



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



Andamento della
contaminazione
da fitofarmaci nel
territorio pistoiese.
Risultati 2023



Andamento della
contaminazione
da fitofarmaci nel
territorio pistoiese.
Risultati 2023

Firenze, 2024

Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese. Risultati 2023

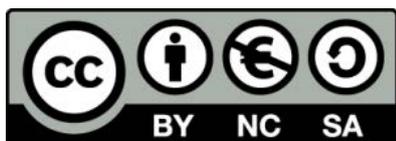
Autrice e curatrice:

Valentina Bigagli - ARPAT, Dipartimento di Pistoia

Si ringraziano:

Susanna Cavalieri, Serena Nesti, Alessio Vannucchi - ARPAT

Copertina e editing: ARPAT, Settore Comunicazione, informazione e documentazione



Firenze, dicembre 2024

INDICE

SINTESI.....	5
1 INTRODUZIONE.....	10
2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	11
2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS).....	11
2.1.1 La rete di monitoraggio.....	11
2.1.2 Pesticidi Totali.....	12
2.1.3 Singoli principi attivi	14
2.1.4 Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti	16
2.2 Miscele	21
2.3 Glifosate e AMPA: risultati e trend	24
3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	29
4 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DESTINATE ALLA POTABILIZZAZIONE	33
4.1 Scopo del monitoraggio POT.....	33
4.2 Risultati del monitoraggio.....	33
4.2.1 Principi attivi riscontrati.....	35
4.3 Aree di salvaguardia.....	38
5 DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI.....	40
6 CONCLUSIONI.....	44
Riferimenti bibliografici	45
Allegato 1	48

SINTESI

Questa relazione ha lo scopo di presentare i risultati delle indagini svolte nell'anno 2023 sulla presenza di pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee nel territorio della provincia di Pistoia. Rappresenta la sesta edizione del report dal titolo "Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia", in cui sono stati elaborati i risultati del monitoraggio a partire dal 2016.

Mediante queste pubblicazioni si intende fornire una lettura più dettagliata dei risultati emersi dal monitoraggio, che vada oltre l'applicazione dei criteri di classificazione (per i quali ARPAT produce report specifici) e permetta di valutare tendenze e criticità legate a particolarità del territorio.

I risultati vengono presentati in termini di livello di concentrazione dei pesticidi, frequenza di ritrovamento, diffusione territoriale e analisi delle tendenze temporali; le concentrazioni misurate sono confrontate con gli Standard di Qualità previsti dalla normativa.

Risultati acque superficiali – monitoraggio ambientale

Le stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci nell'anno 2023 considerate per la presente relazione sono 18 (nell'analisi è stata inclusa la stazione a chiusura del bacino del torrente Ombrone Pistoiese nel comune di Carmignano per completezza di analisi del bacino idrografico). I risultati dei superamenti degli Standard di Qualità previsti dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii (nella fattispecie il D.Lgs. 172/2015) relativi alle acque superficiali per l'anno 2023 sono riassunti nella tabella 1.

Comune	Stazione	Superamento SQA Pesticidi Totali Tab.1/B D.Lgs.172/2015	Superamento SQA Pesticidi Singoli Tab.1/B D.Lgs.172/2015	Superamento SQA Tab.1/A D.Lgs.172/2015
PISTOIA	Torrente OMBRONE - PROMBIALLA (MAS-128)	NO	NO	NO
PISTOIA	Torrente VINCIO DI BRANDEGLIO (MAS-991)	NO	NO	NO
PISTOIA	Torrente BURE DI SANTOMORO (MAS-842)	NO	NO	NO
PISTOIA	Torrente BRANA- PONTE GALCIGLIANA (MAS-512)	SI	SI	NO
PISTOIA	Fiume RENO – PRACCHIA (MAS-094 POT-112)	NO	NO	NO
PISTOIA	Bacino della GIUDEA (MAS-615)	NO	NO	NO
QUARRATA	Torrente OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA (MAS-129)	SI	SI	NO
QUARRATA	Torrente DOGAIA DEI QUADRELLI – PONTE CATENA (MAS-VP2)	SI	SI	NO
QUARRATA	Torrente STELLA - PONTE CATENA (MAS-VP4)	SI	SI	NO
QUARRATA	Bacino FALCHERETO (MAS-617 POT-019)	NO	NO	NO
QUARRATA	Bacino DUE FORRE (MAS-616 POT-018)	NO	NO	NO
MONSUMMANO T.	Torrente NIEVOLE - PONTE DEL PORTO (MAS-142)	NO	NO	NO
LARCIANO	CANALE DEL TERZO - CASOTTO DE' MORI (MAS-PF4)	SI	SI	NO
PONTE BUGGIANESE	Torrente PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI (MAS-140)	NO	SI	NO
PONTE BUGGIANESE	CANALE DEL CAPANNONE – SALANOVA (MAS-PF1)	SI	NO	NO
MASSA E COZZILE	TORRENTE CESSANA (MAS-510A)	SI	SI	NO
FUCECCHIO	CANALE USCIANA MASSARELLA (MAS-144)	SI	SI	NO
CARMIGNANO	Torrente OMBRONE – CARMIGNANO (MAS-130)	SI	SI	NO

