



Contributo tecnico-scientifico per la valutazione della vulnerazione da prodotti fitosanitari nelle acque sotterranee

Arpa Piemonte

Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali

Struttura Idrologia e Qualità delle Acque

Redazione:

Claudia Vanzetti, Laura Bardini

Data: gennaio 2022

Rev. 2

Sommario

Introduzione	4
Protocollo analitico e organizzazione dei dati	4
Protocollo analitico	5
Organizzazione dei dati.....	8
Approccio metodologico.....	8
Indici puntuali di attenzione e vulnerazione.....	9
Indici areali di attenzione e vulnerazione	11
Classi di attenzione e vulnerazione dei GWB.....	12
Macro-classi di attenzione e vulnerazione dei GWB.....	13
Modifiche nel calcolo degli indici di attenzione e vulnerazione rispetto alla metodologia originaria.....	14
Risultati	17
Fitofarmaci che determinano le classi di vulnerazione e attenzione	23

Introduzione

Il DLgs. 152/2006 recepisce la Direttiva 2000/60/CE, (Direttiva Quadro Acque - DQA), la quale, insieme a tutte le normative discendenti, disciplina la qualità delle acque, ivi compreso il monitoraggio dei prodotti fitosanitari che viene effettuato da Arpa Piemonte.

La Regione Piemonte ha chiesto ad Arpa Piemonte, in qualità di ente tecnico-scientifico, un contributo specialistico per la valutazione della vulnerazione delle acque sotterranee da prodotti fitosanitari alla luce dei risultati del monitoraggio effettuato nell'ultimo sessennio 2014-2019.

Un analogo lavoro era già stato effettuato nel 2002 con i dati del monitoraggio degli anni precedenti e si è ritenuto utile un aggiornamento della situazione.

In alcune riunioni preliminari all'avvio del progetto, sono state concordate fra Arpa e Regione le scelte metodologiche, di seguito esplicitate:

- utilizzare la stessa metodica già applicata nella passata designazione delle Zone Vulnerabili da Fitosanitari (ZVF) per definire le aree vulnerate da prodotti fitosanitari;
- utilizzare i dati provenienti dal monitoraggio delle acque sotterranee, in particolare dalle falde superficiali e dai sistemi idrici collinari e montani;
- utilizzare i dati di tutte le sostanze determinate nel corso del monitoraggio sessennale 2014-2019, senza escludere a priori alcuna sostanza, ivi compresi i metaboliti;
- utilizzare come area su cui calcolare gli indici il corpo idrico sotterraneo (GWB) e di articolare la classificazione in un numero inferiore di classi rispetto a quanto definito nella prima designazione.

Tali scelte sono quindi confluite nella metodologia utilizzata da Arpa per la definizione delle aree vulnerate da fitosanitari e di seguito illustrata.

Protocollo analitico e organizzazione dei dati

I dati utilizzati per la valutazione delle zone vulnerate da prodotti fitosanitari sono quelli derivati dal programma di monitoraggio sessennale 2014-2019 realizzato per valutare lo stato qualitativo della risorsa idrica sotterranea ai sensi della DQA (Direttiva Quadro Acque) e applicato alla rete di monitoraggio regionale della Regione Piemonte.

La rete di monitoraggio regionale acque sotterranee nel corso degli anni si è in parte modificata per esigenze di adeguamento alla normativa, per revisione periodica e aggiornamento delle stazioni di monitoraggio, dovuto anche a situazioni non prevedibili essendo in gran parte sostenuta da pozzi privati. La RMRAS alla fine del sessennio (2019) consta di 379 stazioni di monitoraggio, appartenenti a 17 corpi idrici sotterranei (GWB) che afferiscono al sistema di circolazione di pianura e fondovalle, e 8 stazioni comprese in 5 GWB afferenti al sistema collinare-montano (vedi Tabella 1).

Tabella 1 - Corpi idrici sotterranei oggetto di monitoraggio, afferenti alla falda superficiale e ai sistemi acquiferi montano-collinari.

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

Protocollo analitico

Un buon monitoraggio è quello che è in grado di valutare adeguatamente lo stato di qualità delle acque e per questo motivo necessita di una attenta progettazione, anche per quanto riguarda il protocollo analitico. Infatti, la pianificazione del protocollo analitico da utilizzare nella gestione delle reti di monitoraggio delle acque è strategica al fine di disporre dati omogenei e comparabili che permettano di rappresentare nel modo migliore lo stato della risorsa.

Proprio perchè le sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente sono molteplici, occorre effettuare un'accurata selezione delle stesse andando a bilanciare le esigenze di controllo con la fattibilità tecnica e la sostenibilità economica/di risorse del monitoraggio.

A questo proposito, per la definizione del protocollo analitico dei prodotti fitosanitari è stata introdotta da tempo la metodologia dell'indice di priorità per la selezione delle sostanze da monitorare, in seguito disciplinata dalla LG 182/18.

La metodologia utilizzata per la selezione dei prodotti fitosanitari da monitorare tiene conto di diversi fattori i quali, combinati fra loro, forniscono una lista di sostanze prioritarie da determinare.

In particolare, gli elementi considerati si basano su strumenti previsionali che tengono conto dell'"esposizione" e del "pericolo".

Nello specifico i fattori o indici presi in considerazione sono i seguenti:

- per quanto riguarda l'esposizione

- ✓ Indici e indicatori di pressione (tipo e quantità di fitofarmaci impiegati/venduti);
- ✓ indici di comportamento ambientale (COMMPS, Indice di priorità IP, GUS, EPA California);
- ✓ indice di stato (dati di precedenti monitoraggi locali, IRCA);

- per quanto riguarda il pericolo

- ✓ Classificazione ed etichettatura;
- ✓ Sostanze PBT (persistenti, bioaccumulabili, tossiche) / vPvB (molto persistenti e molto bioaccumulabili) e sostanze POP (inquinanti organici persistenti);

Naturalmente, oltre a quelle derivanti dall'applicazione della metodologia citata, sono da considerare le sostanze previste dalla normativa di settore.

Riassumendo, la lista delle sostanze da ricercare è stata ricavata tenendo conto dei seguenti aspetti:

- Sostanza indicata dalla normativa;
- Sostanza utilizzata nel proprio territorio regionale;
- Sostanza riscontrata nelle acque nel corso di pregressi monitoraggi;
- Sostanza con affinità ambientale per il comparto acque sotterranee;
- Sostanza caratterizzata da pericolosità ambientale;
- Fattibilità analitica;
- Sostenibilità analitica del laboratorio.

Le sostanze determinate nel sessennio 2014-2019 sono quelle illustrate nella tabella seguente. Poichè ad ogni nuovo sessennio si effettua una revisione del protocollo analitico dei fitosanitari, alcune sostanze risultano determinate solo fino al termine di un sessennio e altre a partire dal sessennio successivo. Vi sono poi alcune sostanze che risultano ricercate a partire da un determinato anno in quanto occorre tenere conto anche della fattibilità analitica che prevede tempi di sperimentazione prima della determinazione su larga scala, come richiesto dal monitoraggio. Nella Tabella 2 queste informazioni sono indicate con asterischi in corrispondenza delle sostanze interessate dalle variazioni.

Tabella 2 - Sostanze determinate nel sessennio 2014-2019.

SOSTANZA	SOSTANZA
2,4 D*	Imazamox
2,4-DB*	Imazosulfuron
2,6 diclorobenzamide	Imidacloprid
Acetochlor*	Iprodione
Alaclor	Iprovalicarb
Aldrin	Isodrin
Amidosulfuron	Isoproturon*
Ampa**	Isoxaflutole
Atrazina	Lenacil
Azimsulfuron	Linuron
Azoxystrobina	Malation
Bensulfuron metile	Mandipropamid***
Bentazone	Mcpa
Beta esaclorocicloesano	Mecoprop
Bispyribac-sodium	Mesotrione
Boscalid	Metalaxil
Bupirimate**	Metamitron
Captano	Metazaclor*
Carbofuran	Metiocarb**
Cicloxidim	Metolaclor
Cimoxanil	Metomil
Ciproconazolo**	Metribuzin
Ciprodinil**	Metsulfuron-metile
Clomazone	Miclobutanil**
Cloridazon	Molinate
Clorotalonil	Nicosulfuron
Clorpirifos	Oxadiazon
Clorpirifos metile	Pendimetalin
Clortoluron	Picloram*
Ddt (somma isomeri)	Pirimetanil
Desetilatrazina	Pretilaclor
Desetilterbutilazina	Procimidone*
Diclobenil	Procloraz**
Dicloran	Propamocarb*
Dieldrin	Propanil
Dimetenamide	Propiconazolo**
Dimetomorf	Prosulfuron
Diquat*	Quinclorac
Diuron	Rimsulfuron
Endrin	Simazina
Esazinone	Spiroxamina
Ethoxysulfuron*	Sulcotrione
Etofumesate	Tebuconazolo
Flazasulfuron**	Terbutilazina

SOSTANZA	SOSTANZA
Flufenacet	Tiobencarb
Fluopicolide**	Tiocarbazil
Fluroxipir	Tiofanato-metile
Flutriafol**	Tralcoxidim
Folpet	Triasulfuron
Formotion	Triciclazolo
Furilazole*	Triclopir
Glifosate**	

* sostanze determinate fino al 2014

** sostanze previste a partire dal 2016

*** sostanza determinata a partire dal 2019

Organizzazione dei dati

La base dati utilizzata è, come enunciato ad inizio paragrafo, quella derivante da tutte le determinazioni dei prodotti fitosanitari nel sessennio 2014-2019 effettuate su tutte le stazioni di monitoraggio appartenenti alla RMRAS falda superficiale e sistemi collinari e montani. Tali dati sono quelli ufficiali oggetto anche di reporting verso i vari enti coinvolti (WISE, ISPRA/SNPA, Autorità di Distretto del Po, Regione Piemonte, etc.)

Non sono state effettuate analisi statistiche preliminari per eliminare eventuali anomalie, né è stato escluso alcun dato dalle elaborazioni, come richiesto da Regione Piemonte. Questa scelta ha da un lato incluso il maggior numero di dati possibile ma dall'altro ha reso la base dati meno robusta e potenziale sorgente di risultati distorti per alcuni parametri.

Si è cercato di ovviare a questo rischio andando a pesare in modo diverso nei calcoli i contributi di tutti i fattori in modo da eliminare eventuali alterazioni e fornire risultati il più possibile omogenei e affidabili.

Una nota particolare va fatta per due fitofarmaci: il glifosate e il suo metabolita (AMPA). Infatti, la determinazione di questi due parametri presenta delle difficoltà analitiche in quanto occorre un'analisi specifica e dedicata, proprio per la natura delle sostanze, che differisce dagli altri pesticidi, ragion per cui è stato necessario effettuare una programmazione specifica per questi due parametri, tenendo conto delle indicazioni di sostenibilità analitica date dal laboratorio chiamato ad eseguire queste determinazioni. Pertanto, per questi due parametri si riscontrano necessariamente un numero inferiore di determinazioni rispetto ad altri e anche il limite di quantificazione è uguale allo SQA; quindi, nei casi in cui questi parametri vengono riscontrati, si tratta quasi sempre di superamenti, tranne nel caso fortuito di concentrazione uguale al LOQ.

