

**La presenza di prodotti fitosanitari
nelle acque sotterranee della pianura piemontese**

Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio
Direttore: Stefano RIGATELLI

Settore Tutela delle Acque
Dirigente Responsabile: Paolo MANCIN

A cura di: Elena ANSELMETTI, Maria GOVERNA

Si ringraziano L'ARPA Piemonte ed i componenti della Commissione Riso, istituita nell'ambito del Gruppo di lavoro Ambiente per l'attuazione regionale del PAN - Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, che hanno collaborato alla realizzazione

Progetto grafico: Marco TISO

La documentazione è reperibile al seguente indirizzo
http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/atti_doc_adempimenti.htm

Elaborazione gennaio 2016

Indice

Il quadro di riferimento normativo	5
Schema geologico e di circolazione idrica sotterranea nella pianura piemontese	7
Gli oggetti del monitoraggio: i corpi idrici sotterranei - GWB	11
La Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee	13
Lo stato di qualità dei GWB.....	15
Impatti dei prodotti fitosanitari e superamenti di SQA nelle acque sotterranee nella pianura piemontese	19
Focus sull'area risicola	27

Il quadro di riferimento normativo

Da quando nel 2000 l'Unione Europea ha emanato la Direttiva quadro sulle acque (WFD - Water Frame Directive), per la prima volta è stato adottato un approccio globale per affrontare le tematiche della tutela, dell'utilizzo, della gestione e del rischio di compromissione delle risorse idriche, in una visione integrata che tiene conto delle necessità di sviluppo economico, senza tuttavia dimenticare che l'ambiente è un bene in sé che va tutelato.

I nuovi principi sulla corretta gestione dell'acqua superano il mero concetto di distribuzione o trattamento e richiedono criteri che contemplino aspetti qualitativi e quantitativi e il coordinamento con tutte le altre politiche, pianificazioni del territorio e programmazioni economiche collegate a questa risorsa.

La sintesi operativa di questa strategia è stato lo stabilire un obiettivo, il buono stato delle acque, da raggiungere entro il 2015.

L'applicazione della WFD diventa operativa attraverso il Piano di Gestione del Distretto Idrografico, che per il Piemonte, è quello del fiume Po (PdG Po).

La Direttiva quadro prevede un ciclo di sei anni per la pianificazione di distretto e, a fine 2015, è stato adottato il secondo PdG Po.

In Italia la WFD è stata, per alcuni aspetti, anticipata dal d.lgs. 152/1999 di recepimento della Direttiva nitrati del 1991 e poi recepita pienamente dal d.lgs. 152/2006 e sue successive modificazioni ed integrazioni.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, in conseguenza della WFD, l'Unione europea ha emanato una direttiva specifica – la 2006/118/CE – che recepita con il d.lgs. 30/2009, stabilisce i criteri e i riferimenti per la classificazione dello stato dei corpi idrici sotterranei.

Come visto sopra, la WFD introduce la definizione di “Obiettivi Ambientali” da conseguire entro il 2015, fra i quali il raggiungimento del buono stato delle acque sotterranee, e contempla la definizione di un “oggetto del monitoraggio”, in questo caso i Corpi Idrici Sotterranei (GWB – Ground Water Body).

Nell'ambito del primo PdG Po, è stato avviato nel 2009 il primo ciclo triennale di monitoraggio sulla Rete Regionale delle Acque Sotterranee, che si è concluso alla fine del 2011; nel 2012 è stato avviato il secondo ciclo triennale di monitoraggio che si è concluso nel 2014. Il 2015 è stato l'anno della prima verifica di raggiungimento degli obiettivi di qualità, e l'inizio del nuovo sessennio di monitoraggio 2015-2020; nel 2021 avrà luogo una nuova verifica del raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Schema geologico e di circolazione idrica sotterranea nella pianura piemontese

Lo schema geologico della pianura piemontese presenta un motivo di fondo caratteristico dell'intera Pianura Padana: la sovrapposizione di una coltre alluvionale su di un substrato marino piegato e fagliato; lo spessore di tale coltre è variabile ed in diretto rapporto con l'assetto morfostrutturale del substrato (tale spessore è compreso tra le centinaia di metri nella pianura cuneese e i pochi metri lungo tutta la fascia che borda i rilievi collinari della Collina di Torino e del Monferrato tra Torino e Casale Monferrato).

Il modello idrogeologico concettuale della pianura, a scala regionale, può essere così schematizzato:

Serie dei Depositi Fluviali, di spessore variabile, di età compresa tra il Pliocene e l'Attuale, nell'ambito della quale sono riconoscibili tre complessi:

1. Complesso dei Depositi Grossolani Fluviali: costituito da ghiaie prevalenti con sabbia e localmente ciottoli;
2. Complesso delle Alternanze Fluviali: costituito da alternanze di depositi fini limoso-argillosi e depositi grossolani di natura ghiaiosa e sabbiosa; i depositi grossolani sono prevalenti;
3. Complesso dei Depositi Fini Fluviali: costituito da depositi limoso-argillosi prevalenti.

Serie dei Depositi Glaciali, costituita nelle aree di pianura, dal Complesso dei Depositi degli Archi Morenici relativi agli anfiteatri di Rivoli-Avigliana, della Serra d'Ivrea e dell'Alto Novarese, di età Pleistocenica: tali depositi, per le caratteristiche di estrema eterogeneità dei sedimenti che li costituiscono, possono ospitare falde aventi importanza locale e di produttività limitata.

Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani, di età pliocenica sup. - pleistocenica inf. Nell'ambito della serie sono riconoscibili due complessi:

1. Complesso delle Alternanze Villafranchiane: costituito da alternanze in banchi di spessore anche decametrico di limi argillosi, sabbie e ghiaie di ambiente lacustre, fluvio-lacustre e deltizio; esso risulta distribuito nei settori distali rispetto ai rilievi alpini. Tale complesso, avente spessore variabile, anche superiore al centinaio di metri, ospita un complesso sistema acquifero multifalda in pressione, generalmente con buone caratteristiche di produttività ed elevato grado di protezione da contaminazioni provenienti dalla superficie. L'intercomunicazione o la separazione di tali falde e funzione dello spessore e della continuità laterale dei diaframmi limoso-argillosi;
2. Complesso dei Depositi Fini Villafranchiani: costituito da limi argillosi prevalenti con locali intercalazioni sabbiose e ghiaiose di modesto spessore, presente anch'esso nei settori distali rispetto ai rilievi alpini in eteropia di facies con il Complesso delle Alternanze. Da un punto di vista idrogeologico risulta scarsamente produttivo.

Serie dei Depositi Marini Pliocenici di età Pliocene inf. - Pliocene med.

Nell'ambito della serie sono riconoscibili due complessi:

1. Complesso dei Depositi Sabbiosi Marini in facies di "Astiano", di età pliocenica med.: tale complesso, ospitante falde in pressione di importanza regionale, di spessore anche superiore al centinaio di metri, presenta generalmente buone caratteristiche di produttività ed elevato grado di protezione nelle aree centrali degli attuali bacini di sedimentazione e progressivamente minori al margine alpino e collinare. Le falde idriche sono raggiunte e sfruttate da vari pozzi di acquedotti, soprattutto nell'astigiano;
2. Complesso dei Depositi Argilloso-siltoso-sabbiosi Marini in facies di "Piacenziano" età pliocenica inf.: tale complesso si sviluppa al di sotto ai depositi del Complesso dei Depositi Sabbiosi Marini; a causa della prevalenza di sedimenti fini presenta una scarsa circolazione idrica anche se livelli acquiferi produttivi possono rinvenirsi in corrispondenza di livelli più grossolani.

La presenza di alti strutturali sepolti (anticlinali) ha creato le condizioni per la formazione di diversi bacini sedimentari separati tra loro. Questa differenziazione dei bacini “villafranchiani” ha una grande importanza sotto il profilo idrogeologico, in quanto suddivide la pianura piemontese in quattro domini idrogeologici riferibili, in superficie, alle seguenti zone geografiche: la pianura cuneese-torinese meridionale, la pianura Torinese settentrionale, la pianura Biellese-Vercellese-Novarese e la pianura Alessandrina.

In pianura gli acquiferi sono costituiti dai sedimenti più grossolani come sabbie, ghiaie e ciottoli; si può, in genere, individuare una successione verticale di falde idriche più o meno in comunicazione tra di loro in funzione della struttura geologica. In figura 1 è rappresentato lo schema teorico mentre la figura 2 presenta la ricostruzione, interpretata a partire dalle stratigrafie dei pozzi, di 2 sezioni della pianura Novarese-Vercellese (in rosso è tracciata la separazione tra il sistema acquifero superficiale e quello profondo).

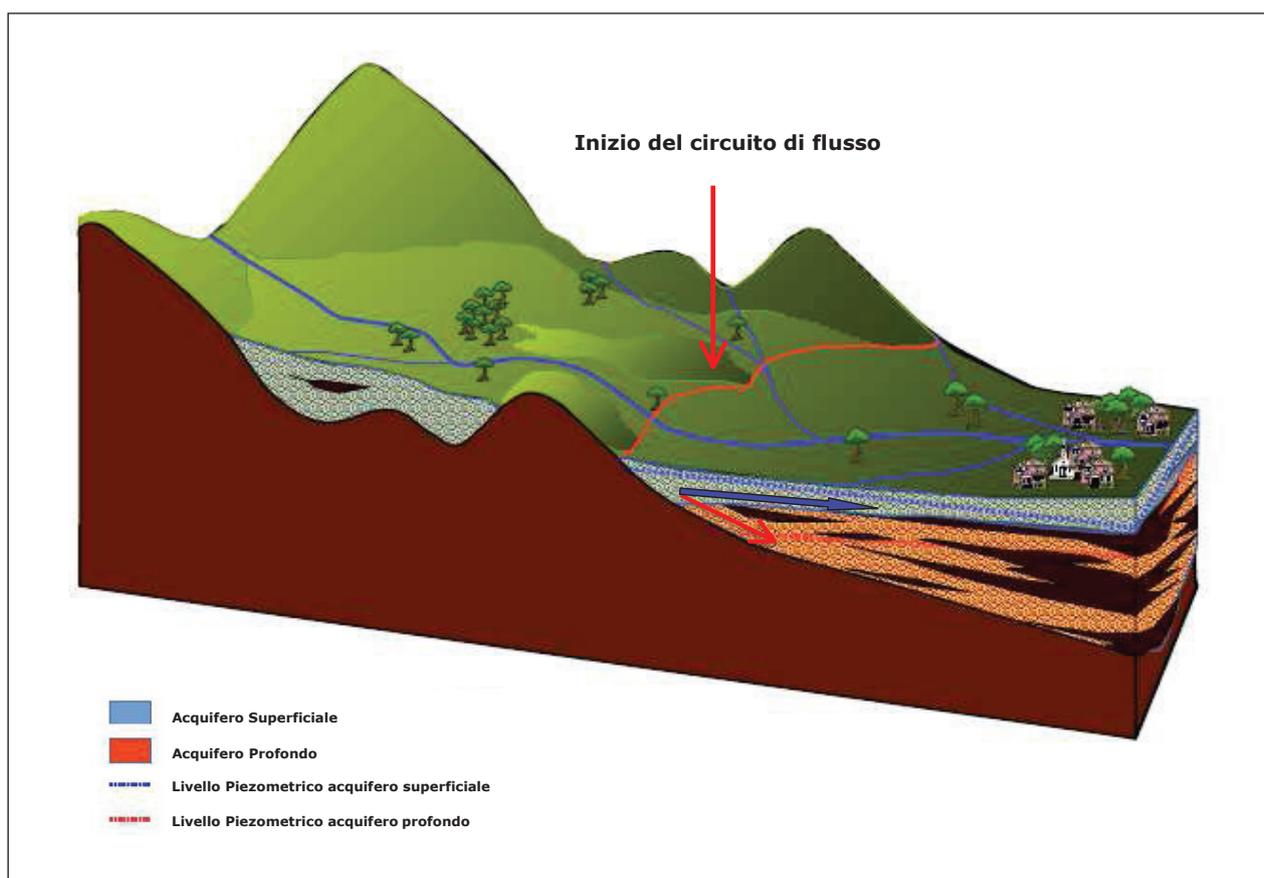


Figura 1 - Schema di circolazione idrica sotterranea in pianura - Fonte: DST - Università di Torino (modificato)



