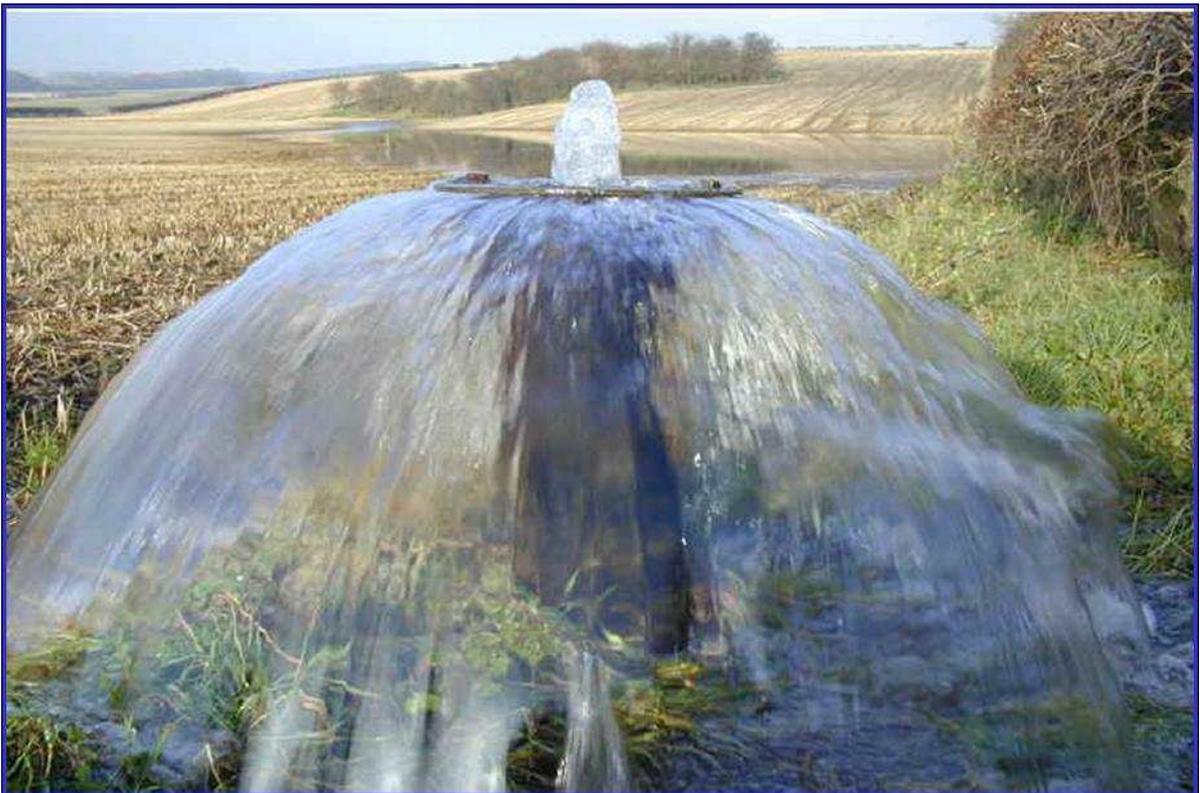


ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Resoconto attività monitoraggio regionale, anno 2009



Data: marzo 2010

Struttura Qualità delle acque

A cura di:

Piero Nosengo

Riccardo Balsotti

Elio Sesia

INDICE

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

PREMESSA

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

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

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

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

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

INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

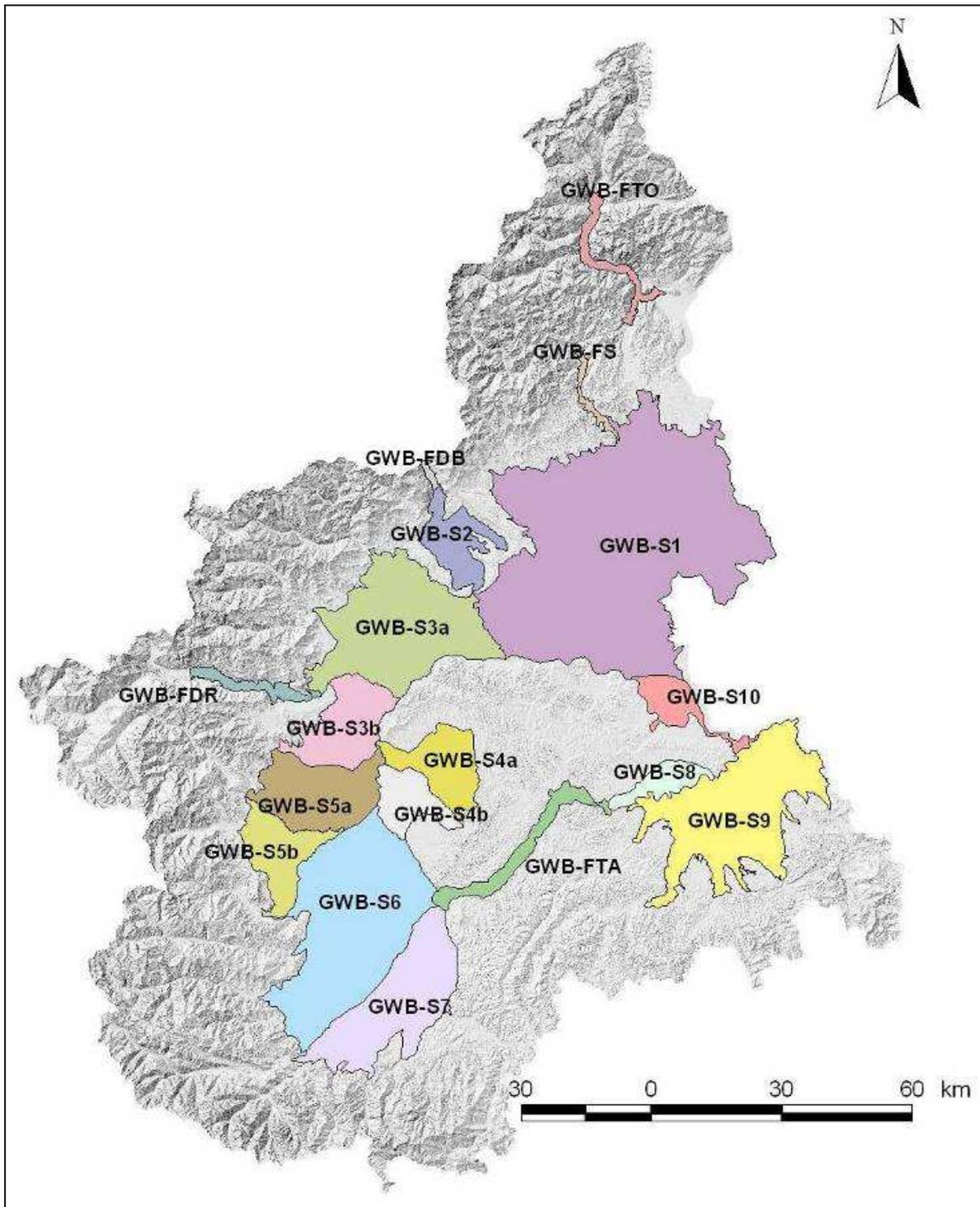


Figura 1 - Distribuzione dei GWB superficiali preliminari nelle aree di pianura del Piemonte