Tutti i dati a disposizione sono stati raccolti e allocati in un database relazionale e organizzati, gestiti ed elaborati mediante un *database management system* (DBMS) open source. L'elaborazione dei dati ha richiesto la creazione e l'utilizzo di numerose queries mediante il linguaggio SQL per gestire la grande mole di records a disposizione e calcolare gli indici.

Approccio metodologico

Per l'individuazione delle aree vulnerate da prodotti fitosanitari è stata applicata, in accordo con Regione Piemonte, la metodologia elaborata da Arpa Piemonte nel 2002 per la designazione delle ZVF, con alcuni aggiornamenti e modifiche, per tenere conto dell'evoluzione della rete di monitoraggio e del protocollo analitico negli ultimi dieci anni.

A partire dai dati della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee (sessennio 2014-2019) sono stati valutati i livelli di contaminazione da fitofarmaci per le singole stazioni di misura e per i corpi idrici sotterranei afferenti alla falda superficiale e ai sistemi collinari e montani mediante il calcolo di indici sintetici di attenzione e di vulnerazione puntuali e areali.

Le principali differenze rispetto alla metodologia originaria riguardano essenzialmente:

- ✓ utilizzo di una base dati sessennale (2014-2019) anziché biennale (2000-2001);
- ✓ maggior numero di sostanze analizzate (103 anziché 60);
- ✓ utilizzo, come riferimento areale, dei corpi idrici sotterranei (GWB) al posto delle aree idrogeologicamente separate;
- ✓ aggiornamenti nel calcolo degli indici di attenzione e vulnerazione;
- ✓ ridefinizione delle classi di vulnerazione e attenzione areale.

Nei paragrafi successivi è riportata la descrizione dettagliata della metodologia applicata, contenente le modifiche concordate con Regione Piemonte.

Ai fini di una migliore comprensione dell'argomento si ritengono necessarie alcune precisazioni sulla terminologia:

- *riscontro*: valore di concentrazione della sostanza superiore al limite di quantificazione (LOQ);
- *impatto*: valore di concentrazione della sostanza superiore al limite di quantificazione (LOQ) e inferiore o uguale allo Standard di Qualità Ambientale (SQA);
- *superamento*: valore di concentrazione della sostanza superiore allo Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Indici puntuali di attenzione e vulnerazione

Gli indici puntuali di attenzione (IA) e di vulnerazione (IV) forniscono una quantificazione del livello di contaminazione da pesticidi di ciascuna stazione di monitoraggio e tengono conto sia dell'intensità del fenomeno (numero di riscontri per sostanza), sia della sua complessità (presenza contemporanea di più sostanze con riscontri).

Nel calcolo dei due indici concorrono, rispettivamente, per l'attenzione gli impatti e per la vulnerazione i superamenti delle sostanze riscontrate nel punto di monitoraggio. Il valore di concentrazione dirimente per il popolamento dei due indici è quindi lo Standard di Qualità Ambientale, pari a 0.1 µg/L, così come definito dalla DQA.

Indice puntuale di attenzione (IA)

In presenza di impatti da prodotti fitosanitari, ossia per valori di concentrazione della sostanza superiori al limite di quantificazione e inferiori o uguali allo Standard di Qualità Ambientale (0.1 µg/L), si definisce l'indice puntuale di attenzione:

$$IA = PN_{tot} * f(N_{tot})$$

Il termine PN_{tot} rappresenta l'intensità del fenomeno, intesa come quantificazione degli impatti riscontrati, mentre il termine $f(N_{tot})$ tiene conto della sua complessità e in particolare del numero di sostanze con impatti nel punto di monitoraggio.

PNtot

PNtot è calcolato come somma dei valori dell'indicatore PNsa di occorrenza degli impatti delle singole sostanze nel punto di monitoraggio:

$$PN_{tot} = \sum PN_{sa}$$

$$PN_{sa} = n_{imp} / n_{det} * f_{det}$$

dove:

n_{imp} = numero di campioni nei quali sono stati riscontrati impatti per la sostanza;

n_{det} = numero di campioni nei quali la sostanza è stata determinata;

f_{det} = fattore legato al numero di determinazioni della sostanza, pari a 0.5 in presenza di una sola determinazione nei sei anni di monitoraggio e pari ad 1 negli altri casi.

f(Ntot)

Il fattore f(Ntot) è determinato in base al numero di sostanze per le quali sono stati riscontrati impatti nel punto di monitoraggio (vedi Tabella 3).

Tabella 3 - Definizione del fattore f(Ntot) in relazione al numero di sostanze con impatti.

Numero sostanze con impatti	f(Ntot)
1	1
2-5	1.2
6-10	1.4
11-15	1.6
≥ 16	1.8

Indice puntuale di vulnerazione (IV)

In presenza di superamenti da fitosanitari, ossia per valori di concentrazione superiori allo Standard di Qualità Ambientale (0.1 µg/L), si definisce l'indice puntuale di vulnerazione:

$$IV = PSN_{tot} * f(NS_{tot}) * f(IA)$$

I tre termini rappresentano, nell'ordine, PSNtot l'intensità del fenomeno, intesa come quantificazione dei superamenti riscontrati, f(NStot) la sua complessità, riferita al numero di sostanze con superamenti, e infine f(IA) l'eventuale presenza di impatti da fitosanitari nel punto di monitoraggio considerato.

PSNtot

PSNtot è calcolato come somma dei valori dell'indicatore PSNsa di occorrenza dei superamenti delle singole sostanze nel punto di monitoraggio:

$$PSN_{tot} = \sum PSN_{sa}$$

$$PSNsa = n_{sup} / n_{det} * f_{det}$$

dove:

n_{sup} = numero di campioni nei quali sono stati riscontrati superamenti per la sostanza;

n_{det} = numero di campioni nei quali la sostanza è stata determinata;

f_{det} = fattore legato al numero di determinazioni della sostanza, pari a 0.5 in presenza di una sola determinazione nei sei anni di monitoraggio e pari ad 1 negli altri casi.

f(NStot)

Il fattore f(NStot) è determinato in relazione al numero di sostanze con superamenti nel punto di monitoraggio (vedi Tabella 4).

Tabella 4 - Definizione del fattore f(NStot) in relazione al numero di sostanze con superamenti.

Numero sostanze con superamenti	f(NStot)
1	1
2	1,5
3	1,7
4	1,9
≥ 5	2,1

f(IA)

Il fattore f(IA) è legato alla presenza di impatti nel punto di monitoraggio ed è definito in base al valore dell'indicatore PNtot (vedi Tabella 5).

Tabella 5 - Definizione del fattore f(IA) in relazione all'indicatore PNtot.

PNtot	f(IA)
≤ 0.16	1
> 0.16 e ≤ 0.33	1.1
> 0.33 e ≤ 0.57	1.2
> 0.57 e ≤ 1.04	1.3
> 1.04 e ≤ 1.87	1.4
> 1.87	1.5

Si pone l'attenzione sul fatto che in assenza di impatti nella stazione di monitoraggio, e cioè per PNtot = 0, il fattore f(IA) è assunto pari ad 1.

Indici areali di attenzione e vulnerazione

Gli indici areali di attenzione (IAarea) e vulnerazione (IVarea) sono rappresentativi del livello di contaminazione da fitofarmaci di ciascun corpo idrico sotterraneo (GWB). IAarea e IVarea sono determinati mediante aggregazione spaziale, per ogni GWB, dei valori puntuali di IA e IV riferiti alle singole stazioni di monitoraggio.

Indice areale di attenzione (IAarea)

L'indice IAarea è ottenuto dal rapporto tra la somma degli indici puntuali di attenzione IA calcolati per le stazioni di monitoraggio presenti nell'area del GWB e il numero totale di stazioni nel GWB:

$$IA_{area} = \sum IA / n_{sm}$$

dove

IA = indice di attenzione puntuale;

n_{sm} = numero di stazioni di monitoraggio nel GWB.

Indice areale di vulnerazione (IVarea)

L'indice IVarea è ottenuto dal rapporto tra la somma degli indici puntuali di vulnerazione IA calcolati per le stazioni di monitoraggio presenti nell'area del GWB e il numero totale di stazioni nel GWB:

$$IV_{area} = \sum IV / n_{sm}$$

dove

IV = indice di vulnerazione puntuale;

n_{sm} = numero di stazioni di monitoraggio nel GWB.

Classi di attenzione e vulnerazione dei GWB

Dopo aver effettuato il calcolo degli indici areali IAarea e IVarea è possibile individuare per ciascun GWB le classi di attenzione e vulnerazione da prodotti fitosanitari definite secondo le soglie indicate in Tabella 6 e le soglie e condizioni indicate e Tabella 7.

Tabella 6 - Definizione delle classi di attenzione in base ai valori dell'indice IAarea.

IAarea	Classi di attenzione
0	Assente
> 0 e ≤ 0.4	Bassa
> 0.4 e ≤ 0.9	Media
> 0.9	Alta

Tabella 7 - Definizione delle classi di vulnerazione in base ai valori dell'indice IVarea e al rispetto delle condizioni.

IVarea	Condizioni	Classi di vulnerazione
0	-	Assente
∀ valore	a) 1 superamento per una o due sostanze e b) 0 impatti per le stesse sostanze	Occasionale
> 0 e ≤ 0.3	assenza condizioni a) e b)	Bassa
> 0.3 e ≤ 0.8	assenza condizioni a) e b)	Media
> 0.8	assenza condizioni a) e b)	Alta

La metodologia prevede, in base al valore di IAarea e IVarea, il raggruppamento in quattro classi di attenzione e vulnerazione: “Assente”, “Bassa”, “Media” e “Alta”.

La classe “Assente” è associata ai GWB nei quali non sono stati riscontrati impatti o superamenti in alcun punto di monitoraggio in tutto il periodo di osservazione e che pertanto hanno IAarea o IVarea nulli.

Per la vulnerazione si è scelto di introdurre anche una quinta classe, denominata “Occasionale”, correlata al soddisfacimento di una duplice condizione:

- a) presenza di un solo superamento per una o due sostanze in tutto il GWB nell'intero periodo considerato;
- b) assenza di impatti per le sostanze che presentano un superamento nel corpo idrico.

Tali criteri sono mirati a individuare fenomeni di contaminazione occasionale, singolari e circoscritti nel tempo e nello spazio, verificatisi una sola volta nel GWB nel periodo considerato.

Pertanto, nel caso in cui un GWB soddisfi entrambe le condizioni, indipendentemente dal valore dell'indice IVarea calcolato, la classe di vulnerazione associata sarà quella “Occasionale”.

Macro-classi di attenzione e vulnerazione dei GWB

Per meglio ottemperare alle esigenze di pianificazione, si è concordato con Regione di introdurre anche delle macro-classi di attenzione e vulnerazione, che raggruppano alcune delle classi previste dalla metodologia e sono definite secondo la Tabella 8 e la Tabella 9. Per l'attenzione si distingue esclusivamente tra assenza e presenza mentre per la vulnerazione sono state raggruppate le due classi Bassa e Media nella macro-classe Medio-Bassa.

Tabella 8 - Definizione delle macro-classi di attenzione.

IAarea	Macro-classi di attenzione	Classi raggruppate di attenzione
0	Assente	Assente
> 0	Presente	Bassa, Media, Alta

Tabella 9 - Definizione delle macro-classi di vulnerazione.