fonte: Regione Piemonte, 2004

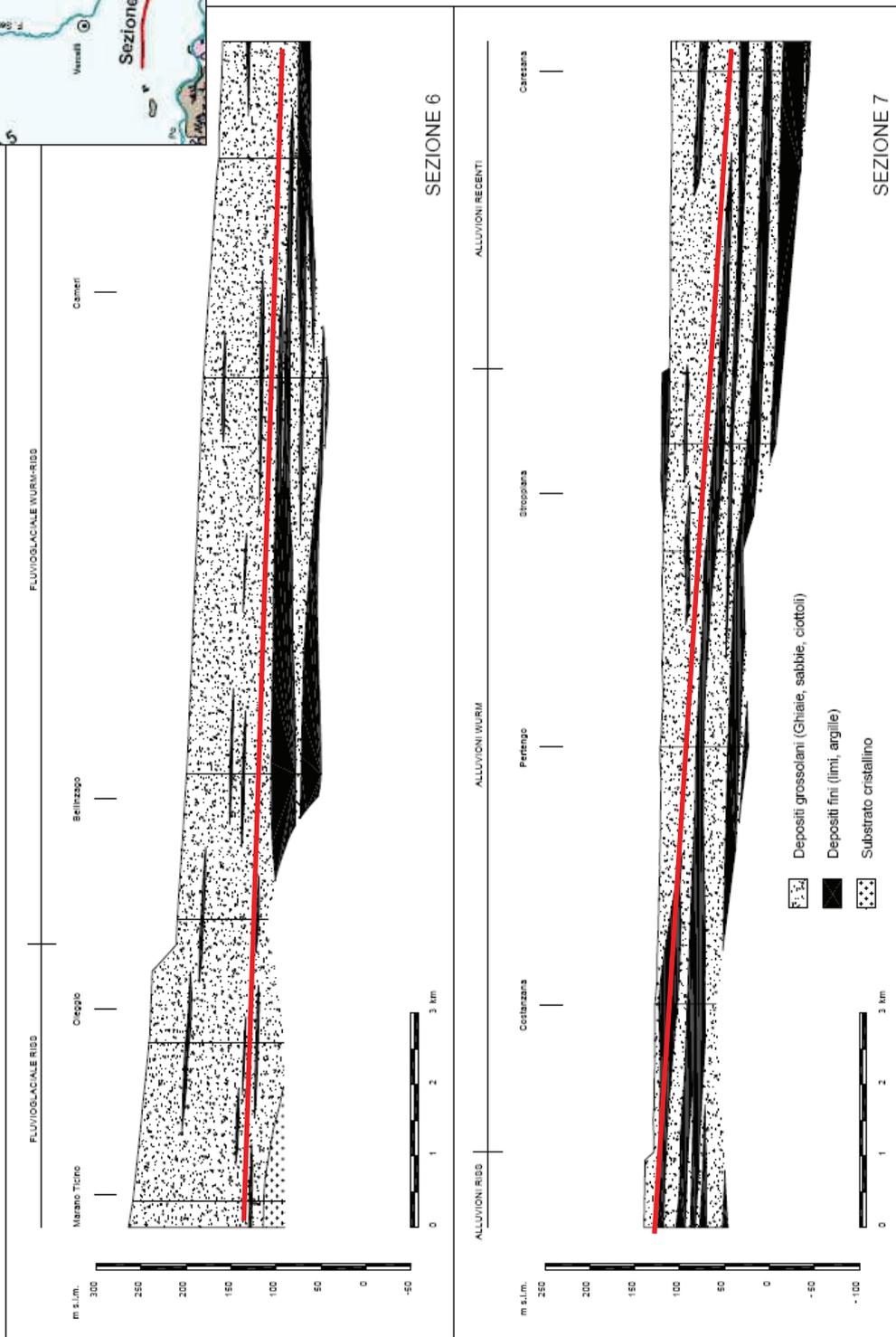


Figura 2 - Sezioni litostatigrafiche - Separazione falda superficiale/falde profonde - Fonte: Regione Piemonte, 2004

L'acquifero superficiale è impostato nella Serie dei Depositi Fluviali, è caratterizzato da un'unica falda idrica, solitamente di tipo libero, impostata nelle alluvioni grossolane del Quaternario superiore, è ricaricato principalmente da precipitazioni e irrigazione, ha un'elevata interdipendenza con i corsi d'acqua, la sua soggiacenza è controllata dalla topografia (terrazzi alluvionali antichi, zone moreniche agli sbocchi vallivi), la sua superficie basale è nota (profondità < 100 metri) ed è il più vulnerabile rispetto alle pressioni che si applicano in superficie (figure 3 e 4).

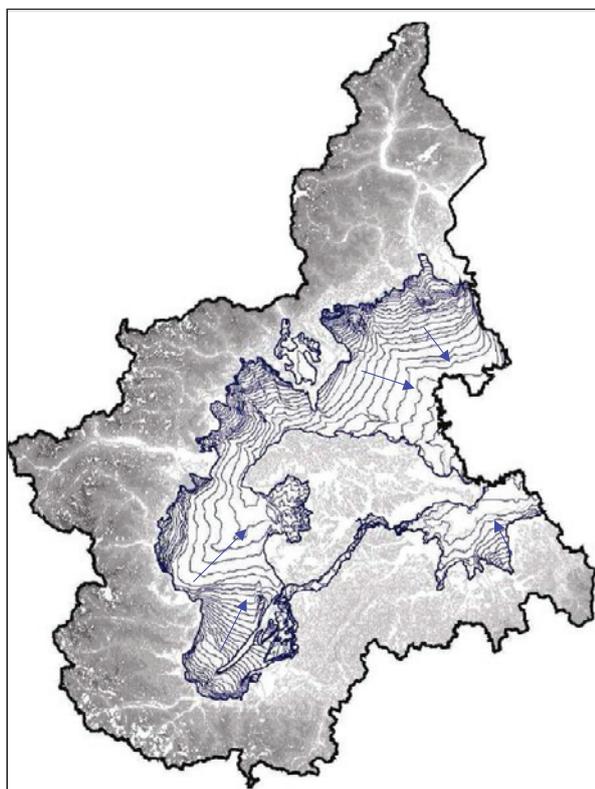


Figura 3 - Carta dell'andamento della falda superficiale riferita a luglio 2002 (sono indicate le principali direzioni di flusso)
fonte: Regione Piemonte, 2005

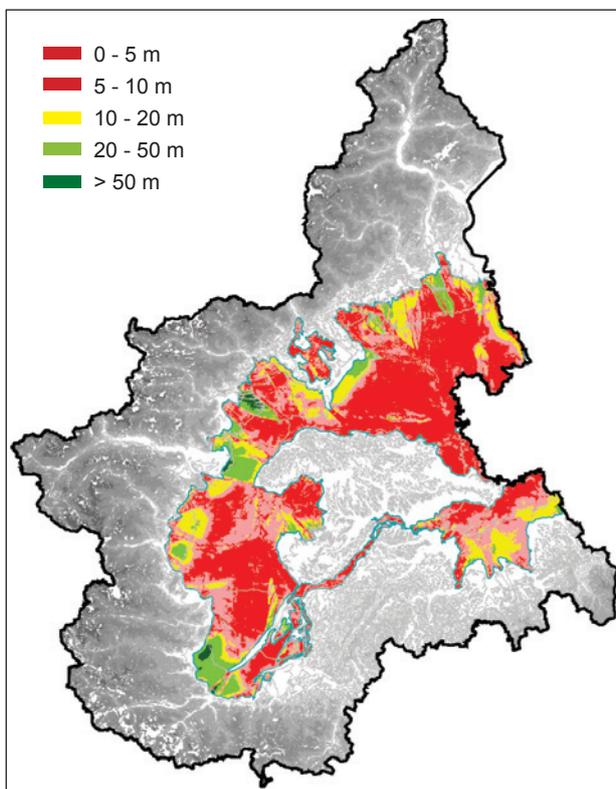


Figura 4 - Carta della soggiacenza della falda superficiale riferita a luglio 2002
fonte: Regione Piemonte, 2005

L'acquifero profondo è posto al di sotto di quello superficiale, è impostato nella Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani ed è costituito da un "pacco" di falde confinate o semiconfinati (sono presenti locali fenomeni di artesianesimo) sovrapposte separate dai livelli più fini che sono caratterizzate da bassa velocità di deflusso, da elevati tempi di ricambio e da una differente qualità idrochimica rispetto al sistema superficiale. Costituisce il serbatoio di acque sotterranee più importante (spessore medio esplorato circa 200 metri) ed è prioritariamente destinato all'utilizzo potabile.

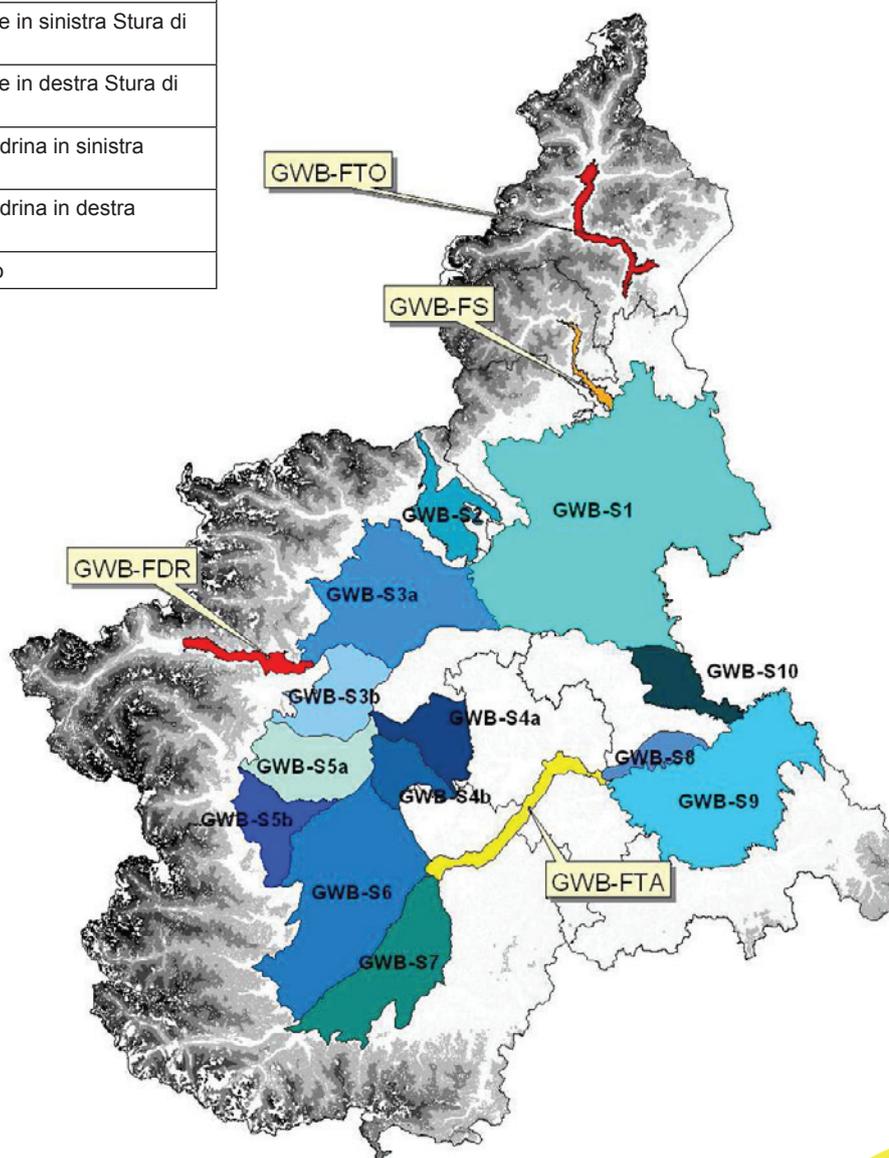
Anche i sottostanti depositi appartenenti alla Serie dei Depositi Marini Pliocenici possono essere acquiferi, e, in alcuni casi vengono utilizzati, ma sono molto profondi e l'acqua che contengono ha un contenuto salino elevato fino a salmastra o salata.

Gli oggetti del monitoraggio: i corpi idrici sotterranei - GWB

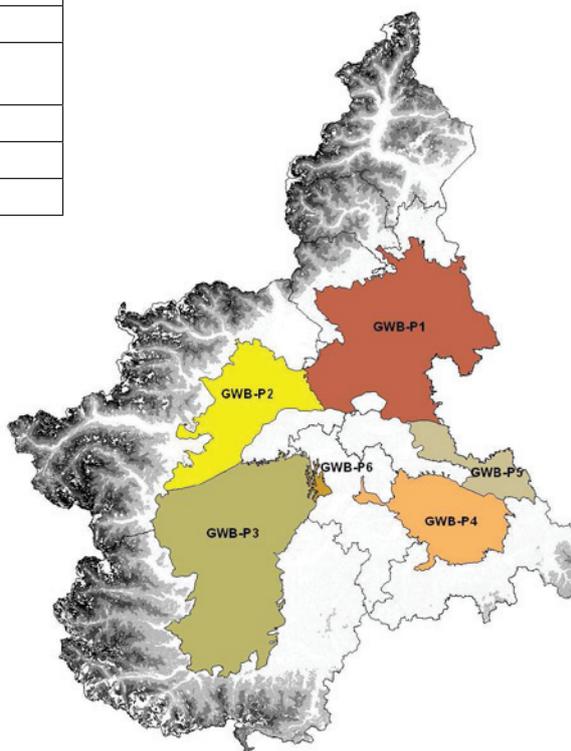
In coerenza con il modello idrogeologico sopra descritto sono stati individuati, per ogni sistema acquifero, i seguenti GWB:

Sistema Acquifero Superficiale (13 GWB)	
GWB-S1	Pianura Novarese, Biellese e Vercellese
GWB-S2	Pianura Eporediese
GWB-S3a	Pianura Torinese Nord
GWB-S3b	Pianura Torinese Sud
GWB-S4a	Altopiano di Poirino Nord-Ovest
GWB-S4b	Altopiano di Poirino Sud-Est
GWB-S5a	Area Pinerolese Nord
GWB-S5b	Area Pinerolese Sud
GWB-S6	Pianura Cuneese in sinistra Stura di Demonte
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	Area Valenza Po

Principali Fondovalle Alpini/Appenninici (4 GWB)	
GWB-FTO	Fondovalle Toce – Strona di Omegna
GWB-FS	Fondovalle Sesia
GWB-FDR	Fondovalle Dora Riparia
GWB-FTA	Fondovalle Tanaro



Sistema Acquifero Profondo di Pianura (6 GWB)	
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	Settore di Cantarana-Valmaggione

