

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

Resoconto attività monitoraggio regionale, anno 2010
Parte 1 – Aspetti generali



Data: marzo 2011

Struttura Qualità delle acque

A cura di:

Riccardo Balsotti

Piero Nosengo

Elio Sesia

INDICE

PREMESSA	4
INTRODUZIONE	5
RETE QUALITATIVA	9
Resoconto attività.....	9
Stato chimico	9
<i>GWB superficiali.....</i>	10
<i>Nitrati</i>	<i>14</i>
<i>Pesticidi</i>	<i>15</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici (VOC).....</i>	<i>15</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>19</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>20</i>
<i>GWB profondi.....</i>	22
<i>Nitrati</i>	<i>25</i>
<i>Pesticidi</i>	<i>25</i>
<i>Composti volatili clorurati alifatici (VOC).....</i>	<i>26</i>
<i>Nichel.....</i>	<i>29</i>
<i>Cromo.....</i>	<i>30</i>
Valutazioni conclusive.....	32
<i>GWB superficiali (Falda superficiale).....</i>	32
<i>GWB profondi (Falde profonde).....</i>	35
RETE QUANTITATIVA	37
Resoconto attività.....	37
<i>Campagna ordinaria.....</i>	37

PREMESSA

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

Nel 2010 l'attività di monitoraggio è stata eseguita su 592 pozzi per lo più privati (rete manuale) e su 116 piezometri (rete automatica) strumentati per il rilevamento in continuo del livello di falda, 115 dei quali utilizzati anche per il monitoraggio qualitativo.

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

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

L'elenco dei punti, i parametri analitici da rilevare, i limiti di quantificazione, la trasmissione e la consegna dei dati sono definiti nel dettaglio nel programma di monitoraggio regionale.

INTRODUZIONE

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

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

Inoltre, è importante sottolineare l'aggiornamento operato di recente alla nuova normativa europea in materia di acque rappresentato dalla direttiva quadro 2000/60/CE (WFD) e dalla direttiva 2006/118/CE (GWD), quest'ultima specificatamente dedicata alle acque sotterranee. In campo nazionale il recepimento di questi provvedimenti si è concretizzato con l'emanazione del D.Lgs. 30/2009 (che ha recepito la direttiva 2006/118/CE) e del recente Decreto 260/2010 che ha colmato la lacuna tecnica creatasi dopo l'emanazione del D.Lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale), che di fatto non incorporava gli strumenti necessari per l'effettiva attuazione e implementazione di quanto previsto dalle succitate direttive comunitarie.

La WFD introduce la definizione di "Obiettivi Ambientali" da raggiungere entro il 2015 (buono stato delle acque sotterranee) e contempla la definizione di un "oggetto del monitoraggio", attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (GWB).

L'area di monitoraggio, cui afferiscono i punti di monitoraggio delle acque sotterranee, è composta da 14 GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale e 6 a quello profondo (Figure 1-2), sui quali è stata condotta la valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD. La valutazione del rischio è stata effettuata attraverso l'analisi delle pressioni e la verifica dei dati di stato pregressi.

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

Infine, nell'ambito del processo di adeguamento della copertura della RMRAS su settori di rilevanza ambientale, a maggio 2010 è terminato il progetto PRISMAS 3 finalizzato ad integrare i principali fondovalle alpini (Sesia, Toce-Strona, Dora Baltea e Dora Riparia). Tuttavia, in seguito a ulteriori valutazioni sui risultati del progetto, constatando la scarsità di fondamenti geoscientifici per identificare come fondovalle in senso stretto il settore di pianura piemontese dove scorre la Dora Baltea, quest'ultimo areale (GWB-FDB) è stato incorporato nell'adiacente corpo idrico sotterraneo GWB-S2 (Figura 1).

Pertanto, a partire dal 2011, la RMRAS sarà completata da 20 ulteriori punti di monitoraggio che coprono i settori sopra enunciati. La configurazione dei GWB inerenti al sistema idrico sotterraneo superficiale, del quale faranno parte anche i principali fondovalle, è riportata nella Figura 1.

La presente relazione di sintesi illustra la situazione generale derivante dalla valutazione dei dati del monitoraggio sulle acque sotterranee per l'anno 2010.

Gli approfondimenti sugli indici puntuali e areali (a livello di GWB), saranno oggetto di una successivo elaborato (previsto a giugno 2011) in cui le problematiche delle acque sotterranee, per ciascun GWB (superficiale e profondo), saranno trattate come monografie esaminando presenza e distribuzione dei principali contaminanti, non solo dal punto di vista della definizione dello stato chimico, ma anche e soprattutto per comprendere le fenomenologie in atto e i potenziali processi ambientali. Sarà infine operato un confronto con le valutazioni effettuate nell'anno precedente.

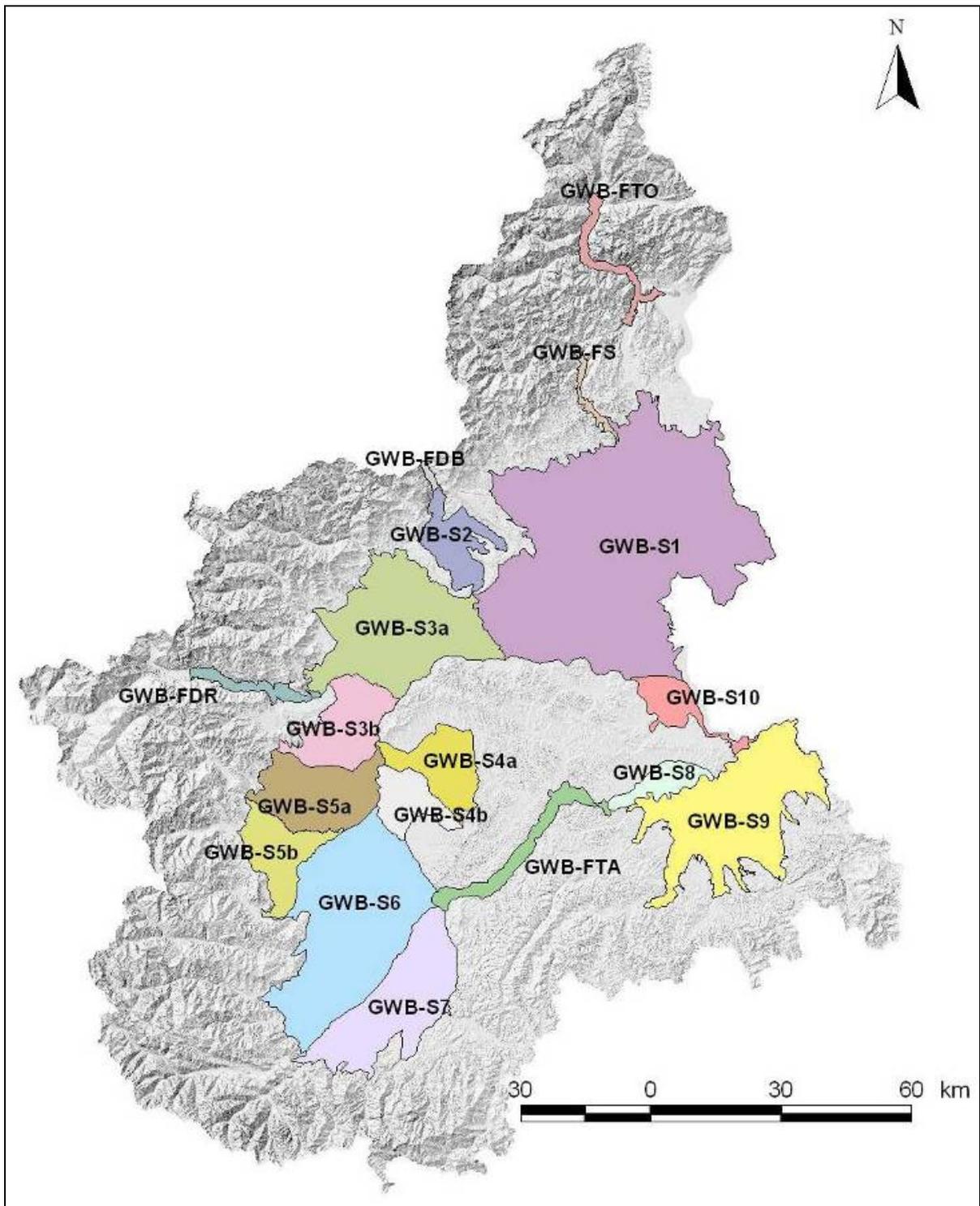


Figura 1 - Distribuzione dei GWB superficiali nelle aree di pianura del Piemonte

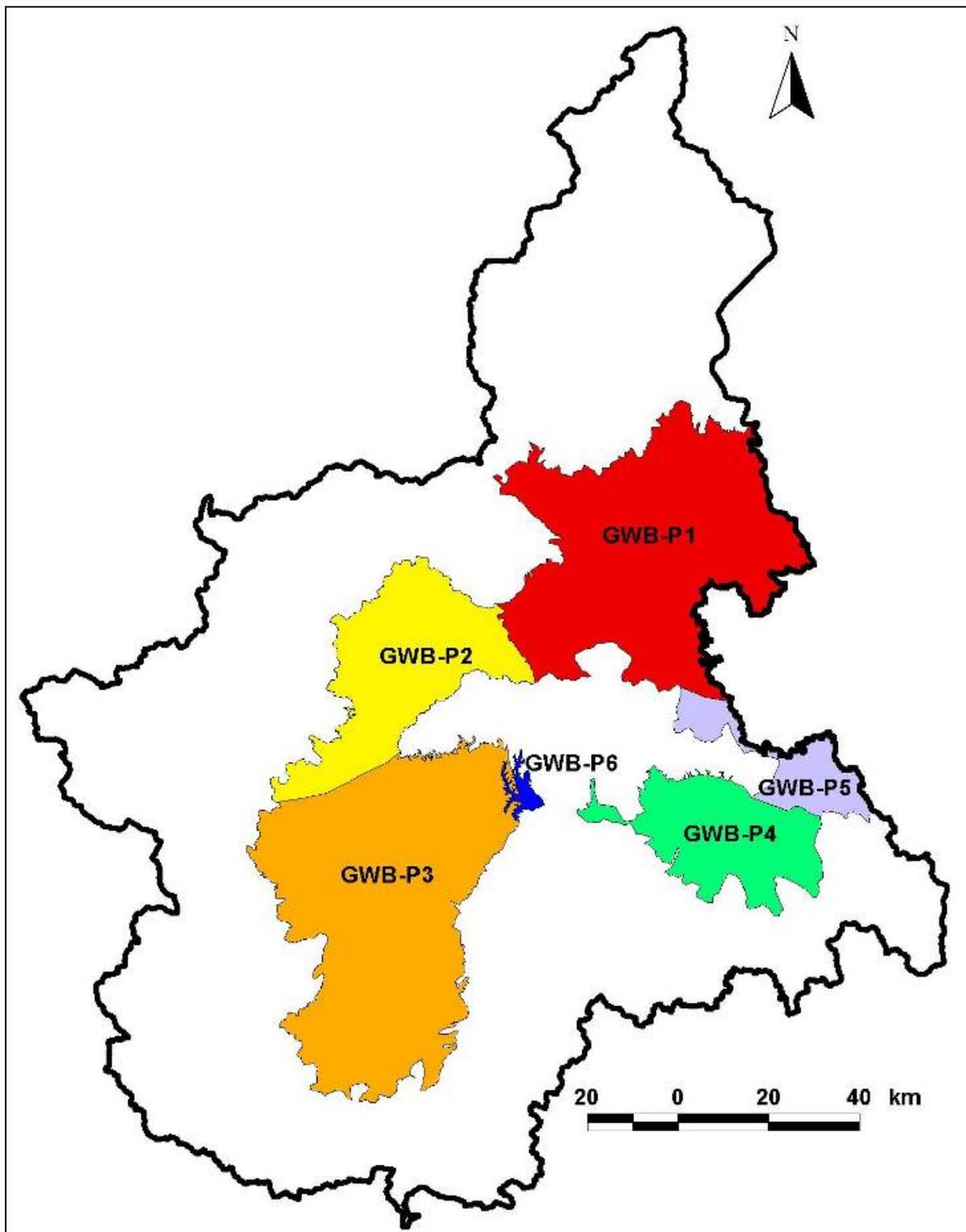


Figura 2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte

RETE QUALITATIVA

Resoconto attività

La rete 2010 è costituita da 592 punti: 385 sono inerenti al sistema acquifero superficiale e i rimanenti 207 a quello profondo.

Fanno parte della rete qualitativa anche 116 piezometri strumentati della Regione Piemonte, di cui 3 rappresentativi della rete profonda.

I punti effettivamente monitorati sono stati 586, rappresentando una copertura del 98.9% rispetto ai punti previsti; per quanto riguarda la rete superficiale ne sono stati monitorati 380, mentre per la rete profonda 206.

I punti della rete che non sono stati campionati, sia nella campagna primaverile che in quella autunnale, sono dunque 6; tali pozzi sono risultati inaccessibili per la chiusura/cessazione dell'opera, o per l'irreperibilità/indisponibilità del proprietario, verificata con ripetuti tentativi.

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

Stato chimico

La valutazione dello stato, che ha come obiettivo la conferma dall'analisi del rischio, ha portato ad una categorizzazione su base areale dei singoli GWB, che si distinguono in due categorie: "buono" e "non buono".

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

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

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

GWB superficiali

I GWB relativi al sistema idrico sotterraneo superficiale sono 14, tra i quali è incluso anche il Fondovalle Tanaro.

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

Le principali sostanze, derivanti dall'attività antropica e causa di contaminazione esclusiva o prevalente dell'acquifero superficiale nel territorio piemontese, sono risultati: nitrati, prodotti fitosanitari e VOC (composti organici volatili). Per quanto riguarda i metalli, i più significativi a scala regionale sono risultati Nichel e Cromo; tuttavia, per una precisa interpretazione delle anomalie, appare fondamentale la definizione dei valori di fondo naturale (VF). Questo aspetto è oggetto di un progetto specifico che vede coinvolta Arpa, per conto della Regione, che terminerà nel 2012.

Per queste categorie di sostanze e altri parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 3 del D.L.vo 30/2009, il superamento dei valori soglia (VS) porta all'attribuzione di uno stato chimico "non buono".