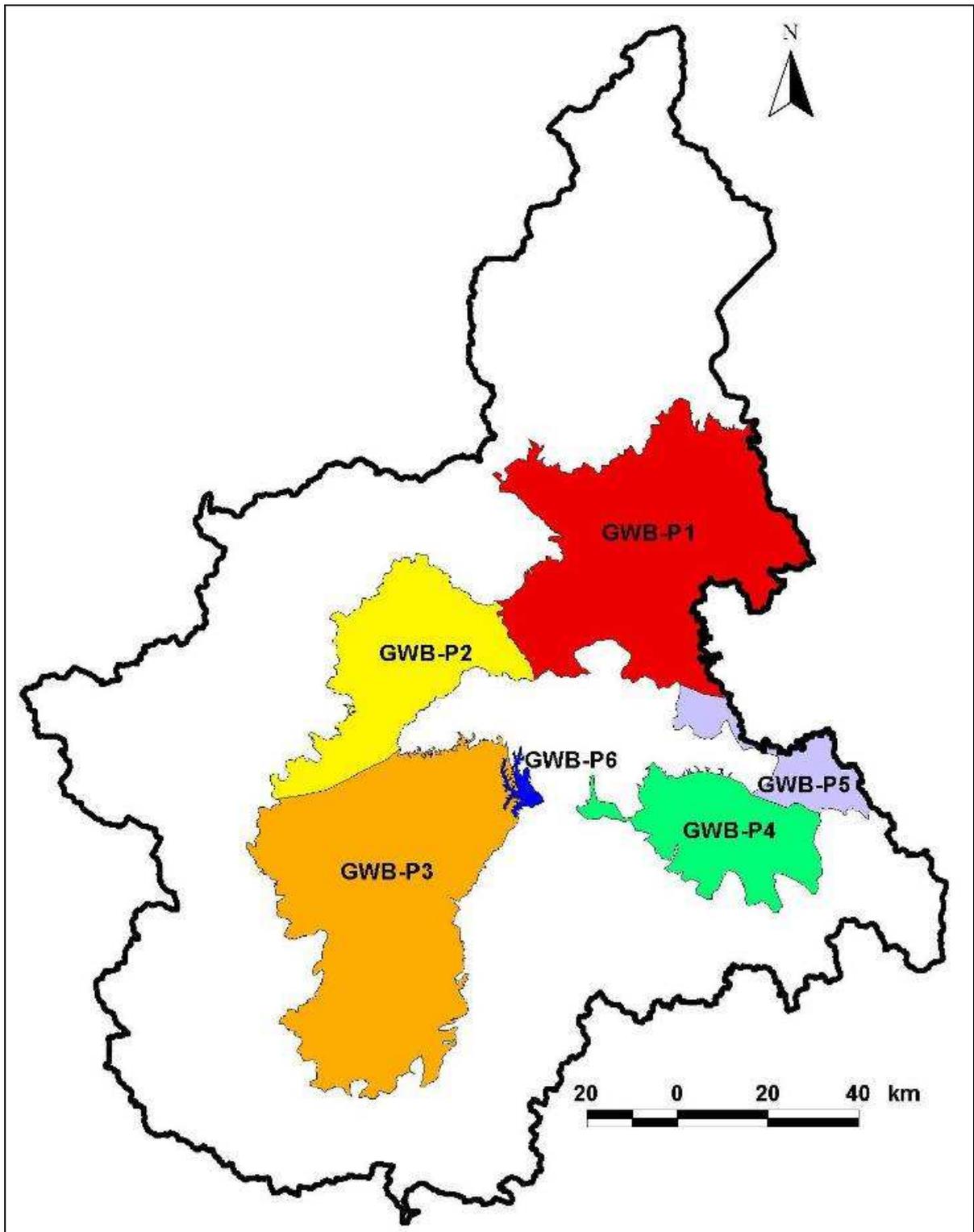


Figura 2 - Distribuzione dei GWB profondi nelle aree di pianura del Piemonte

RETE QUALITATIVA

Resoconto attività

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

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

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

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

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

Stato chimico

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

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

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

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

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

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

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

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

GWB superficiali