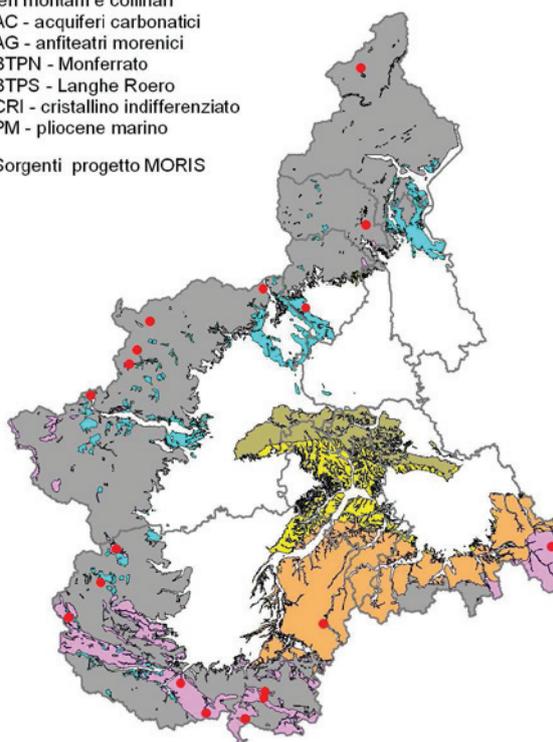


Sistemi Collinari e Montani (11 GWB)	
GWB-PMS	PM sud - Pliocene marino
GWB-PMN	PM nord - Pliocene marino
GWB-CRN	CRI nord - Cristallino indifferenziato
GWB-CRO	CRI ovest - Cristallino indifferenziato
GWB-CRS	CRI sud - Cristallino indifferenziato
GWB-BTS	BTPS - Langhe roero
GWB-AGN	AG Verbano - Anfiteatri morenici
GWB-AGI	AG Ivrea - Anfiteatri morenici
GWB-AGT	AG Rivoli-Avigliana - Anfiteatri morenici
GWB-ACE	AC est - Acquiferi prevalentemente carbonatici
GWB-ACO	AC ovest - Acquiferi prevalentemente carbonatici

Acquiferi montani e collinari

- AC - acquiferi carbonatici
- AG - anfiteatri morenici
- BTPN - Monferrato
- BTPS - Langhe Roero
- CRI - cristallino indifferenziato
- PM - pliocene marino

● Sorgenti progetto MORIS

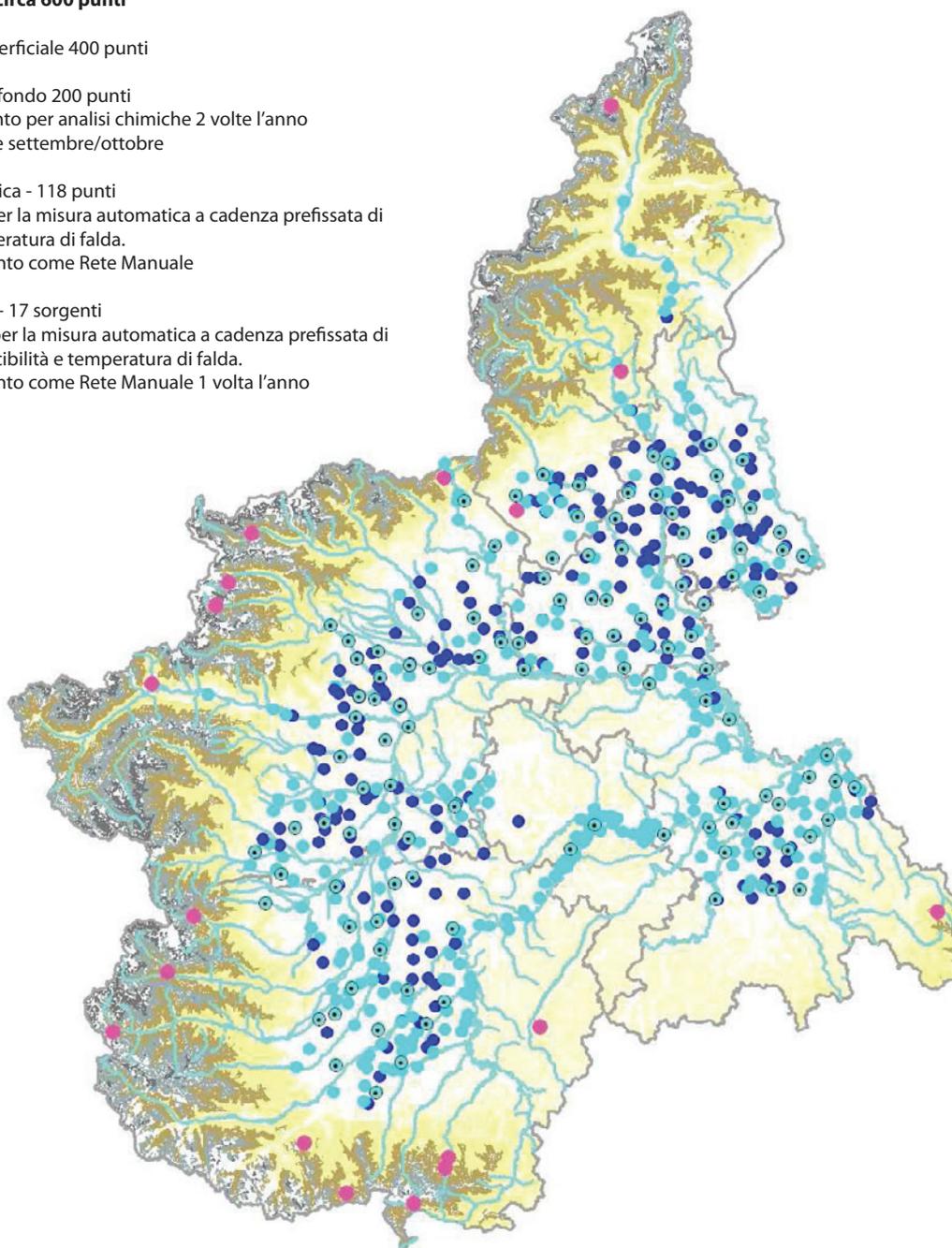


La Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee

La Rete di Monitoraggio regionale delle acque sotterranee è stata sviluppata nel territorio di pianura a partire dai progetti PR.I.S.M.A.S., PR.I.S.M.A.S. II e VALLE TANARO negli anni 1996 – 2000; dal 2001 è incominciata la fase di gestione ordinaria da parte di ARPA Piemonte sulla base di un Programma operativo concordato con la Regione che viene aggiornato ed integrato annualmente. Tale Programma definisce la frequenza di monitoraggio e il protocollo analitico dei parametri chimici da rilevare.

Rete Manuale – circa 600 punti

- Acquifero superficiale 400 punti
- Acquifero profondo 200 punti
campionamento per analisi chimiche 2 volte l'anno
marzo/aprile e settembre/ottobre
- Rete Automatica - 118 punti
strumentati per la misura automatica a cadenza prefissata di
livello e temperatura di falda.
Campionamento come Rete Manuale
- Rete sorgenti - 17 sorgenti
strumentate per la misura automatica a cadenza prefissata di
livello, conducibilità e temperatura di falda.
Campionamento come Rete Manuale 1 volta l'anno



Il Protocollo Analitico della Rete Manuale

I parametri chimici da determinare per la definizione dello Stato Chimico sono quelli previsti dal d.lgs. 30/2009 e dal decreto 260/2010.

Nel Protocollo Analitico i parametri chimici sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

- parametri generali (conducibilità, cloruri, nitrati, solfati, fluoruri, ione ammonio, pH durezza totale, bicarbonati, calcio, magnesio, potassio, sodio, ortofosfati, nitriti)
- metalli (cadmio, cromo totale, cromo esavalente, nichel, piombo, rame, zinco, manganese, ferro, arsenico, mercurio)
- pesticidi: distinti in funzione delle colture predominanti (aree risicole etc.). Alcuni nuovi principi attivi di priorità alta o medio-alta saranno determinati a partire dal 2016 mentre altri di priorità medio-bassa o bassa non riscontrati saranno eliminati
- VOC (composti clorurati alifatici e aromatici)
- le categorie Perfluorati, IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e Idrocarburi totali saranno determinate a partire dal 2016
- altre sostanze: come PCB (Policlorobifenili), Diossine, Furani, DDT e isomeri, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, beta-Esaclorocicloesano saranno determinate a partire dal monitoraggio 2016 in un sottoinsieme di punti in GWB superficiali con pressione significativa per quanto riguarda i "siti contaminati" e l'evidenza della presenza delle specifiche sostanze o categorie di sostanze.

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco dei pesticidi ricercati nell'ambito del Programma di monitoraggio 2015-2019, in totale si tratta di 96 principi attivi.

Parametro	Unità di misura	LOQ	Codifica	Metodo	Parametro	Unità di misura	LOQ	Codifica	Metodo
2,6 DICLOROBENZAMIDE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	METSULFURON-METILE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
ACETOCHLOR	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	MOLINATE	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660/U.RP.M855
ALACLOR	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	NICUSULFURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
AMIDOSULFURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	OXADIAZON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
ATRAZINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	PENDIMETALIN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
AZIMSULFURON	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660	PIRIMETANIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
AZOXYSTROBIN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	PRETILACLOR	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660/U.RP.M855
BENSULFURON METILE	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660	PROPANIL	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M855
BENTAZONE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	PROSULFURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
BISPYRIBAC-SODIUM	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660	QUINCLORAC	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660
BOSCALID	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	RIMSULFURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
CAPTANO	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M855	SIMAZINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
CARBOFURAN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	SPIROXAMINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
CICLOXIDIM	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	SULCOTRIONE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
CIMOXANIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	TCUCONAZOLO	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
CLOMAZONE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	TERBUTILAZINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
CLORIDAZON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	TIOPENCARB	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660/U.RP.M855
CLORTALONIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M855	TIOCARBIZIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
CLORPIRIFOS	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	TIOFANATO-METILE	µg/L	0.03	FitoC	U.RP.M660
CLORPIRIFOS-METILE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	TRALCOXIDIM	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
CLORTOLURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	TRIASULFURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
DESETILATRAZINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	TRICICLAZOLO	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	TRICLOPIR	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
DICLOBENIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	BUPIRIMATE*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
DICLORAN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	CIPROCONAZOLO*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
DIMETENAMIDE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	CIPRODINIL*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
DIMETOMORF	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	DIOQUAT*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
DIURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	FLAZASULFURON*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
ESAZINONE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	FLUOPICOLIDE*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
ETOFENPROF	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	FLUTRIAFOL*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
FLUFENACET	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	GLIFOSATE*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
FLUROXIPIR	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	METOCARB*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
FOLPET	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	MICLOBUTANIL*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
FORMOZOLAN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	PICLORAM*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
FURILAZOLE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	PROCLORAZ*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
IMAZAMOX	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	PROPAMOCARB*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660
IMAZOSULFURON	µg/L	0.02	FitoR	U.RP.M660	PROPICONAZOLO*	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855
IMIDACLOPRID	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	DAZOMET	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
IPRODIONE	µg/L	0.02	FitoC	U.RP.M660/U.RP.M855	DODINA	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
IPROVALICARB	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	FOSETIL ALLUMINIO	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
ISOXAFLUTOLE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	METRAN	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
LENACIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660	MANDIPROPAMID	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
LINURON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	TIRAM	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
MAIACIFEN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855	ZIRAM	µg/L	0.02	FitoG_SPER	
MCPA	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660					
MECOPROP	µg/L	0.02	FitoC	U.RP.M660					
MESOTRIONE	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660					
METALAXIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855					
METAMITRON	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660					
METOLACLOR	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855					
METOMIL	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660					
METRIBUZIN	µg/L	0.02	FitoG	U.RP.M660/U.RP.M855					

Note:
I parametri con asterisco sono previsti a partire dal 2016 (monitoraggio di sorveglianza)
Il metodo U.RP.M660 si intende effettuato utilizzando LC/MS/MS con SPE online

Lo stato di qualità dei GWB

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 o SCARSO; il valore peggiore determina lo Stato di Qualità. Ai fini della valutazione dello Stato Chimico, vengono applicati gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) individuati a livello comunitario ed i Valori Soglia (VS) individuati a livello nazionale a ciascun punto di monitoraggio della Rete (figura 8).

INQUINANTI	SQA Comunitario (µg/L)	VS Nazionale (µg/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		5
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

Figura 8 - Valori Soglia (VS) e gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per i principali inquinanti considerati dal D.lgs. 30/2009

Per passare dal dato puntuale (referto analitico dell'acqua sotterranea campionata in ogni singolo pozzo o piezometro) a quello areale (GWB) si utilizza il metodo dei poligoni di Thiessen/Voronoi, un apposito algoritmo geostatistico operante su piattaforma GIS, che permette di definire l'area d'influenza di ciascun punto di monitoraggio all'interno del proprio GWB.

La valutazione dello Stato Chimico globale di ciascun GWB, viene quindi effettuata come riportato di seguito:

- GWB in Stato SCARSO se area complessiva in Stato BUONO < 80% o se area complessiva in Stato SCARSO > 20%;
- GWB in Stato BUONO se area complessiva in Stato BUONO > 80% o se area complessiva in Stato SCARSO < 20%.

Nelle figure 9 e 10 sono riportate le classificazioni di Stato Chimico del II triennio di monitoraggio (2012-2014) per i GWB del complesso acquifero superficiale e profondo; sono anche indicati i principali inquinanti che determinano il declassamento. La fotografia che emerge rileva una situazione alquanto compromessa per l'acquifero superficiale con 15 GWB su 17 in Stato SCARSO confermando di fatto l'analisi di rischio, effettuata sulla base delle pressioni incidenti in superficie.