Nella Tabella 1 viene riportato l'elenco dei GWB con l'attribuzione dello stato chimico, mentre nella Figura 3 la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010 (relativa al sistema acquifero superficiale) suddivisa nelle classi "buono" (verde) e "non buono" (rosso), oltre al giudizio per il GWB afferente.

Al riguardo si segnala che la superficie delle aree totali afferenti ai GWB superficiali per l'anno 2010 si discosta di almeno un 2% in meno rispetto al totale delle aree del 2009.

Tale aspetto è dovuto al processo di ottimizzazione dei confini delle aree dei GWB della rete effettuato in occasione della compilazione delle schede del reporting WISE (Water Information System for Europe) dell'Unione Europea.

GWB	Area BUONO (km2)	Area NON BUONO (km2)	% Area BUONO	% Area NON BUONO	STATO
GWB-S1	1904,36	732,37	27,78	72,22	NON BUONO
GWB-S2	202,03	7,66	96,34	3,66	BUONO
GWB-S3a	380,65	452,89	54,33	45,67	NON BUONO
GWB-S3b	208,86	114,88	35,49	64,51	NON BUONO
GWB-S4a	74,99	179,43	70,52	29,48	NON BUONO
GWB-S4b	141,68	38,72	21,46	78,54	NON BUONO
GWB-S5a	296,99	104,22	25,98	74,02	NON BUONO
GWB-S5b	238,48	19,85	92,31	7,69	BUONO
GWB-S6	711,64	407,23	36,4	63,6	NON BUONO
GWB-S7	347,43	249,03	41,75	58,25	NON BUONO
GWB-S8	56,16	56,66	50,22	49,78	NON BUONO
GWB-S9	282,08	787,31	73,62	26,38	NON BUONO
GWB-S10	115,28	98,43	46,06	53,94	NON BUONO
GWB-FTA	54,88	98,71	64,27	35,73	NON BUONO

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

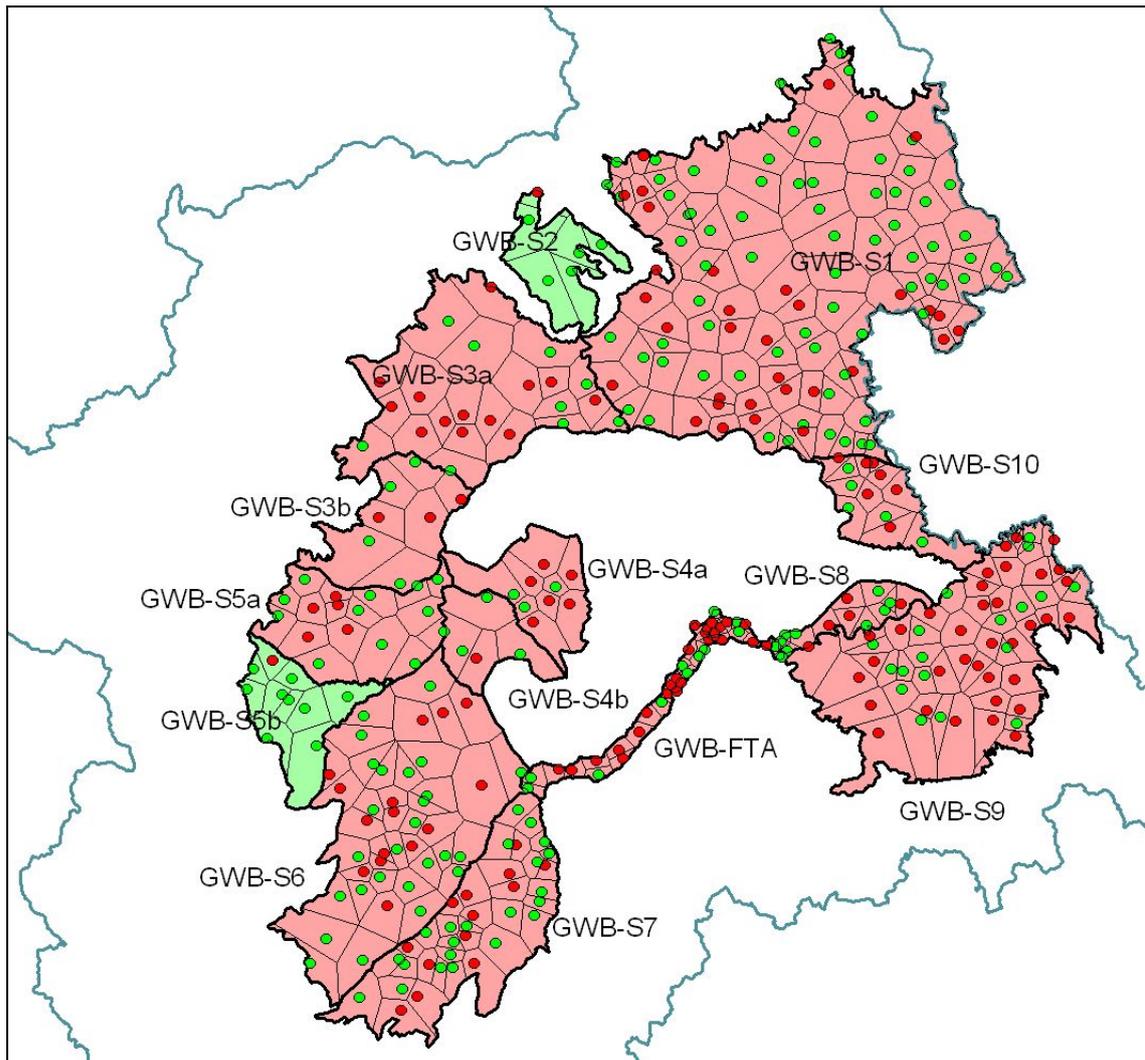


Figura 3 – Definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB del sistema acquifero superficiale

Nel grafico di Figura 4 vengono invece riportate le percentuali relative di aree complessive risultate “non buone” e “buone” all’interno di ciascun GWB con l’indicazione della soglia del 20% il cui superamento conferisce l’attribuzione dello stato “non buono”. Al riguardo si osserva come nella maggior parte dei GWB superficiali si superi la percentuale del 20% di area “non buono”, ma con alcune distinzioni: vengono esclusi GWB-S2 (relativo alla pianura intramorenica di Ivrea) e GWB-S5b (relativo ad un settore dell’alto cuneese) risultati “buoni”, mentre per altre due aree (GWB-S5a, ma soprattutto GWB-S4b) il superamento del 20% è alquanto contenuto.

Dal lato opposto, invece, GWB-S4a pertinente ad un settore dell’altopiano di Poirino e GWB-S9 ubicato nell’alessandrino, evidenziano percentuali di areali “non buoni” superiori al 70%.

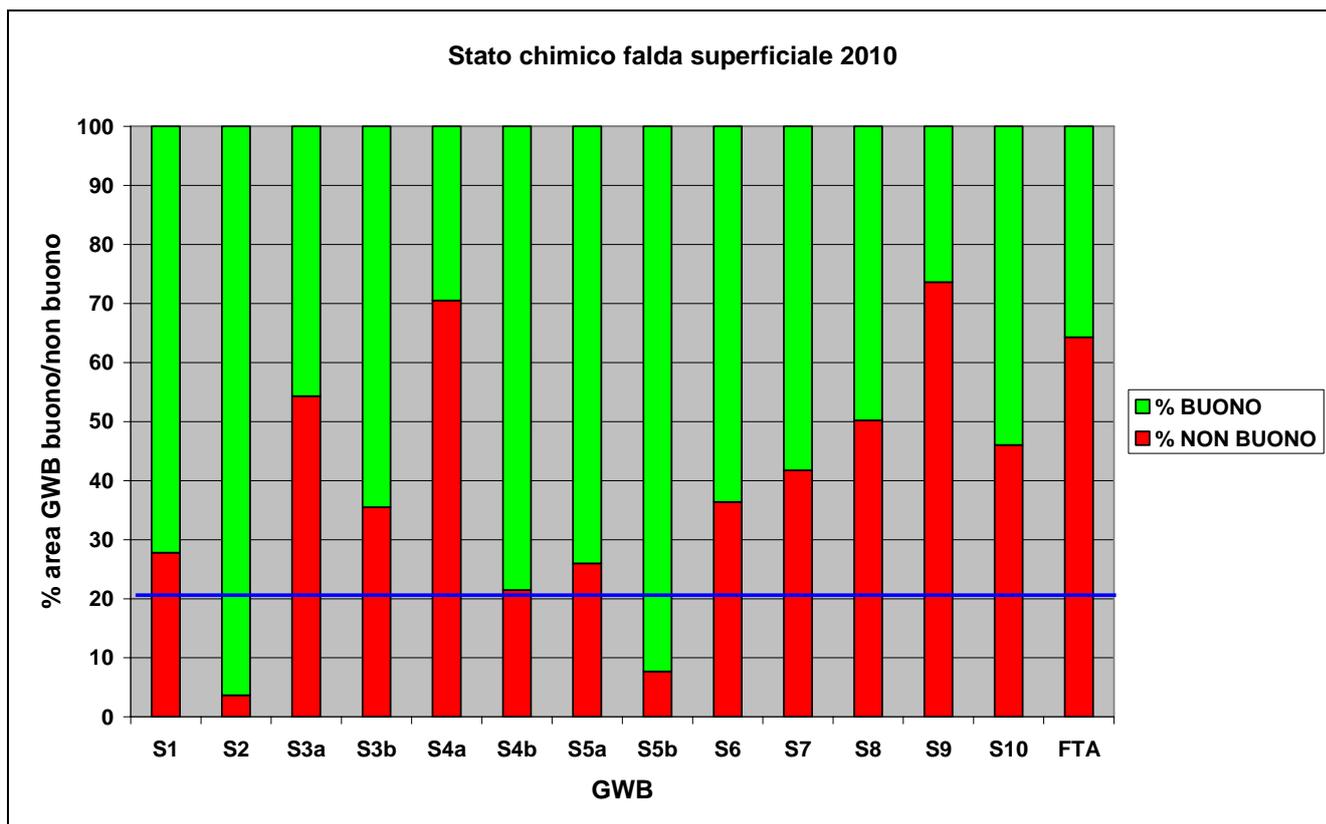


Figura 4 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB della falda superficiale.

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

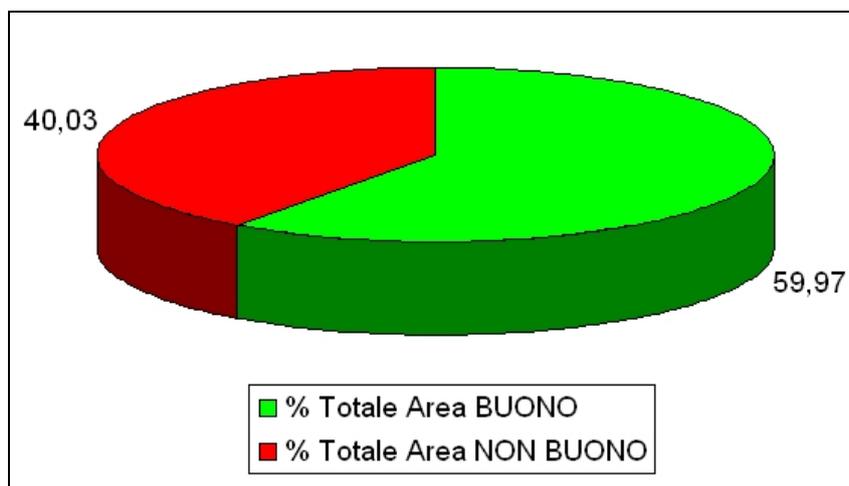


Figura 5 – Ripartizione percentuale totale tra stato “buono” e “non buono” per i punti della falda superficiale

Nitrati

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

Lo standard di qualità (SQA) individuato a livello comunitario per i nitrati è pari a 50 mg/L. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.L.vo 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Nella Figura 6 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi "buono" (verde) e "non buono" (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente.

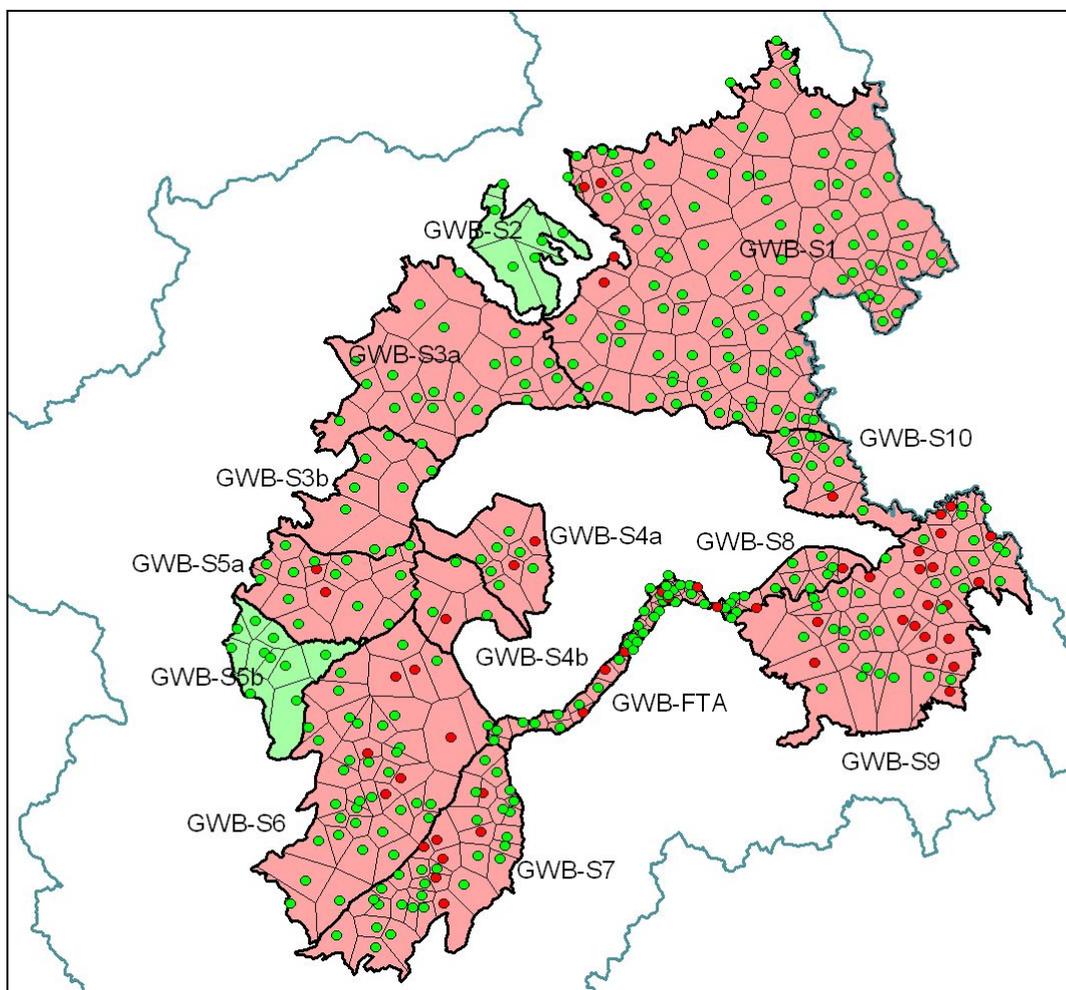


Figura 6 – Nitrati dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

Si osserva come i settori maggiormente vulnerati siano GWB-S9 relativo all'area est dell'alessandrino e i GWB-S6 e S7 ubicati nell'area cuneese. In tutte queste zone sono rilevanti le pressioni di tipo agricolo e zootecnico.

