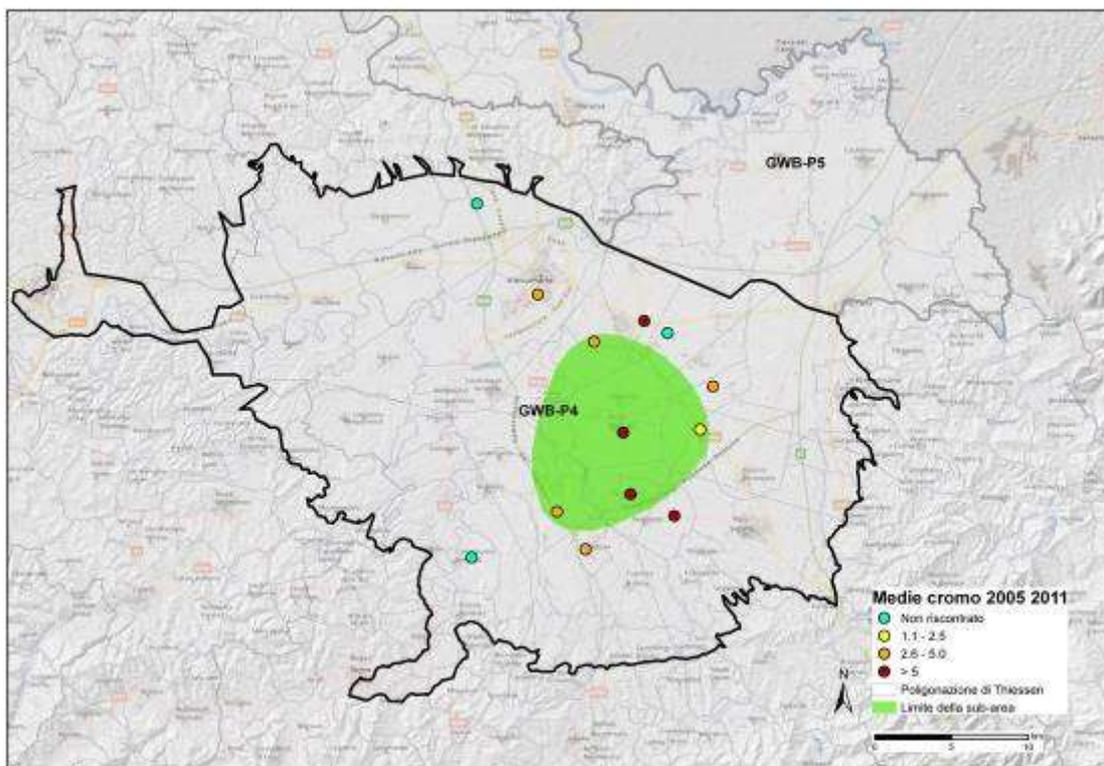


Figura 7.4.7 - Individuazione superficie areale indicativa per il calcolo del VF Cromo VI