IVarea	Condizioni	Macro-classi di vulnerazione	Classi raggruppate di vulnerazione
0	-	Assente	Assente
V valore	a) 1 superamento per una o due sostanze e b) 0 impatti per le stesse sostanze	Occasionale	Occasionale
> 0 e ≤ 0.8	assenza condizioni a) e b)	Medio-Bassa	Media, Bassa
> 0.8	assenza condizioni a) e b)	Alta	Alta

Modifiche nel calcolo degli indici di attenzione e vulnerazione rispetto alla metodologia originaria

Rispetto alla precedente applicazione del metodo (2002) la base dati per i calcoli, come già detto, si è ampliata sensibilmente, con un maggior numero di sostanze analizzate (103 anziché 60) ed un'estensione del periodo di osservazione da due a sei anni.

Per tenere conto di tali variazioni si è ritenuto opportuno aggiornare la metodologia originaria di calcolo degli indici puntuali e areali di attenzione e vulnerazione, nonché le soglie delle rispettive classi.

Di seguito si riportano le modifiche effettuate al metodo.

Indici puntuali

PNsa e PSNsa

Nel calcolo dei due indicatori PNsa e PSNsa, relativi alle occorrenze, rispettivamente, degli impatti e dei superamenti di ciascuna sostanza nel punto di monitoraggio, è stato introdotto il fattore correttivo f_{det} per tenere conto del caso particolare di sostanze con una sola determinazione analitica nell'intero sessennio:

$$\begin{array}{l} \text{PNsa} = n_{imp} / n_{det} \quad \longrightarrow \quad \text{PNsa} = n_{imp} / n_{det} * f_{det} \\ \text{PSNsa} = n_{sup} / n_{det} \quad \longrightarrow \quad \text{PSNsa} = n_{sup} / n_{det} * f_{det} \end{array}$$

Il fattore è stato assunto pari a 0.5 in presenza di una sola determinazione e pari ad 1 in tutti gli altri casi. Si è scelto di attribuire un peso inferiore ad un superamento o ad un impatto di una sostanza determinata una sola volta per evitare di sovrastimare, nel caso specifico, i due indicatori PNsa e PSNsa.

f(Ntot) e f(NStot)

In considerazione del maggior numero di prodotti fitosanitari analizzati nel sessennio 2014-2019 si è proceduto a ridefinire i due fattori $f(N_{tot})$ e $f(N_{Stot})$, legati al numero di sostanze riscontrate nel punto di monitoraggio.

Nel metodo originale i valori di definizione dei due fattori sono identici; nella nuova metodologia si è preferito invece differenziare i due fattori, con differenti classi e valori associati per $f(N_{tot})$ e $f(N_{Stot})$. Inoltre, per entrambi i fattori sono state previste cinque classi di raggruppamento anziché sei.

Il termine $f(N_{tot})$ è stato ricalibrato (vedi Tabella 10), utilizzando gli intervalli invece dei valori singoli, per tenere conto di un numero più grande di sostanze rilevate con impatti, dovuto ad una maggiore quantità di dati (sei anni di monitoraggio, limite di quantificazione più basso e un numero più elevato di sostanze determinate) e per evitare sovrastime.

Tabella 10 - Definizione del fattore $f(N_{tot})$: confronto tra la metodologia originale (2002) e aggiornata (2021).

METODO ORIGINALE (2002)		METODO AGGIORNATO (2021)	
Numero sostanze con impatti	$f(N_{tot})$	Numero sostanze con impatti	$f(N_{tot})$
1	1	1	1
2	1.1	2-5	1.2
3	1.2	6-10	1.4
4	1.3	11-15	1.6
5	1.4	≥ 16	1.8
≥ 6	1.5		

Anche il termine $f(N_{Stot})$ è stato ricalibrato (vedi Tabella 11) per le motivazioni espresse in precedenza.

Tabella 11 - Definizione del fattore $f(N_{Stot})$: confronto tra la metodologia originale (2002) e aggiornata (2021).

METODO ORIGINALE (2002)		METODO AGGIORNATO (2021)	
Numero sostanze con superamenti	$f(N_{Stot})$	Numero sostanze con superamenti	$f(N_{Stot})$
1	1	1	1
2	1.1	2	1.5
3	1.2	3	1.7
4	1.3	4	1.9
5	1.4	≥ 5	2.1
≥ 6	1.5		

$f(IA)$

Il fattore $f(IA)$, correlato alla presenza di impatti nella stazione di monitoraggio, è stato ricalibrato, sempre per le motivazioni espresse in precedenza, effettuando una ridefinizione delle classi di PN_{tot} e mantenendo invariati i valori associati (vedi Tabella 12).

Tabella 12 - Definizione del fattore $f(IA)$: confronto tra la metodologia originale (2002) e aggiornata (2021).

METODO ORIGINALE (2002)		METODO AGGIORNATO (2021)	
PN_{tot}	$f(IA)$	PN_{tot}	$f(IA)$
≤ 0.25	1	≤ 0.16	1
> 0.25 e ≤ 1.00	1.1	> 0.16 e ≤ 0.33	1.1
> 1.00 e ≤ 2.00	1.2	> 0.33 e ≤ 0.57	1.2
> 2.00 e ≤ 3.00	1.3	> 0.57 e ≤ 1.04	1.3
> 3.00 e ≤ 4.00	1.4	> 1.04 e ≤ 1.87	1.4
> 4.00	1.5	> 1.87	1.5

Indici areali

f(IAarea)

Nel calcolo dell'indice areale di vulnerazione è stato eliminato il fattore f(IAarea), legato all'indice areale di attenzione, che tiene conto della presenza di impatti nel GWB:

$$IV_{area} = \sum IV * f(IA_{area}) / n_{sm} \quad \longrightarrow \quad IV_{area} = \sum IV / n_{sm}$$

Infatti, nell'indice puntuale di vulnerazione IV si tiene già conto, con il fattore f(IA), di eventuali impatti riscontrati nel punto di monitoraggio. Utilizzando il fattore f(IAarea) nel calcolo di IVarea si avrebbe un doppio contributo dello stesso fattore.

Classi di attenzione e vulnerazione

Rispetto alla metodologia precedente è stata operata una ridefinizione delle classi di attenzione e vulnerazione, accorpando le classi "Medio-Bassa" e "Medio-Alta" nella classe "Media" e stabilendo nuove soglie per IAarea e IVarea (vedi Tabella 13 e Tabella 14).

Tabella 13 - Definizione delle classi di attenzione: confronto tra la metodologia originale (2002) e aggiornata (2021).

METODO ORIGINALE (2002)		METODO AGGIORNATO (2021)	
IAarea	Classe di Attenzione	IAarea	Classe di Attenzione
0	Assente	0	Assente
>0 e ≤ 0.25	Bassa	>0 e ≤ 0.4	Bassa
0.26-0.50	Medio-Bassa	0.41-0.90	Media
0.51-0.75	Medio-Alta	> 0.90	Alta
>0.75	Alta		

Tabella 14 - Definizione delle classi di vulnerazione: confronto tra la metodologia originale (2002) e aggiornata (2021).

METODO ORIGINALE (2002)		METODO AGGIORNATO (2021)		
IVarea	Classi di Vulnerazione	IVarea	Condizioni	Classi di Vulnerazione
0	Assente	0	-	Assente
> 0 e ≤ 0.25	Bassa	∇ valore	a) 1 superamento per 1 o 2 sostanze; b) 0 impatti per le stesse sostanze.	Occasionale
> 0.25 e ≤ 0.5	Medio-Bassa	> 0 e ≤ 0.3	assenza condizioni a) e b)	Bassa
> 0.5 e ≤ 0.75	Medio-Alta	> 0.3 e ≤ 0.8	assenza condizioni a) e b)	Media
> 0.75	Alta	> 0.8	assenza condizioni a) e b)	Alta

Inoltre, per la vulnerazione si è scelto di introdurre una quinta classe, definita "Occasionale", nel caso particolare di un superamento di una o due sostanze e in assenza di impatti per le stesse sul GWB nell'intero periodo, indipendentemente dal valore di IVarea. Tale condizione risulta infatti caratteristica di una contaminazione circoscritta nel tempo e nello spazio e, pertanto, si è ritenuto opportuno operare una distinzione rispetto alla Vulnerazione Bassa.

Risultati

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia illustrata nei capitoli precedenti e rappresentati mediante cartografie tematizzate.

Le elaborazioni effettuate hanno consentito l'individuazione dei GWB vulnerati e attenzionati e del relativo livello di vulnerazione o attenzione.

La Figura 1 mostra la classificazione dei corpi idrici secondo un criterio di priorità, dando maggiore rilevanza alla vulnerazione rispetto all'attenzione: se un GWB è vulnerato (cioè ha classe di vulnerazione diversa da "assente") qualunque sia la classe di vulnerazione, questa ha prevalenza sull'attenzione e viene rappresentata in mappa la classe di vulnerazione stessa.

Nel caso in cui un GWB non sia vulnerato (cioè ha classe di vulnerazione assente), viene tematizzata la classe di attenzione, nel caso sia attenzionato, oppure l'assenza di riscontri.

Analizzando nel dettaglio le classi di vulnerazione e attenzione dei corpi idrici si riscontrano significative differenze tra i GWB.

Tra i corpi idrici vulnerati hanno classe di vulnerazione:

- alta: GWB-S1 e GWB-S4a;
- media: GWB-S4b, GWB-S5a e GWB-S10;
- bassa: GWB-FTA, GWB-S2, GWB-S3a, GWB-S5b, GWB-S6, GWB-S7, GWB-S8, GWB-S9;
- occasionale: GWB-FTO, GWB-FS.

Tra i GWB attenzionati hanno classe di attenzione:

- alta: GWB-S3b;
- bassa: GWB-FDR.

I corpi idrici sotterranei GWB-ACO, GWB-ACE, GWB-AGI e GWB-CRN CRS hanno attenzione e vulnerazione assente. Risultano infine non definiti, in quanto privi di punti di monitoraggio nel periodo 2014-2019, i corpi idrici GWB-AGN, GWB-BTS, GWB-CRO, GWB-FBO, GWB-PMN e GWB-PMS.

In Figura 2 è mostrata la classificazione dei GWB vulnerati e attenzionati con le macro-classi.

Si propone in Figura 3 un'ulteriore rappresentazione delle classi di attenzione e vulnerazione dei GWB, mediante una tematizzazione del tipo trama-colore che consente di visualizzare per ciascun corpo idrico entrambi i livelli di attenzione e vulnerazione.

Come è possibile notare, ai GWB con vulnerazione alta e media corrisponde anche un'attenzione alta. I GWB con vulnerazione bassa hanno invece classi di attenzione diverse, che vanno da bassa ad alta. Infine, i due GWB con vulnerazione occasionale hanno entrambi attenzione bassa.

Infine, si propongono in Figura 4 e Figura 5 le singole mappe di vulnerazione e attenzione dei GWB.