Pesticidi

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

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

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

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i pesticidi è pari a 0,1 µg/L come sostanza singola e 0,5 µg/L come sommatoria di più sostanze. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal D.L.vo 30/2009, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

Nelle Figure 7 e 8 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi "buono" (verde) e "non buono" (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente, sia per la singola sostanza attiva che per la sommatoria.

Il GWB-S1 (area novarese-vercellese) è il settore maggiormente interessato da anomalie da singolo pesticida, oltre che dalla sommatoria di sostanze, denotando gli effetti delle cospicue pressioni di tipo agricolo relazionate essenzialmente alla pratica risicola.

Altre aree critiche, seppur in misura minore e in relazione al numero totale di punti per GWB, contemplano in ordine di rilevanza: GWB-S4a, GWB-S10, GWB-S7 e GWB-5a. Tutte queste zone sono interessate da pressioni riconducibili a pratiche agricole per diverse tipologie di colture.

Composti volatili clorurati alifatici (VOC)

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

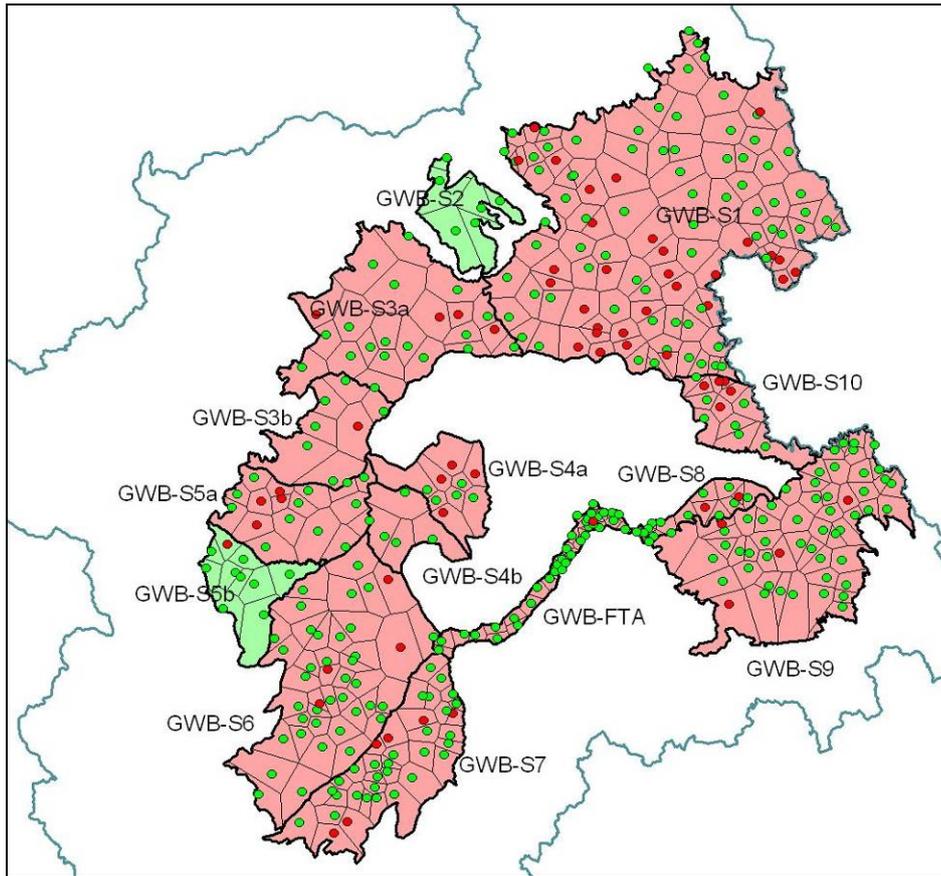


Figura 7 - Singolo pesticida e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

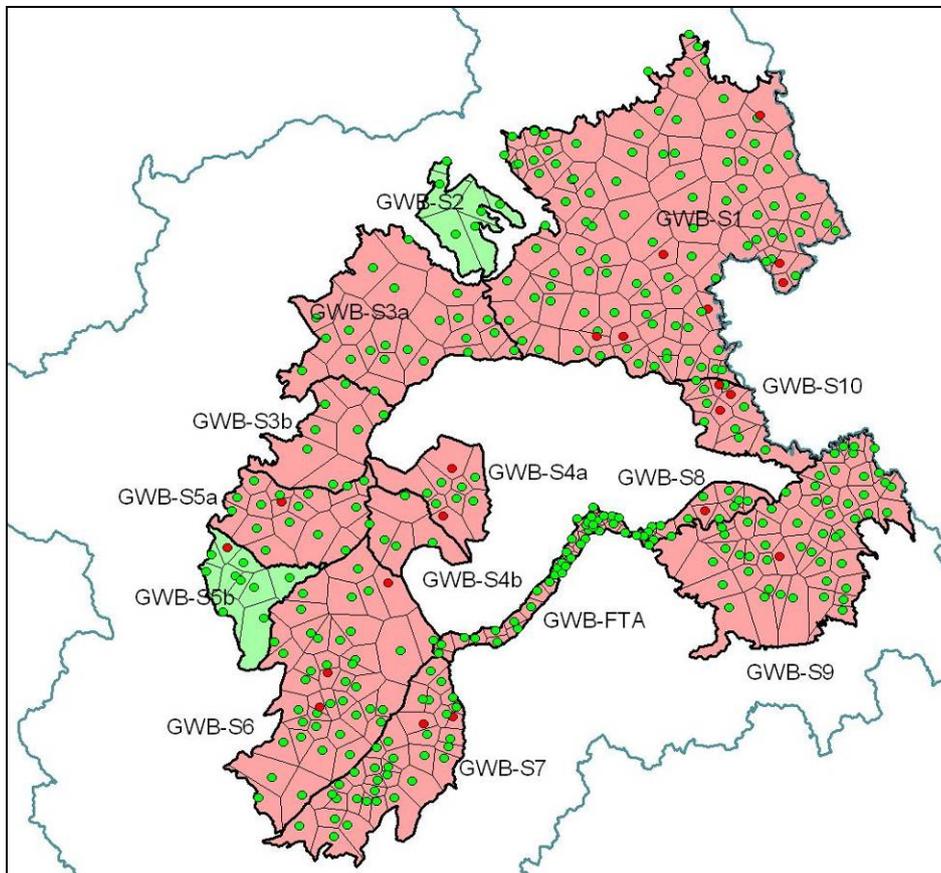


Figura 8- Sommatoria pesticidi e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

Dal 2005 questa categoria di composti comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici, una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici.

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

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

Sono inoltre considerati valori soglia per: queste altre categorie:

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

Il superamento del VS per i solventi alifatici clorurati cancerogeni (D.L.vo 30/2009) come singoli composti e/o come sommatoria nei punti di monitoraggio della falda superficiale, è stata evidenziato nel 7.7% dei punti, con conseguente attribuzione della classe “non buono” al punto.

Nella Figura 9 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi “buono” (verde) e “non buono” (rosso). La classe “non buono” è determinata dal superamento del valore soglia per i solventi alogenati cancerogeni come singolo composto, mentre nella Figura 10 si considera la sommatoria di tali sostanze (sempre ai sensi del D.L.vo 30/2009). In ambedue le figure viene mostrato anche lo stato chimico complessivo del GWB afferente.

Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per le altre categorie di VOC (composti aromatici, ecc.)

Nella Tabella 2 viene invece riportato il dettaglio dei superamenti per singola sostanza. Il valore medio più elevato del Cloroformio corrisponde ad una situazione puntuale rilevata in un pozzo sito a Tortona.

Composto	n. punti	% punti	valore medio più elevato (µg/L)
PERCLOROETILENE	21	5.6	25.5
TRICLOROETILENE	2	0.5	31.5
CLOROFORMIO	12	3.2	125.12

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

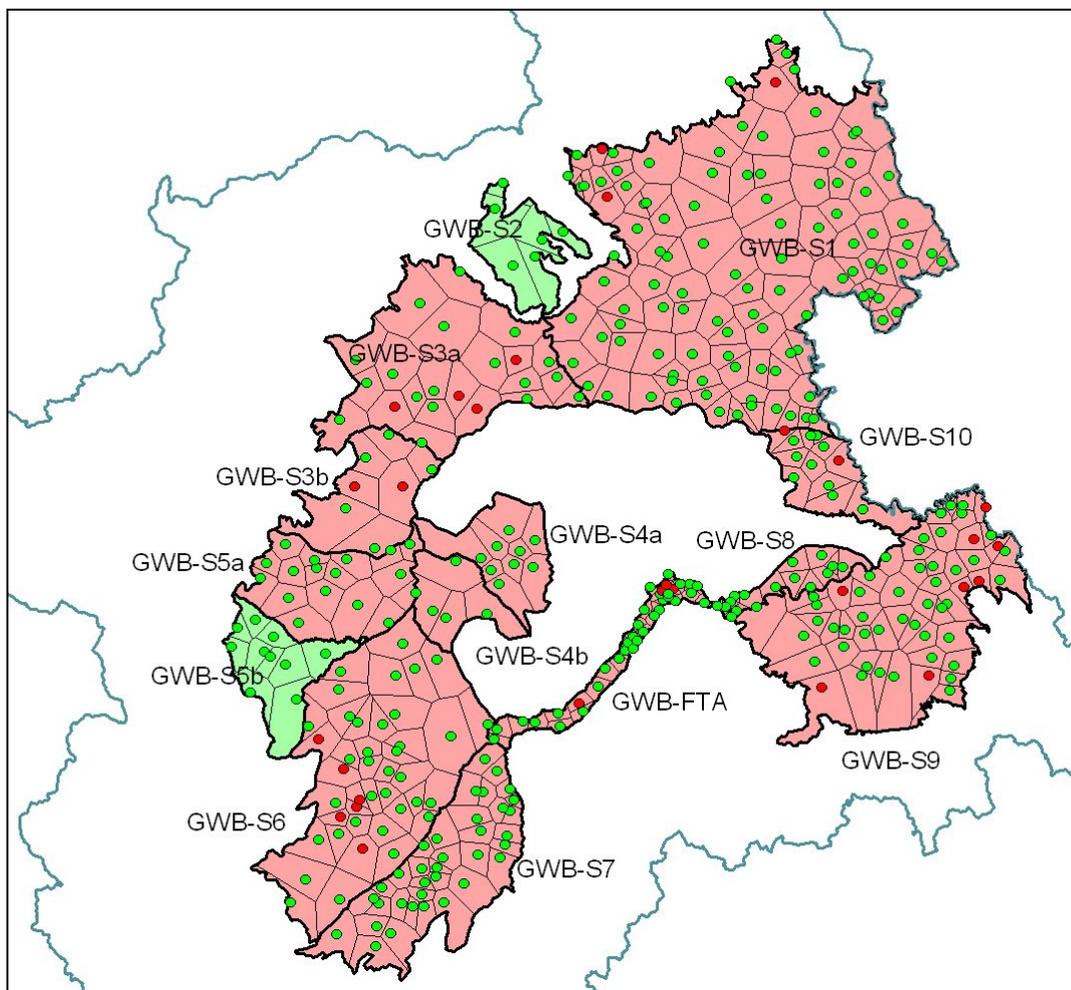


Figura 9 - Sostanza singola solventi clorurati alifatici cancerogeni e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

I corpi idrici sotterranei che presentano le maggiori occorrenze di punti contaminati come sostanza singola sono rispettivamente GWB-S9 (alessandrino), GWB-S6 (cuneese) e GWB-S3a (torinese). I punti dove si verifica il superamento della sommatoria di solventi (Figura 10) sono alquanto limitati e interessano essenzialmente GWB-FTA (area astigiana), GWB-S9 (alessandrino) e GWB-S3b (torinese).