7.5. GWB-P5: Pianura Casalese Tortonese

Superficie: 182 km²

Punti di monitoraggio: 4

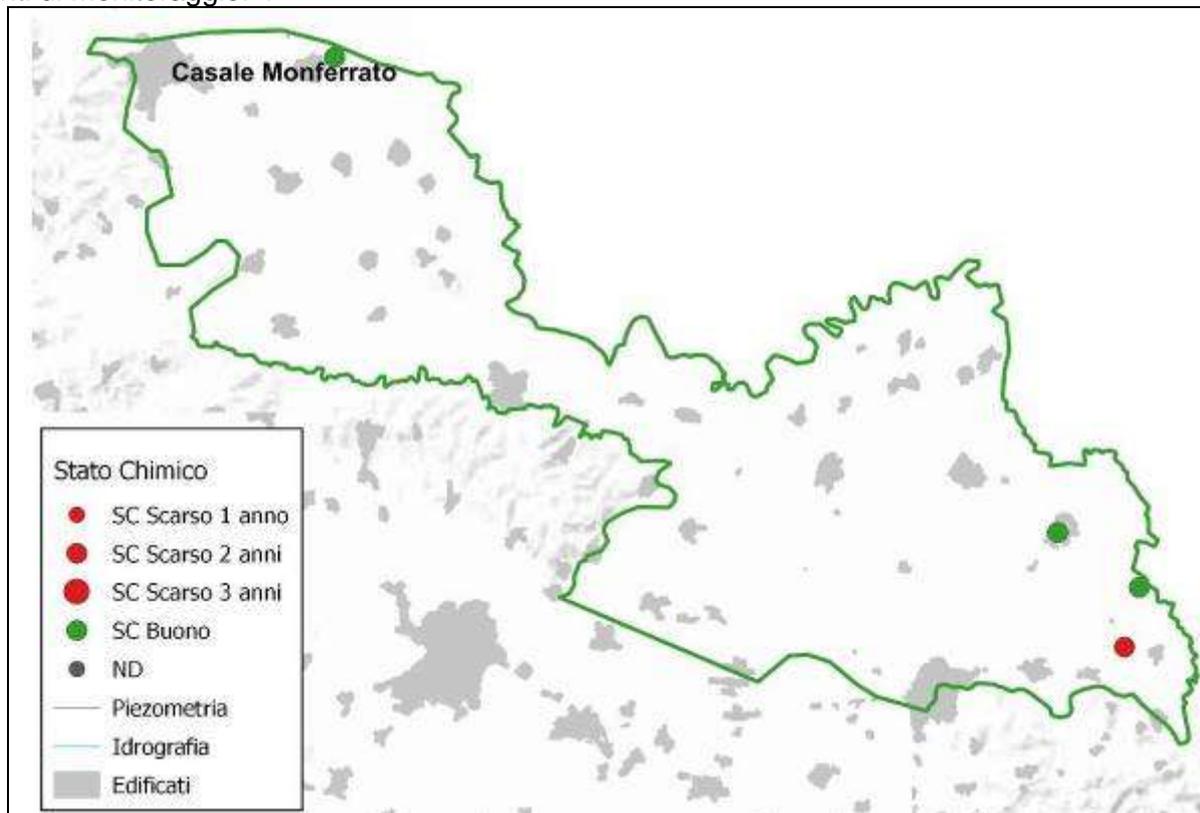


Figura 7.5.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P5

Tabella 7.5.1 - Stato chimico del GWB-P5 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO**	ND	BUONO*	ND	BUONO	98,2	BUONO	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.

Stato chimico: lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P5 risulta BUONO con un livello di confidenza medio (Figura 7.5.1 e Tabella 7.5.1). 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%. Nel 2015 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.

Tabella 7.5.2 - Percentuale aree di superamento SQA o VS dei principali contaminanti in GWB-P5

Parametri	2014* % Area > SQA/VS	2015 % Area > SQA/VS	2016 % Area > SQA/VS
Nitrati	0	N.D.	0
Pesticidi	0	N.D.	1,8
VOC	6,4	N.D.	0
Nichel	0	N.D.	0
Cromo VI	0	N.D.	0

Tabella 7.5.3 - Percentuale aree con impatti dei principali contaminanti in GWB -P5

Parametri	% Area 2014*	% Area 2015	% Area 2016
Nitrati	8,3	N.D.	4,2
Pesticidi	6,4	N.D.	51,0
VOC	6,4	N.D.	4,2
Nichel	59,2	N.D.	4,2
Cromo VI	6,4	N.D.	50,7

* mancano dati dell'area relativa al punto 00607300003

Impatto dei principali contaminanti sul GWB (Tabelle 7.5.2 e 7.5.3)

Nitrati: valutando il triennio nel loro insieme non possiamo considerare i Nitrati come un contaminante del GWB-P5, in quanto vi sono stati riscontri solo in due punti nella parte sud-est, senza superamenti dello SQA (Figura 7.5.2).

Pesticidi: queste sostanze sono state riscontrate in tre punti, con un superamento dello SQA a Casalnoceto nel 2016, dove si è riscontrato il Metolaclor (Figura 7.5.3).

VOC: la presenza di queste sostanze si evidenzia solo in un punto a Casalnoceto nel 2014, con superamento del VS (Figura 7.5.4). 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 7.5.5).

Cromo esavalente: anche in questo caso i riscontri interessano la parte sud del GWB senza superamenti del VS (Figura 7.5.6).