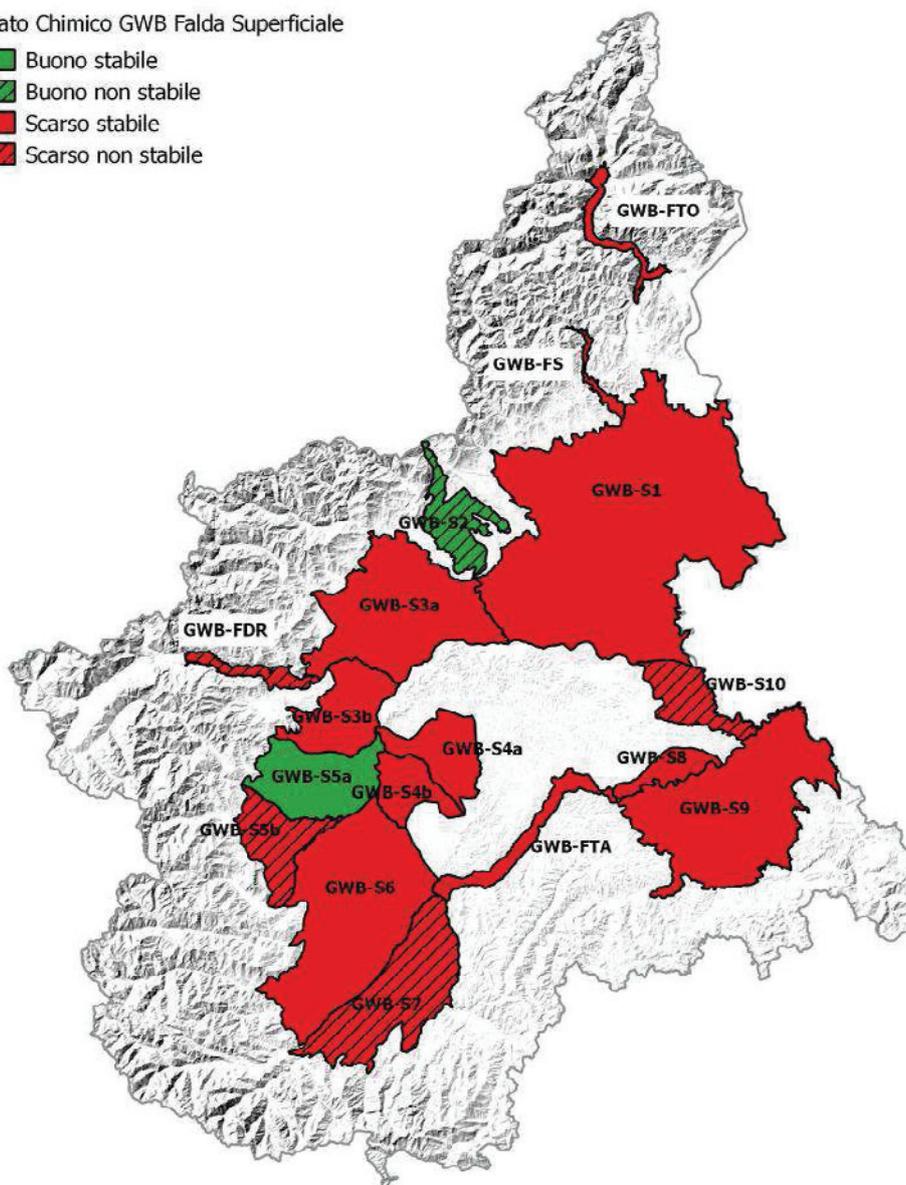
Rispetto al I triennio (2009-2011) non si rilevano variazioni di rilievo nello Stato Chimico finale, ad eccezione del GWB-S5a che da SCARSO è diventato BUONO, e del GWB-S5b, che da BUONO è diventato SCARSO.

Per quanto riguarda l'acquifero profondo si evidenzia una situazione migliore rispetto al superficiale in relazione alle sue caratteristiche idrogeologiche che lo rendono meno vulnerabile rispetto a sostanze indesiderate provenienti dalla superficie: 2 GWB presentano Stato Chimico SCARSO e 4 Stato BUONO.

Rispetto al I triennio solo il GWB-P4 ha ottenuto un giudizio di stato discordante, con un trend migliorativo nell'ultimo anno; tutti gli altri conservano una valutazione concorde (sia come BUONO che come SCARSO).

Stato Chimico GWB Falda Superficiale

- Buono stabile
- Buono non stabile
- Scarso stabile
- Scarso non stabile



Corpo Idrico	2012	2013	2014	Classificazione Triennio 2012-2014	Confidenza
GWB-S1	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S2	Scarso	Buono	Buono	BUONO	Bassa
GWB-S3a	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S3b	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S4a	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S4b	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Media
GWB-S5a	Buono	Buono	Buono	BUONO	Media
GWB-S5b	Scarso	Buono	Scarso	SCARSO	Bassa
GWB-S6	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S7	Buono	Scarso	Scarso	SCARSO	Media
GWB-S8	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S9	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-S10	Scarso	Buono	Scarso	SCARSO	Media
GWB-FTA	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Alta
GWB-FTO	N.D.	Scarso	Scarso	SCARSO	Media
GWB-FS	N.D.	Scarso	Scarso	SCARSO	Media
GWB-FDR	N.D.	Buono	Scarso	SCARSO	Bassa

Principali inquinanti che determinano lo stato Scarso :

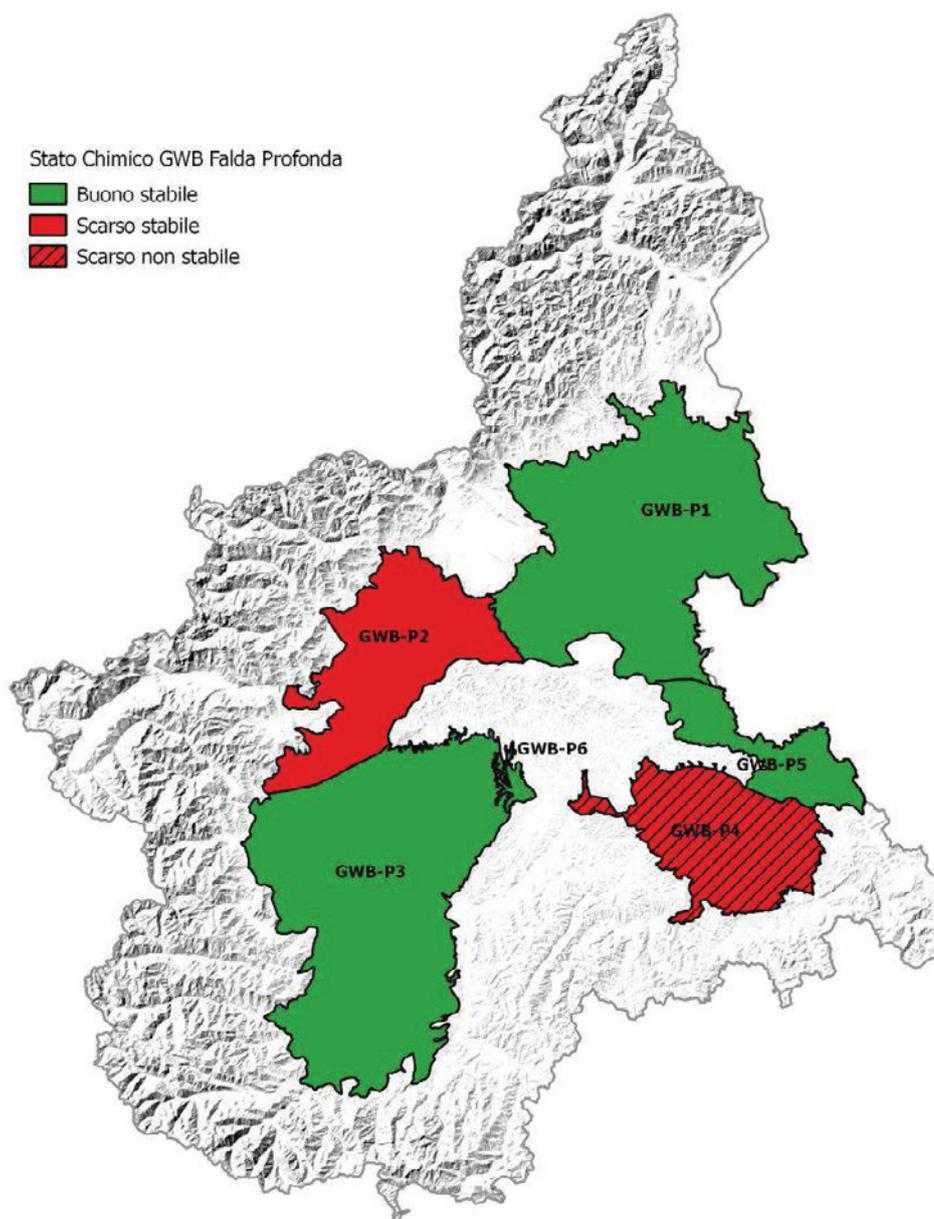
- **Nitrati**
- **VOC (Composti Organici Volatili)**
- **Cromo esavalente***
- **Nichel***
- **Pesticidi**

*** in alcune zone definite sono di origine naturale**

Figura 9 - Lo stato chimico dei GWB del sistema acquifero superficiale - Triennio 2012-2014

Stato Chimico GWB Falda Profonda

- Buono stabile
- Scarso stabile
- ▨ Scarso non stabile



Corpo Idrico	2012	2013	2014	Classificazione Triennio 2012-2014	Confidenza
GWB-P1	Buono	Mon. Oper. Punt. (Buono)	Mon. Oper. Punt. (Buono)	BUONO	alta
GWB-P2	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	alta
GWB-P3	Buono	Buono	Buono	BUONO	alta
GWB-P4	Scarso	Scarso	Buono	SCARSO	media
GWB-P5	Buono	Mon. Oper. Punt. (Buono)	Buono	BUONO	media
GWB-P6	-	-	Buono	BUONO	media

Principali inquinanti che determinano lo stato Scarso :

- **VOC (Composti Organici Volatili)**
- **Cromo esavalente***
- **Nichel***
- **Pesticidi**
- **Nitrati**

*** In alcune zone definite sono di origine naturale**

Figura 10 - Lo stato chimico dei GWB del sistema acquifero profondo - Triennio 2012-2014

Nella figura 11 sono rappresentati i fattori di pressione antropica che incidono sullo stato chimico delle acque sotterranee.

Analisi delle pressioni: individuazione di tutte le pressioni significative sul Corpo Idrico, cioè in grado di pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi ambientali

Tipologia di pressione
1-5 Puntuale - Siti contaminati
1-6 Puntuale - Discariche
2-1 Diffusa - Dilavamento del suolo - uso Urbano
2-2 Diffusa - Dilavamento del suolo - uso Agricolo
3 Prelievi



Siti contaminati 32%



Dilavamento agricolo 44%
Salte al 65% se consideriamo solo i GWB di pianura e fondovalle



Discariche 61%

Nota: la % è il numero di corpi idrici con pressione significativa sui corpi idrici della falda superficiale

Figura 11 - Le pressioni che incidono sullo stato di qualità - Fonte: ARPA Piemonte, 2015

Impatti dei prodotti fitosanitari e superamenti di SQA nelle acque sotterranee nella pianura piemontese

In figura 12 è riportata la distribuzione areale della presenza di fitosanitari nell'acquifero superficiale nel II triennio di monitoraggio 2012-2014. Si intende per Impatto la presenza di principi attivi in quantità inferiore al SQA (0.1 µg/l). Anche in questo caso i risultati relativi ai due trienni non differiscono di molto.

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

Per quanto riguarda l'acquifero profondo in figura 13 è riportata la distribuzione areale dei due trienni di monitoraggio.

Il confronto tra il I e il II triennio di monitoraggio mostra in modo allarmante come il fenomeno si stia estendendo in varia misura, anche con superamenti di SQA, nei GWB-P1 (Novarese-Biellese-Vercellese), GWB-P2 (Torinese) e GWB-P3 (Cuneese).

E' evidente che le sostanze che contaminano l'acquifero superficiale, in determinate condizioni idrogeologiche e/o idrauliche, possono interessare anche il sottostante acquifero profondo. Generalmente si tratta di fenomeni localizzati che non coinvolgono l'intero acquifero, come dimostrato dai risultati dei punti contigui a quelli impattati.

Oltre alla distribuzione areale della contaminazione è interessante soffermarsi sul numero di sostanze presenti e sulle loro variazioni nel corso del tempo. Sono stati esaminati tutti i dati forniti dalla rete di monitoraggio dal 2000 al 2014 e sono stati suddivisi in 3 "blocchi": dati precedenti l'applicazione della WFD quindi periodo 2000-2008, I triennio di monitoraggio 2009-2011 e II triennio di monitoraggio 2012-2014, suddivisi ulteriormente in impatti e superamenti di SQA e per i 2 sistemi acquiferi superficiale e profondo (figure da 14 a 17).

Da notare:

- l'elevato numero di sostanze presenti in generale
- nr. sostanze in Superamento >= nr. sostanze in Impatto a differenza di quanto ci si aspetterebbe
- sostanze in calo come Atrazina, Terbutilazina
- sostanze in aumento come Desetilterbutilazina, Bentazone, Oxadiazon
- sostanze, poche, che non ci sono più come Molinate, Cinosulfuron
- sostanze, molte, che ci sono dall'ultimo triennio come Azoxystrobin, Triciclazolo

Il triennio - acquifero superficiale (figura 18), le sostanze che hanno il maggior numero di Impatti sono: Desetilterbutilazina, Terbutilazina e Desetilatraxina; le sostanze che hanno il maggior numero di superamenti di SQA sono: Bentazone, Oxadiazon e Desetilterbutilazina e Metolachlor con stessa percentuale.

Il triennio - acquifero profondo (figura 18), le sostanze che hanno il maggior numero di Impatti sono: Desetilterbutilazina, Desetilatraxina e Atrazina; le sostanze che hanno il maggior numero di superamenti di SQA sono: Bentazone, Metolachlor e Oxadiazon con la stessa percentuale.