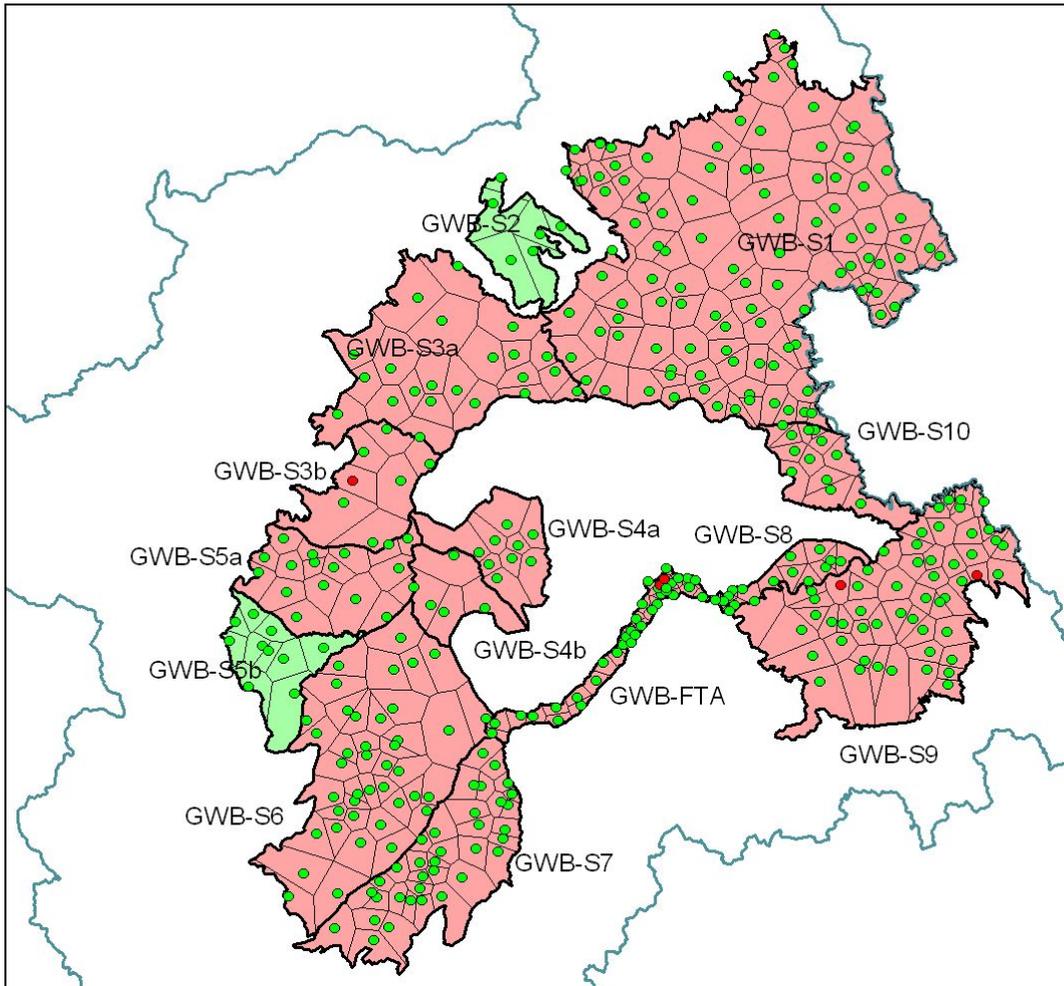


Figura 10 - Sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

Nichel

E' un metallo molto comune nelle acque sotterranee e per tale aspetto può risultare complicato attribuirne la provenienza, definendo un contributo di tipo naturale o antropico. Il VS stabilito per questo metallo dal D.L.vo 30/2009 è di 20 µg/L ed è proprio in ragione della sua vasta diffusione in settori disparati dell'area di monitoraggio (anche al di fuori di specifiche pressioni), che sono in corso studi dedicati per la definizione del VF che in certe zone potrebbe risultare verosimilmente superiore al VS nazionale.

Nella Figura 11 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010 (per il sistema acquifero superficiale), suddivisa nelle classi "buono" (verde) e "non buono" (rosso), oltre allo stato del GWB afferente. Le principali anomalie sono localizzate nella parte inferiore di GWB-S3a relativo ad un settore del Canavese e nella parte sud di GWB-S1 (area novarese-vercellese).

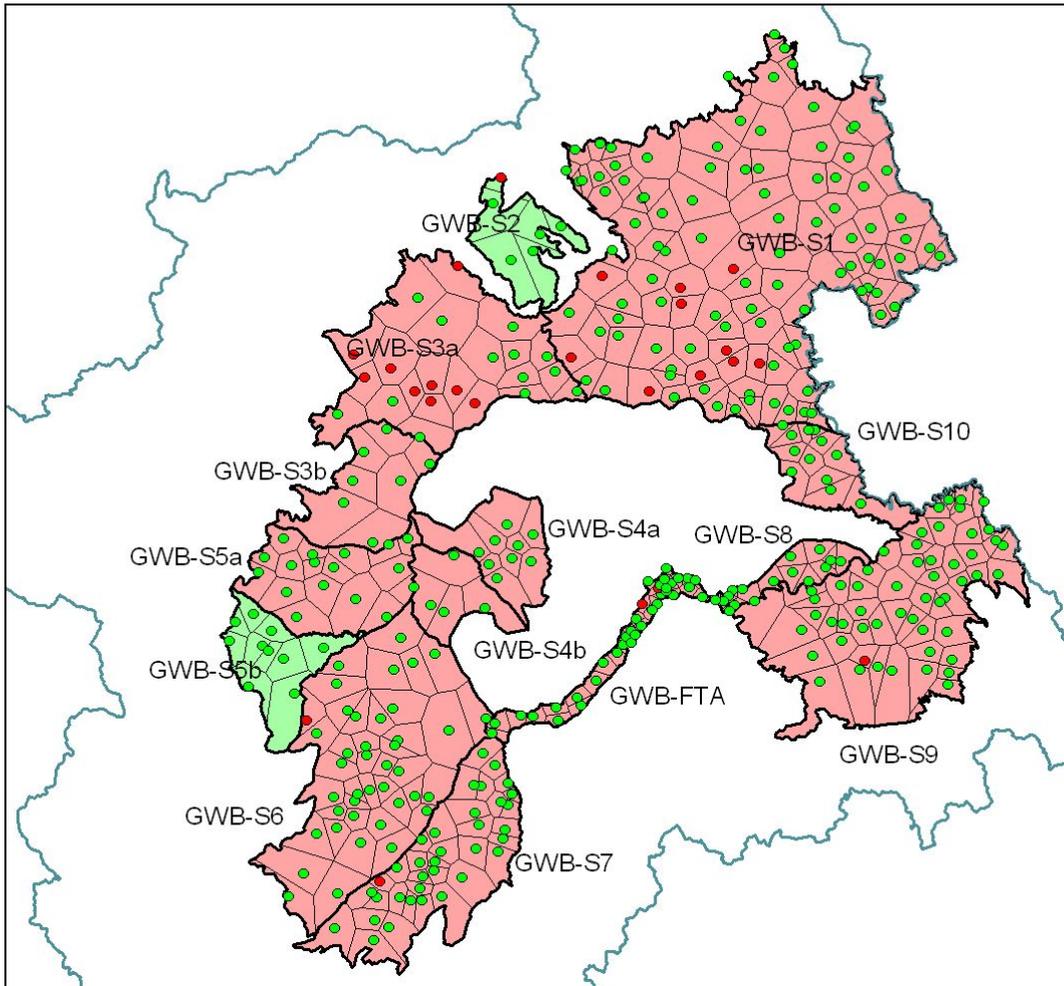


Figura 11 – Nichel dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

Cromo

E' un metallo abbastanza comune nelle acque sotterranee (spesso anche nella specie esavalente), con un'ampia distribuzione territoriale. La sua presenza è stata più volte associata a interferenze antropiche evidenziando tuttavia (in base all'analisi delle pressioni), anche scenari dove potrebbe delinearsi un sostanziale contributo naturale. Il VS stabilito per questo metallo è di 50 µg/L come Cr totale e 5 µg/L come Cr esavalente. Anche in questo caso sono in corso studi dedicati per la definizione dei VF che in alcune aree potrebbero risultare superiori ai VS nazionali. Dall'esame della Figura 12, relativa al Cromo totale, non si rilevano punti anomali a parte un'occorrenza sporadica in GWB-S9 (alessandrino est); mentre per quanto concerne il Cromo esavalente (Figura 13) si osserva come le principali anomalie interessino i GWB-S8 e S9 (Alessandrino) e secondariamente GWB-S4 (settore dell'altopiano di Poirino) e GWB-S3b (sud area torinese).

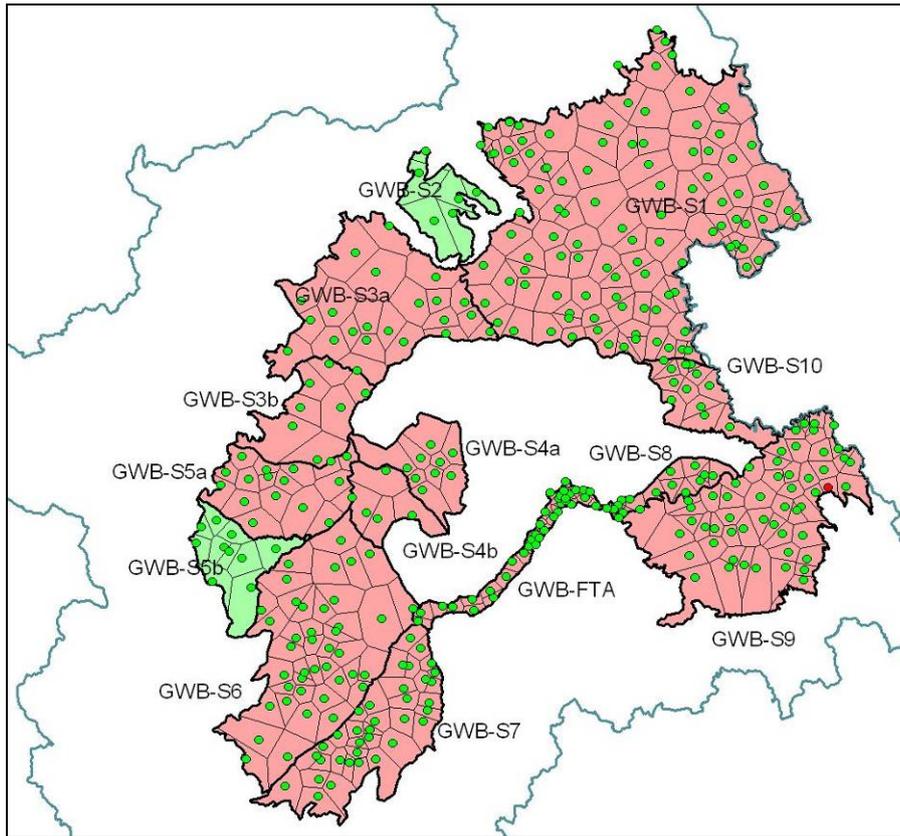


Figura 12 – Cromo totale, dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

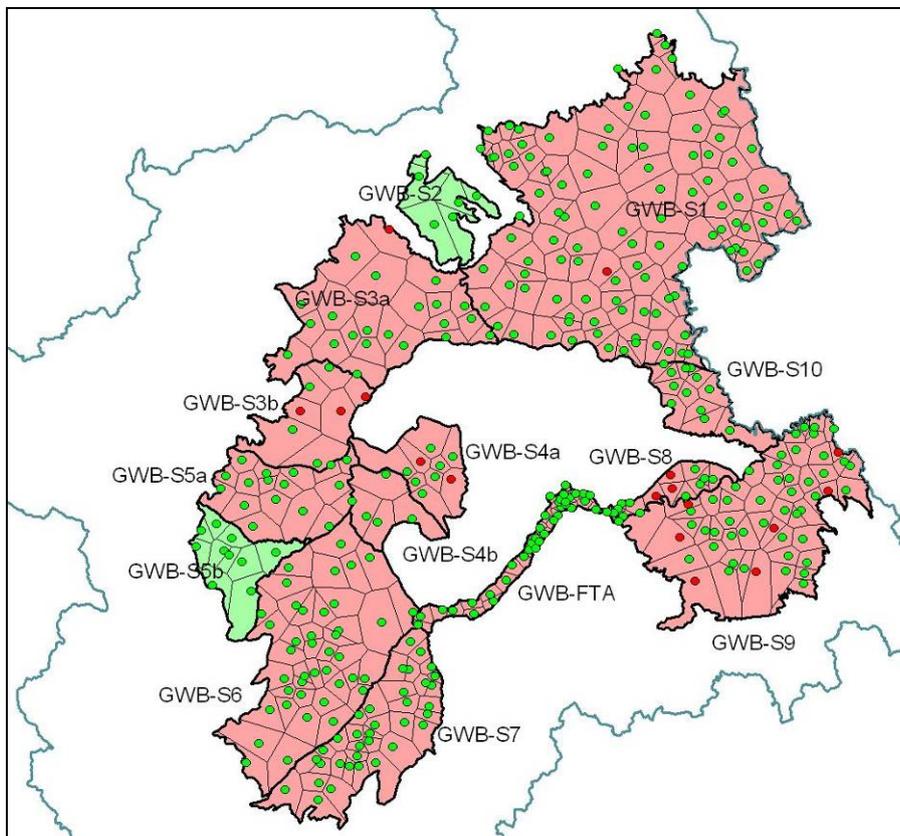


Figura 13 - Cromo esavalente, dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per la falda superficiale

GWB profondi

Per quanto riguarda le falde profonde sono stati riscontrati superamenti dei valori soglia in vari punti che hanno determinato l'attribuzione della classe "non buono" anche a livello di GWB. Questo aspetto denota fenomeni di parziale compromissione del sistema acquifero profondo nonostante la naturale protezione a cui dovrebbe essere sottoposto.

Infatti, nei pozzi profondi afferenti a tale sistema, possono sussistere delle situazioni per le quali, nonostante il completamento delle opere risulti adeguato, si presentino fenomeni di contaminazione. In tal caso è possibile che la superficie di interfaccia tra il sistema acquifero superficiale e quello profondo (costituita da livelli di tipo acquiclude o aquitard), presenti, nell'area d'influenza del pozzo, delle discontinuità tali da instaurare fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale e si verifichino, come conseguenza, apporti di sostanze indesiderate nelle acque captate. Queste situazioni hanno generalmente una valenza locale.

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

Infine, non sono altresì da escludere fenomeni legati al trasporto in profondità (nei sistemi acquiferi) di alcuni contaminanti in funzione delle loro peculiari proprietà chimico dinamiche, o l'influenza di apporti naturali (in particolar modo per alcuni metalli), in relazione alle condizioni chimico fisiche presenti in profondità, alla natura delle rocce incassanti e al tempo di interazione acqua roccia.

Nella Tabella 3 viene riportato l'elenco dei GWB con l'attribuzione dello stato, mentre nella Figura 14 la cartografia con il dettaglio dello stato (sia per i punti che per i GWB afferenti), per il sistema acquifero profondo.