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

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

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

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

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

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

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

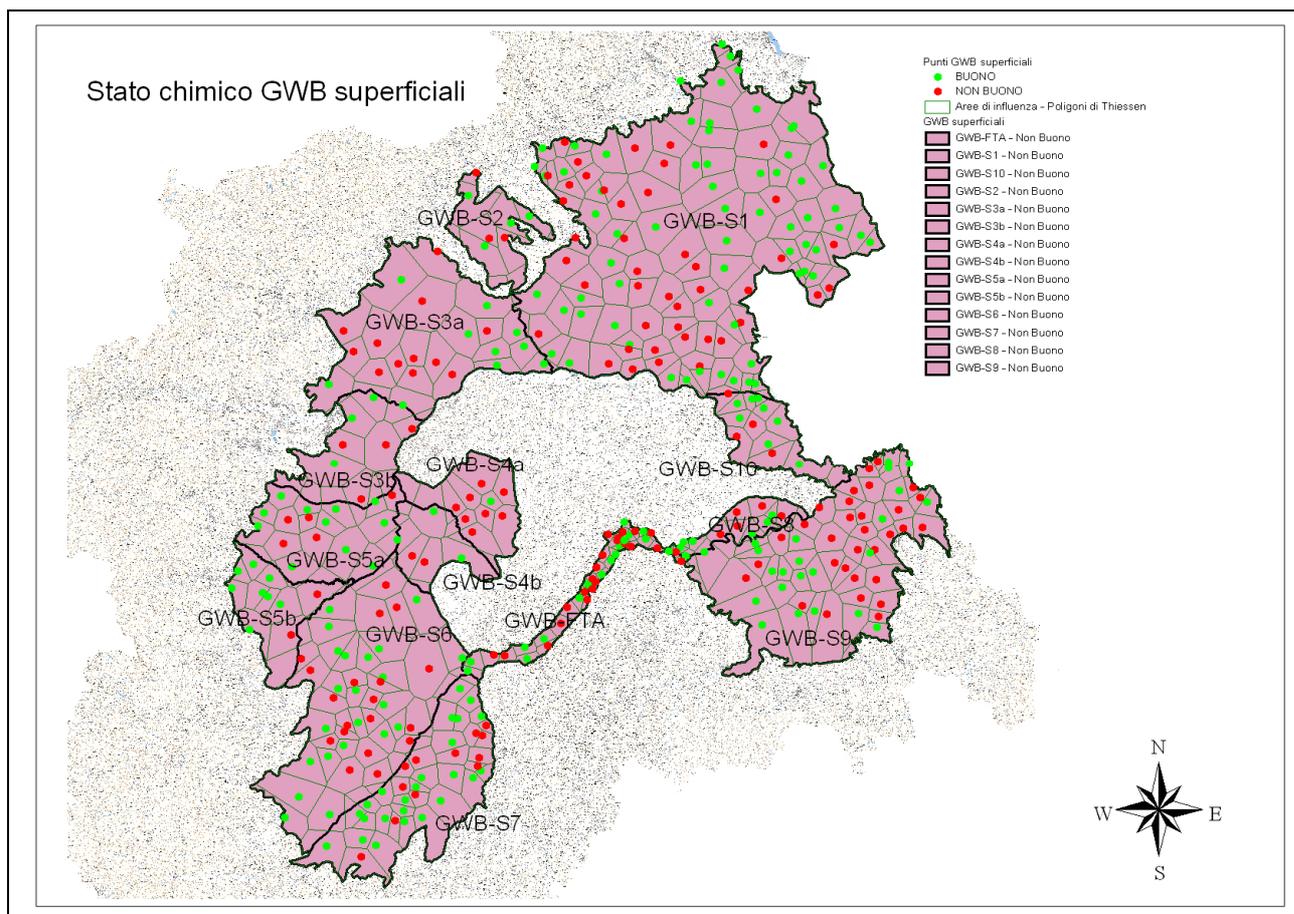


Figura 3 – Prima definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB afferenti del sistema acquifero superficiale

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

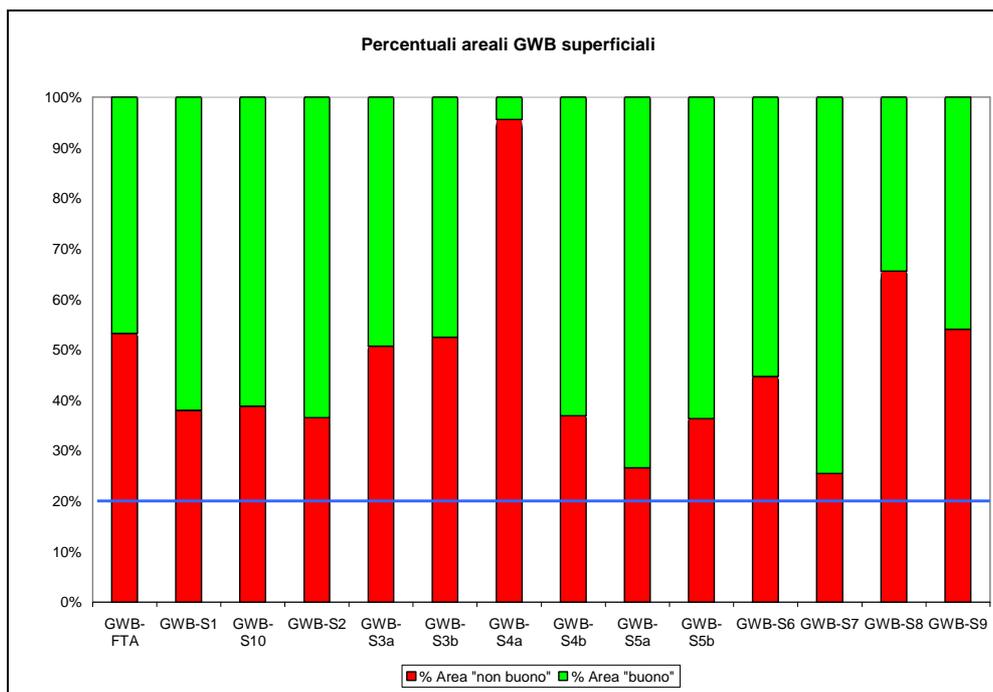


Figura 4 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB superficiale.

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

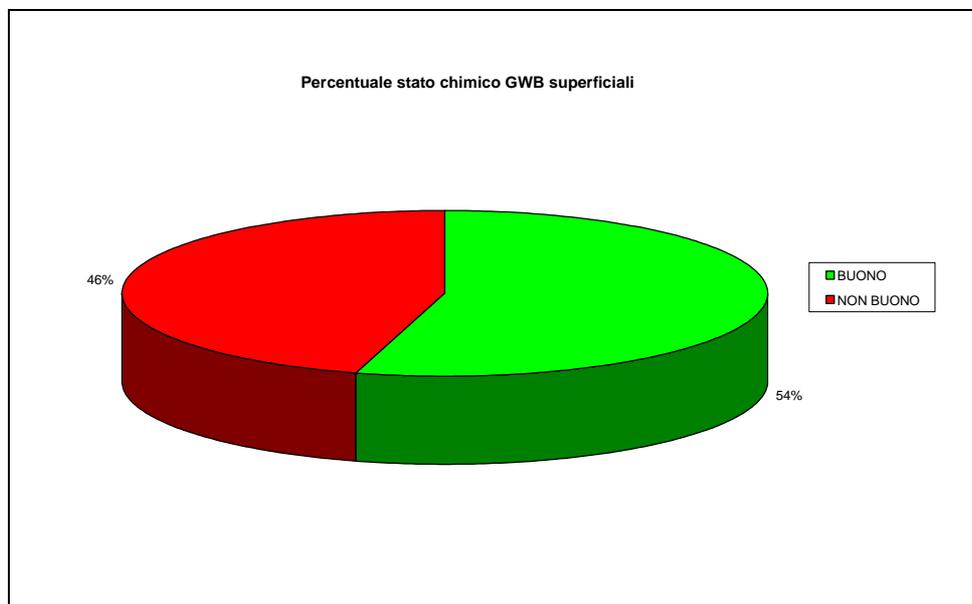


Figura 5 – Ripartizione percentuale totale tra stato buono e non buono per i punti della falda superficiale