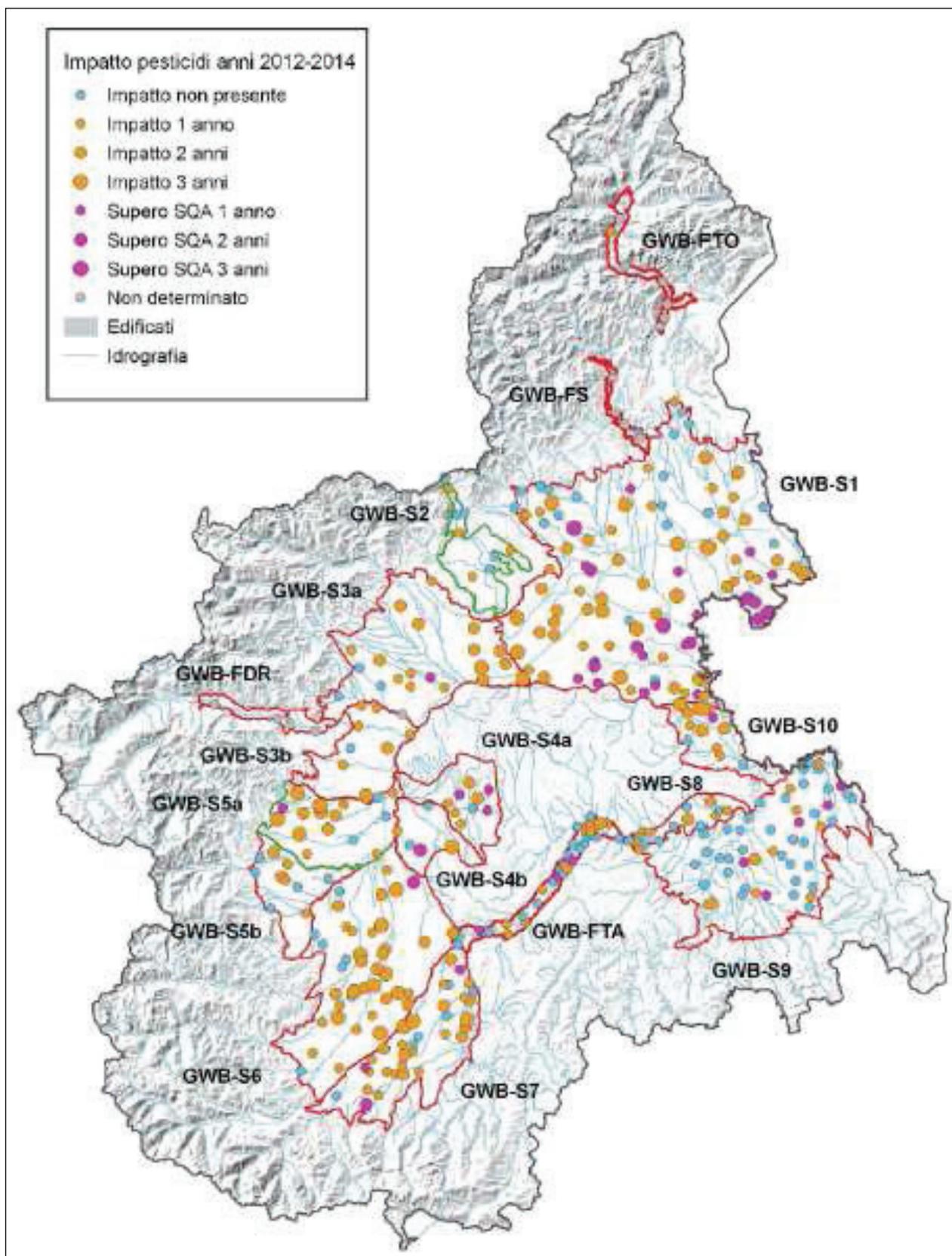


Figura 12 - Impatti dei prodotti fitosanitari e superamenti di SQA nel triennio di monitoraggio sul sistema acquifero superficiale - Fonte ARPA Piemonte, 2015

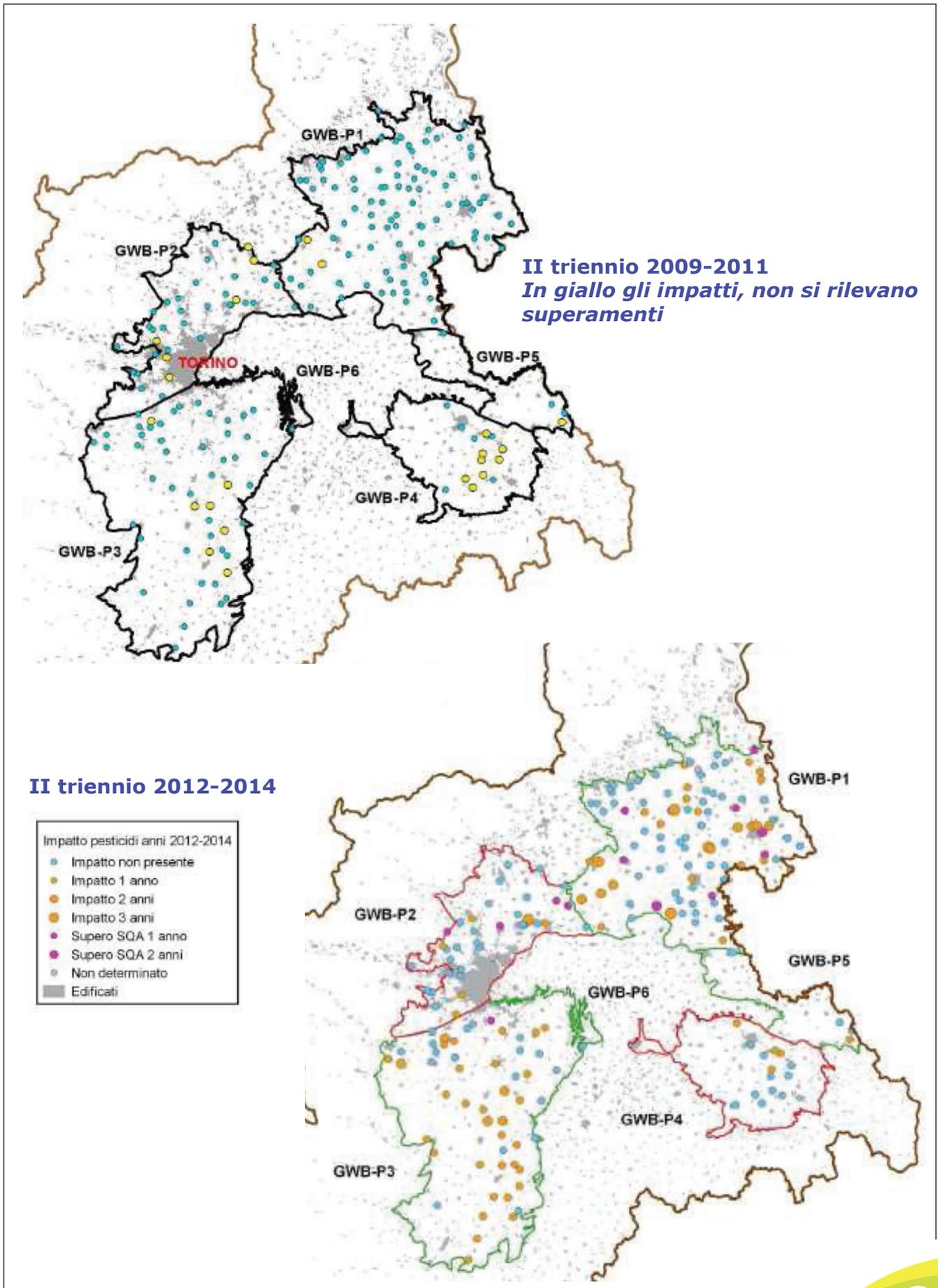


Figura 13 - Impatti e superamenti di SQA - sistema acquifero profondo - fonte: ARPA Piemonte, 2015

Impatti (valori tra 0.02 e 0.1 microg/L di p.a.) acquifero superficiale

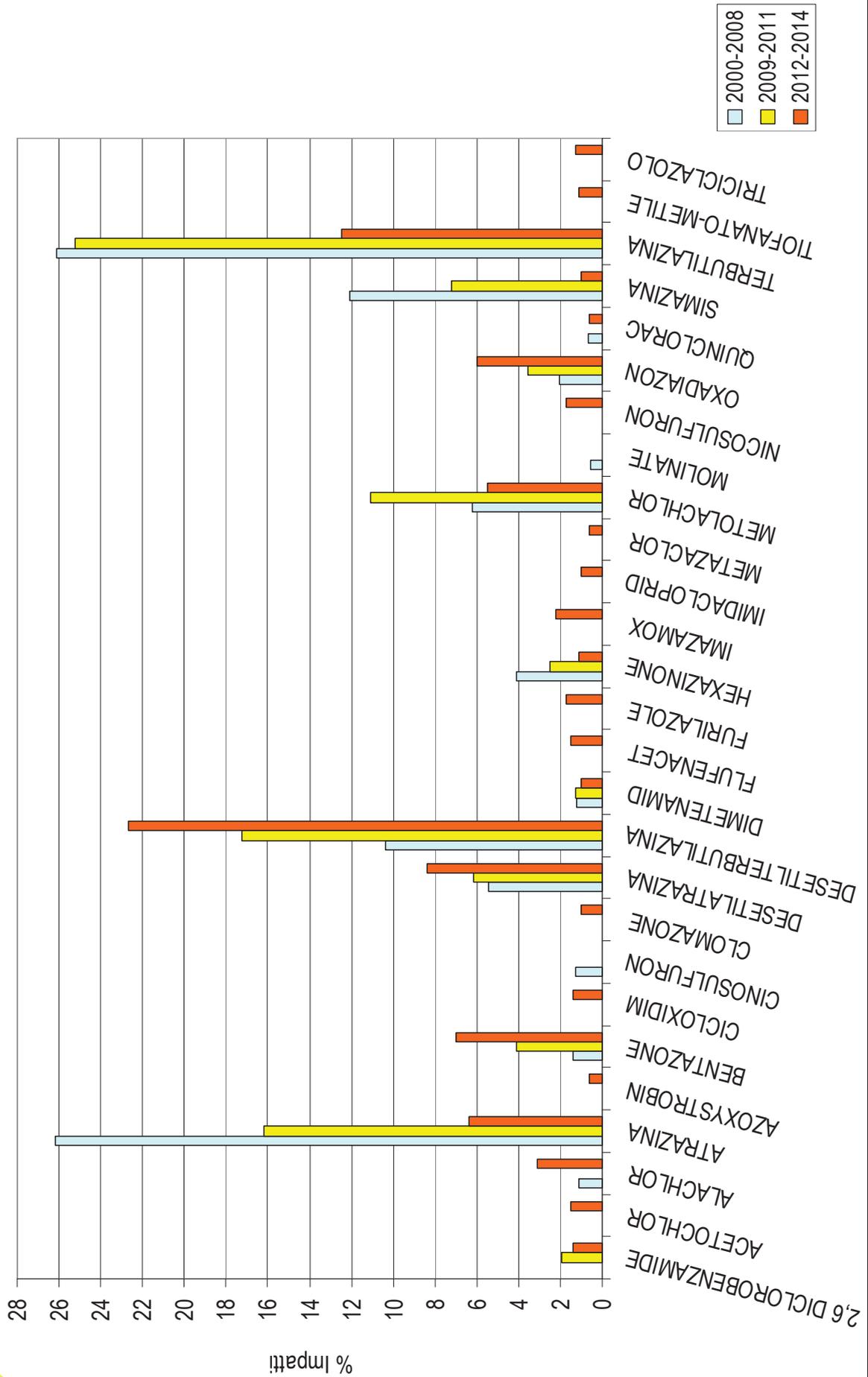


Figura 14 - Impatti dei prodotti fitosanitari sulle acque sotterranee nella pianura piemontese - 27 p.a.

Impatti (valori tra 0.02 e 0.1 microg/L di p.a.) acquifero profondo

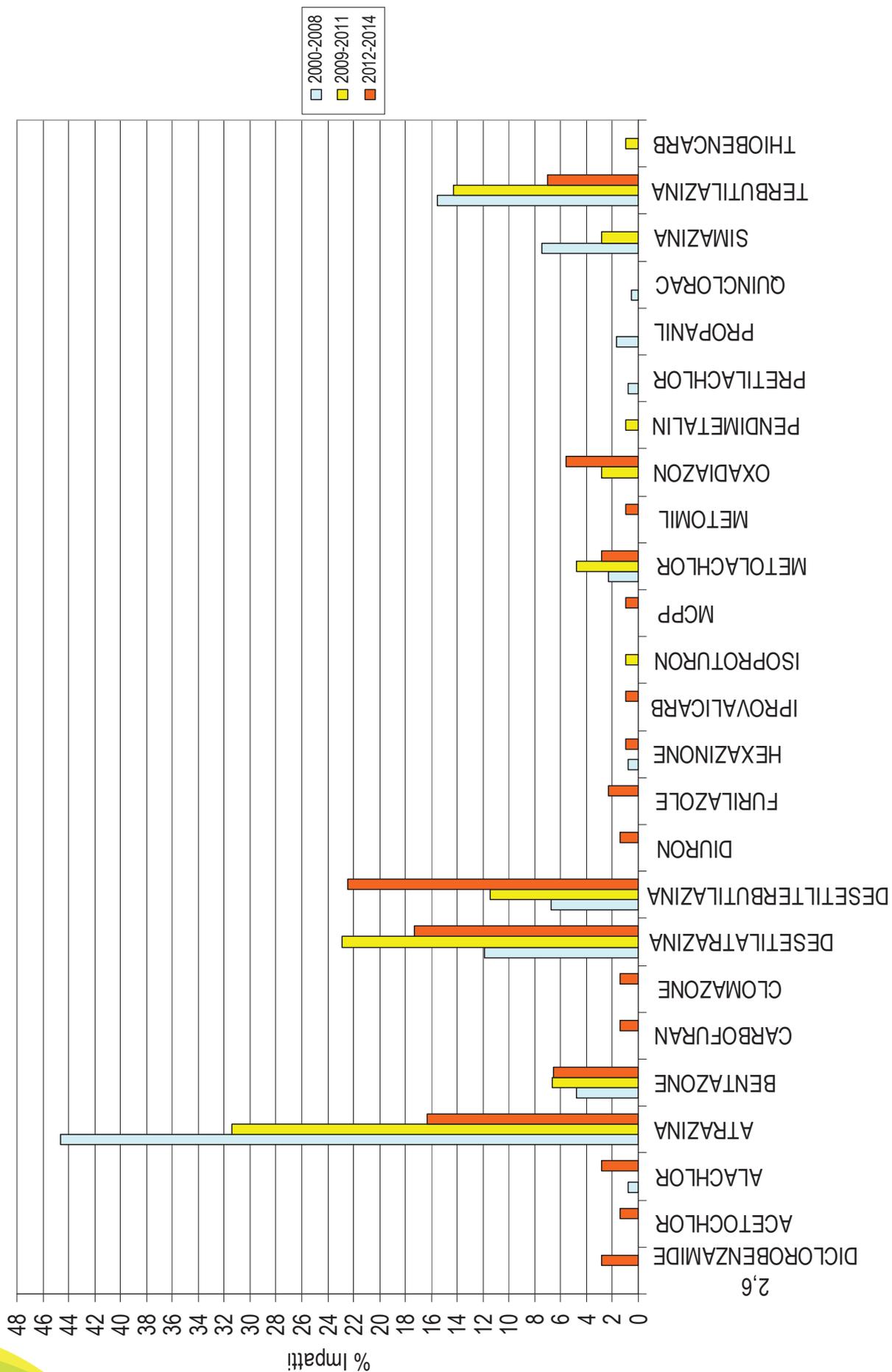


Figura 16 - Impatti dei prodotti fitosanitari sulle acque sotterranee nella pianura piemontese - 25 p.a.