Tabella 1 – Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali (MAS). Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) come Pesticidi Totali e Pesticidi Singoli. Anno 2023.

Il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per i **Pesticidi Totali** (come valore medio annuo) è stato registrato in nove stazioni, ossia in tutte le stazioni della piana Pistoiese, nell'Ombrone a Carmignano, in tre stazioni poste nell'area del Padule di Fucecchio e nel torrente Cessana nel comune di Massa e Cozzile.

Come negli anni passati, il valore più alto della media annua in provincia di Pistoia è stato registrato nel Fosso Dogaia Quadrelli: 37,48 µg/L a fronte di uno Standard di Qualità di 1 µg/L.

Nelle stazioni posizionate in territorio montano e collinare, cioè nel fiume Reno e nei torrenti Bure, Vincio e Ombrone, si sono registrati valori molto bassi del parametro Pesticidi Totali, sia come media annua che nei singoli campioni.

Su 93 campioni analizzati in totale, in 89 di essi è stato riscontrato un valore dei Pesticidi Totali al di sopra del limite di quantificazione (0,005 µg/L).

Nella maggior parte delle stazioni il contributo dominante al parametro Pesticidi totali è rappresentato da AMPA (acido aminometilfosfonico), seguito dal Glifosate; Glifosate risulta preponderante nel Fosso Quadrelli e nel Torrente Stella. Gli altri fitofarmaci hanno un contributo significativo (maggiore di 1 µg/L) solo nelle stazioni del vivaismo pistoiese.

Relativamente alle **singole sostanze** tutti i casi di superamento riscontrati nel 2023 riguardano lo Standard di 0,1 µg/L della Tabella 1/B del D.Lgs. 172/2015; non si registrano superamenti degli SQA dei pesticidi riportati nella Tabella 1/A che determinerebbero uno Stato Chimico "Non Buono".

Il superamento dello Standard di Qualità Ambientale (come valore medio annuo) per almeno una sostanza si è verificato in nove stazioni; AMPA e Glifosate sono responsabili della maggior parte dei superamenti in tutte le stazioni. Il numero maggiore di superamenti risulta a carico del fosso Dogaia Quadrelli, e riguarda, oltre il Glifosate e il suo prodotto di degradazione (AMPA), un insetticida (Acetamiprid) e un erbicida (Isoxaben). Sostanze diverse da Glifosate e AMPA superano gli SQA in maniera sempre meno frequente negli ultimi anni: nel 2023, oltre a quelli già citati per il Fosso Dogaia-Quadrelli, è stato riscontrato il superamento a carico del fungicida Dimetomorf nel torrente Brana e nel tratto finale dell'Ombrone nel comune di Carmignano.

Relativamente alle stazioni poste nella piana vivaistica pistoiese, nel 2023, come nel 2022, si rilevano oscillazioni significative delle frequenze con cui si sono riscontrate le varie sostanze rispetto agli anni precedenti, presumibilmente dovute alle revoche di numerosi prodotti fitosanitari disposte recentemente. Il deciso cambiamento nel quadro delle sostanze riscontrate ripropone l'importanza di poter disporre di dati di utilizzo e vendita dettagliati e aggiornati al fine di adeguare il set di analisi che negli ultimi anni è rimasto sostanzialmente invariato.