Nitrati

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

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

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

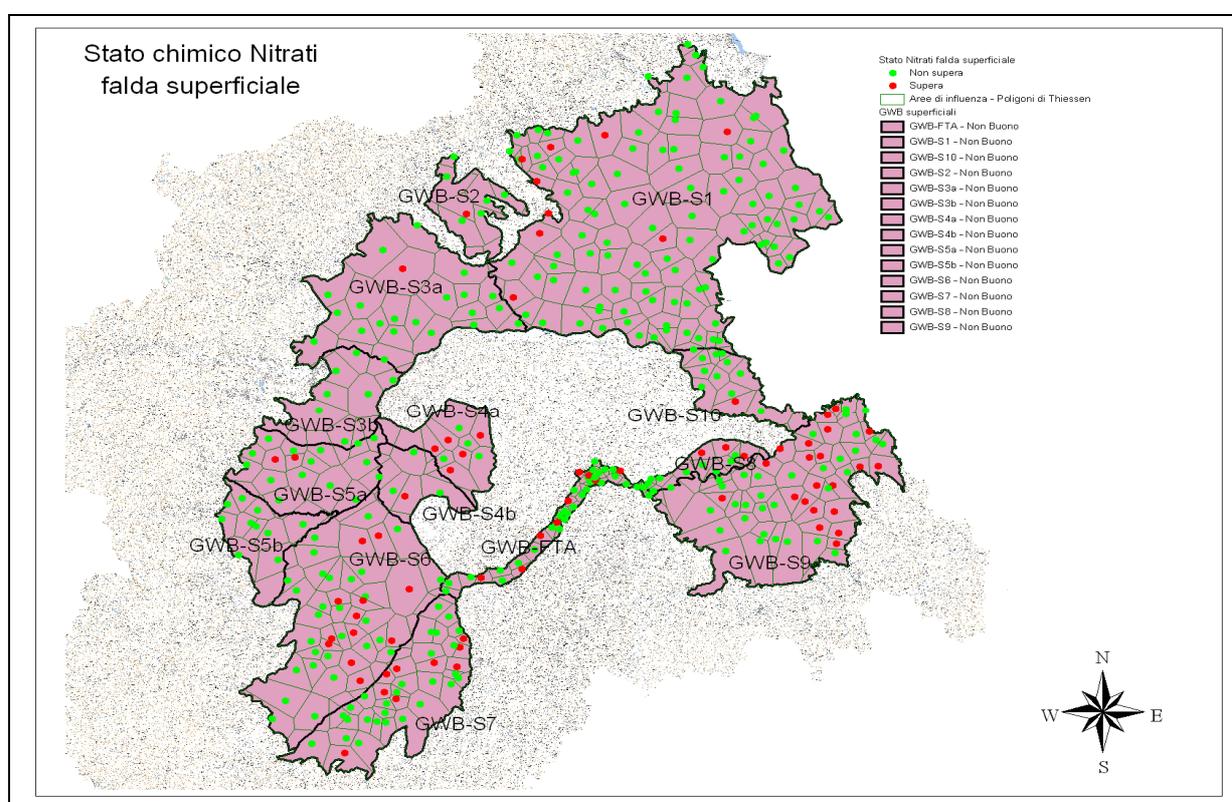


Figura 6 – Nitrati dati puntuali e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

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

Pesticidi

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

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

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

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

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

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

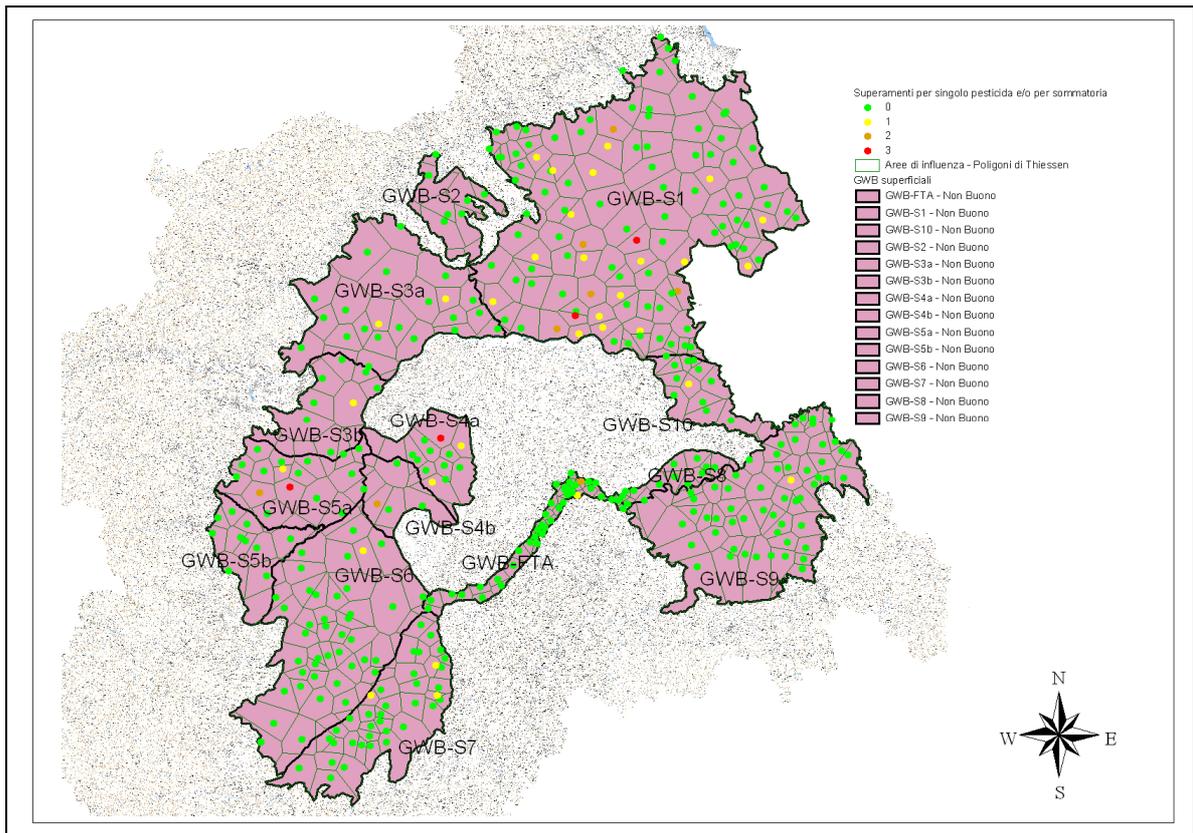


Fig. 7 - Singolo pesticida e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