Superamenti SQA 0.1 microg/L di p.a. acquifero profondo.

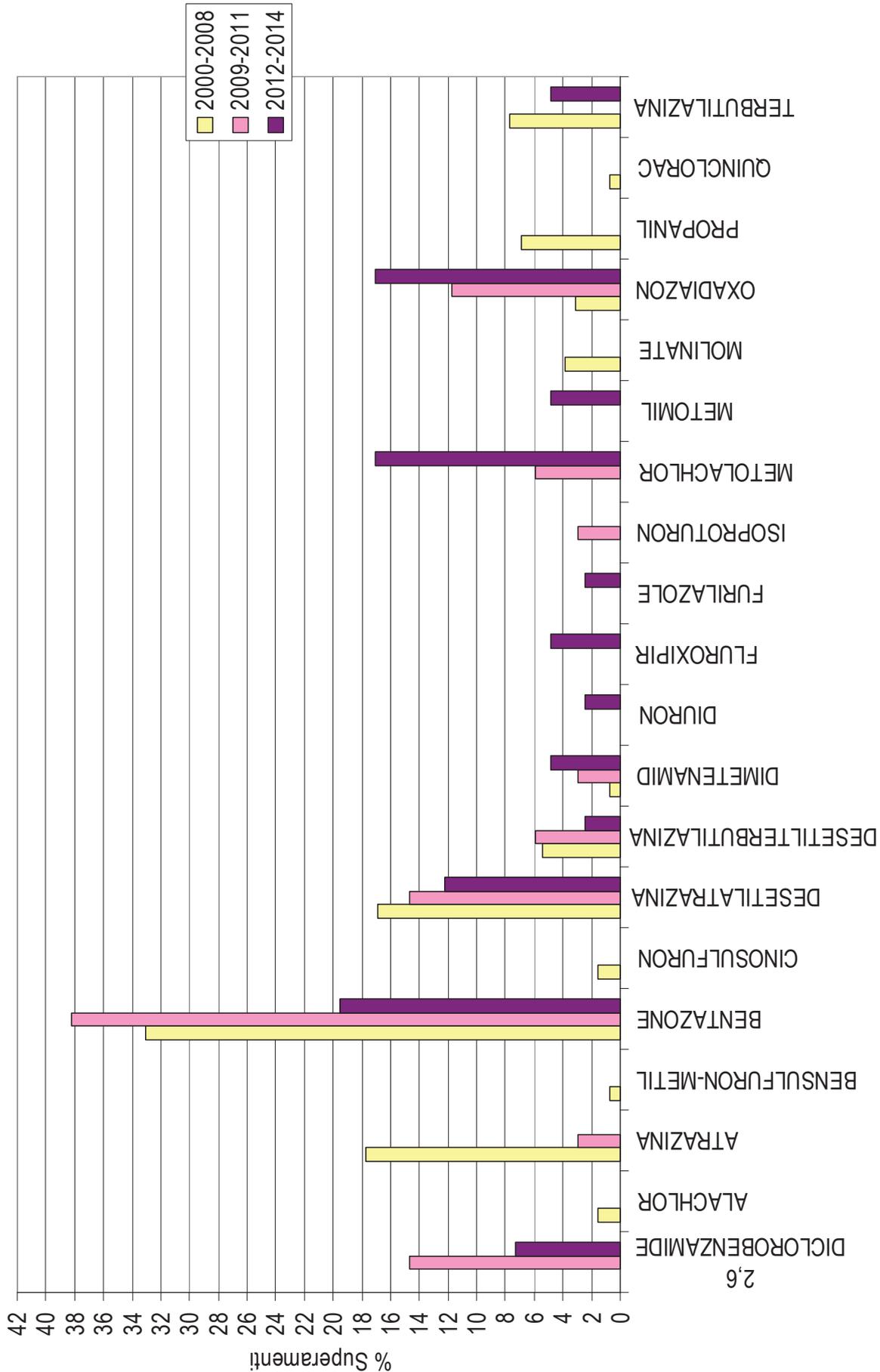


Figura 17 - Superamenti SQA per i fitosanitari nelle acque sotterranee nella pianura piemontese - 20 p.a.

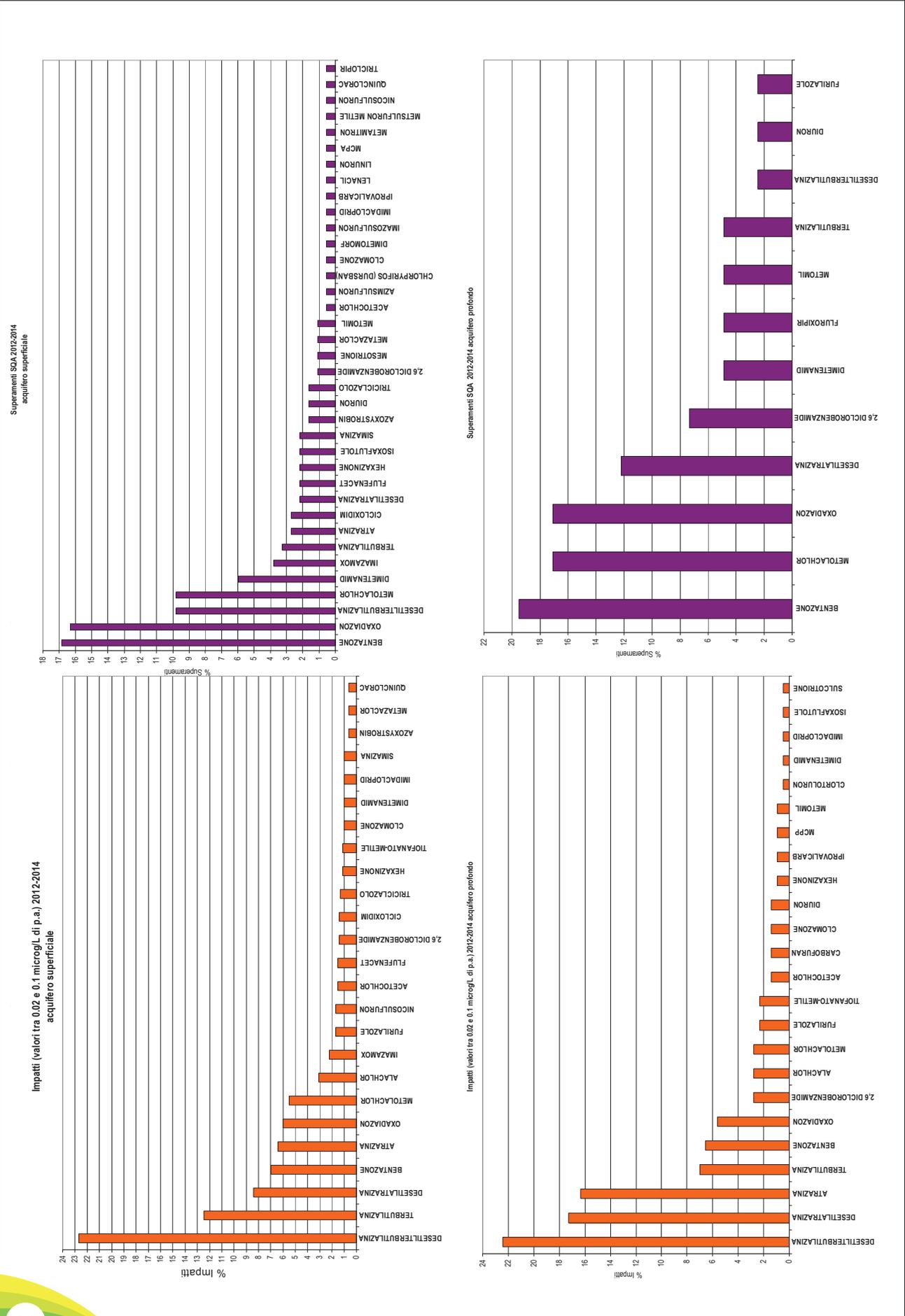


Figura 18 - Sostanze più presenti nel triennio 2012-2014

Focus sull'area risicola

In figura 19 sono indicati l'area risicola, i GWB di riferimento: GWB-S1 nella sua quasi totalità e la parte settentrionale del GWB-S10 ed i punti della Rete di Monitoraggio Acquifero superficiale con l'indicazione dei punti facenti parte della Rete Automatica, in particolare sono evidenziati i 4 piezometri PII26 - Gattinara e PII1 - Saluggia ubicati idrogeologicamente a monte dell'area risicola e PII41 - Vespolate e PII46 - Pezzana ubicati all'interno dell'area risicola nella porzione più idrogeologicamente a valle.

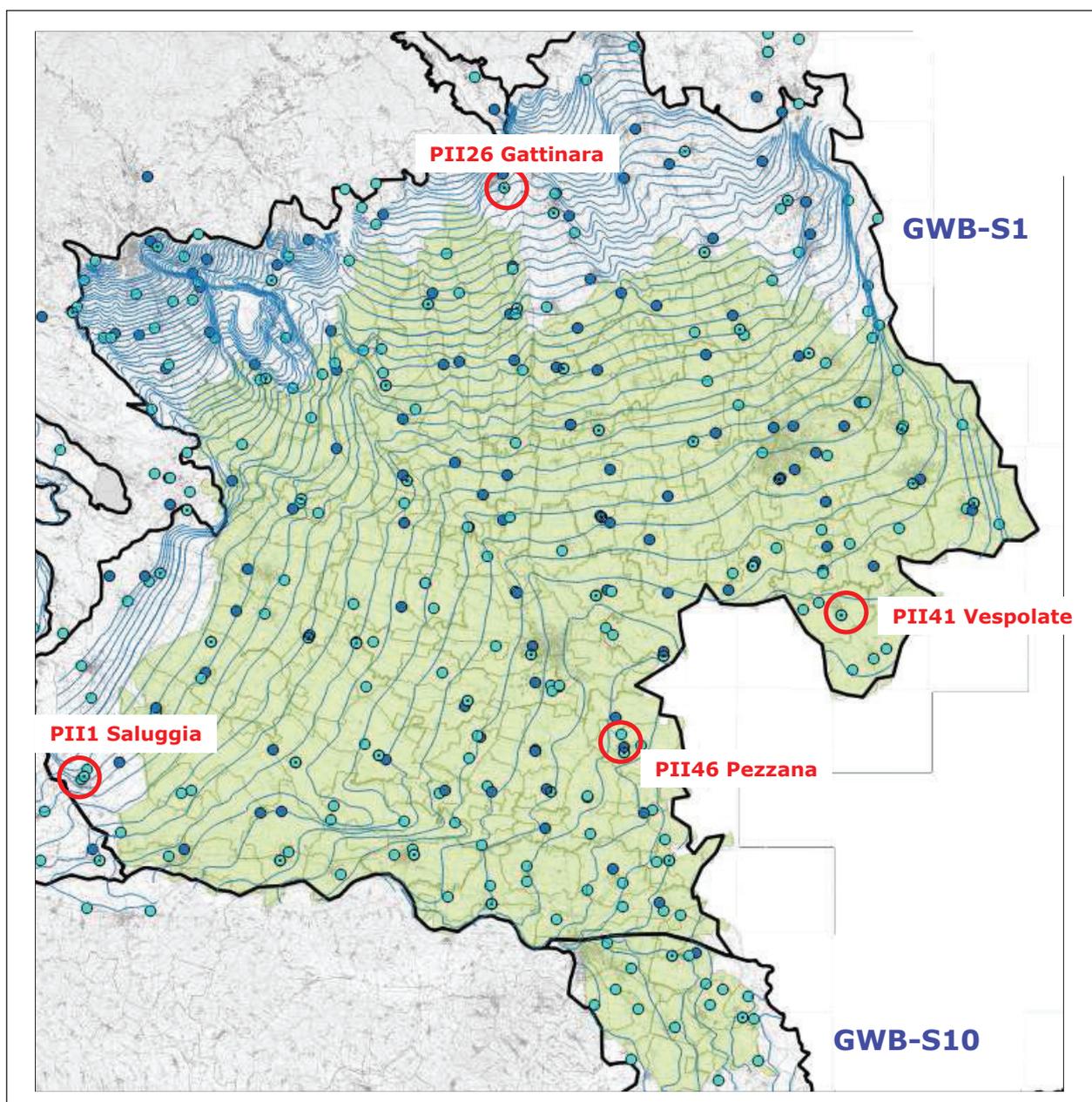


Figura 19 - Focus sull'area risicola

In Figura 20 sono rappresentati gli andamenti medi del livello di falda nei 4 piezometri di cui sopra. Come di può osservare nei 2 piezometri a monte il periodo di piena è determinato dal regime del F. Sesia per PII26 e del F. Dora Baltea per PII1, quelli a valle hanno il tipico andamento “a panettone” delle zone risicole dove il periodo di piena della falda è determinato dal regime di adacquamento delle risaie.