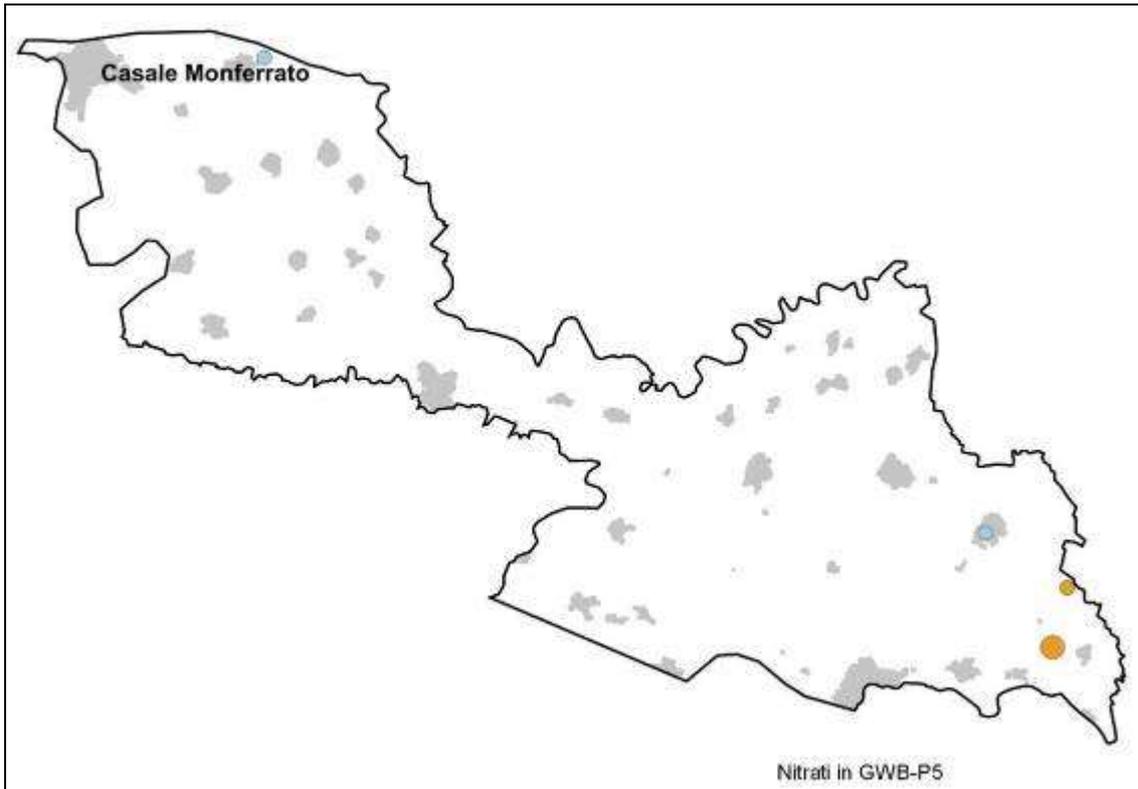


Figura 7.5.2 - Impatto puntuale Nitrati nel triennio 2014-2016 in GWB-P5

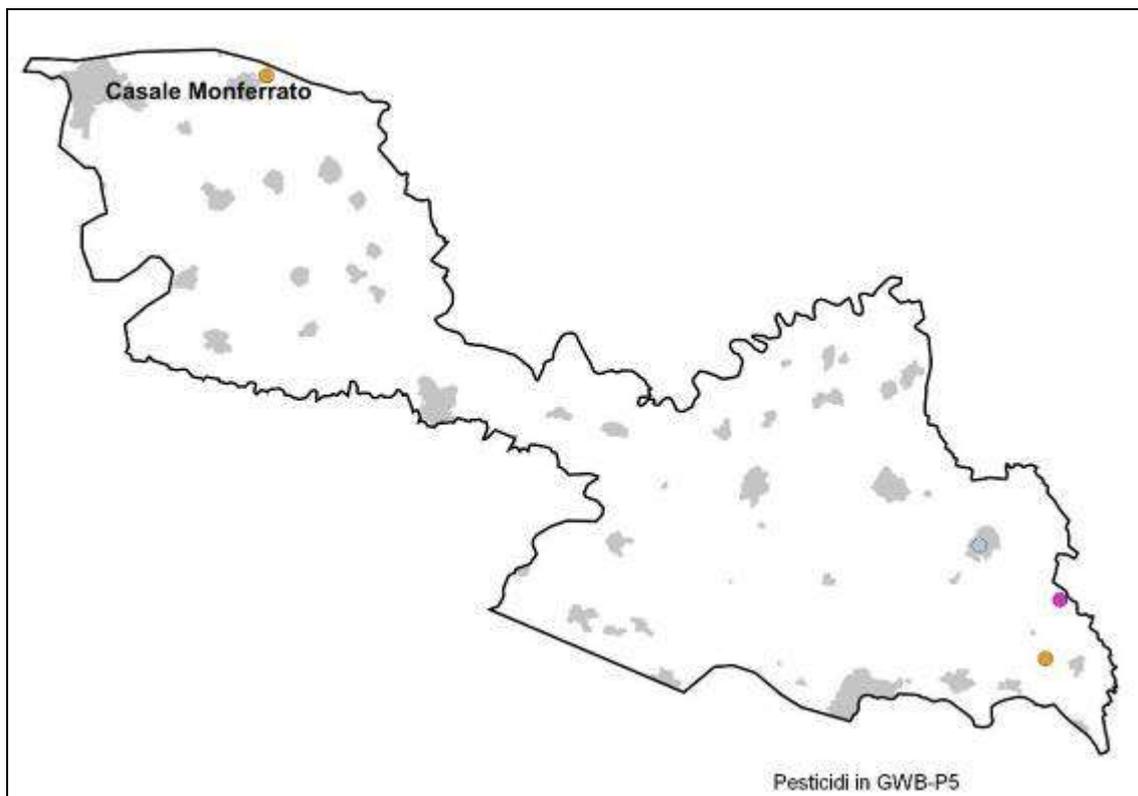


Figura 7.5.3 - Impatto puntuale Pesticidi nel triennio 2014-2016 in GWB-P5

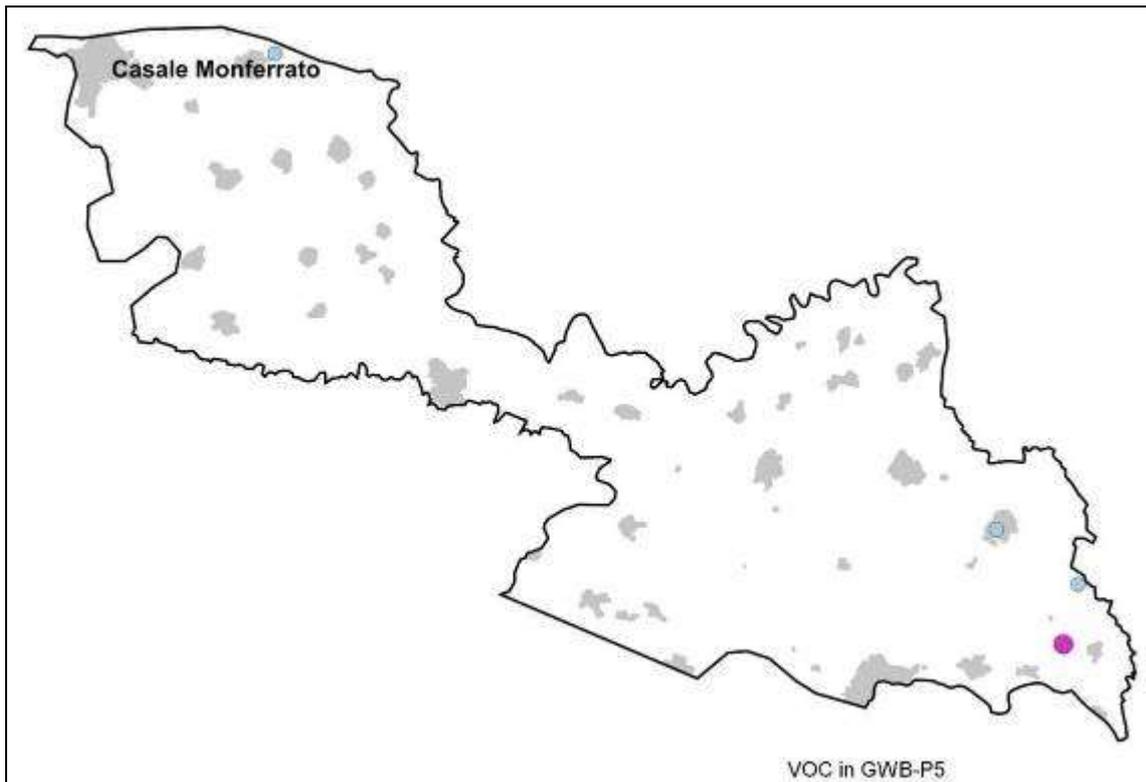


Figura 7.5.4 - Impatto puntuale VOC nel triennio 2014-2016 in GWB-P5

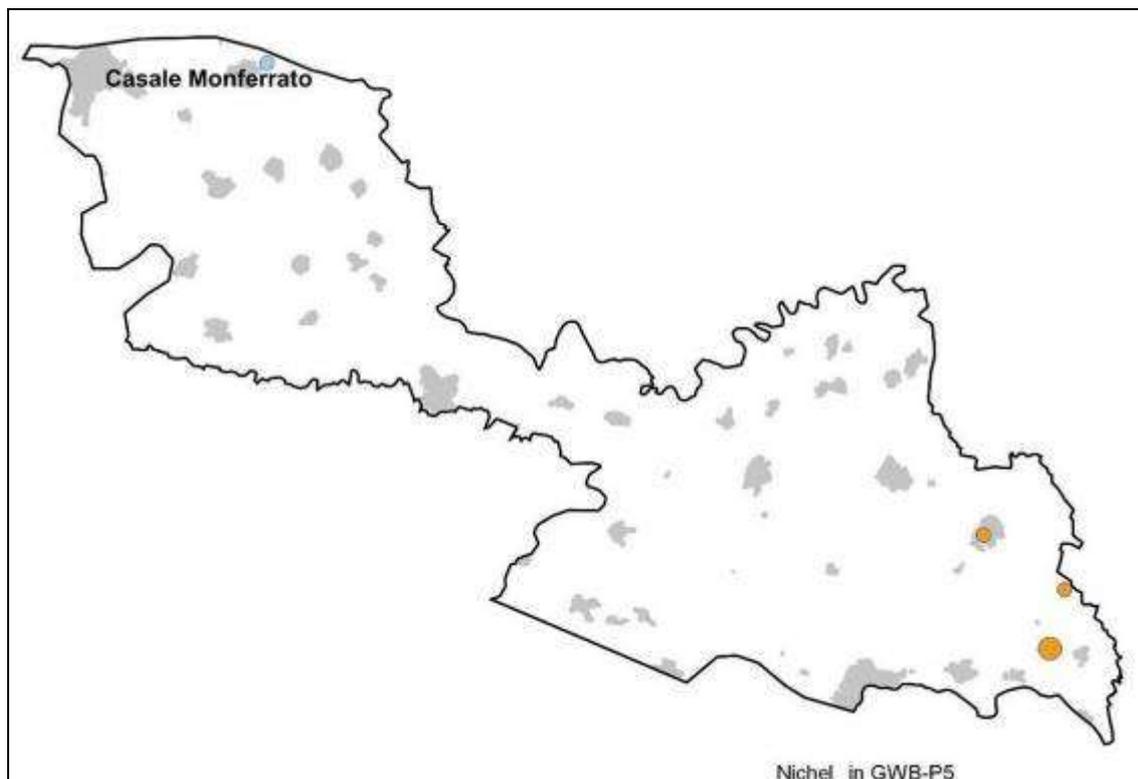


Figura 7.5.5 - Impatto puntuale Nichel nel triennio 2014-2016 in GWB-P5

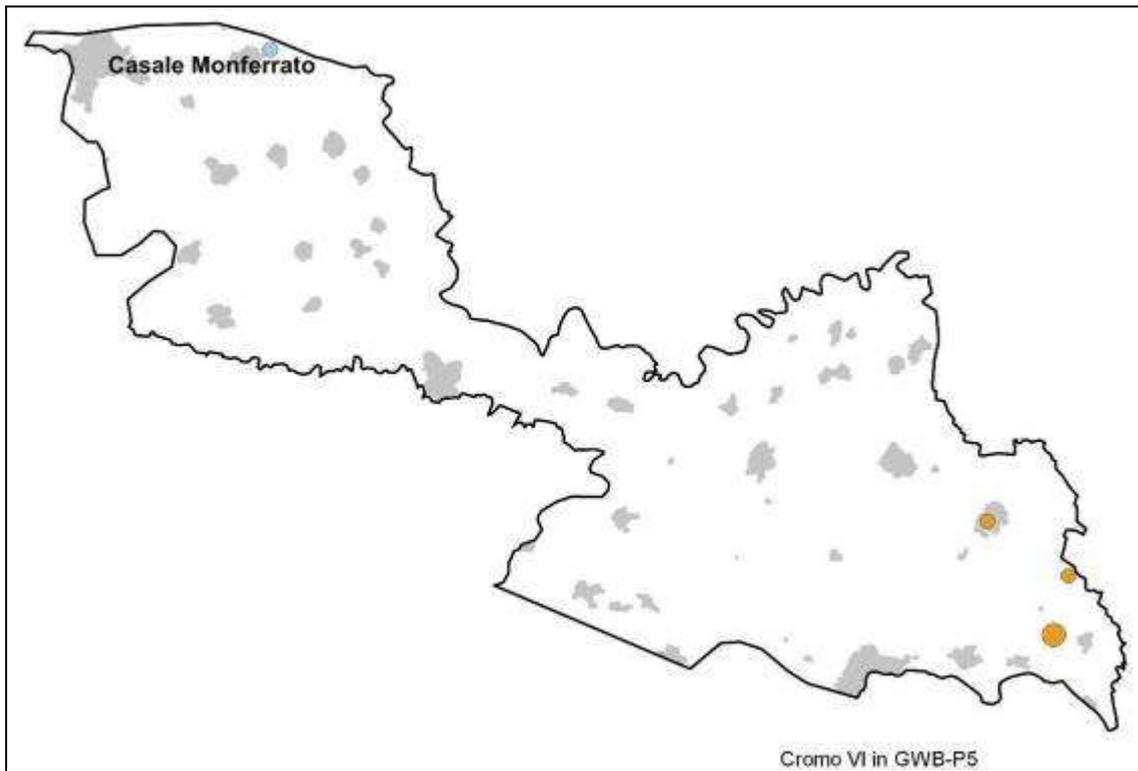


Figura 7.5.6 - Impatto puntuale Cromo VI nel triennio 2014-2016 in GWB-P5

7.6. GWB-P6: Cantarana Valmaggione

Superficie: 126 km²

Punti di monitoraggio: 1

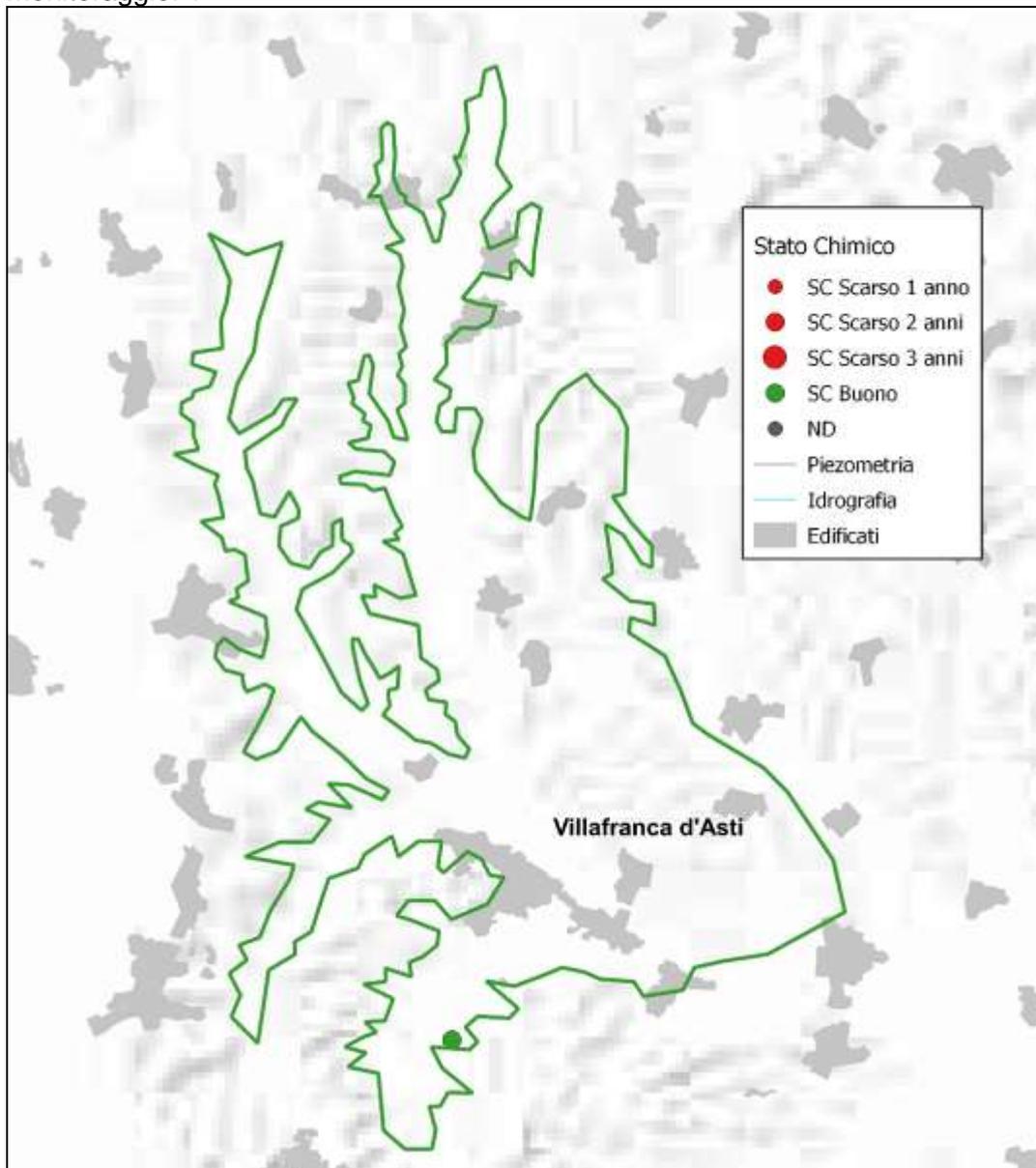


Figura 7.6.1 - Stato chimico areale e puntuale del triennio 2014-2016 nel GWB-P6