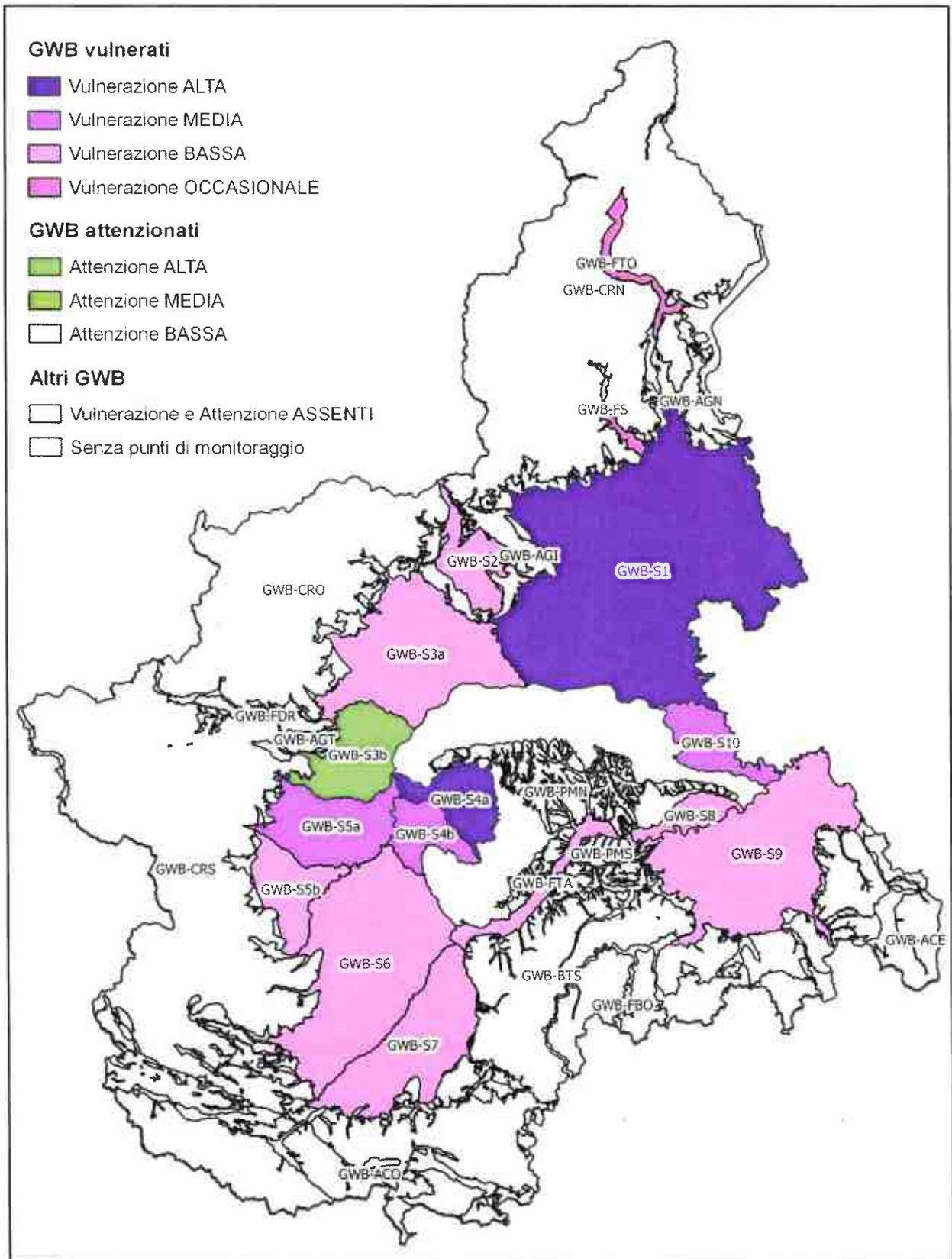


Figura 1 - Classificazione dei corpi idrici sotterranei (GWB) a falda libera (sessennio 2014-2019).

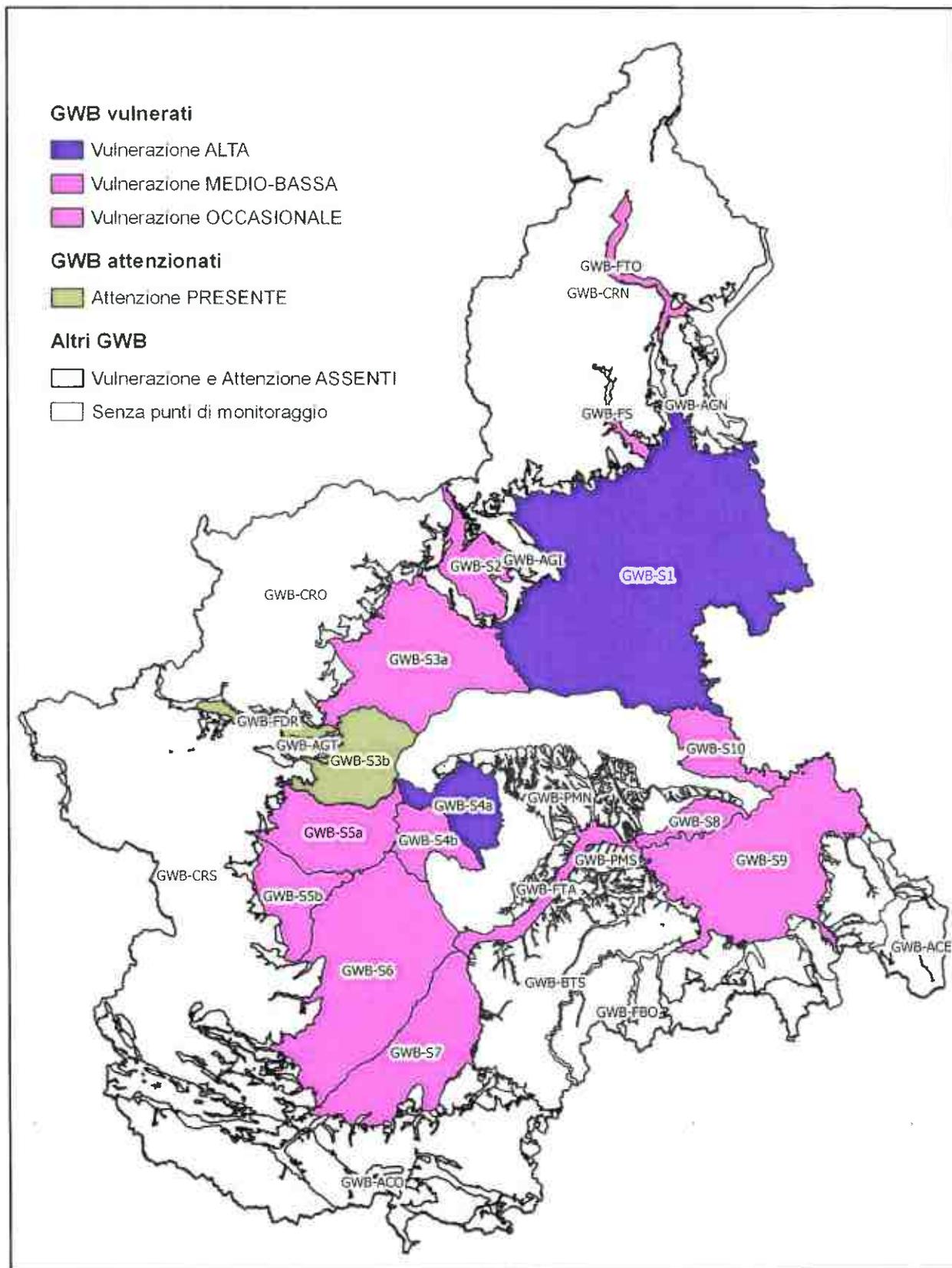


Figura 2 - Classificazione dei corpi idrici sotterranei (GWB) a falda libera (sessennio 2014-2019): macro-classi.

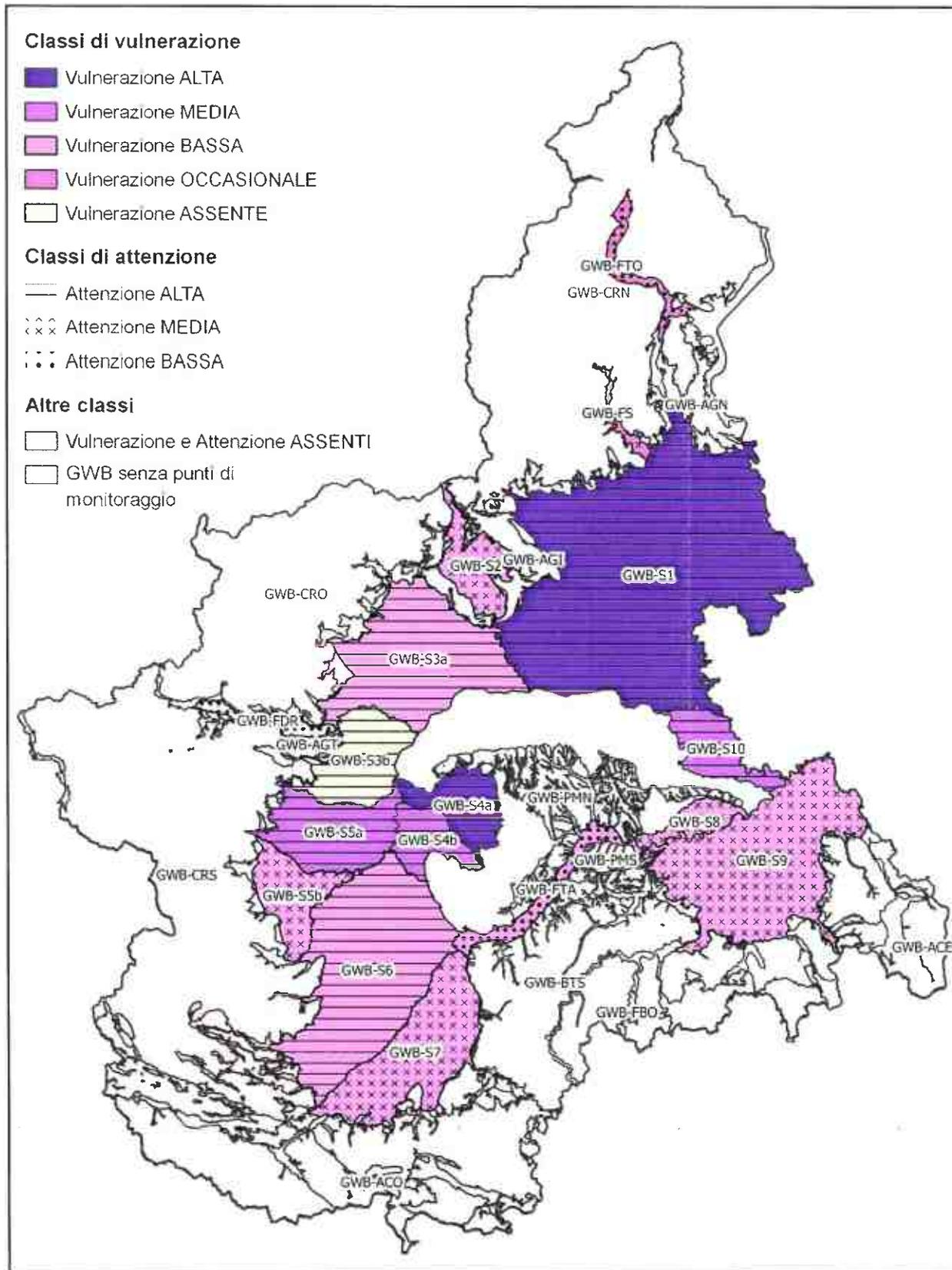


Figura 3 - Classi di vulnerazione e attenzione da prodotti fitosanitari dei corpi idrici sotterranei (GWB) a falda libera (sessennio 2014-2019).