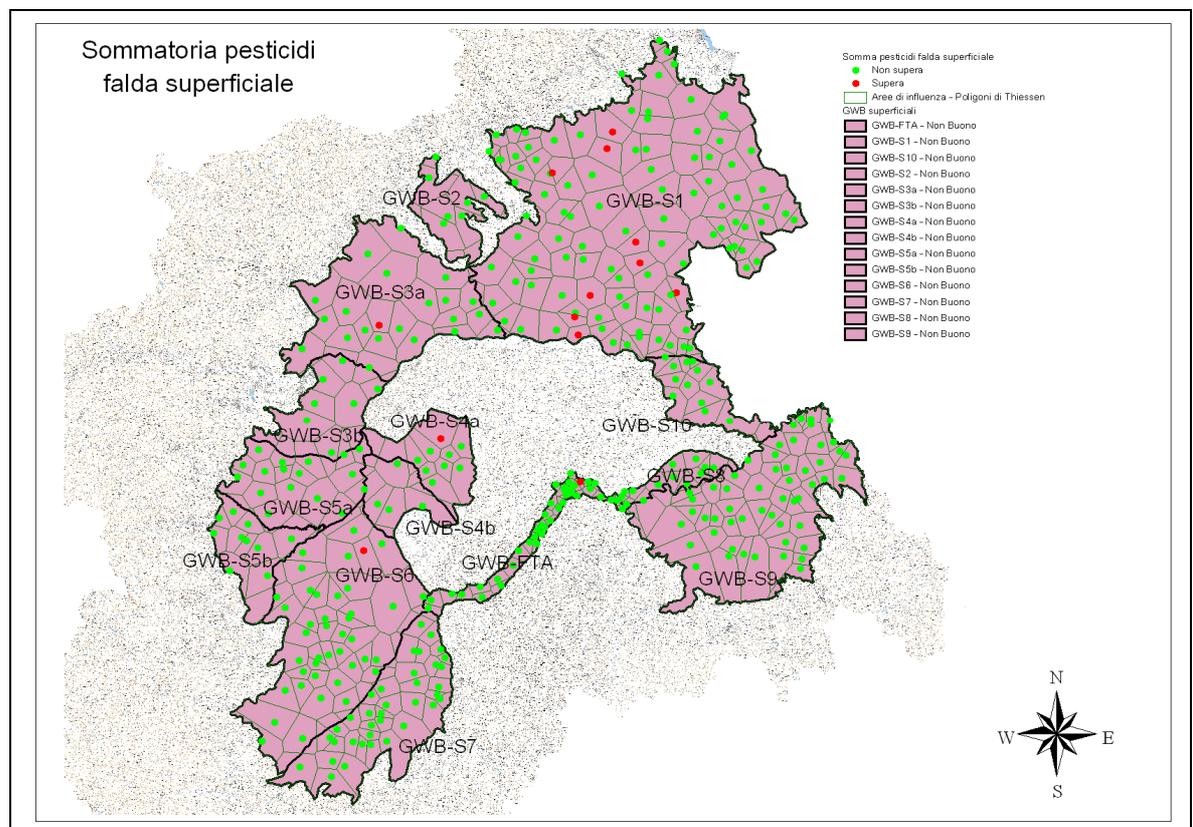


Fig. 7bis - Sommatoria pesticidi e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

VOC

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

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

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

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

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

Sono inoltre considerati valori soglia per: queste altre categorie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

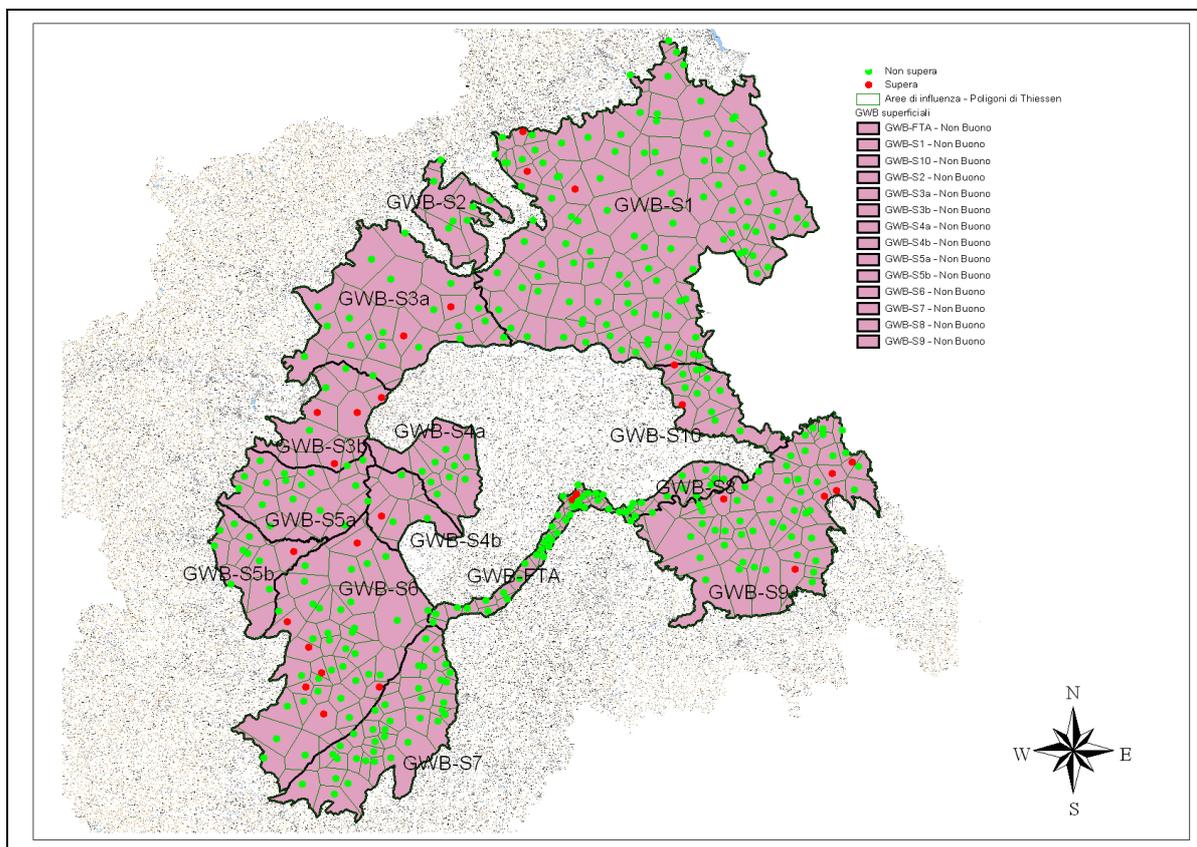


Fig. 8 - Singoli composti e/o sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e Stato chimico complessivo dei GWB

GWB profondi

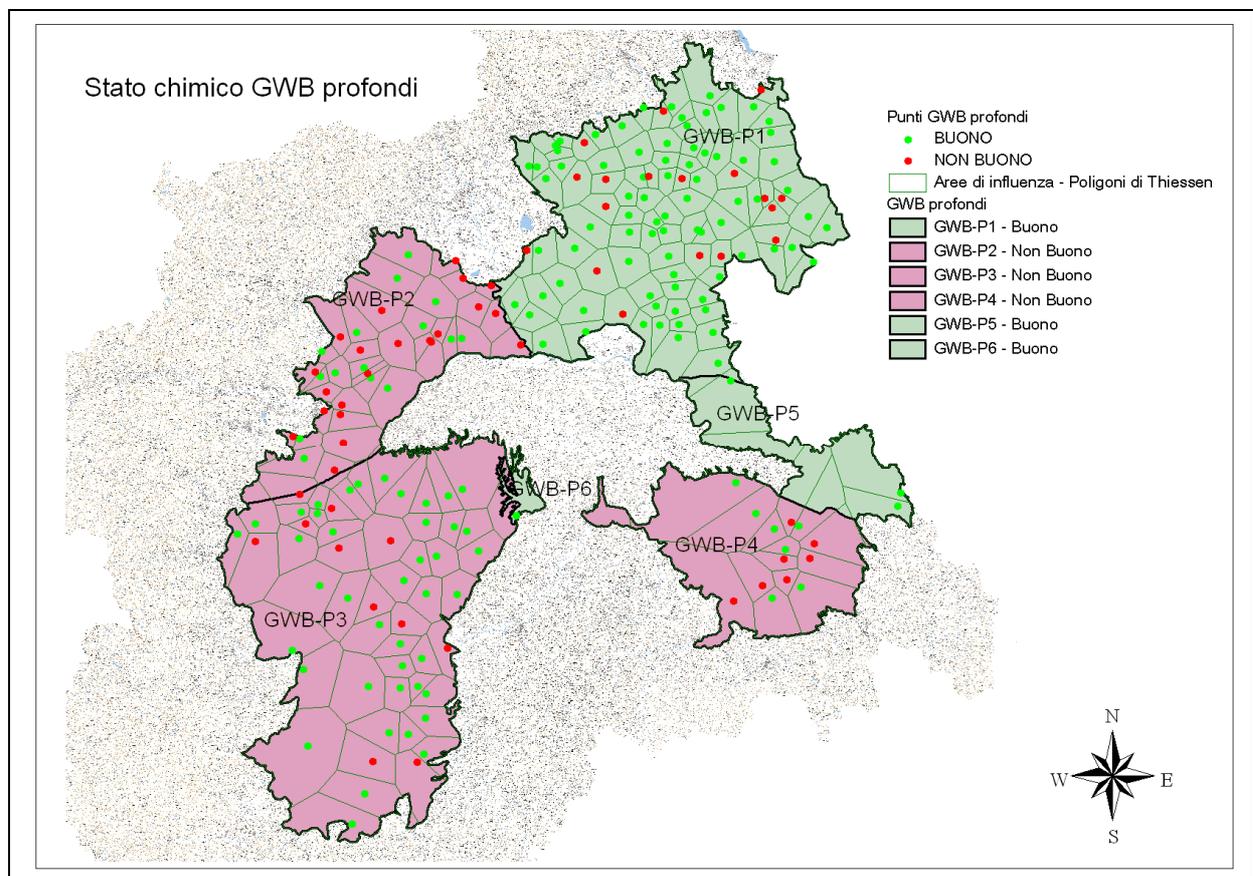
Per quanto riguarda le falde profonde è stato riscontrato in alcuni punti il superamento dei valori soglia che ha causato l'attribuzione della classe non buono anche a livello di GWB, denotando una parziale compromissione, nonostante la naturale protezione delle stesse.