Tabella 7.6.1 - Stato chimico del GWB-P6 nel triennio 2014-2016

2014		2015		2016		Ipotesi di Classificazione Triennio	LC
Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO	Stato	% Area BUONO		
BUONO	100,0	BUONO*	ND	BUONO	100,0	BUONO	Medio

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

Stato chimico: Lo stato chimico del triennio 2014-2016 di GWB-P6 risulta BUONO (Figura 7.6.1 e Tabella 7.6.1). 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

Nel 2016 sono stati rilevati alcuni pesticidi (Terbutilazina e il suo metabolita, Desetilatrizona) a concentrazioni molto basse, prossime al limite di quantificazione.

8. STATO QUANTITATIVO

La valutazione dello stato quantitativo della risorsa idrica sotterranea è stata effettuata mediante il “giudizio esperto”, tenendo conto anche dei risultati derivanti dalla rete automatica costituita da 119 piezometri strumentati per la misura in continuo della soggiacenza.

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.

Riguardo questa tematica nel 2017 è stata pubblicata una linea guida ISPRA con indicazioni sulla metodologia da adottare per il calcolo del bilancio (apporti-asporti) e del monitoraggio quantitativo, da applicarsi nei prossimi anni.

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 triennio 2014-2016, 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 triennio di monitoraggio 2014-2016 permette di fare un primo bilancio della situazione della risorsa idrica sotterranea piemontese.