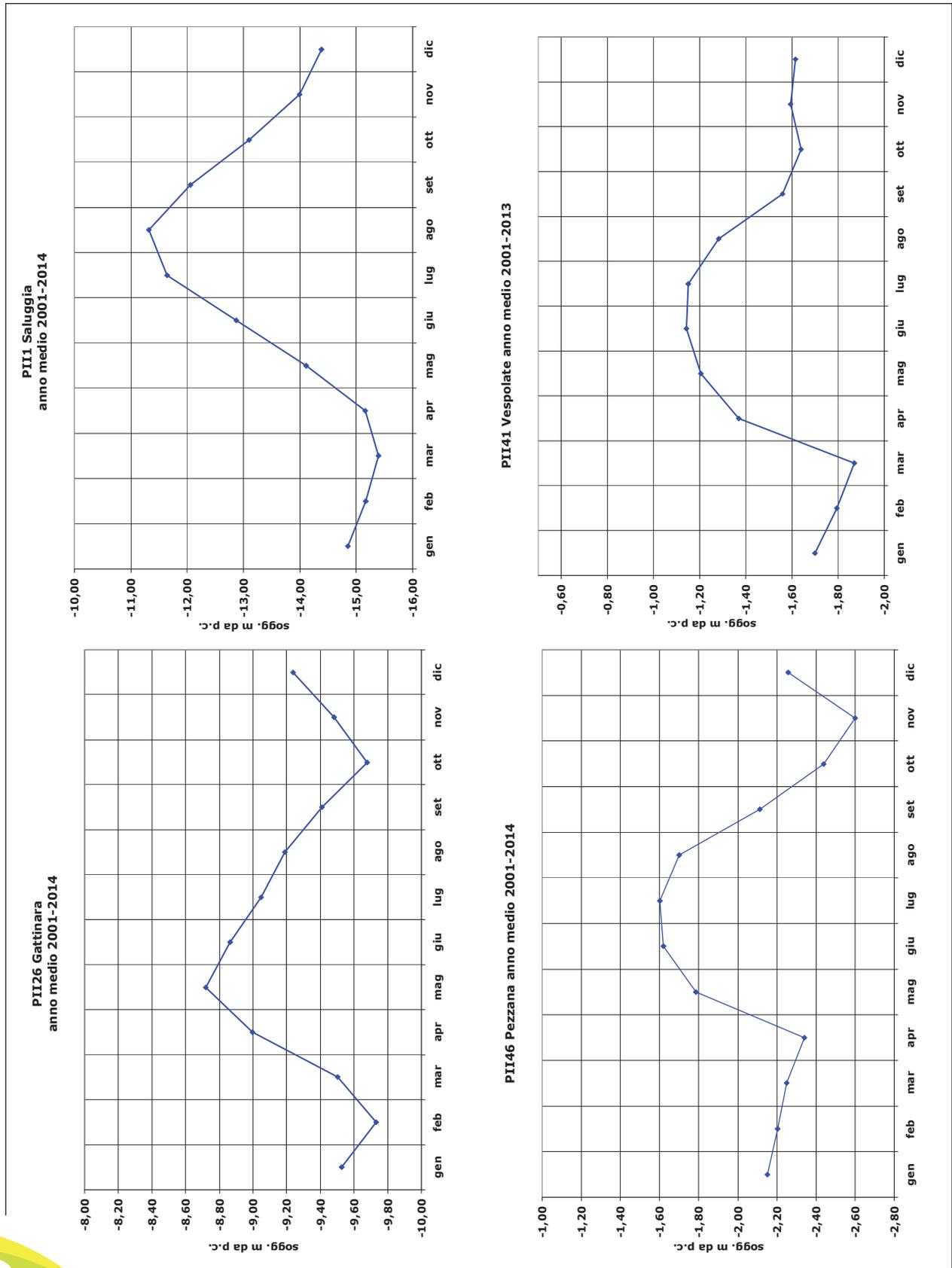


Figura 20

In figura 21 è presentato uno stralcio, riferito all'area risicola, della carta regionale della soggiacenza della falda superficiale, come si osserva la falda idrica è molto prossima al piano di campagna infatti i valori sono pressoché ovunque inferiori ai 5 m con considerevoli porzioni inferiori ai 2.5 m.

Questo per rimarcare come sia molto facile che sostanze distribuite in modo diffuso nell'areale arrivino in falda.

Per quanto riguarda il GWB-S1 il fenomeno di contaminazione da pesticidi è diffuso ed importante, con una percentuale di aree interessate dal superamento di SQA significativa, ed una notevole estensione su tutto il territorio considerato anche come impatto, con una percentuale areale intorno al 50% di media nell'ultimo triennio.

Nel GWB-S10 il fenomeno è diffuso in tutta la parte settentrionale, 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 di SQA nel 2014.

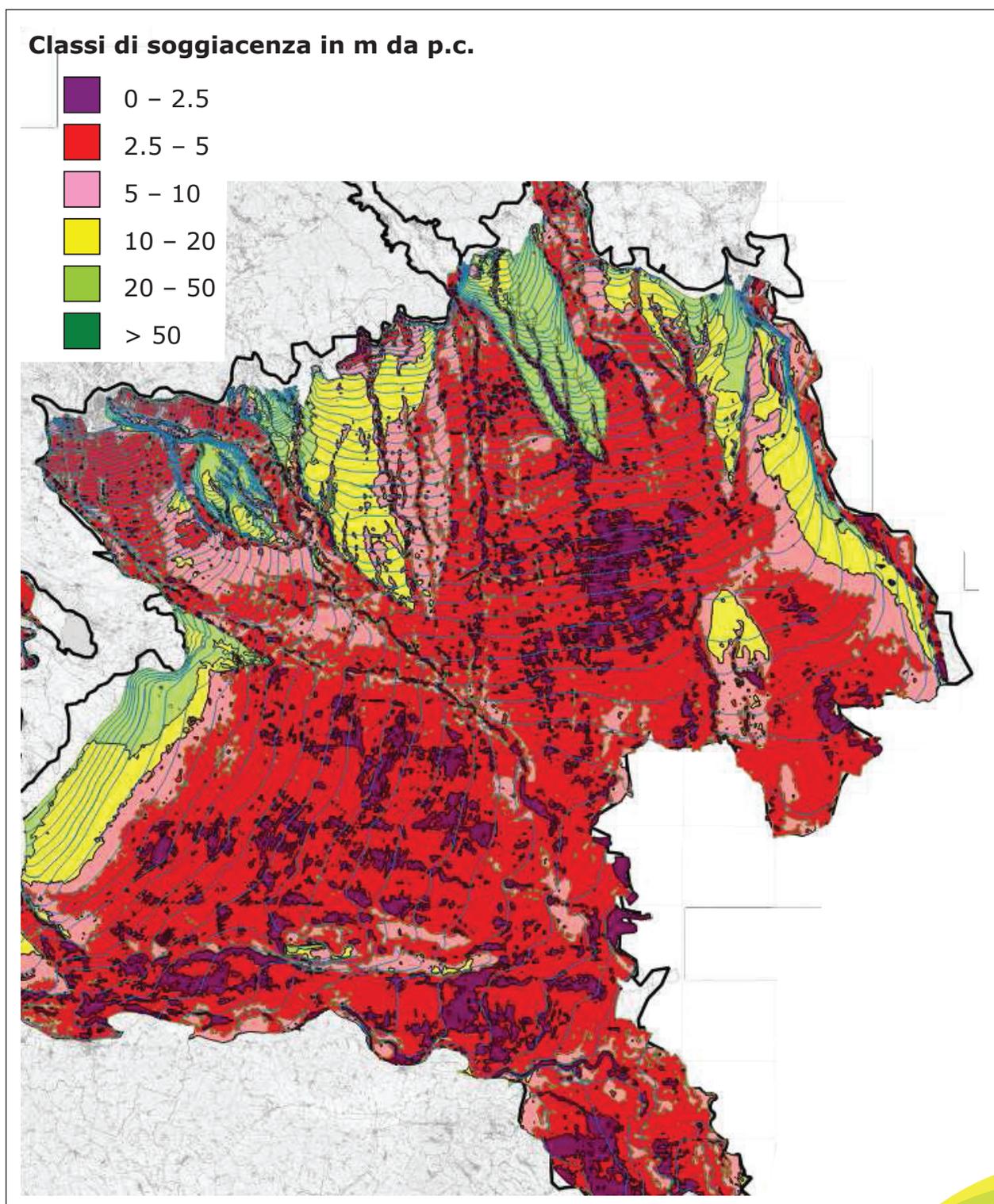


Figura 21 - Focus sull'area risicola - Soggiacenza falda superficiale luglio 2002

Nelle figure da 22 a 25 sono riportati i grafici con le percentuali di Impatti e Superamenti di SQA per le varie sostanze nei 2 sistemi acquiferi.

Analogamente a quanto esposto a commento della situazione generale, da notare:

- l'elevato numero di sostanze presenti
- a differenza della situazione generale nell'area risicola, il nr. sostanze in Superamento < nr. sostanze in Impatto come sarebbe logico aspettarsi
- sostanze in calo come Atrazina, Terbutilazina
- sostanze in aumento come Desetilterbutilazina, Desetilatrazina,
- sostanze in aumento negli impatti ma più o meno costanti nei superamenti del SQA come: Bentazone, Oxadiazon
- sostanze, poche, che non ci sono più come Molinate, Cinosulfuron
- sostanze, molte, che ci sono dall'ultimo triennio come Triciclazolo, Ciclodixim, Imazamox
- a differenza della situazione generale, nell'area risicola, l'Azoxystrobin è presente fin dal I triennio di monitoraggio.

Il triennio 2012-2014 - acquifero superficiale, le sostanze che hanno il maggior numero di Impatti sono: Bentazone, Desetilterbutilazina e Oxadiazon; le sostanze che hanno il maggior numero di superamenti di SQA sono: Bentazone, Oxadiazon e Dimetenamid.

Il triennio - acquifero profondo, le sostanze che hanno il maggior numero di Impatti sono: Desetilterbutilazina, Bentazone e Atrazina; le sostanze che hanno il maggior numero di superamenti di SQA sono: Bentazone, Oxadiazon e 2,6-Diclorobenzamide.

Tutti i dati prodotti dalle reti di monitoraggio regionali sono consultabili e scaricabili sul Geoportale della Regione Piemonte o all'indirizzo: <http://www.regione.piemonte.it/monitgis/jsp/cartografia/mappa.do>

Impatti (valori tra 0.02 e 0.1 microg/L di p.a.) acquifero superficiale

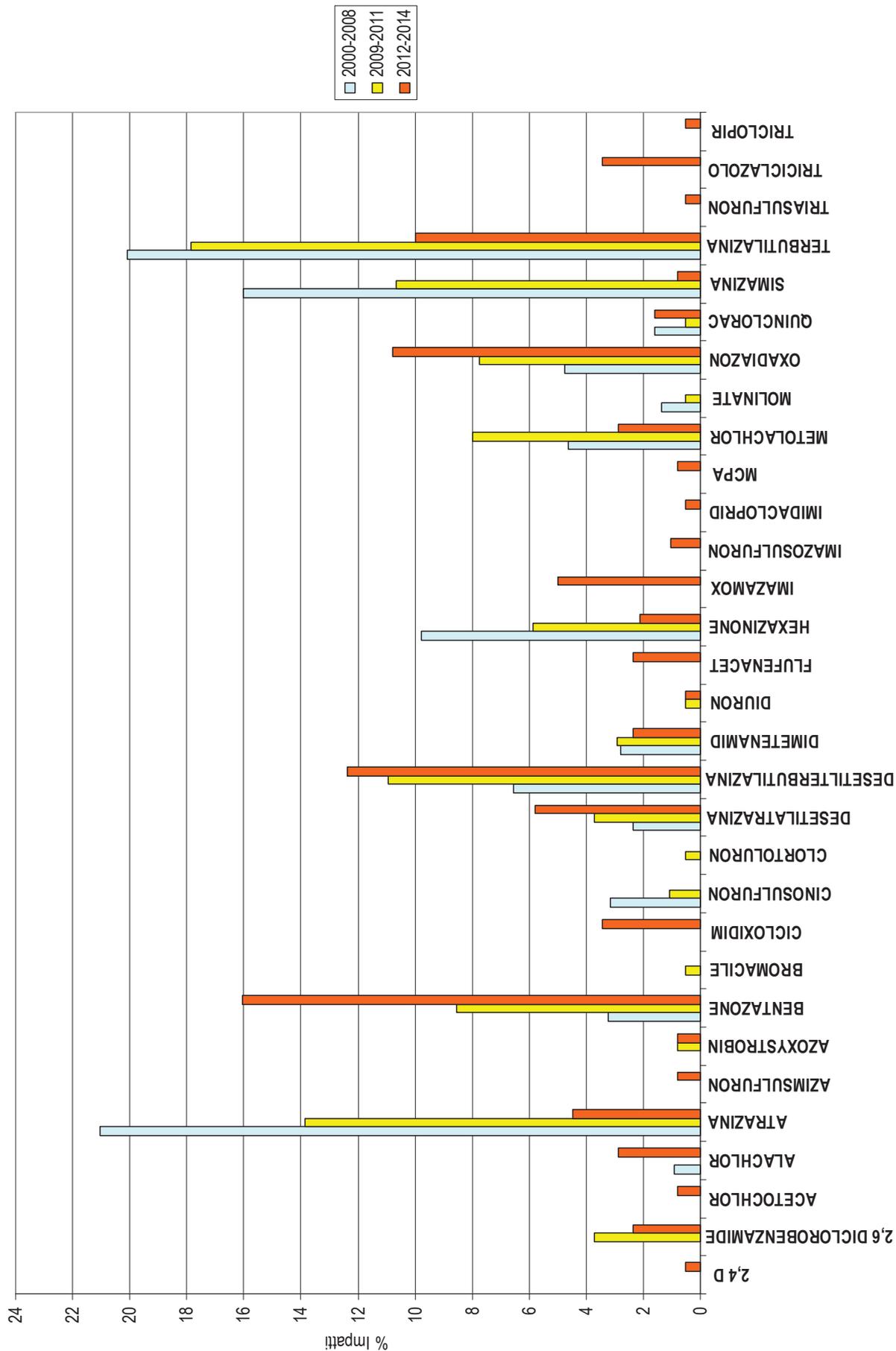


Figura 22 - Impatto dei fitosanitari sulle acque sotterranee nell'area risicola - 31 p.a.