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

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

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

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



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

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

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

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

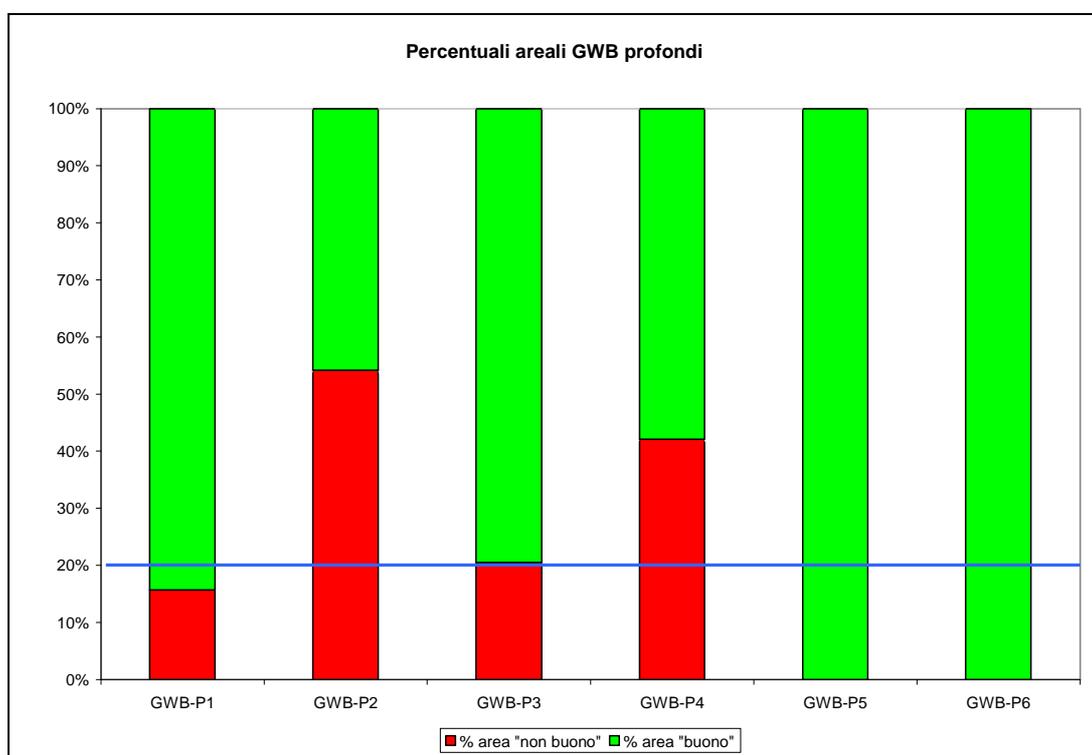


Figura 10 – Percentuali relative complessive delle aree ricavate dai poligoni di Thiessen per ciascun GWB profonde.

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

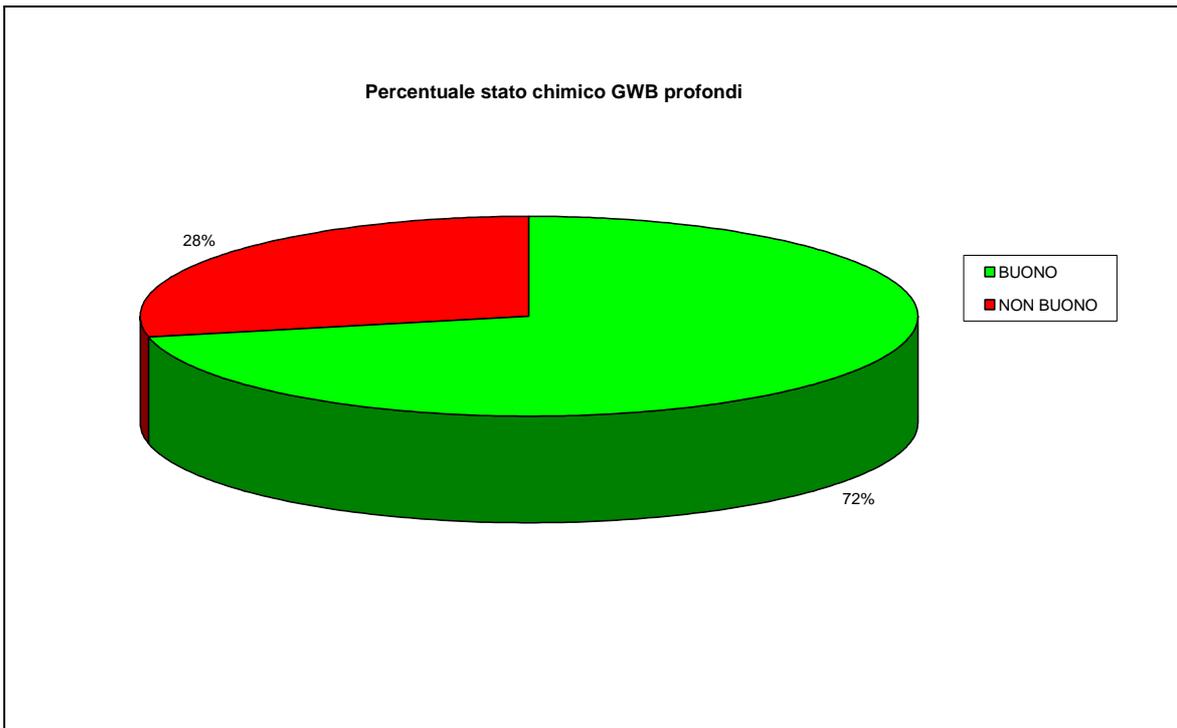


Figura 11 – Ripartizione percentuale totale tra stato buono e non buono per i punti della falda superficiale