Questo triennio si colloca all'interno del sessennio di monitoraggio 2014-2019 e, in accordo con l'Autorità di Distretto del Po, i risultati dell'anno di monitoraggio 2014 sono stati utilizzati sia per valutare il triennio 2012-2014 che per quello 2014-2016.

Il monitoraggio è stato condotto, come nel sessennio precedente, ai sensi della DQA e s.m.i., prendendo in considerazione quindi sia l'analisi delle pressioni che la valutazione dei dati pregressi, elementi fondamentali sui quali si basa l'impostazione delle attività di monitoraggio ai sensi della normativa citata, nell'ottica di "analizzare quello che serve dove serve". Questo aspetto infatti guida la modulazione dei cicli di monitoraggio (Sorveglianza, Operativo, Operativo Puntuale) e l'aggiornamento dei protocolli analitici, 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 di qualità dei corpi idrici sotterranei permette l'individuazione dei GWB da prendere in considerazione per gli interventi di tutela necessari al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa vigente, mentre 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, riconoscere le criticità esistenti e fornire un quadro più completo per la valutazione della coerenza pressioni-stato, non sempre rispondente.

Si è osservato, infatti, 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 valutare gli eventuali cambiamenti che possono derivare nell'attribuzione dello stato chimico utilizzando questi nuovi VS. Permangono tuttavia delle difficoltà nello stabilire con esattezza situazioni di contributo misto (somma di antropico e naturale) in scenari ambientali complessi, anche con il supporto di tecniche analitiche sofisticate.