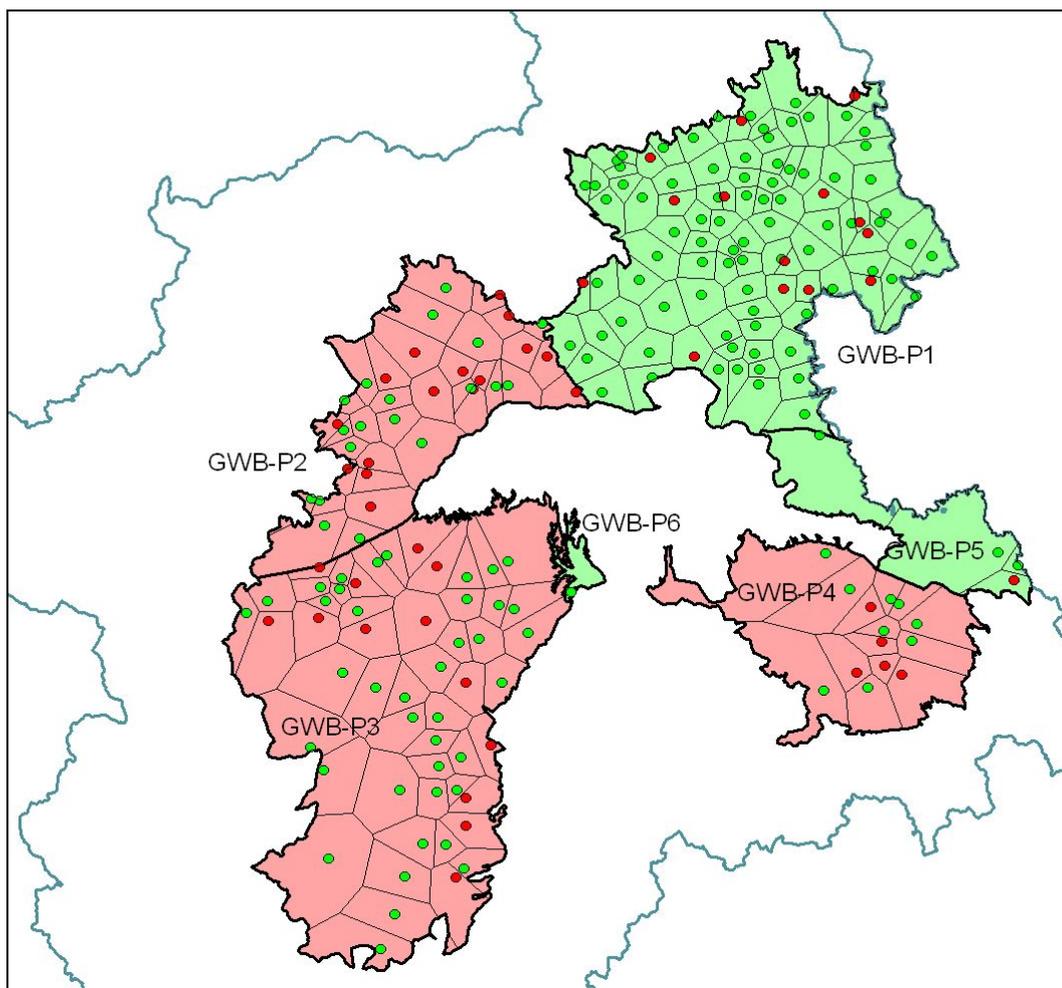


Figura 14 - Definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB delle falde profonde

GWB	Area BUONO (km2)	Area NON BUONO (km2)	% Area BUONO	% Area NON BUONO	STATO
GWB-P1	2272,80	297,76	88,42	11,58	BUONO
GWB-P2	682,22	520,25	56,73	43,27	NON BUONO
GWB-P3	2210,00	699,11	75,97	24,03	NON BUONO
GWB-P4	801,06	224,52	78,10	21,90	NON BUONO
GWB-P5	469,44	31,99	93,62	6,38	BUONO
GWB-P6	125,86	0,00	100,00	0,00	BUONO

Tabella 3 –Definizione dello stato chimico per i GWB delle falde profonde

Nel grafico di Figura 15 vengono invece riportate le percentuali relative di aree complessive risultate “non buono” e “buono” all’interno di ciascun GWB per il sistema acquifero profondo ed il superamento della soglia del 20% che conferisce l’attribuzione

dello stato “non buono”. Si osserva come i GWB P5 e P6 risultano “buoni” con punti anomali assenti o estremamente limitati, il GWB P1 risulta “buono”, ma con presenza di alcuni punti che presentano criticità, mentre i GWB P2, P3 e P4 risultano “non buoni” con percentuali di aree critiche variabili. Infatti, mentre per GWB-P2 le aree “non buone” rappresentano oltre il 43% della superficie del corpo idrico, per GWB-P4 e (subordinatamente) GWb-P3, il superamento del 20% risulta alquanto contenuto. Tendenzialmente, rispetto ai GWB della falda superficiale, si osservano percentuali nettamente inferiori di porzioni di aree di GWB classificate “non buone”.

Analogamente a quanto trattato nel paragrafo della falda superficiale, anche per i GWB profondi, si segnala che la superficie delle aree totali afferenti ai GWB profondi per l'anno 2010 si discosta delle aree considerate nel 2009.

Tale aspetto è dovuta al processo di ottimizzazione dei confini delle aree dei GWB della rete effettuato in occasione della compilazione delle schede del reporting WISE (Water Information System for Europe) dell'Unione Europea.

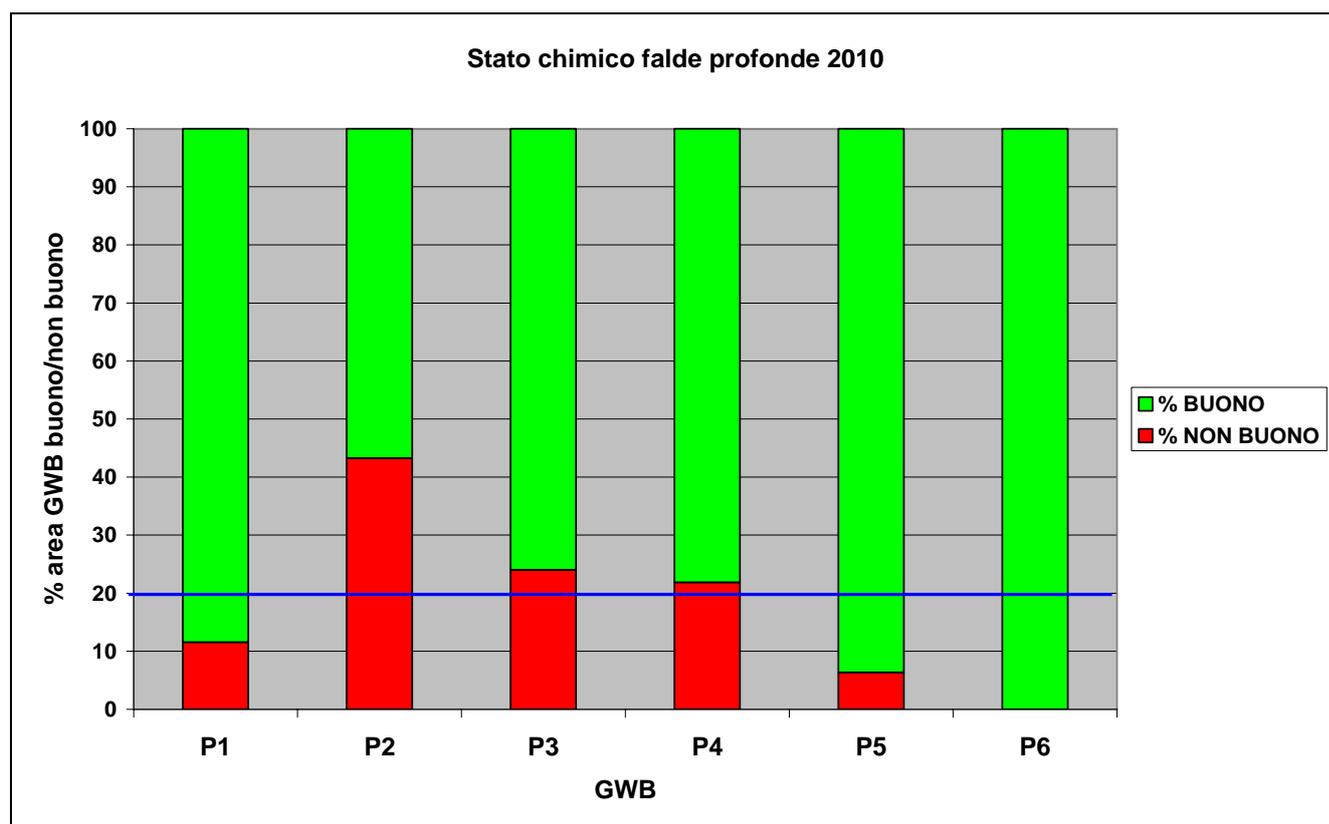


Figura 15 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB delle falde profonde.

Infine, nel grafico di Figura 16 si presenta la ripartizione globale tra punti “buoni” e “non buoni” per le falde profonde.

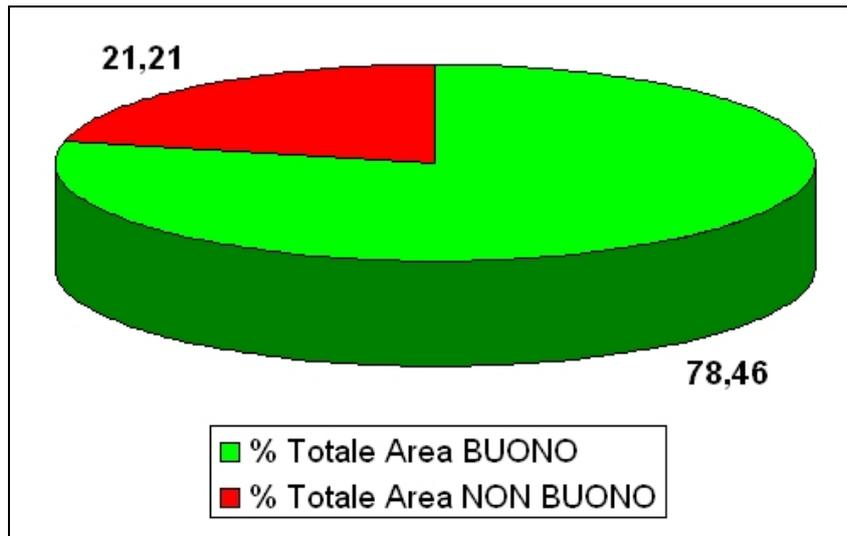


Figura 16 – Ripartizione percentuale totale tra stato “buono” e “non buono” per i punti delle falde profonde

Nitrati

Come si evince dall'esame della Figura 17 nelle falde profonde non si riscontrano punti che presentano valori superiori alla soglia di 50 mg/L prevista dalla normativa per i nitrati.

Pesticidi

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

Nelle Figure 18 e 19 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per il sistema acquifero profondo, suddivisa nelle classi “buono” (verde) e “non buono” (rosso), oltre al giudizio sul GWB afferente sia per la singola sostanza attiva che per la sommatoria.

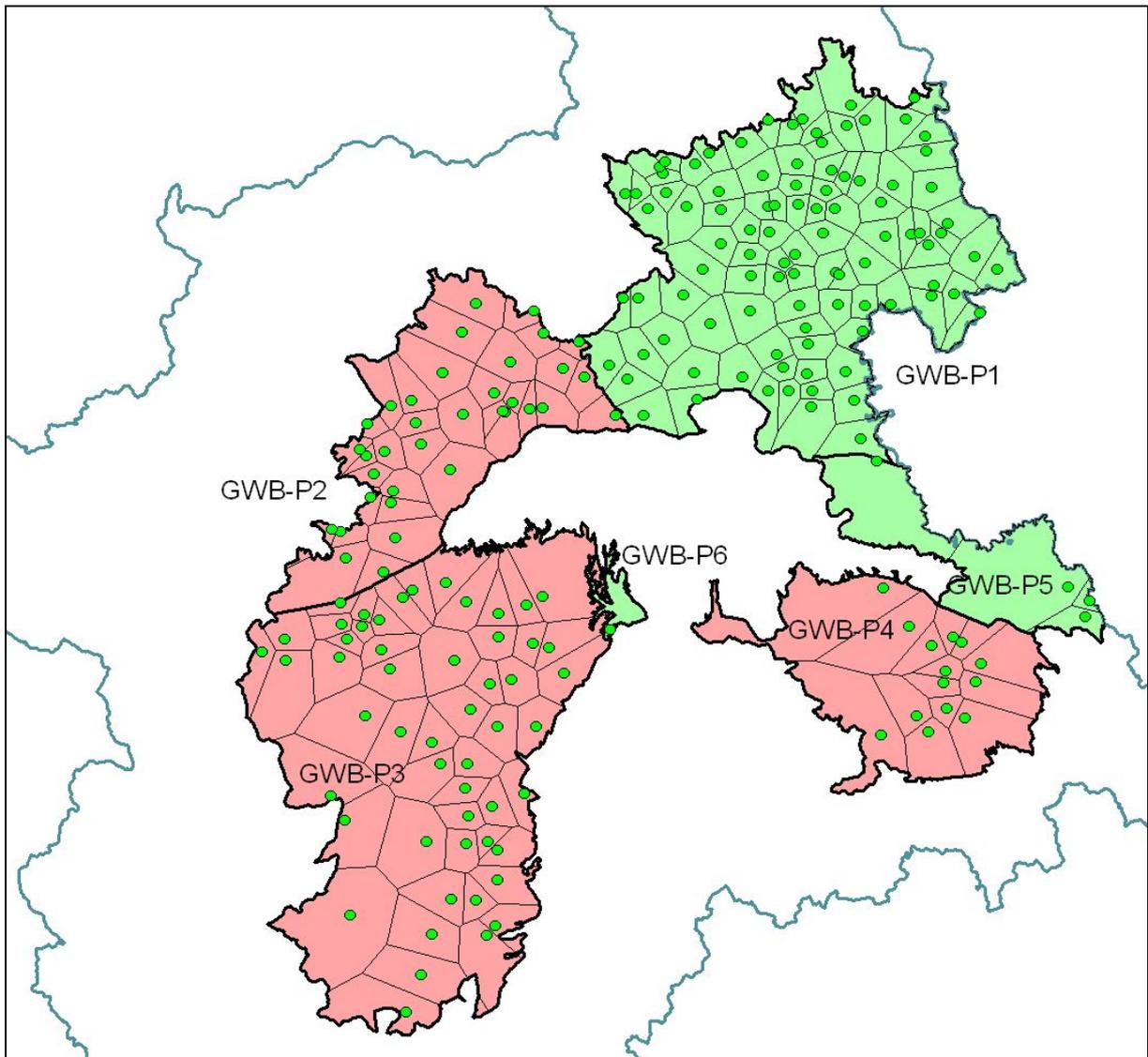


Figura 17 - Nitrati dati puntuali e Stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

Solo 6 punti della rete hanno evidenziato superamenti dello standard di qualità per i singoli pesticidi; dei quali 3 all'interno di GWB-P1 (area novarese vercellese), 2 nel GWB-P2 (area torinese) ed 1 nel GWB-P3 (area cuneese).