Pesticidi

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

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

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

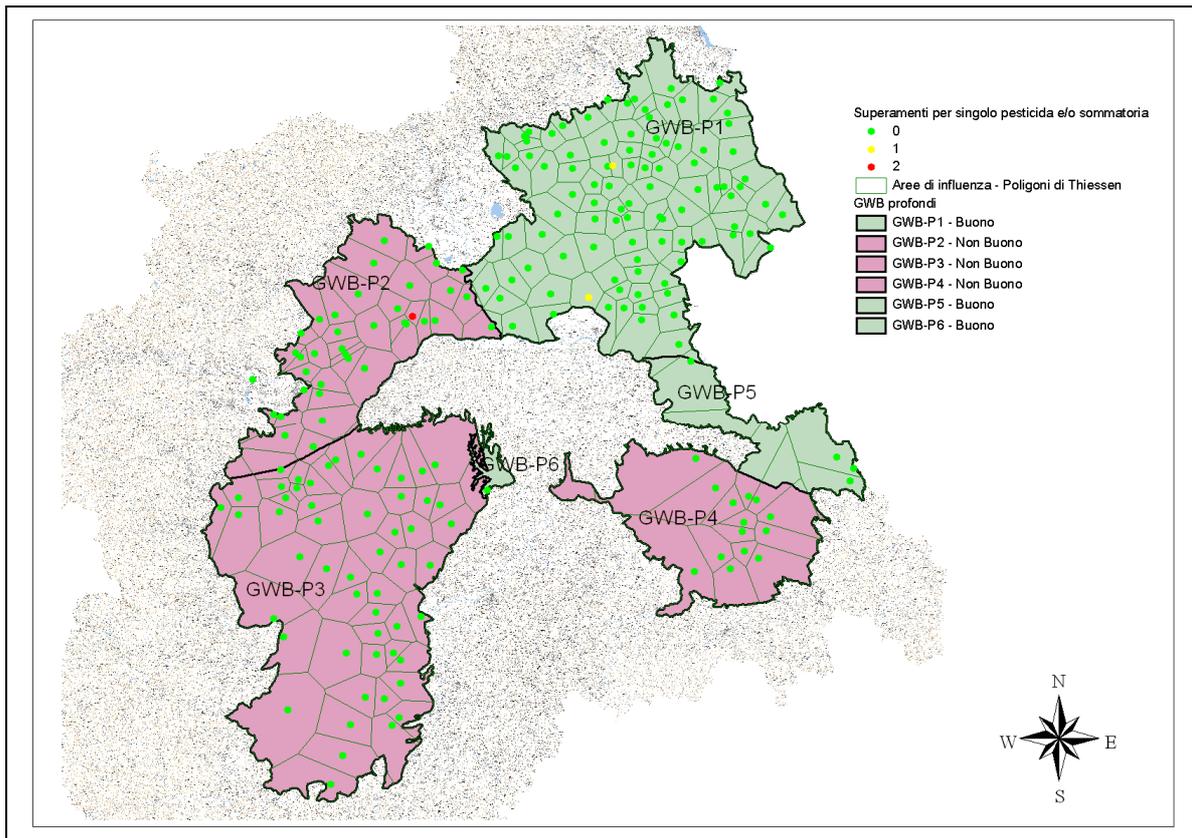


Fig: 12 - Singolo pesticida e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

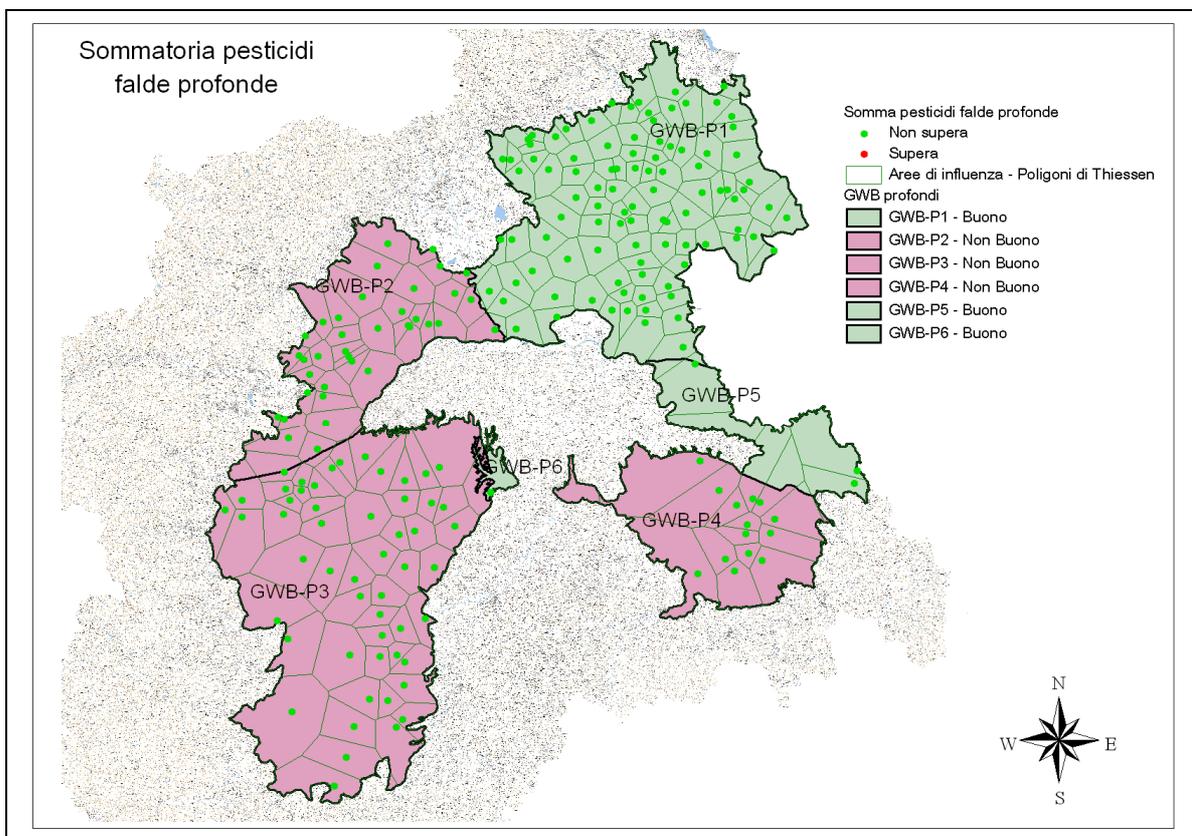


Fig: 12bis - Sommatoria pesticidi e Stato chimico complessivo dei GWB nella falda superficiale

VOC

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

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

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

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

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

Composto	n. punti	% punti	valore medio più elevato ($\mu\text{g/L}$)
PERCLOROETILENE	14	6.8	120
TRICLOROETILENE	8	3.9	15.50
CLOROFORMIO	17	8.3	3.98