La presenza di **miscele** di sostanze fitosanitarie nelle acque è uno degli aspetti critici evidenziati dal monitoraggio. Analizzando i dati relativi alle stazioni della piana pistoiese, nel 2023 sono state trovate fino a un massimo di 20 sostanze fitosanitarie diverse nello stesso campione. Elaborando i dati a partire dal 2018 relativamente alle stazioni del vivaismo pistoiese, il numero di sostanze rinvenute annualmente mostra un trend in diminuzione che, come già accennato, può essere dovuto in parte all'introduzione dell'uso di sostanze che non sono ricercate.

È opportuno sottolineare che, oltre al fatto che i superamenti degli SQA pregiudicano il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, la presenza di fitofarmaci nelle acque provoca

alterazioni su quelle stesse comunità animali e vegetali che sono utilizzate per la valutazione dello Stato Ecologico (macroinvertebrati bentonici, diatomee e macrofite), le quali possono determinare lo stato fino a “Cattivo”. Quindi, se lo Stato Ecologico determinato dalle concentrazioni di fitofarmaci non può essere peggiore di “sufficiente” (Tabella 1/B), un loro effetto sulle comunità acquatiche può essere molto più rilevante. Molti studi a livello internazionale hanno messo in evidenza che i prodotti fitosanitari costituiscono un fattore limitante per molte specie vegetali e animali provocando effetti tossici sia a breve termine (acuti) che a lungo termine (cronici) letali o sub-letali.

Come rilevato negli anni precedenti, il Glifosate e il suo prodotto di degradazione AMPA sono responsabili del superamento degli Standard di Qualità Ambientale in buona parte delle stazioni monitorate; anche nel 2023 i valori di concentrazione massima raggiunti da queste molecole sono particolarmente elevati, dell’ordine di decine di microgrammi per litro a fronte di uno Standard di Qualità che è pari a 0,1 µg/L (come media annua). Nel 2023 si è registrato il valore più alto, sempre a livello regionale, per il Glifosate, pari a 92,1 µg/L nel Fosso Dogaia Quadrelli.

Mettendo a confronto i dati di Glifosate e AMPA dell’area pistoiese con quelli regionali si può osservare che la contaminazione da Glifosate interessa in maniera più rilevante la provincia di Pistoia rispetto alle altre provincie, mentre la contaminazione da AMPA è diffusa sul territorio regionale, con particolare riguardo alle provincie di Arezzo e Siena.

Risultati acque sotterranee

Nel 2023 per i fitofarmaci sono stati analizzati 12 pozzi e per ognuno sono stati eseguiti due campionamenti nell’arco dell’anno. L’analisi dei dati eseguita per questo report permette di fare le considerazioni seguenti.

In tutti i campioni prelevati nella stagione primaverile, ad eccezione di uno, è stato rilevato almeno un principio attivo al di sopra del limite di quantificazione, mentre in tutti i campioni prelevati nella stagione autunnale non sono stati rilevati fitofarmaci.

In due pozzi sono stati trovati AMPA e Glifosate in concentrazioni significative, al di sopra dello Standard di Qualità di 0,1 µg/L previsto per singola sostanza dal D.Lgs. 30/2009; in uno di tali pozzi la somma della concentrazione delle due molecole supera lo Standard di Qualità di 0,5 µg/L del parametro Pesticidi Totali previsto dal D.Lgs. 30/2009.

Per quanto riguarda i fitofarmaci diversi da Glifosate e il suo metabolita, la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili.

Su tutti i campioni del 2023 è stata effettuata l’analisi di Glifosate e di AMPA. Si conferma che tracce di tali sostanze sono rilevate frequentemente quando la ricerca di queste due molecole viene effettuata: analizzando anche i dati a partire dal 2016 si evidenzia come AMPA risulti in media in circa metà dei campioni, mentre il Glifosate in circa un terzo dei campioni.

Si conferma inoltre che, osservando complessivamente i dati a partire dal 2016, pur disponendo di dati variabili e stratificati su più anni, la presenza mediamente diffusa di AMPA e secondariamente di Glifosate si riscontra sia nella Valdinievole che nella piana Pistoiese; gli altri principi attivi compaiono sporadicamente e non emergono differenze apprezzabili tra le diverse zone della provincia.