Per quanto riguarda invece il superamento dello SQA relativo alla sommatoria di pesticidi, si segnala un solo caso ubicato nella parte sud del GWB-P1 (Figura 19).

Composti volatili clorurati alifatici (VOC)

Nella Figura 20 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per il sistema acquifero profondo, suddivisa nelle classi "buono" (verde) e "non buono" (rosso) determinato dal superamento del valore soglia per i solventi alogenati cancerogeni come singolo composto e lo stato chimico complessivo del GWB afferente.

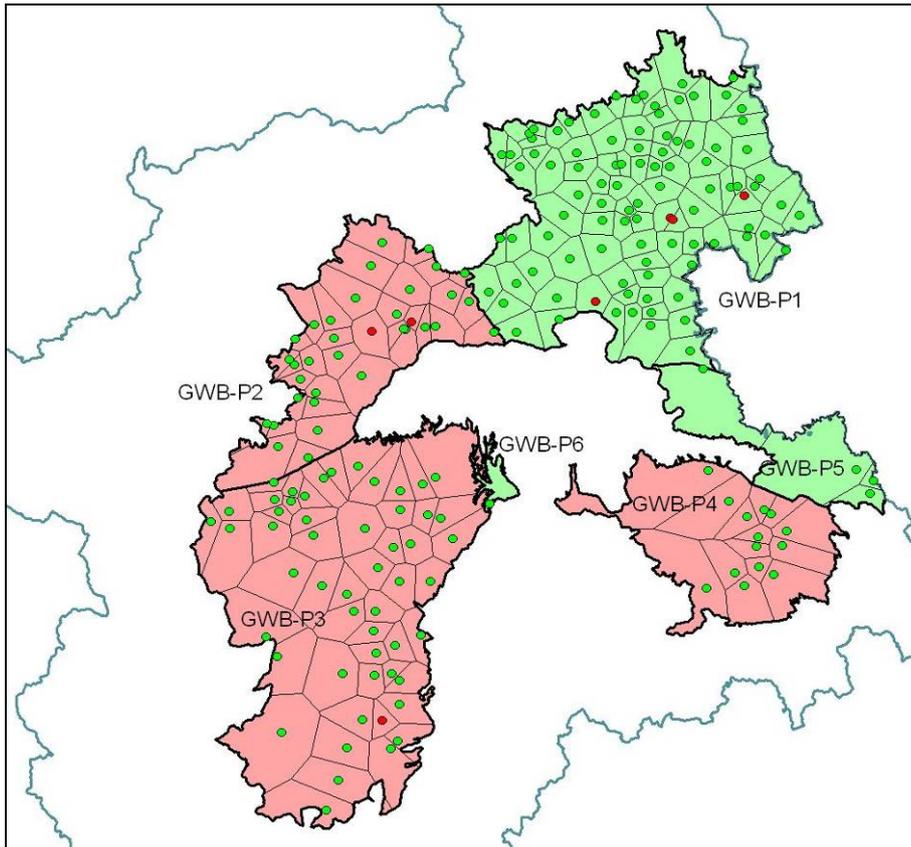


Figura 18 - Singolo pesticida e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

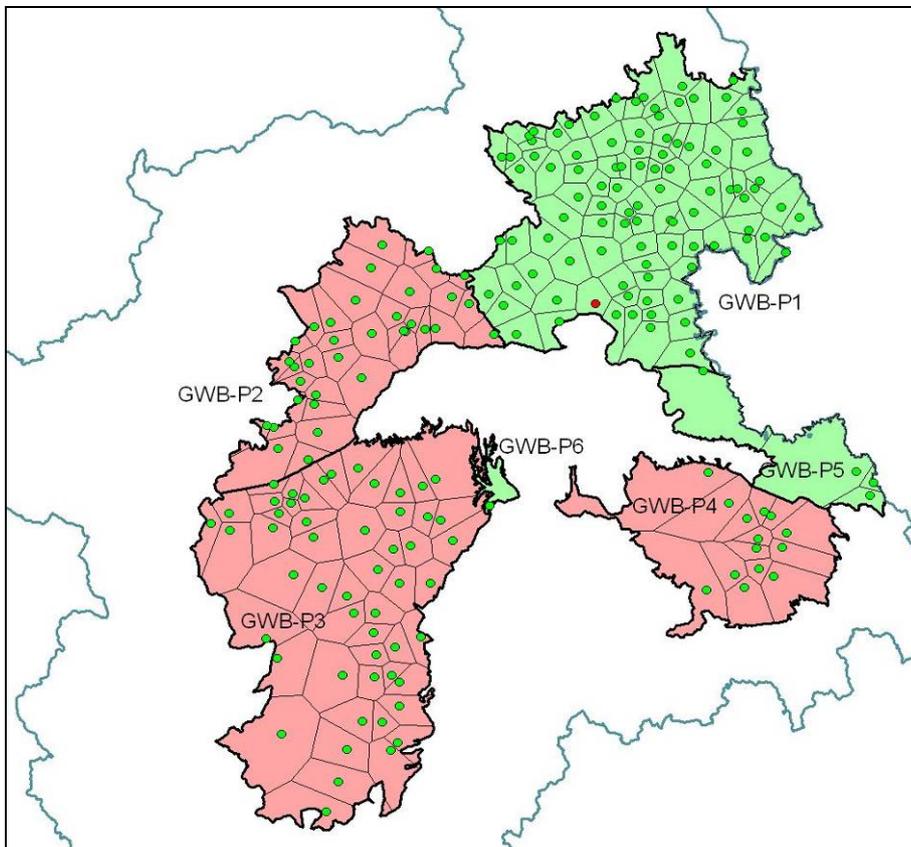


Figura 19 - Sommatoria pesticidi e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

Nella Figura 21 viene invece considerata la sommatoria di tali sostanze (secondo il D.L.vo 30/2009), oltre allo stato chimico complessivo del GWB afferente.

Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per le altre categorie di VOC (composti aromatici, ecc.). Nella Tabella 4 viene infine mostrato il dettaglio dei superamenti per singola sostanza di composto volatile clorurato alifatico. Il valore medio più elevato riscontrato per il Percloroetilene si riferisce ad un unico pozzo ubicato a Garzigliana che identifica un fenomeno estremamente localizzato.

Composto	n. punti	% punti	valore medio più elevato ($\mu\text{g/L}$)
PERCLOROETILENE	10	4.9	170
TRICLOROETILENE	8	3.9	9.4
CLOROFORMIO	19	9.4	7.95

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

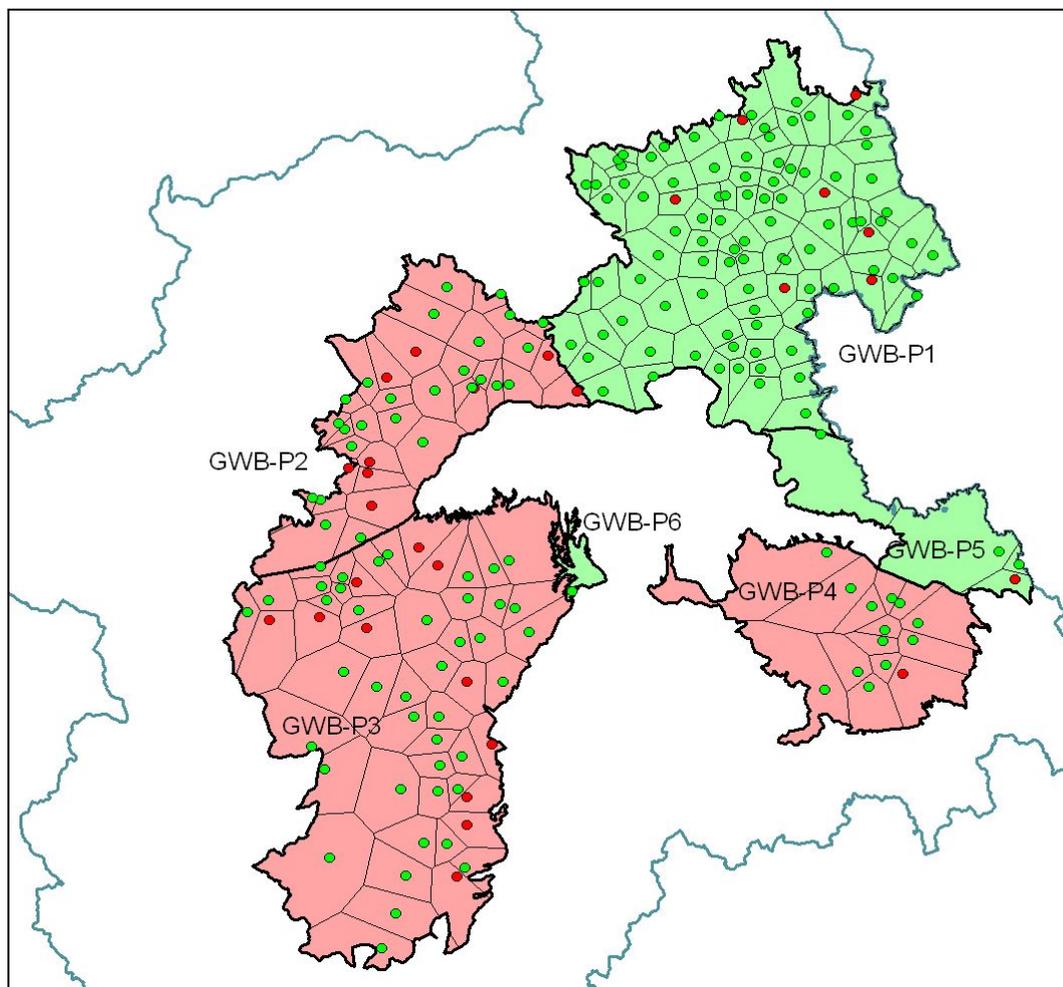


Figura 20 - Singoli composti di solventi clorurati alifatici cancerogeni e stato chimico complessivo dei GWB per le falde profonde

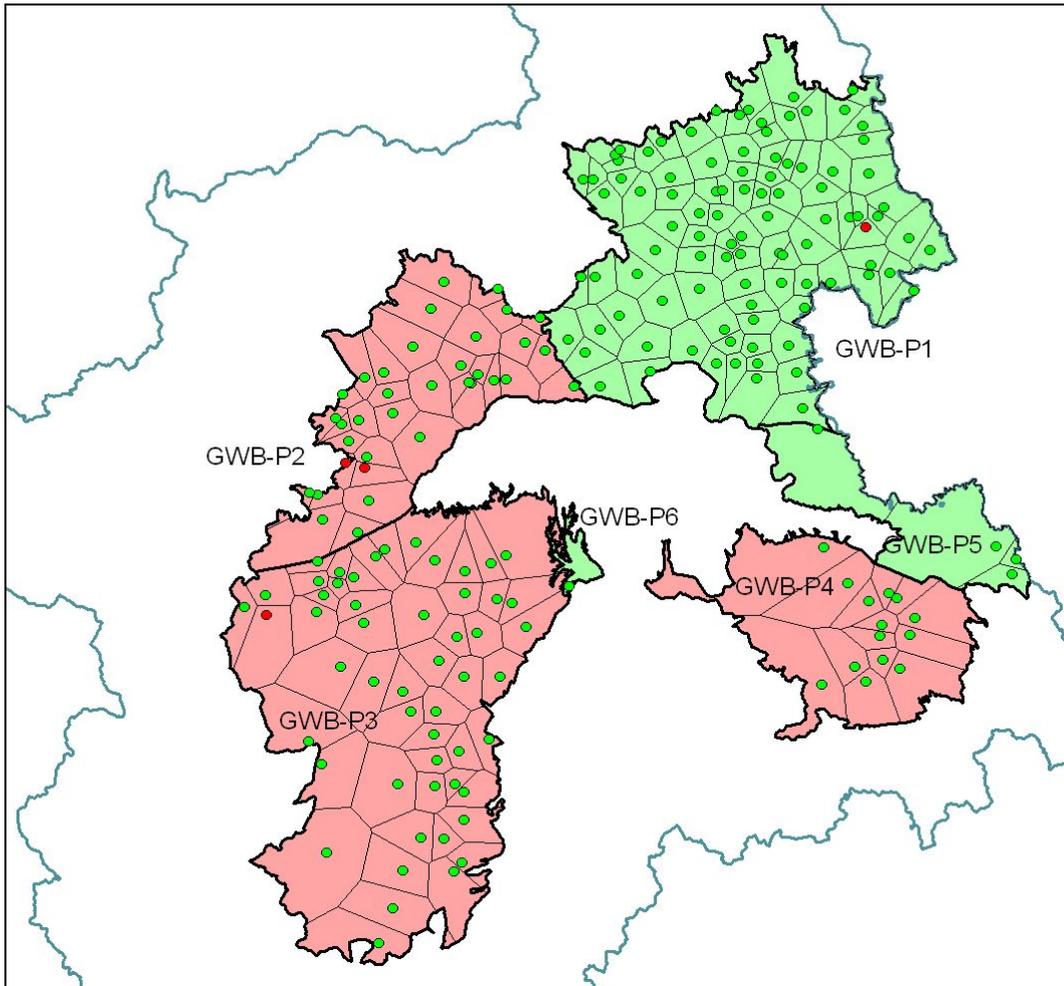


Figura 21 - Sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

I superamenti dei VS per i composti singoli di VOC per le falde profonde, in relazione al numero totale di punti per GWB, risultano più significativi, rispettivamente, in GWB-P2 (area torinese), GWB-P3 (area cuneese) e GWB-P1 (novarese vercellese).

I superamenti della sommatoria di VOC (Figura 21) sono molto sporadici ed interessano soltanto GWB-P2 (due riscontri) e GWB-P3 e GWB-P1 (un riscontro).

Nichel

Per quanto concerne la distribuzione di questo metallo nelle falde profonde nella Figura 22 si osservano solo due superamenti del VS all'interno di GWB-P2.