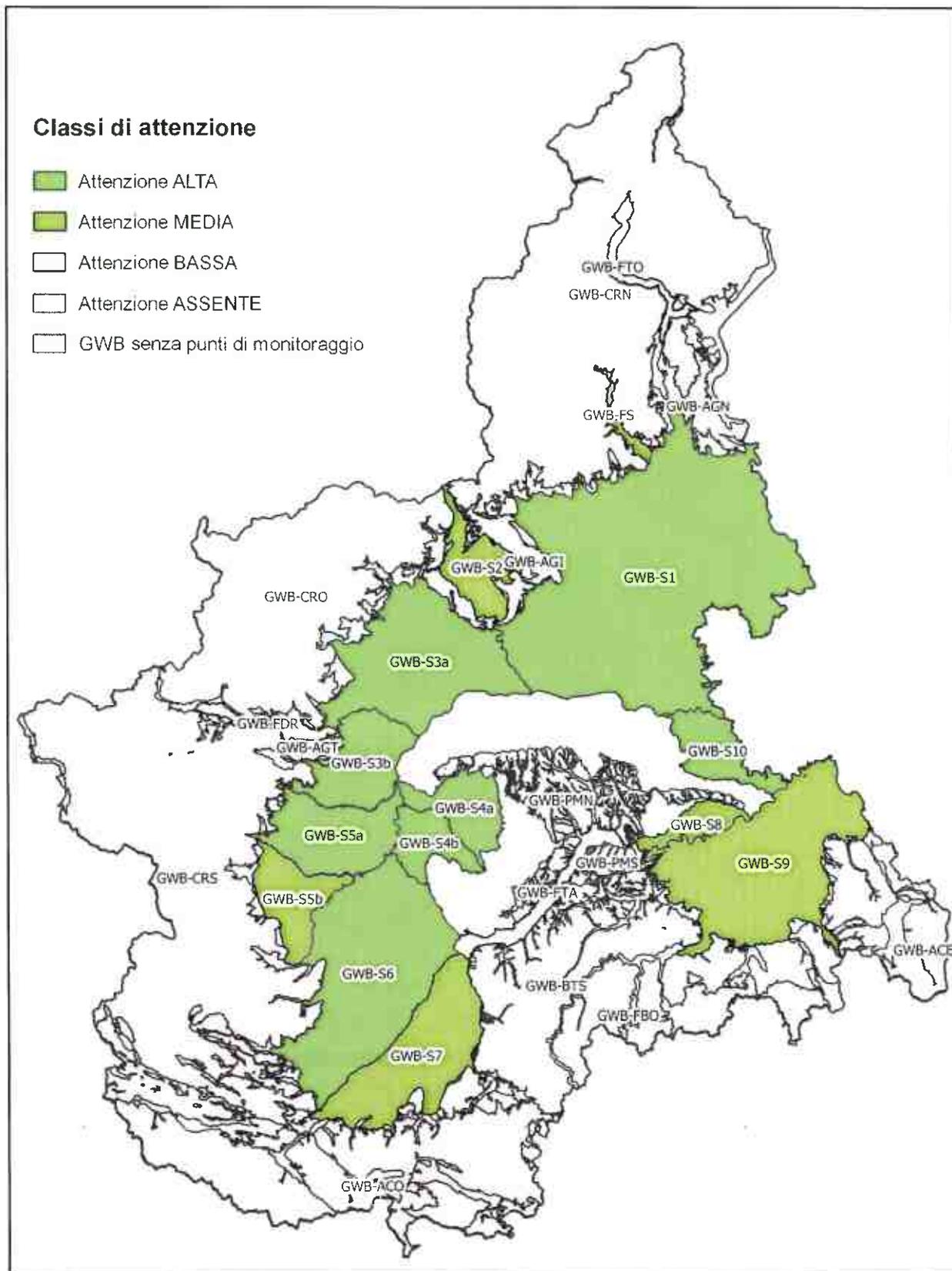


Figura 4 - Classi di attenzione dei corpi idrici sotterranei (GWB) regionali a falda libera (sessennio 2014-2019).

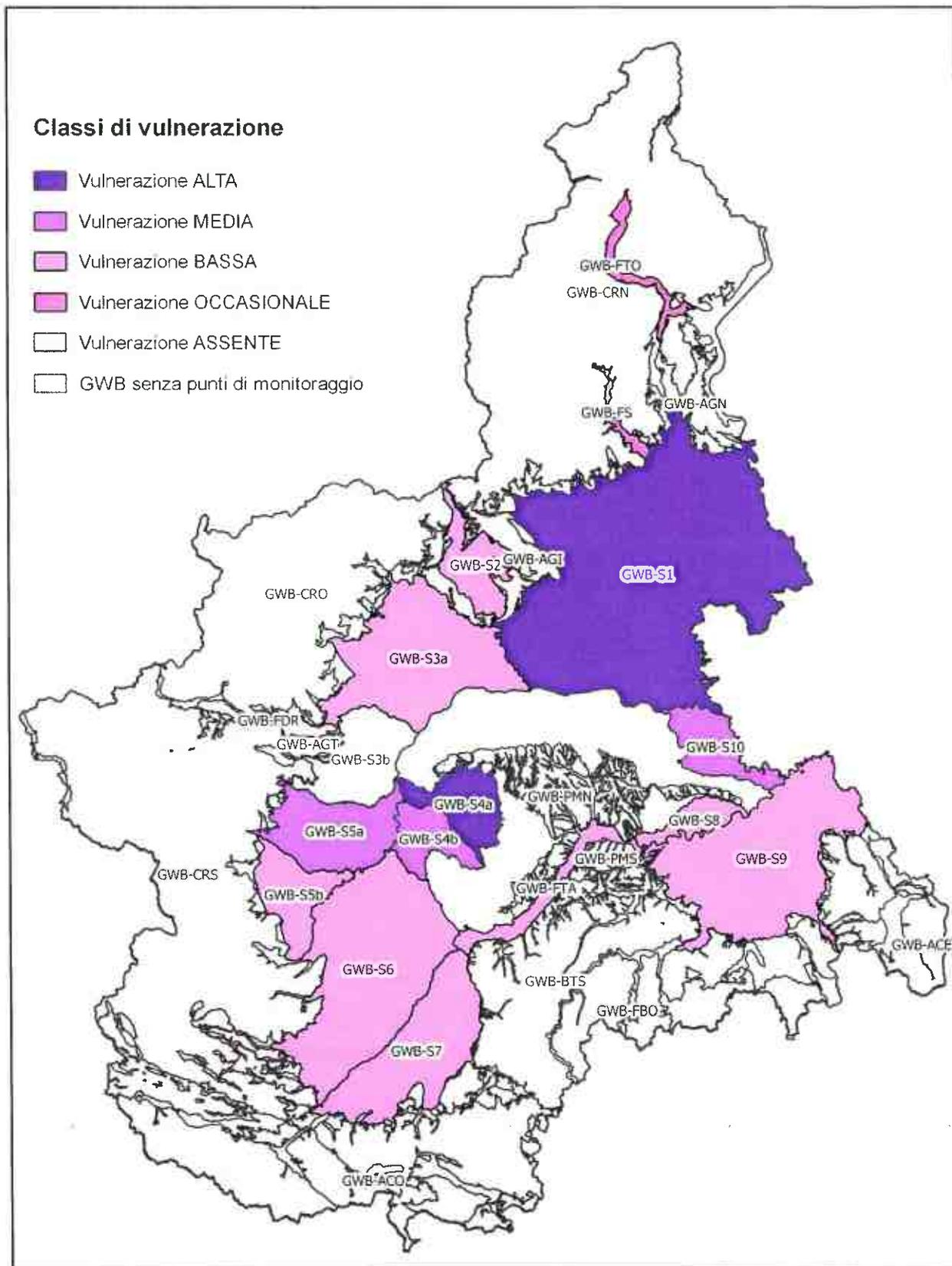


Figura 5 - Classi di vulnerazione dei corpi idrici sotterranei (GWB) regionali a falda libera (sessennio 2014-2019).

Fitofarmaci che determinano le classi di vulnerazione e attenzione

I dati derivanti dal monitoraggio sessennale 2014-2019 dei fitofarmaci, utilizzati per la definizione delle zone vulnerate da fitosanitari in Piemonte, hanno evidenziato come sussista una situazione variegata riguardo ai riscontri dei singoli principi attivi. Infatti, vi sono alcune sostanze che sono state riscontrate in misura maggiore mentre altre non sono mai state riscontrate, anche se tutti i fattori utilizzati per la programmazione del protocollo analitico le indicavano come prioritarie per il Piemonte.

I dati sono stati elaborati per quantificare i riscontri, gli impatti e i superamenti, per le stazioni monitorate afferenti alla falda superficiale e ai sistemi collinari e montani, sia in tutto il Piemonte (Tabella 15), che raggruppati per singolo GWB (dalla Tabella 16 alla Tabella 31) e ordinati in base alla percentuale di superamenti, dal più alto al più basso.

Come si può notare nella Tabella 15 vi sono alcune sostanze che hanno una elevata percentuale sia di superamenti che di impatti, come ad esempio il Bentazone, che è anche il pesticida più riscontrato in Piemonte, mentre altre hanno una percentuale elevata di impatti ma bassa di superamenti, come ad esempio la Dimetenamide o la Simazina, ad indicare che il fitofarmaco è presente e diffuso nelle falde acquifere ma in concentrazioni non così elevate da determinare uno stato scarso del punto di monitoraggio o del corpo idrico.

Una nota particolare riguarda i risultati di Glifosate e AMPA in quanto la programmazione del monitoraggio di queste due sostanze ha risentito delle difficoltà analitiche e di sostenibilità dell'analisi, pertanto le frequenze e la dislocazione delle determinazioni hanno seguito un protocollo diverso dagli altri fitofarmaci, che hanno portato ad avere dei risultati non completamente comparabili con gli altri pesticidi, ivi compreso il LOQ, pari allo SQA.

Stesso discorso vale anche per Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, DDT, che hanno avuto una programmazione diversa dagli altri pesticidi, sempre per l'onerosità della determinazione analitica e sostenibilità della stessa, mentre non ci sono problemi per il LOQ. Tuttavia, i riscontri di questi pesticidi sono talmente irrisori (massimo 1 impatto nel sessennio in tutto il Piemonte), che non rappresentano una criticità.

Da notare inoltre che vi sono ancora notevoli riscontri anche per sostanze non più autorizzate, come l'Atrazina e il suo metabolita, ad indicare una notevole persistenza dei fitofarmaci nelle falde acquifere nel tempo, anche dopo il divieto di utilizzo. Tale informazione è da tenere nella giusta considerazione per quanto riguarda le zone vulnerate da fitosanitari e le conseguenti misure da intraprendere.

Tabella 15 - Risultanze dei fitosanitari determinati in Piemonte nel sessennio 2014-2019 (falda libera).