Per quanto attiene i risultati dell'attribuzione dello stato chimico, nell'ambito del triennio 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 periodo esaminato.

Ad esempio, per quanto riguarda la falda superficiale, il corpo idrico che ha variato lo SC nel corso del triennio è il GWB-FDR, che è risultato Buono nel 2015, mentre è risultato Scarso nel 2014 e nel 2016. La criticità principale per questo GWB è rappresentata dai VOC, che sono per loro natura sostanze con caratteristiche chemio-dinamiche e ambientali peculiari, tali da rendere difficoltoso comprenderne l'evoluzione, pertanto questo ha contribuito alle oscillazioni dello SC nel triennio.

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, infatti il GWB-FDR ha un LC basso.

Per quanto concerne le falde profonde i corpi idrici che, nel corso del triennio, hanno presentato un giudizio di stato discordante sono GWB-P3 e GWB-P4, che nel 2016 mostrano un giudizio di stato scarso. Ciò può essere dovuto a concause diverse, fra le quali l'intercettazione di criticità non rilevate in precedenza, in quanto il 2016 è un anno di monitoraggio di sorveglianza, oppure l'introduzione di nuovi parametri non determinati negli anni passati o ancora la variabilità legata alla determinazione dei parametri e la verifica degli SQA.

Il livello di confidenza associato al giudizio di stato di questi due GWB è medio-basso proprio per tener conto di questa variabilità di giudizio e anche di alcuni valori border-line dei giudizi di stato puntuali.

Per quanto attiene la **valutazione degli impatti** (concentrazioni delle sostanze rilevate 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 valutarne l'evoluzione 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). 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, infatti ambedue le sostanze hanno un impiego ai fini agricoli. Al riguardo tale associazione si rileva in GWB-S4a, 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 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-S3a e GWB-S3b (Torinese). 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 ad esempio nella parte sud di 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 del triennio mostra la presenza del Nichel in quasi tutti i GWB, tuttavia i corpi idrici sotterranei in cui si riscontra la maggior parte dei superamenti del VS sono principalmente la parte centro-sud di GWB-S1 e GWB-S3a. 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 ed altri, per i quali si potrebbe considerare un nuovo VS sulla base del valore di fondo naturale (VF) individuato.
- **CROMO ESAVALENTE.** Il corpo idrico 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, in quanto 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 verifichino 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.
- **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 le loro caratteristiche chemio-dinamiche favoriscono la migrazione di alcuni VOC nelle falde profonde. Per le loro caratteristiche peculiari la sorgente di contaminazione può essere anche di origine pregressa e non necessariamente ancora attiva.
- **NICHEL.** La presenza di Nichel nel triennio in esame 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 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. Nel GWB-P3 (Cuneese) la situazione è più complessa, come nel GWB-P4 (Alessandrino), nei quali potrebbe sussistere 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 un requisito importante previsto dalla normativa vigente, la sua valutazione è stata effettuata mediante il “giudizio esperto”, tenendo conto anche dei risultati derivanti dalla rete automatica costituita da 119 piezometri strumentati per la misura in continuo della soggiacenza.

In generale si può affermare che, non riconoscendosi tendenze significative nelle variazioni del livello piezometrico a scala di GWB, si può definire uno stato quantitativo assimilabile a BUONO per tutti i GWB superficiali di pianura.

Una valutazione diversa compete ai GWB profondi, che sono per la quasi totalità dei casi utilizzati 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. Un caso a parte è rappresentato da GWB-P6 che identifica l'area sottesa dal campo pozzi di Cantarana Val Maggiore, per il quale si è verificato uno sovrasfruttamento che ha innescato da diversi anni un declino della pressione idrica. Su questa base, in via cautelativa è stato attribuito uno stato quantitativo SCARSO a GWB-P6.

10. ACRONIMI

GWB: Corpi idrici sotterranei (Groundwater bodies)

LOQ: Limite di quantificazione

LC: Livello di Confidenza

LCT: Livello di Confidenza Totale

PdG: Piano di Gestione Sessennale

RMRAS: Rete di Monitoraggio Regionale Acque Sotterranee

SC: Stato Chimico

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

DQA: Direttiva Quadro sulle acque (Dir. 2000/60/CE)