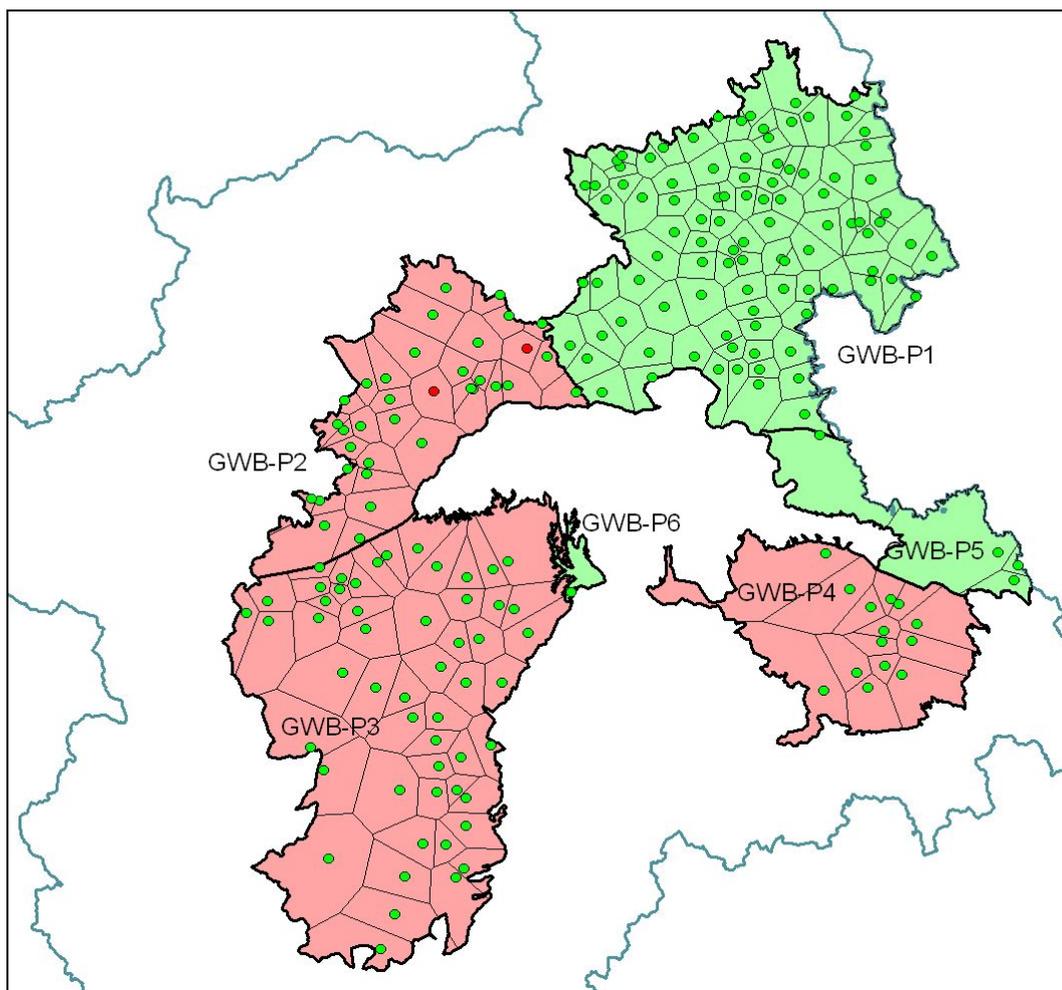


Figura 22 – Niello, dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

Cromo

Per quanto riguarda il Cromo nelle due forme (totale ed esavalente), dall'esame della Figura 23 non si rilevano superamenti del VS per il Cromo totale. Per quanto concerne invece il Cromo esavalente (Figura 24) si notano aggregazioni significative di punti vulnerati rispettivamente in GWB-P4 (settore alessandrino) e GWB-P2 (settore torinese) e sporadiche occorrenze in GWB-P1 (settore novarese vercellese) e GWB-P3 (settore cuneese); sempre in relazione al numero totale dei punti per ciascun GWB profondo. Come trattato in precedenza questa anomalia sarà oggetto di studio nell'ambito della valutazione dei valori di fondo naturale.

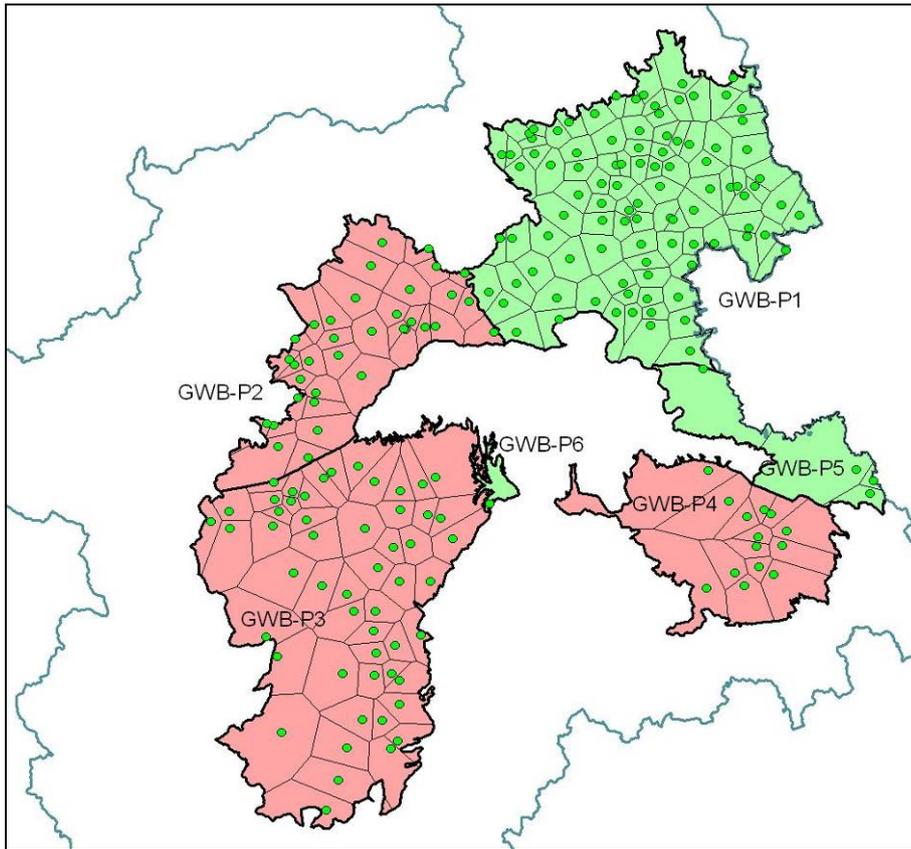


Figura 23 – Cromo totale, dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

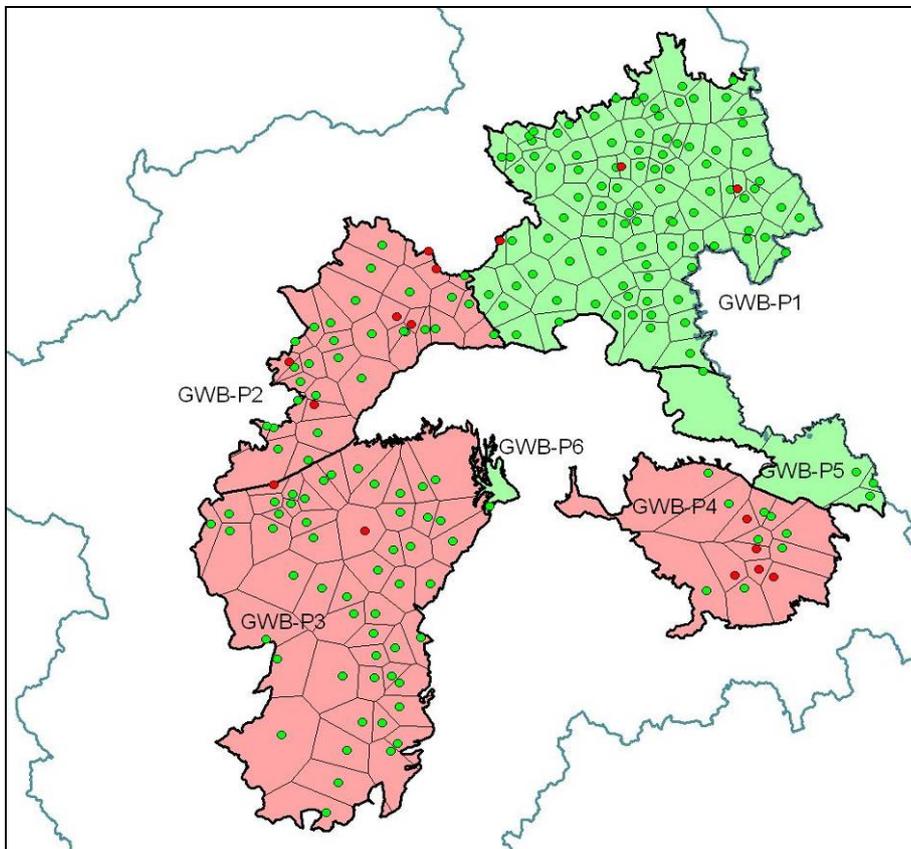


Figura 24 – Cromo VI, dati puntuali e stato chimico complessivo GWB per le falde profonde

Valutazioni conclusive

Con l'emanazione del D.L.vo 30/2009, che recepisce le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, la RMRAS, a partire dal 2009, risultava conforme, anche da un punto di vista formale, ai succitati provvedimenti europei. Il processo di adeguamento ai fini della classificazione dello stato dei corpi idrici si è tuttavia ufficialmente concluso con la promulgazione del recente Decreto 260/2010.

Alla luce di quanto sopra risulta possibile operare un confronto tra lo stato chimico rilevato nell'anno 2009, con quello dell'attuale 2010, sia per il sistema idrico sotterraneo superficiale (falda superficiale), che per il sistema idrico sotterraneo profondo (falde profonde).

GWB superficiali (Falda superficiale)

Nei grafici delle Figura 25 e 26 vengono riportate (rispettivamente per l'anno 2009 e 2010) le percentuali relative di aree complessive risultate "non buone" e "buone" all'interno di ciascun GWB con l'indicazione della soglia del 20% il cui superamento conferisce l'attribuzione dello stato "non buono". Al riguardo si osserva come nel 2009 (Figura 25), tutti i GWB superficiali risultavano "non buoni" e come la maggior parte di questi superasse di gran lunga la percentuale del 20% con due situazioni estreme: il GWB-S4a relativo alla zona est dell'altopiano di Poirino con una percentuale superiore al 80% di areali "non buoni" ed il GWB 7 associato al settore sud cuneese dove il superamento era alquanto contenuto. Nel 2010 (Figura 26) la situazione è apparentemente migliorata, con addirittura due GWB classificati "buoni": GWB-S2 relativo alla pianura intramorenica di Ivrea e GWB-S5b inerente un settore dell'alto cuneese, mentre per altre due aree (GWB-S5a, ma soprattutto GWB-S4b) il superamento del 20% che attribuisce lo stato "non buono" è alquanto contenuto. La situazione rimane pressoché stabile invece per GWB-S1, GWB-S3a, GWB-S6 e GWB-FTA e con modeste oscillazioni per il resto dei corpi idrici sotterranei superficiali.

La possibilità di stabilire se si tratti di un miglioramento apparente o effettivo richiede la valutazione di alcuni aspetti importanti come il numero totale di punti di monitoraggio che rientrano nel computo dell'attribuzione dello stato a livello di GWB (soprattutto per i GWB che hanno pochi punti di monitoraggio, come GWB-S2, e nell'eventualità che qualche punto non possa essere campionato), la loro ripartizione tra le classi buono e non buono, oltre alle situazioni "border line" quando i valori medi puntuali, per un determinato contaminante, sono prossimi al VS. Tali evenienze possono determinare

delle variazioni nello stato puntuale, che hanno delle ripercussioni sullo stato areale complessivo, soprattutto quando la somma delle percentuali di aree (“non buone”) derivanti dal computo dei poligoni di Thiessen per un determinato GWB, è prossima al limite del 20% che stabilisce il cambio di stato da “buono” a “non buono” per il GWB in questione.

In ogni caso facendo una valutazione sulle superfici risultate “non buone” all’interno di ciascun GWB tra il 2009 ed il 2010, queste risultano tendenzialmente inferiori nel 2010. E’ altresì scontato che due riferimenti annuali non sono sufficienti per stabilire una tendenza.