Superamenti SQA acquifero superficiale

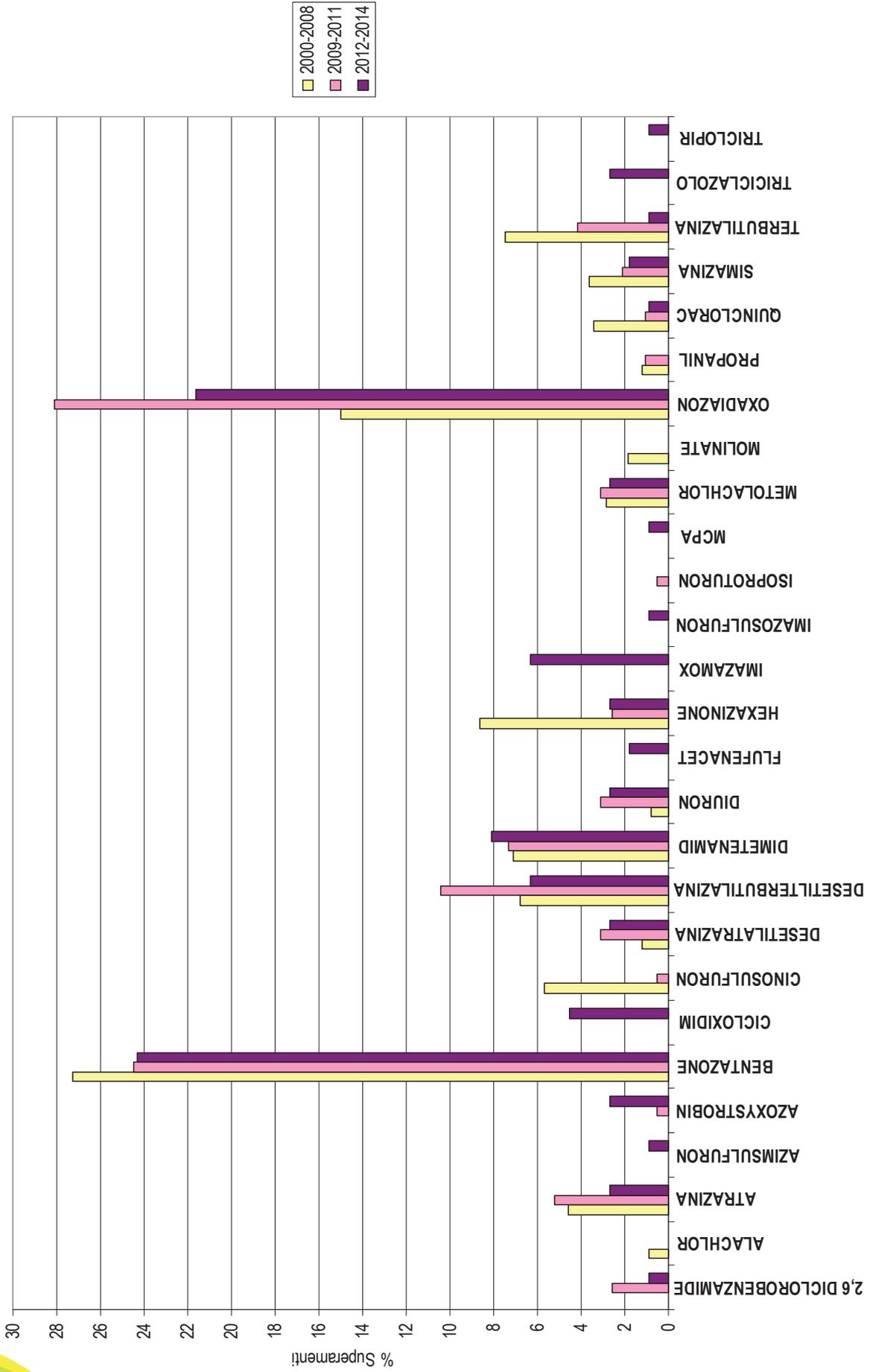


Figura 23 - Superamenti SQA per i fitosanitari nelle acque sotterranee nell'area risicola 27 p.a.

Impatti (valori tra 0.02 e 0.1 microg/L di p.a.) acquifero profondo

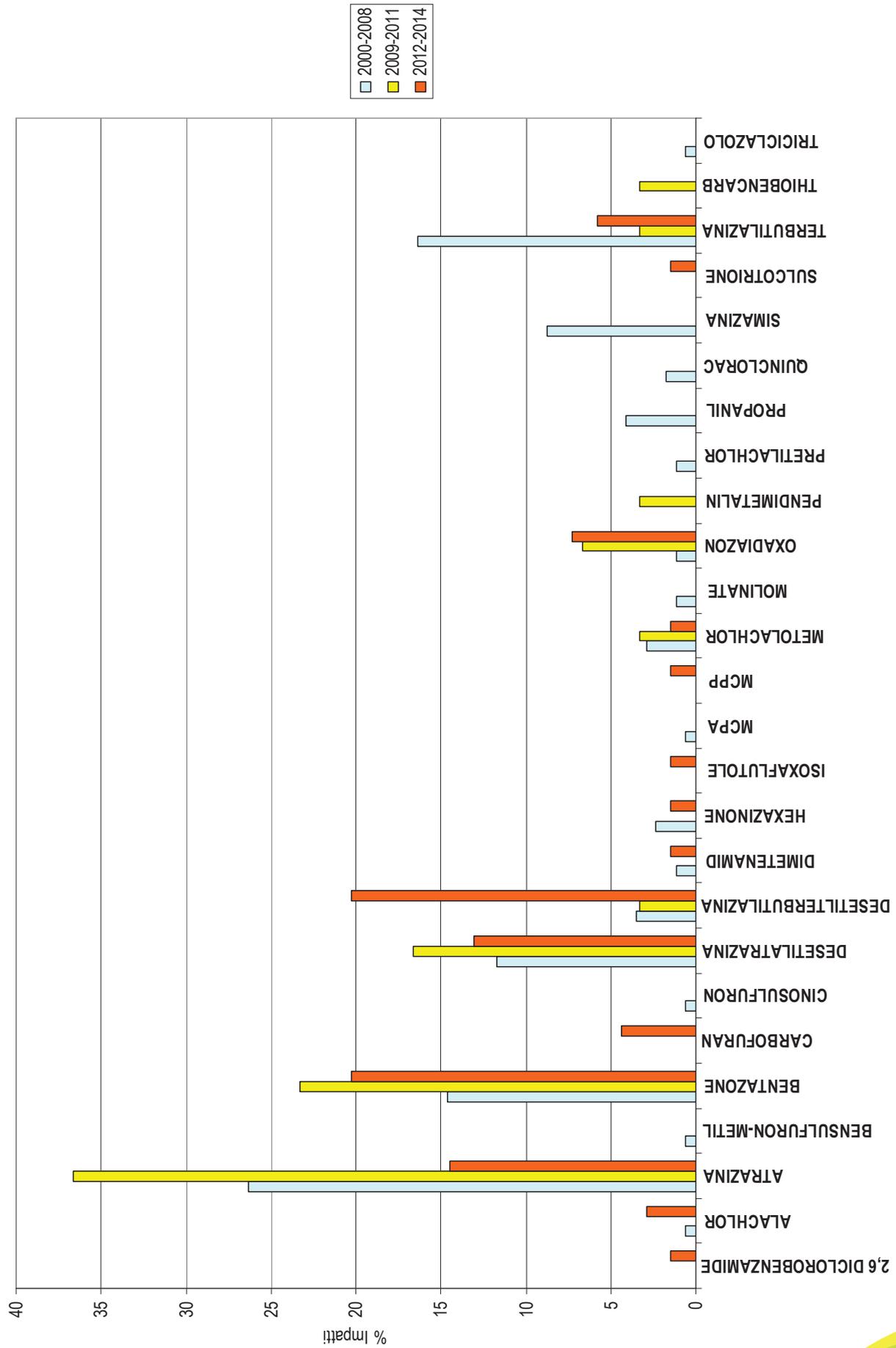


Figura 24 - Impatto dei fitosanitari sulle acque sotterranee nell'area risicola - 26 p.a.

Superamenti SQA acquifero profondo

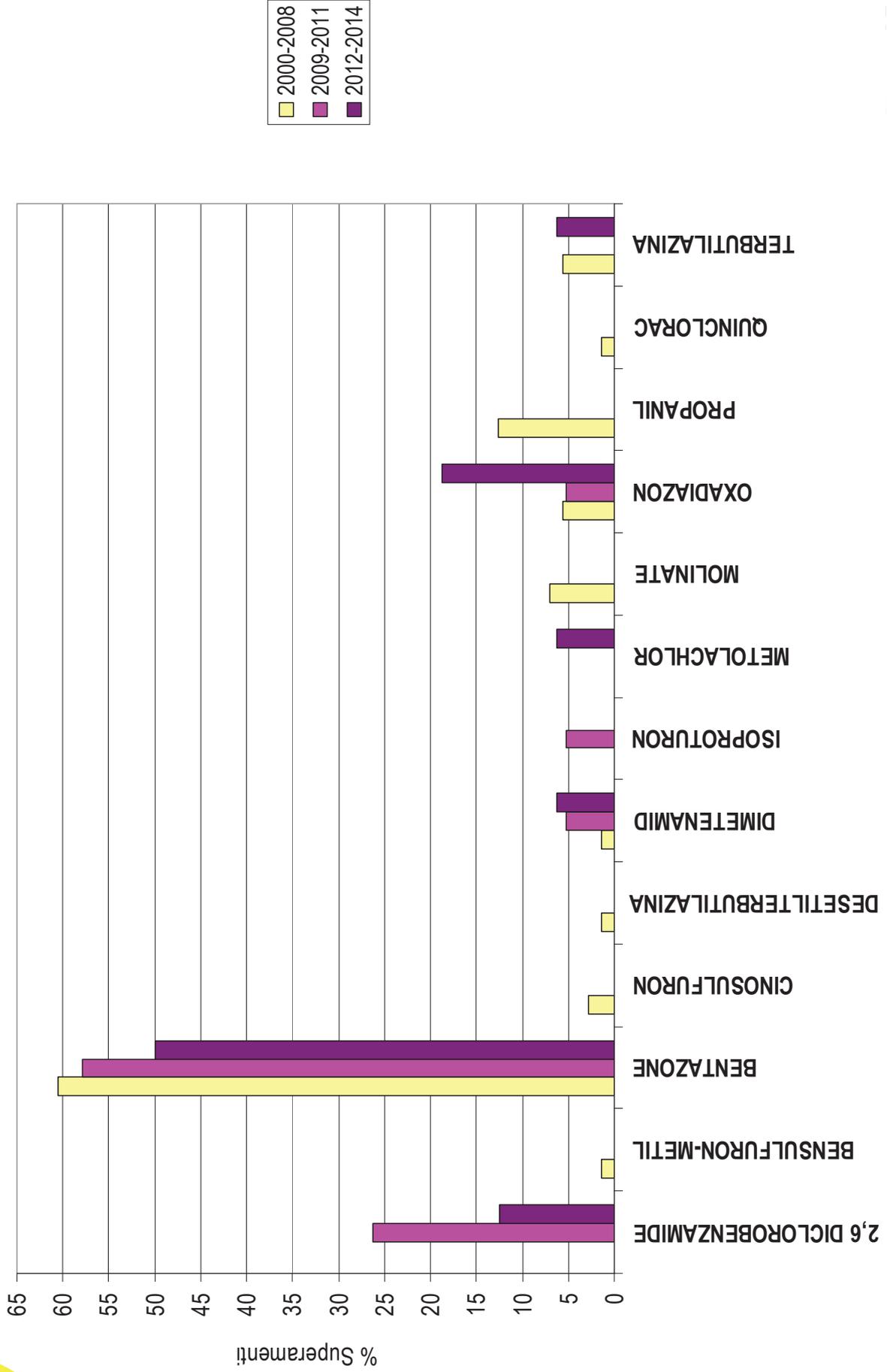


Figura 25 - Superamenti SQA per i fitosanitari nelle acque sotterranee nell'area risicola 13 p.a.