Sostanza	Numero determinazioni	Numero riscontri >LOQ e ≤SQA	Numero riscontri >SQA	% impatti	%superamenti
BENTAZONE	3049	155	157	5.08	5.15
AMPA	401	4	9	1.00	2.24
OXADIAZON	3463	129	67	3.73	1.93
IMAZAMOX	2979	68	53	2.28	1.78
METOLACLOR	3462	146	61	4.22	1.76
DESETILTERBUTILAZINA	3465	602	51	17.37	1.47
GLIFOSATE	400	1	4	0,25	1,00
TERBUTILAZINA	3465	278	28	8.02	0.81
QUINCLORAC	1903	52	15	2,73	0,79
2,6 DICLOROBENZAMIDE	3464	46	22	1.33	0.64
ATRAZINA	3466	288	22	8.31	0.63
CICLOXIDIM	3324	40	16	1.20	0.48
NICOSULFURON	3423	101	14	2,95	0,41
METAZACLOR	492	5	2	1.02	0.41
ESAZINONE	3465	69	14	1,99	0,40
DESETILATRAZINA	3466	298	14	8.60	0.40
FLUOPICOLIDE	2188	30	8	1,37	0,37
ISOXAFLUTOLE	3061	9	9	0.29	0.29
AZOXYSTROBINA	3428	40	10	1,17	0,29
IMIDACLOPRID	3242	48	7	1.48	0.22
DIMETENAMIDE	3464	71	7	2.05	0.20
FLUFENACET	3426	24	6	0.70	0.18
TRICLOPIR	2489	9	4	0.36	0.16
DIMETOMORF	3345	9	5	0.27	0.15
MESOTRIONE	2894	11	4	0.38	0.14
METOMIL	3332	14	4	0.42	0.12
BOSCALID	3465	15	4	0.43	0.12
TRICICLAZOLO	2037	29	2	1.42	0.10
PROPICONAZOLO	2186	23	2	1.05	0.09
DIURON	3294	9	3	0.27	0.09
METAMITRON	3342	8	3	0.24	0.09
METALAXIL	3465	11	3	0.32	0.09
TEBUCONAZOLO	3173	8	2	0.25	0.06
CIMOXANIL	1697	2	1	0.12	0.06
SIMAZINA	3465	131	2	3.78	0.06
IMAZOSULFURON	2069	10	1	0.48	0.05
TIOFANATO-METILE	3024	10	1	0.33	0.03
LENACIL	3252	6	1	0.18	0.03
IPROVALICARB	3282	16	1	0.49	0.03
IPRODIONE	3283	16	1	0.49	0.03
CLORIDAZON	3362	8	1	0.24	0.03
METSULFURON-METILE	3428	7	1	0.20	0.03
METRIBUZIN	3466	7	1	0.20	0.03
LINURON	3466	1	1	0.03	0.03

Sostanza	Numero determinazioni	Numero riscontri >LOQ e ≤SQA	Numero riscontri >SQA	% impatti	%superamenti
DIELDRIN	69	1	0	1,45	0,00
ENDRIN	69	1	0	1.45	0.00
FURILAZOLE	1629	10	0	0.61	0.00
2,4 D	492	3	0	0.61	0
FLUTRIAFOL	2187	12	0	0.55	0.00
AZIMSULFURON	2047	11	0	0.54	0.00
BUPIRIMATE	2162	11	0	0.51	0.00
ACETOCHLOR	3428	17	0	0.50	0.00
ALACLOR	3464	15	0	0.43	0.00
ISOPROTURON	492	2	0	0.41	0.00
SPIROXAMINA	3252	12	0	0.37	0.00
CIPROCONAZOLO	2192	8	0	0.36	0.00
PROPANIL	2016	6	0	0.30	0.00
FLAZASULFURON	341	1	0	0.29	0.00
SULCOTRIONE	2511	6	0	0.24	0.00
MCPA	3062	6	0	0.20	0.00
PRETILACLOR	2124	4	0	0.19	0.00
MICLOBUTANIL	2190	4	0	0.18	0.00
FLUROXIPIR	2454	4	0	0.16	0.00
MECOPROP	3139	5	0	0.16	0.00
CLOMAZONE	3427	5	0	0.15	0.00
PENDIMETALIN	3466	5	0	0.14	0.00
CIPRODINIL	2192	3	0	0.14	0.00
PROSULFURON	3414	4	0	0.12	0.00
CLORTOLURON	3428	4	0	0.12	0.00
CLORPIRIFOS	3468	4	0	0.12	0.00
MOLINATE	1859	2	0	0.11	0.00
RIMSULFURON	3126	3	0	0.10	0.00
CAPTANO	3327	3	0	0.09	0.00
TRIASULFURON	3391	3	0	0.09	0.00
CLOROTALONIL	3433	3	0	0.09	0.00
TIOCARBAZIL	3470	3	0	0.09	0.00
AMIDOSULFURON	3380	2	0	0.06	0.00
PIRIMETANIL	3466	2	0	0.06	0.00
TIOBENCARB	1862	1	0	0.05	0.00
BISPYRIBAC-SODIUM	2106	1	0	0.05	0.00
FOLPET	3169	1	0	0.03	0.00
2,4-DB	102	0	0	0.00	0
ALDRIN	69	0	0	0.00	0.00
BENSULFURON METILE	1746	0	0	0.00	0.00
BETA ESACLOROCICLOESANO	69	0	0	0.00	0.00
CARBOFURAN	3466	0	0	0.00	0.00
CLORPIRIFOS METILE	2196	0	0	0.00	0.00
DDT (SOMMA ISOMERI)	69	0	0	0.00	0.00
DICLOBENIL	3470	0	0	0.00	0.00

Sostanza	Numero determinazioni	Numero riscontri >LOQ e ≤SQA	Numero riscontri>SQA	% impatti	%superamenti
DICLORAN	3470	0	0	0.00	0.00
DIQUAT	2	0	0	0.00	0.00
ETHOXSULFURON	102	0	0	0.00	0.00
ETOFUMESATE	3466	0	0	0.00	0.00
FORMOTION	3440	0	0	0.00	0.00
ISODRIN	69	0	0	0.00	0.00
MALATION	3466	0	0	0.00	0.00
MANDIPROPAMID	709	0	0	0.00	0.00
METIOCARB	354	0	0	0.00	0.00
PICLORAM	4	0	0	0.00	0.00
PROCIMIDONE	535	0	0	0.00	0.00
PROCLORAZ	275	0	0	0.00	0.00
PROPAMOCARB	2	0	0	0.00	0.00
TRALCOXIDIM	3354	0	0	0.00	0.00

Nelle tabelle seguenti vengono mostrati i risultati delle elaborazioni dei dati dei fitofarmaci riscontrati in Piemonte, per le stazioni monitorate afferenti alla falda superficiale, raggruppati per singolo GWB monitorato. Non sono stati riportati i GWB collinari e montani in quanto non hanno avuto riscontri di pesticidi nel periodo considerato.

Sono riportati il numero di determinazioni, il numero e la percentuale di impatti, il numero e la percentuale di superamenti. I risultati sono in ordine decrescente per la percentuale di superamento e in seconda battuta per la percentuale di impatto.

Per evitare di appesantire le tabelle non sono state incluse le sostanze che non hanno avuto alcun riscontro, quindi né impatti né superamenti, in quanto non avrebbero aggiunto informazioni utili e sono già evidenziate nella Tabella 15.

In linea generale si può dire che ogni corpo idrico sotterraneo ha una propria peculiarità per quanto riguarda i fitofarmaci più riscontrati, sia come impatti che come riscontri, dovuto essenzialmente alle diverse colture che vengono effettuate nel territorio piemontese e che richiedono pertanto fitofarmaci differenti.

Tabella 16 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-FS.

GWB-FS	N° determinaz.	N° impatti (> LOQ e ≤ SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
TRICLOPIR	16	0	1	0.0	6.3
AZOXYSTROBINA	29	1	0	3.4	0.0
BENTAZONE	24	1	0	4.2	0.0
CLORIDAZON	29	1	0	3.4	0.0
DIMETENAMIDE	30	2	0	6.7	0.0
DIMETOMORF	29	1	0	3.4	0.0
DIURON	26	1	0	3.8	0.0
FLUOPICOLIDE	24	1	0	4.2	0.0
IMIDACLOPRID	26	1	0	3.8	0.0
IPRODIONE	30	1	0	3.3	0.0
ISOXAFLUTOLE	24	1	0	4.2	0.0
SPIROXAMINA	26	1	0	3.8	0.0
TEBUCONAZOLO	26	1	0	3.8	0.0

Tabella 17 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-FTA.

GWB-FTA	N° determinaz.	N° impatti (> LOQ e ≤ SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
AMPA	28	1	5	3.6	17.9
GLIFOSATE	28	0	2	0.0	7.1
BENTAZONE	261	1	2	0.4	0.8
METAMITRON	279	5	2	1.8	0.7
METALAXIL	280	3	2	1.1	0.7
FLUOPICOLIDE	156	4	1	2.6	0.6
MESOTRIONE	245	2	1	0.8	0.4
TIOFANATO-METILE	246	3	1	1.2	0.4
IMIDACLOPRID	273	1	1	0.4	0.4
TERBUTILAZINA	280	3	1	1.1	0.4
LINURON	280	0	1	0.0	0.4
DESETILATRAZINA	280	5	0	1.8	0.0
QUINCLORAC	128	2	0	1.6	0.0
ISOPROTURON	67	1	0	1.5	0.0
METAZACLOR	67	1	0	1.5	0.0
DESETILTERBUTILAZINA	280	4	0	1.4	0.0
FURILAZOLE	162	2	0	1.2	0.0
AZOXYSTROBINA	279	3	0	1.1	0.0
ESAZINONE	280	3	0	1.1	0.0
IPRODIONE	255	2	0	0.8	0.0
SPIROXAMINA	261	2	0	0.8	0.0
LENACIL	267	2	0	0.7	0.0
ACETOCHLOR	279	2	0	0.7	0.0
CLORPIRIFOS	279	2	0	0.7	0.0
NICOSULFURON	279	2	0	0.7	0.0
BOSCALID	280	2	0	0.7	0.0
METOLACLOR	280	2	0	0.7	0.0
PENDIMETALIN	280	2	0	0.7	0.0
SIMAZINA	280	2	0	0.7	0.0
CIMOXANIL	160	1	0	0.6	0.0
SULCOTRIONE	218	1	0	0.5	0.0
TEBUCONAZOLO	252	1	0	0.4	0.0
CAPTANO	258	1	0	0.4	0.0
DIURON	267	1	0	0.4	0.0
METOMIL	274	1	0	0.4	0.0
CLORIDAZON	277	1	0	0.4	0.0
IPROVALICARB	278	1	0	0.4	0.0
CLOMAZONE	279	1	0	0.4	0.0
CLORTOLURON	279	1	0	0.4	0.0
PROSULFURON	279	1	0	0.4	0.0
2,6 DICLOROBENZAMIDE	280	1	0	0.4	0.0
ALACLOR	280	1	0	0.4	0.0
ATRAZINA	280	1	0	0.4	0.0
DIMETENAMIDE	280	1	0	0.4	0.0

Tabella 18 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-FTO.

GWB-FTO	N° determinazioni	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
FLUOPICOLIDE	21	0	1	0.0	4.8
QUINCLORAC	32	5	0	15.6	0.0
BUPIRIMATE	21	1	0	4.8	0.0
IPRODIONE	21	1	0	4.8	0.0

Tabella 19 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S1.