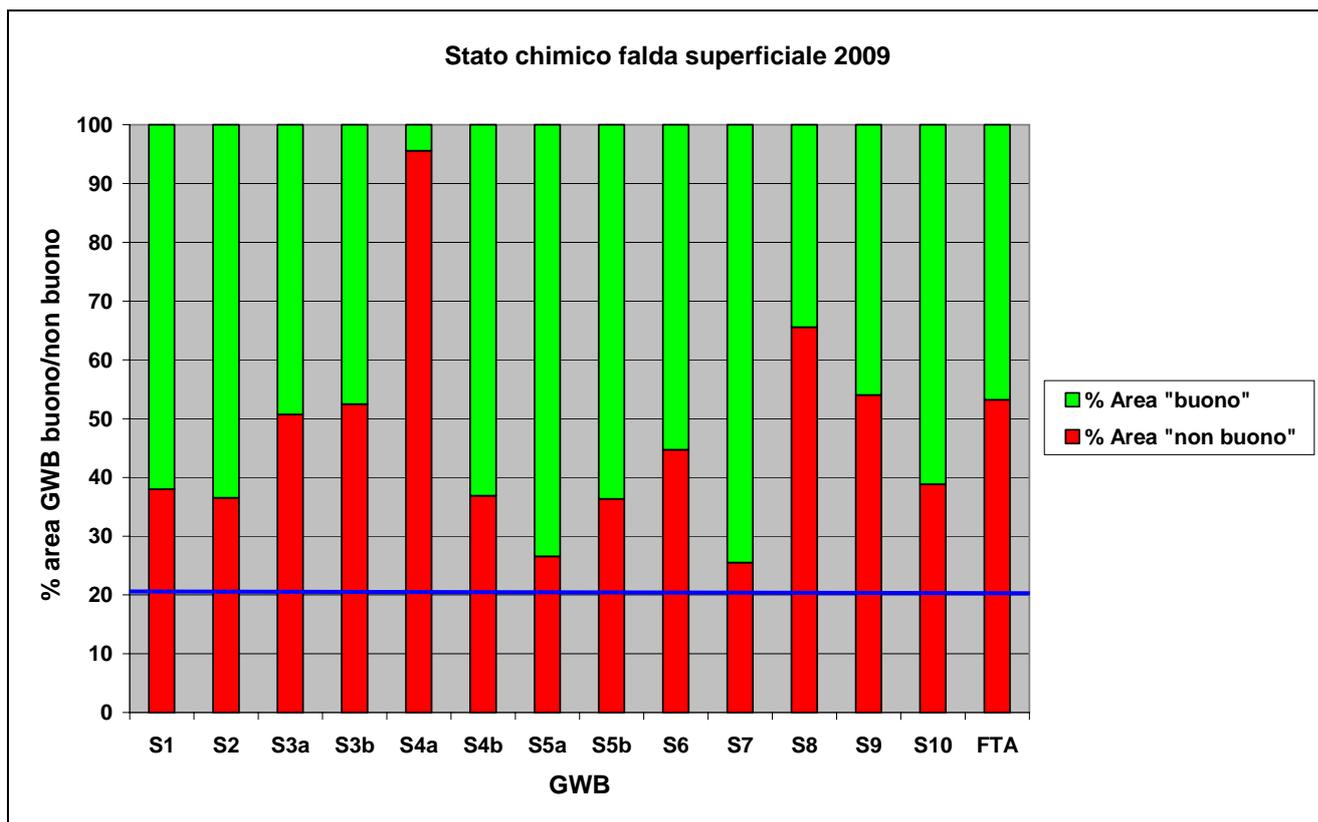


Figura 25 - Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB della falda superficiale anno 2009

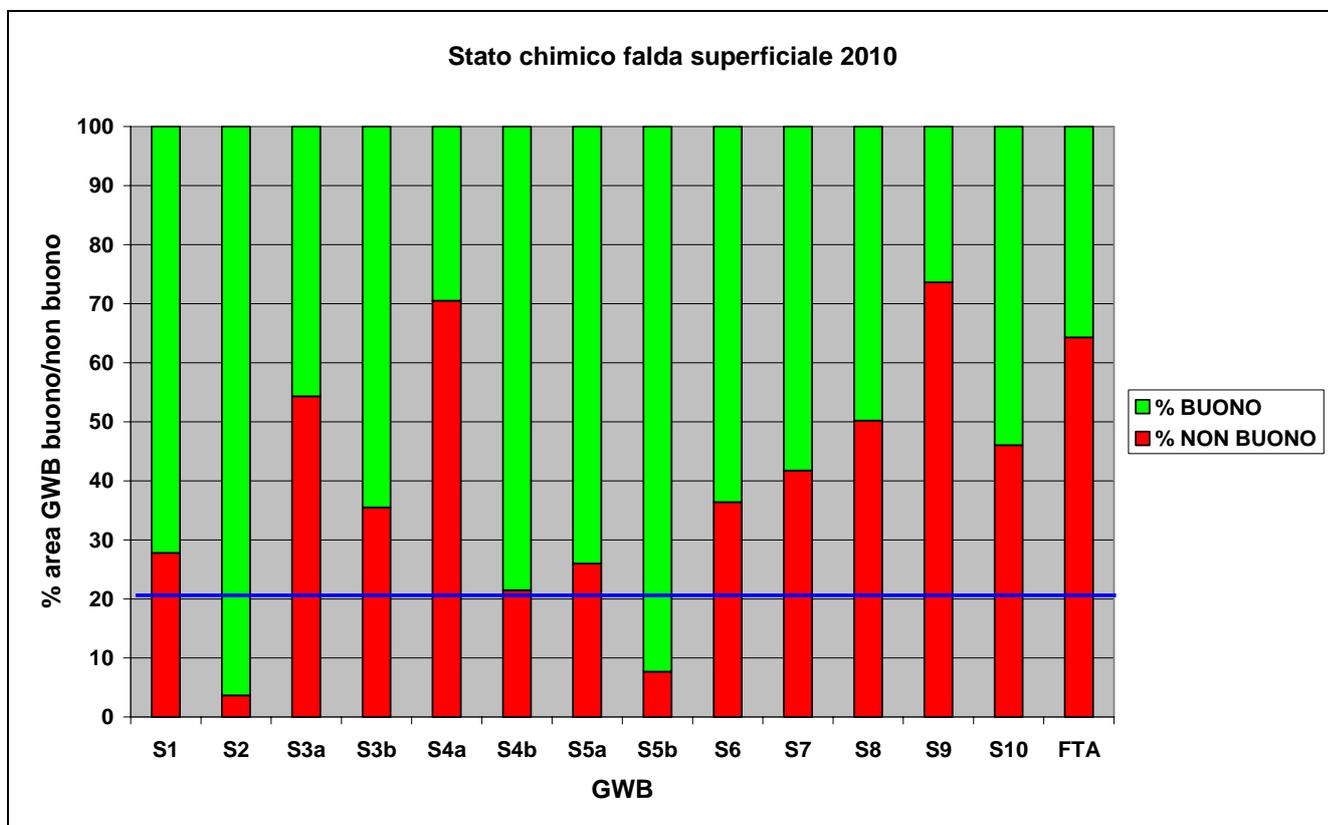


Figura 26 - Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB della falda superficiale anno 2010

GWB profondi (Falde profonde)

Nei grafici delle Figura 27 e 28 vengono riportate (rispettivamente per l'anno 2009 e 2010) le percentuali relative di aree complessive risultate "non buone" e "buone" all'interno di ciascun GWB con l'indicazione della soglia del 20% il cui superamento conferisce l'attribuzione dello stato "non buono".

Al riguardo si osserva come nel 2009 (Figura 27) i GWB P5 e P6 risultavano "buoni" con totale assenza di anomalie, i GWB-P1 e P3 risultavano altrettanto "buoni", ma con presenza di alcuni punti che evidenziavano criticità, mentre i GWB P2 e P4 risultavano "non buoni" con percentuali di aree critiche intorno al il 50% del totale.

Anche nel 2010 (Figura 28) si osserva come i GWB P5 e P6 risultino "buoni": GWB-P6 con assenza di punti anomali, mentre GWB-P5 evidenzia limitate criticità denotando una situazione apparentemente peggiore rispetto all'anno precedente. I GWB-P1, P2 e P4 confermano (nella sostanza) la situazione del 2009; il primo risultando "buono" e gli altri due "non buoni". GWB-P3, presenta uno stato "non buono", quindi in controtendenza rispetto al 2009, anche se il superamento del 20% risulta alquanto contenuto. Anche per le falde profonde, nell'ottico di un confronto con l'anno 2009, valgono alcune considerazioni espresse nel paragrafo precedente; in particolare le situazioni "border line" quando i valori medi puntuali, per un determinato contaminante, sono prossimi al VS e quando la somma delle percentuali di aree ("non buone") derivanti dal computo dei poligoni di Thiessen per un determinato GWB, è prossima al limite del 20% che stabilisce il cambio di stato da "buono" a "non buono" per il GWB in questione.

E' altresì scontato, anche per le falde profonde, che due riferimenti annuali non sono sufficienti per stabilire una tendenza.

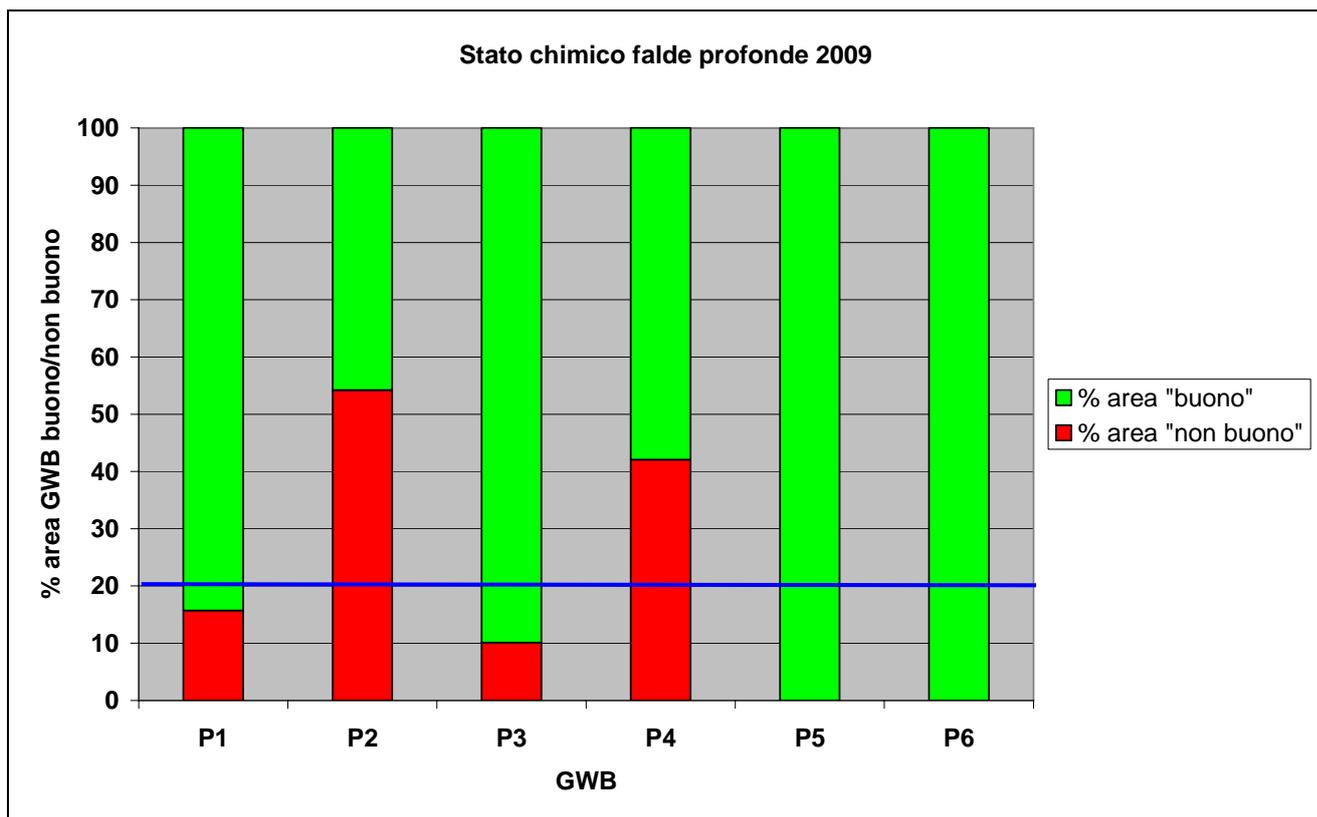


Figura 27 - Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB della falde profonde anno 2009

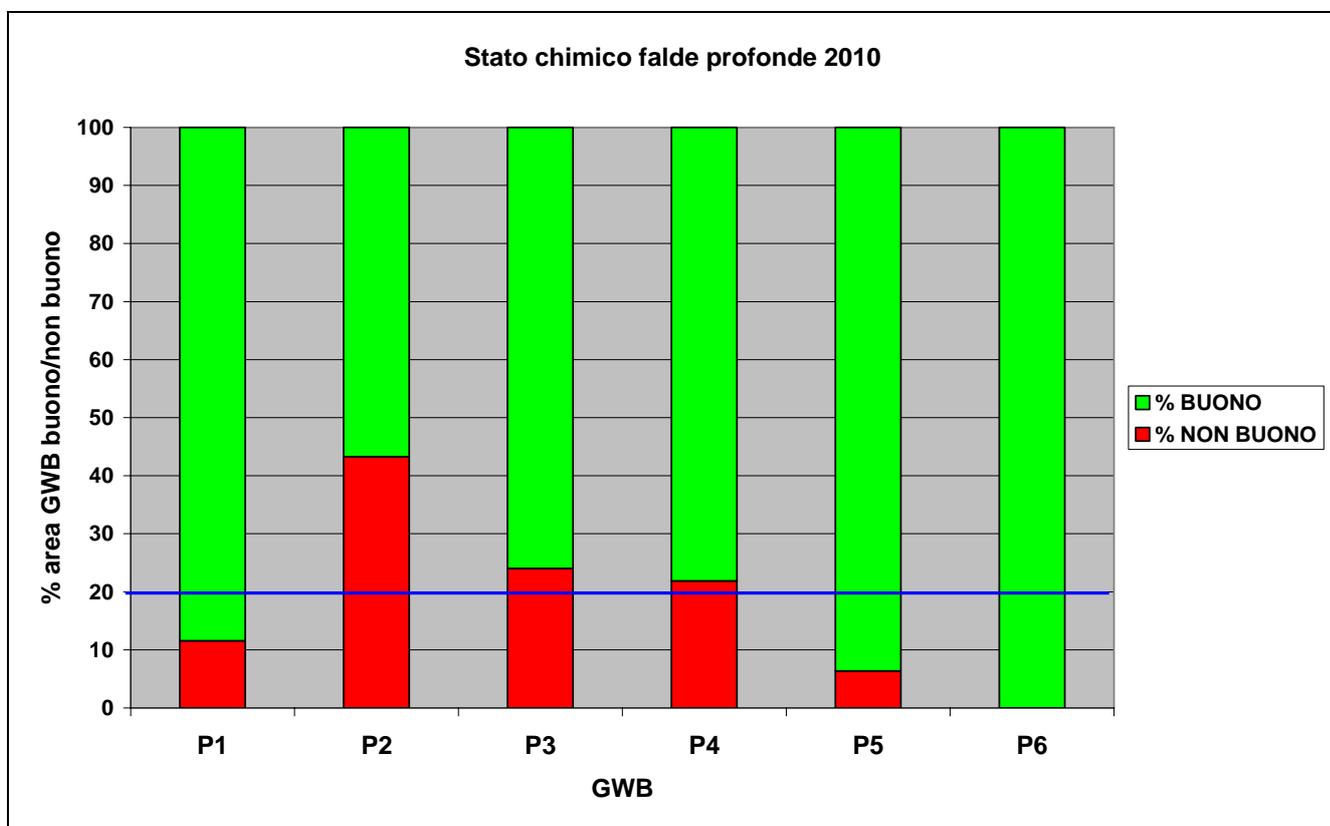


Figura 28 - Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB della falde profonde anno 2010

RETE QUANTITATIVA

Resoconto attività

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

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

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

Nell'ambito delle attività vengono scaricati anche altri 3 piezometri al di fuori dei 116 sopra considerati.

Campagna ordinaria

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

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