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

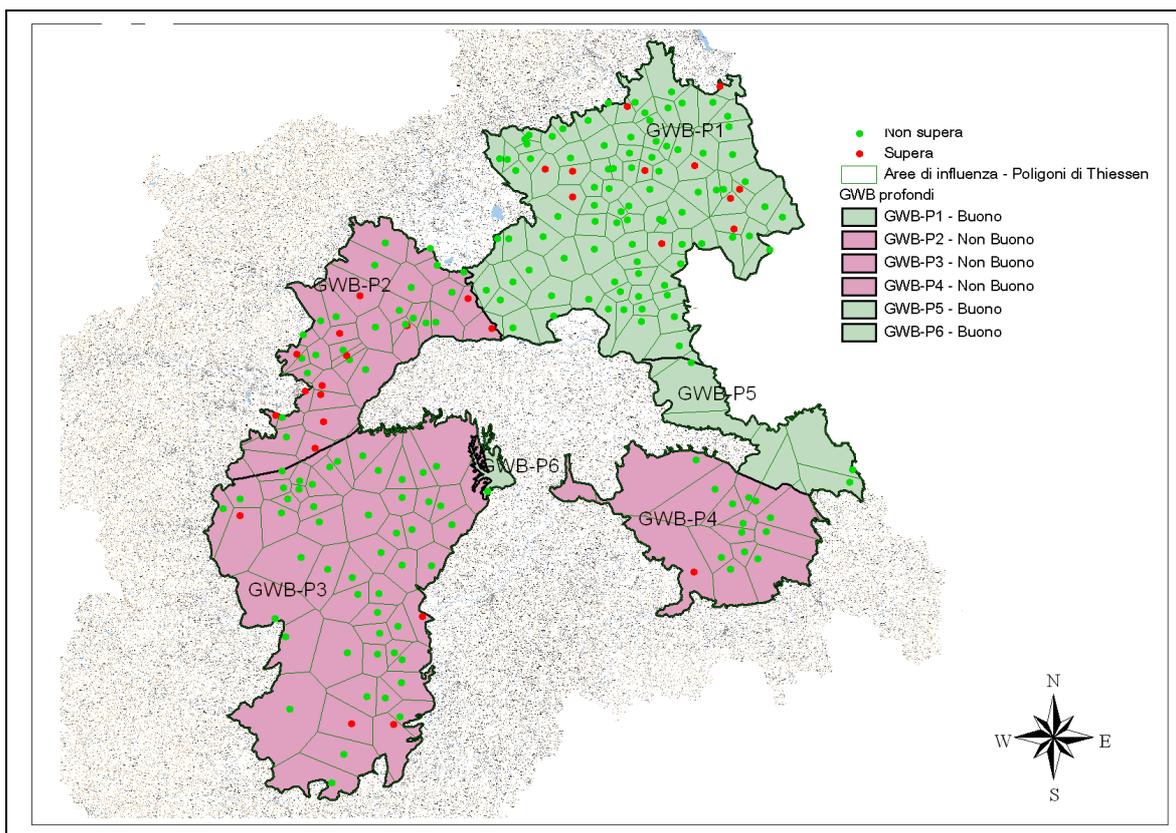


Fig. 13 - singoli composti e/o sommatoria solventi clorurati alifatici cancerogeni e Stato chimico complessivo dei GWB profondi

Nitrati

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

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

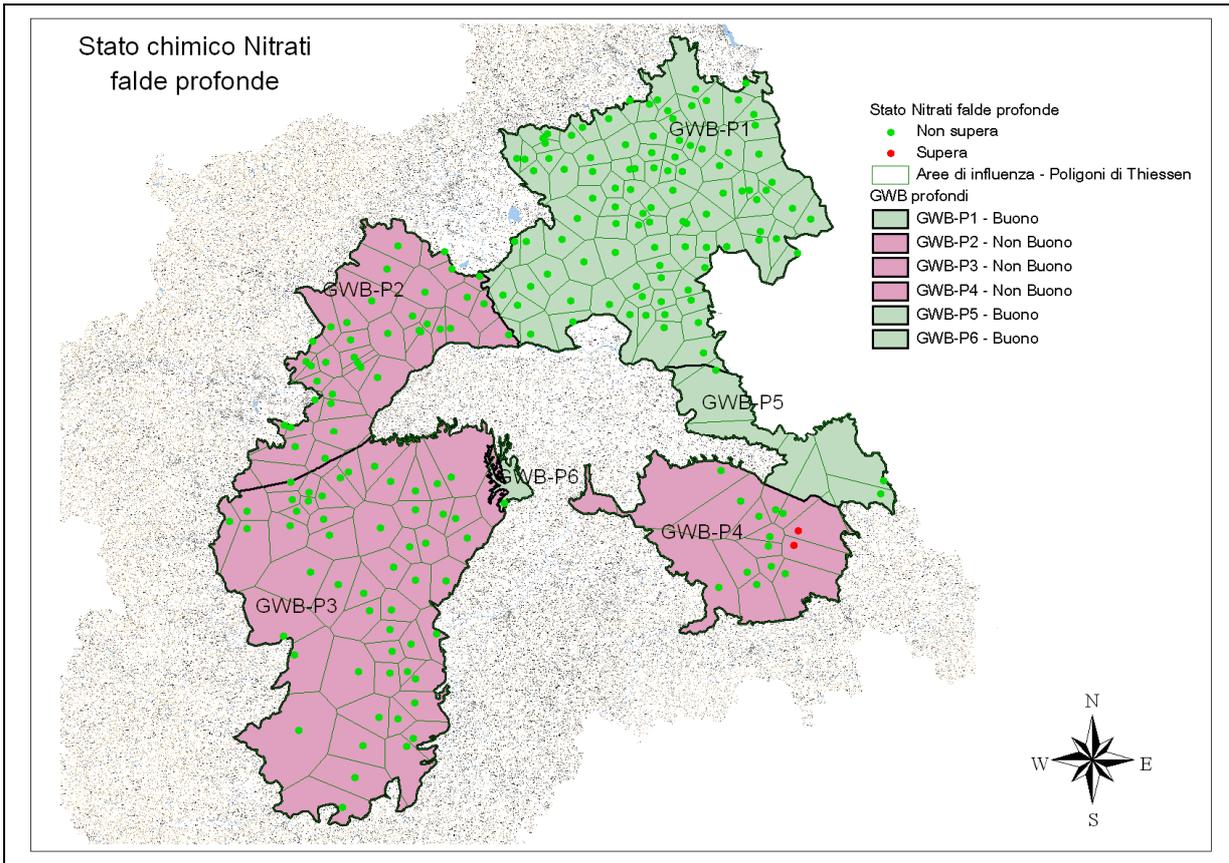


Figura 14 - Nitrati dati puntuali e Stato chimico complessivo dei GWB profondi

Valutazioni conclusive

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

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

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

Tabella 5 – Valutazione rischio e stato rilevato falda superficiale

RETE QUANTITATIVA

Resoconto attività

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

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

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

Campagna ordinaria

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

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