GWB-S1	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
BENTAZONE	923	111	140	12.0	15.2
IMAZAMOX	876	63	53	7.2	6.1
OXADIAZON	1064	117	64	11.0	6.0
QUINCLORAC	754	24	12	3.2	1.6
CICLOXIDIM	1021	38	16	3.7	1.6
DESETILTERBUTILAZINA	1064	157	16	14.8	1.5
ATRAZINA	1065	109	14	10.2	1.3
ESAZINONE	1064	61	13	5.7	1.2
METOLACLOR	1063	36	12	3.4	1.1
DESETILATRAZINA	1065	88	11	8.3	1.0
DIMETENAMIDE	1063	38	7	3.6	0.7
TERBUTILAZINA	1065	66	5	6.2	0.5
TRICLOPIR	739	6	3	0.8	0.4
2,6 DICLOROBENZAMIDE	1065	8	4	0.8	0.4
IMIDACLOPRID	980	23	3	2.3	0.3
FLUFENACET	1039	14	3	1.3	0.3
TRICICLAZOLO	832	23	2	2.8	0.2
DIURON	997	7	2	0.7	0.2
CIMOXANIL	532	1	1	0.2	0.2
SIMAZINA	1065	90	2	8.5	0.2
PROPICONAZOLO	659	13	1	2.0	0.2
FLUOPICOLIDE	661	9	1	1.4	0.2
IMAZOSULFURON	843	10	1	1.2	0.1
METOMIL	999	8	1	0.8	0.1
AZOXYSTROBINA	1040	21	1	2.0	0.1
METALAXIL	1065	2	1	0.2	0.1
PENDIMETALIN	1065	1	0	0.1	0.0
CLOROTALONIL	1054	1	0	0.1	0.0
METSULFURON-METILE	1040	1	0	0.1	0.0
AMIDOSULFURON	1028	1	0	0.1	0.0
CLORIDAZON	1019	1	0	0.1	0.0
METAMITRON	999	1	0	0.1	0.0
FOLPET	993	1	0	0.1	0.0
LENACIL	970	1	0	0.1	0.0

GWB-S1	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
RIMSULFURON	940	1	0	0.1	0.0
MESOTRIONE	857	1	0	0.1	0.0
TIOBENCARB	659	1	0	0.2	0.0
TIOCARBAZIL	1067	2	0	0.2	0.0
CLOMAZONE	1039	2	0	0.2	0.0
PROSULFURON	1033	2	0	0.2	0.0
TRIASULFURON	1032	2	0	0.2	0.0
MECOPROP	957	2	0	0.2	0.0
TIOFANATO-METILE	918	2	0	0.2	0.0
FLUROXIPIR	783	2	0	0.3	0.0
BOSCALID	1065	3	0	0.3	0.0
CLORTOLURON	1040	3	0	0.3	0.0
SPIROXAMINA	991	3	0	0.3	0.0
MOLINATE	659	2	0	0.3	0.0
MCPA	919	3	0	0.3	0.0
PRETILACLOR	895	3	0	0.3	0.0
SULCOTRIONE	743	3	0	0.4	0.0
IPROVALICARB	988	4	0	0.4	0.0
ISOXAFLUTOLE	913	4	0	0.4	0.0
PROPANIL	861	4	0	0.5	0.0
FURILAZOLE	505	3	0	0.6	0.0
BUPIRIMATE	652	4	0	0.6	0.0
ALACLOR	1065	7	0	0.7	0.0
ISOPROTURON	133	1	0	0.8	0.0
METAZACLOR	133	1	0	0.8	0.0
ACETOCHLOR	1040	8	0	0.8	0.0
IPRODIONE	1014	8	0	0.8	0.0
FLUTRIAFOL	661	7	0	1.1	0.0
AZIMSULFURON	842	10	0	1.2	0.0
2,4 D	133	2	0	1.5	0.0
NICOSULFURON	1040	21	0	2.0	0.0

Tabella 20 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S2.

GWB-S2	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
ISOXAFLUTOLE	58	0	1	0.0	1.7
BENTAZONE	63	5	1	7.9	1.6
DIURON	67	0	1	0.0	1.5
DESETILTERBUTILAZINA	68	8	1	11.8	1.5
DIMETOMORF	68	0	1	0.0	1.5
METAMITRON	68	0	1	0.0	1.5
DESETILATRAZINA	68	5	0	7.4	0.0
METOLACLOR	68	2	0	2.9	0.0

GWB-S2	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
QUINCLORAC	36	1	0	2.8	0.0
BUPIRIMATE	47	1	0	2.1	0.0
SPIROXAMINA	63	1	0	1.6	0.0
METOMIL	67	1	0	1.5	0.0
ATRAZINA	68	1	0	1.5	0.0
BOSCALID	68	1	0	1.5	0.0
CLORIDAZON	68	1	0	1.5	0.0
TERBUTILAZINA	68	1	0	1.5	0.0

Tabella 21 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S3a.

GWB-S3a	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
2,6 DICLOROBENZAMIDE	191	0	6	0.0	3.1
ATRAZINA	191	26	5	13.6	2.6
DESETILTERBUTILAZINA	191	45	4	23.6	2.1
QUINCLORAC	81	3	1	3.7	1.2
METOLACLOR	191	12	2	6.3	1.0
TERBUTILAZINA	191	18	1	9.4	0.5
DESETILATRAZINA	191	20	0	10.5	0.0
SIMAZINA	191	10	0	5.2	0.0
FLAZASULFURON	20	1	0	5.0	0.0
PROPICONAZOLO	123	3	0	2.4	0.0
DIMETENAMIDE	191	4	0	2.1	0.0
NICOSULFURON	189	3	0	1.6	0.0
FURILAZOLE	75	1	0	1.3	0.0
PROPANIL	83	1	0	1.2	0.0
IPRODIONE	180	2	0	1.1	0.0
OXADIAZON	191	2	0	1.0	0.0
BENTAZONE	170	1	0	0.6	0.0
MCPA	171	1	0	0.6	0.0
TIOFANATO-METILE	176	1	0	0.6	0.0
CLORIDAZON	185	1	0	0.5	0.0
IPROVALICARB	186	1	0	0.5	0.0
CLOROTALONIL	190	1	0	0.5	0.0

Tabella 22 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S3b.

GWB-S3b	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
DESETILTERBUTILAZINA	80	25	0	31.3	0.0
DESETILATRAZINA	80	9	0	11.3	0.0
TERBUTILAZINA	80	8	0	10.0	0.0
DIMETENAMIDE	80	5	0	6.3	0.0
METOLAFLOR	80	5	0	6.3	0.0
2,6 DICLOROBENZAMIDE	80	3	0	3.8	0.0
ATRAZINA	80	3	0	3.8	0.0
TIOFANATO-METILE	71	1	0	1.4	0.0
IPIROVALICARB	73	1	0	1.4	0.0
SPIROXAMINA	76	1	0	1.3	0.0
ESAZINONE	80	1	0	1.3	0.0
SIMAZINA	80	1	0	1.3	0.0

Tabella 23 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S4a.

GWB-S4a	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
METOLAFLOR	68	10	14	14.7	20.6
TERBUTILAZINA	67	18	8	26.9	11.9
DESETILTERBUTILAZINA	68	13	4	19.1	5.9
NICOSULFURON	68	9	3	13.2	4.4
2,6 DICLOROBENZAMIDE	68	4	3	5.9	4.4
FLUOPICOLIDE	47	2	2	4.3	4.3
AZOXYSTROBINA	69	3	2	4.3	2.9
FLUFENACET	69	2	2	2.9	2.9
PROPICONAZOLO	47	1	1	2.1	2.1
MESOTRIONE	59	2	1	3.4	1.7
TEBUCONAZOLO	61	3	1	4.9	1.6
ISOXAFLUTOLE	64	2	1	3.1	1.6
IMIDACLOPRID	62	11	0	17.7	0.0
ATRAZINA	68	7	0	10.3	0.0
DESETILATRAZINA	68	6	0	8.8	0.0
METRIBUZIN	68	5	0	7.4	0.0
BENTAZONE	58	4	0	6.9	0.0
CIPROCONAZOLO	47	3	0	6.4	0.0
METSULFURON-METILE	69	3	0	4.3	0.0
QUINCLORAC	31	1	0	3.2	0.0
SIMAZINA	68	2	0	2.9	0.0
CIPRODINIL	47	1	0	2.1	0.0
DIMETOMORF	67	1	0	1.5	0.0
SPIROXAMINA	68	1	0	1.5	0.0

Tabella 24 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S4b.

GWB-S4b	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
METAZACLOR	4	0	1	0.0	25.0
BENTAZONE	28	1	1	3.6	3.6
ISOXAFLUTOLE	35	1	1	2.9	2.9
METOMIL	36	0	1	0.0	2.8
ATRAZINA	36	8	0	22.2	0.0
DESETILTERBUTILAZINA	36	8	0	22.2	0.0
DESETILATRAZINA	36	5	0	13.9	0.0
ACETOCHLOR	36	3	0	8.3	0.0
FLUFENACET	36	3	0	8.3	0.0
METOLACLOR	36	3	0	8.3	0.0
CIPROCONAZOLO	26	2	0	7.7	0.0
QUINCLORAC	17	1	0	5.9	0.0
TERBUTILAZINA	36	2	0	5.6	0.0
TRICLOPIR	23	1	0	4.3	0.0
FLUOPICOLIDE	26	1	0	3.8	0.0
BOSCALID	36	1	0	2.8	0.0
METRIBUZIN	36	1	0	2.8	0.0
METSULFURON-METILE	36	1	0	2.8	0.0

Tabella 25 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S5a.

GWB-S5a	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
DESETILTERBUTILAZINA	162	54	14	33.3	8.6
BOSCALID	161	1	3	0.6	1.9
DIMETOMORF	155	3	2	1.9	1.3
ATRAZINA	162	36	2	22.2	1.2
FLUOPICOLIDE	105	0	1	0.0	1.0
METOMIL	158	0	1	0.0	0.6
TERBUTILAZINA	162	37	1	22.8	0.6
METOLACLOR	162	10	1	6.2	0.6
DESETILATRAZINA	162	36	0	22.2	0.0
AMPA	13	1	0	7.7	0.0
SIMAZINA	162	7	0	4.3	0.0
QUINCLORAC	70	3	0	4.3	0.0
DIMETENAMIDE	162	4	0	2.5	0.0
IMIDACLOPRID	148	3	0	2.0	0.0
TRICLOPIR	115	2	0	1.7	0.0
BENTAZONE	137	2	0	1.5	0.0
MCPA	139	2	0	1.4	0.0
RIMSULFURON	144	2	0	1.4	0.0
FURILAZOLE	73	1	0	1.4	0.0
PRETILACLOR	74	1	0	1.4	0.0

GWB-S5a	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
NICOSULFURON	161	2	0	1.2	0.0
MICLOBUTANIL	104	1	0	1.0	0.0
MECOPROP	140	1	0	0.7	0.0
TEBUCONAZOLO	145	1	0	0.7	0.0
IPROVALICARB	148	1	0	0.7	0.0
AMIDOSULFURON	155	1	0	0.6	0.0
CAPTANO	156	1	0	0.6	0.0
2,6 DICLOROBENZAMIDE	161	1	0	0.6	0.0
ACETOCHLOR	161	1	0	0.6	0.0
METSULFURON-METILE	161	1	0	0.6	0.0
ALACLOR	162	1	0	0.6	0.0
PIRIMETANIL	162	1	0	0.6	0.0

Tabella 26 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S5b.

GWB-S5b	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
AMPA	9	1	1	11.1	11.1
DESETILTERBUTILAZINA	72	10	1	13.9	1.4
METOLACLOR	72	2	1	2.8	1.4
TERBUTILAZINA	72	5	0	6.9	0.0
ATRAZINA	72	4	0	5.6	0.0
2,6 DICLOROBENZAMIDE	72	3	0	4.2	0.0
DESETILATRAZINA	72	2	0	2.8	0.0
PROPICONAZOLO	52	1	0	1.9	0.0
IPROVALICARB	69	1	0	1.4	0.0
DIMETENAMIDE	72	1	0	1.4	0.0
OXADIAZON	72	1	0	1.4	0.0
SIMAZINA	72	1	0	1.4	0.0

Tabella 27 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S6

GWB-S6	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
METOLACLOR	393	20	12	5.1	3.1
AMPA	41	0	1	0.0	2.4
DESETILTERBUTILAZINA	393	153	7	38.9	1.8
TERBUTILAZINA	393	50	5	12.7	1.3
BENTAZONE	339	6	3	1.8	0.9
QUINCLORAC	163	3	1	1.8	0.6
NICOSULFURON	389	28	2	7.2	0.5
2,6 DICLOROBENZAMIDE	392	4	2	1.0	0.5
ISOXAFLUTOLE	361	0	1	0.0	0.3
CLORIDAZON	378	2	1	0.5	0.3
DESETILATRAZINA	393	98	0	24.9	0.0
ATRAZINA	393	68	0	17.3	0.0
SIMAZINA	393	10	0	2.5	0.0
GLIFOSATE	41	1	0	2.4	0.0
2,4 D	49	1	0	2.0	0.0
DIMETENAMIDE	393	8	0	2.0	0.0
BUPIRIMATE	257	3	0	1.2	0.0
FLUOPICOLIDE	259	3	0	1.2	0.0
AZOXYSTROBINA	390	4	0	1.0	0.0
OXADIAZON	393	4	0	1.0	0.0
MESOTRIONE	336	3	0	0.9	0.0
IPROVALICARB	373	3	0	0.8	0.0
BOSCALID	393	3	0	0.8	0.0
PROPANIL	165	1	0	0.6	0.0
FURILAZOLE	175	1	0	0.6	0.0
IMIDACLOPRID	368	2	0	0.5	0.0
FLUFENACET	390	2	0	0.5	0.0
TIOFANATO-METILE	335	1	0	0.3	0.0
CICLOXIDIM	377	1	0	0.3	0.0
LENACIL	380	1	0	0.3	0.0
METAMITRON	387	1	0	0.3	0.0
METOMIL	387	1	0	0.3	0.0
PROSULFURON	388	1	0	0.3	0.0
CLOMAZONE	390	1	0	0.3	0.0
CLOROTALONIL	391	1	0	0.3	0.0
CLORPIRIFOS	392	1	0	0.3	0.0
TIOCARBAZIL	392	1	0	0.3	0.0
ALACLOR	393	1	0	0.3	0.0
ESAZINONE	393	1	0	0.3	0.0
METALAXIL	393	1	0	0.3	0.0

Tabella 28 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S7.

GWB-S7	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
METOLACLOR	325	17	9	5.2	2.8
NICOSULFURON	318	32	8	10,1	2.5
ISOXAFLUTOLE	284	0	5	0.0	1.8
TERBUTILAZINA	326	25	3	7.7	0.9
QUINCLORAC	142	7	1	4.9	0.7
FLUOPICOLIDE	205	2	1	1.0	0.5
MESOTRIONE	278	2	1	0.7	0.4
BENTAZONE	284	7	1	2.5	0.4
IMIDACLOPRID	310	2	1	0.6	0.3
IPRODIONE	315	1	1	0.3	0.3
FLUFENACET	320	1	1	0.3	0.3
DESETILTERBUTILAZINA	326	71	1	21.8	0.3
ATRAZINA	326	3	1	0.9	0.3
DESETILATRAZINA	326	9	0	2.8	0.0
DIMETENAMIDE	326	5	0	1.5	0.0
FLUTRIAFOL	206	3	0	1.5	0.0
PROPICONAZOLO	206	2	0	1.0	0.0
IPROVALICARB	320	3	0	0.9	0.0
IMAZAMOX	287	2	0	0.7	0.0
FURILAZOLE	149	1	0	0.7	0.0
DIMETOMORF	315	2	0	0.6	0.0
METALAXIL	325	2	0	0.6	0.0
OXADIAZON	325	2	0	0.6	0.0
PENDIMETALIN	326	2	0	0.6	0.0
BUPIRIMATE	203	1	0	0.5	0.0
CIPROCONAZOLO	207	1	0	0.5	0.0
CIPRODINIL	207	1	0	0.5	0.0
MICLOBUTANIL	207	1	0	0.5	0.0
SULCOTRIONE	250	1	0	0.4	0.0
SPIROXAMINA	293	1	0	0.3	0.0
MECOPROP	298	1	0	0.3	0.0
CICLOXIDIM	315	1	0	0.3	0.0
AZOXYSTROBINA	320	1	0	0.3	0.0
CLOMAZONE	320	1	0	0.3	0.0
METSULFURON-METILE	320	1	0	0.3	0.0
TRIASULFURON	320	1	0	0.3	0.0
ALACLOR	324	1	0	0.3	0.0
LINURON	326	1	0	0.3	0.0
SIMAZINA	326	1	0	0.3	0.0
CLORPIRIFOS	327	1	0	0.3	0.0

Tabella 29 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S8

GWB-S8	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
DESETILATRAZINA	67	4	3	6.0	4.5
2,6 DICLOROBENZAMIDE	67	8	2	11.9	3.0
DESETILTERBUTILAZINA	67	10	0	14.9	0.0
ATRAZINA	67	6	0	9.0	0.0
TERBUTILAZINA	67	5	0	7.5	0.0
METAZACLOR	17	1	0	5.9	0.0
FLUOPICOLIDE	36	1	0	2.8	0.0
TIOFANATO-METILE	59	1	0	1.7	0.0
ALACLOR	67	1	0	1.5	0.0
BOSCALID	67	1	0	1.5	0.0
METOLAACLOR	67	1	0	1.5	0.0
CLORIDAZON	68	1	0	1.5	0.0
NICOSULFURON	68	1	0	1.5	0.0

Tabella 30 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S9

GWB-S9	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
AMPA	56	1	2	1.8	3.6
GLIFOSATE	56	0	2	0.0	3.6
METOLACLOR	409	20	10	4.9	2.4
2,6 DICLOROBENZAMIDE	409	11	5	2.7	1.2
METAZACLOR	103	2	1	1.9	1.0
TERBUTILAZINA	409	12	3	2.9	0.7
IMIDACLOPRID	377	4	2	1.1	0.5
DIMETOMORF	405	2	2	0.5	0.5
FLUOPICOLIDE	236	5	1	2.1	0.4
MESOTRIONE	351	0	1	0.0	0.3
TEBUCONAZOLO	369	2	1	0.5	0.3
IPROVALICARB	384	1	1	0.3	0.3
LENACIL	385	2	1	0.5	0.3
METOMIL	399	0	1	0.0	0.3
NICOSULFURON	407	1	1	0.2	0.2
METSULFURON-METILE	407	0	1	0.0	0.2
OXADIAZON	408	1	1	0.2	0.2
DESETILTERBUTILAZINA	409	13	1	3.2	0.2
BOSCALID	409	2	1	0.5	0.2
METRIBUZIN	409	1	1	0.2	0.2
DESETILATRAZINA	409	9	0	2.2	0.0
DIELDRIN	49	1	0	2.0	0.0
ENDRIN	49	1	0	2.0	0.0
PROPICONAZOLO	235	3	0	1.3	0.0
ATRAZINA	409	4	0	1.0	0.0
CIPROCONAZOLO	235	2	0	0.9	0.0
MICLOBUTANIL	236	2	0	0.8	0.0
ACETOCHLOR	407	3	0	0.7	0.0
DIMETENAMIDE	409	3	0	0.7	0.0
METALAXIL	409	3	0	0.7	0.0
BENTAZONE	363	2	0	0.6	0.0
SPIROXAMINA	385	2	0	0.5	0.0
QUINCLORAC	194	1	0	0.5	0.0
FLUFENACET	407	2	0	0.5	0.0
ESAZINONE	409	2	0	0.5	0.0
FURILAZOLE	209	1	0	0.5	0.0
BUPIRIMATE	230	1	0	0.4	0.0
CIPRODINIL	235	1	0	0.4	0.0
FLUTRIAFOL	235	1	0	0.4	0.0
SULCOTRIONE	288	1	0	0.3	0.0
FLUROXIPIR	294	1	0	0.3	0.0
ISOXAFLUTOLE	361	1	0	0.3	0.0
MECOPROP	378	1	0	0.3	0.0

GWB-S9	N° determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
TIOFANATO-METILE	378	1	0	0.3	0.0
IPRODIONE	379	1	0	0.3	0.0
CAPTANO	396	1	0	0.3	0.0
METAMITRON	399	1	0	0.3	0.0
AZOXYSTROBINA	407	1	0	0.2	0.0
ALACLOR	409	1	0	0.2	0.0
PIRIMETANIL	409	1	0	0.2	0.0

Tabella 31 - Sostanze con superamenti e/o impatti nel GWB-S10.

GWB-S10	Numero determinaz.	N° impatti (>LOQ e ≤SQA)	N° superamenti (>SQA)	% impatti	% superamenti
BENTAZONE	114	14	9	12.3	7.9
AZOXYSTROBINA	127	6	7	4.7	5.5
DESETILTERBUTILAZINA	127	28	2	22.0	1.6
OXADIAZON	127	2	2	1.6	1.6
TERBUTILAZINA	127	26	1	20.5	0.8
ESAZINONE	127	1	1	0.8	0.8
ATRAZINA	127	11	0	8.7	0.0
TRICICLAZOLO	95	6	0	6.3	0.0
SIMAZINA	127	7	0	5.5	0.0
METOLACLOR	127	5	0	3.9	0.0
IMAZAMOX	110	3	0	2.7	0.0
FLUOPICOLIDE	75	2	0	2.7	0.0
METOMIL	122	3	0	2.5	0.0
2,6 DICLOROBENZAMIDE	127	3	0	2.4	0.0
NICOSULFURON	126	2	0	1.6	0.0
ALACLOR	127	2	0	1.6	0.0
DESETILATRAZINA	127	2	0	1.6	0.0
FLUTRIAFOL	75	1	0	1.3	0.0
QUINCLORAC	87	1	0	1.1	0.0
AZIMSULFURON	96	1	0	1.0	0.0
BISPYRIBAC-SODIUM	104	1	0	1.0	0.0
MESOTRIONE	104	1	0	1.0	0.0
FLUROXIPIR	106	1	0	0.9	0.0
IMIDACLOPRID	123	1	0	0.8	0.0
BOSCALID	127	1	0	0.8	0.0