Risultati acque superficiali destinate alla potabilizzazione

Nel 2023 sono stati ricercati i fitofarmaci in 12 stazioni (denominate “POT” nel seguito) di acque superficiali destinate alla potabilizzazione: sette corsi d’acqua e cinque invasi.

Limitatamente alla presenza di fitofarmaci tutte le stazioni monitorate nel 2023 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, e i valori più alti riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore.

Si sottolinea che, relativamente al parametro Pesticidi Totali, nel 2023 non viene mai superato nei singoli campioni nemmeno il valore cautelativo di 0,5 µg/L previsto dal D.Lgs. 18/2023 che norma le acque destinate al consumo umano, ossia quelle distribuite nella rete acquedottistica, che hanno già subito i dovuti trattamenti di potabilizzazione.

I campioni, la cui concentrazione è stata rilevata al di sopra del limite di Quantificazione (0,005 µg/L) sono risultati meno del 2% e quasi tutte le analisi mostrano valori piuttosto bassi.

Anche nelle stazioni POT, l’AMPA è la molecola più frequentemente riscontrata, seguita dal Glifosate; la contaminazione da AMPA e Glifosate, seppur diffusa, si riscontra in maniera più ricorrente nelle acque superficiali rispetto agli invasi; nella stazione sul torrente Bure di Santomoro (a monte dell’abitato di Candeglia) nel Fiume Reno presso Pracchia le due molecole sono state rinvenute in molti dei campioni effettuati, in alcuni casi superiori a 0,1µg/L. Dai dati 2023 emerge che i corsi d’acqua sono caratterizzati da una contaminazione determinata pressoché esclusivamente da AMPA e Glifosate, essendo molto esiguo il numero di ritrovamenti di altri principi attivi.

Gli invasi sono invece caratterizzati dalla presenza di pesticidi vari, principalmente fungicidi tra i quali Metalaxil-m e Dimetomorf. Il bacino Falchereto risulta leggermente più contaminato rispetto agli altri bacini: in linea con gli anni precedenti, sono stati rilevati principalmente fungicidi quali Dimetomorf (in due casi a concentrazioni superiori a 0,1 µg/L), Fuopicolide, Metalaxil-m e Tetraconazolo.

Per quanto riguarda la Cava Briganti nel comune di Agliana e il bacino della Giudea nel comune di Pistoia, non si sono riscontrate criticità: in entrambe le stazioni si sono registrate soltanto due determinazioni “positive” con valori prossimi al limite di quantificazione; nell’invaso Casa Torre nel Comune di Montale e nel Bacino Due Forre nel comune di Quarrata si è registrata la presenza di alcuni pesticidi ma mai a concentrazioni significative.

Il riscontro della presenza di fitofarmaci nelle stazioni delle acque destinate alla potabilizzazione è strettamente connesso alla verifica del rispetto del Regolamento della Regione Toscana n. 43/R, “*Disposizioni relative alle aree di salvaguardia: piano di utilizzazione per l’impiego sostenibile dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti (PUFF) e disposizioni per la perimetrazione*” - DPGR 30 luglio 2018. Tale regolamento si applica alle aree di salvaguardia istituite dall’art.94 del D.Lgs. 152/06 come aree di tutela per le acque pubbliche destinate al consumo umano, all’interno delle quali l’impiego di fitosanitari e fertilizzanti è vietato, salvo l’adozione di uno specifico piano di utilizzo; il Regolamento regionale definisce appunto tale piano (PUFF) che consente l’impiego di un numero ridotto di prodotti fitosanitari in tali aree, vincolandone comunque l’uso alle modalità previste dai disciplinari per la difesa integrata volontaria. Al Regolamento è allegato un elenco di circa 100 sostanze attive comunque vietate suddivise per captazioni da acqua superficiale e sotterranea. Facendo un confronto

tra le sostanze vietate nel caso di captazioni da acqua superficiale e quelle rinvenute negli ultimi 3 anni (2021-2023) con il monitoraggio delle acque destinate alla potabilizzazione, emerge un collegamento per diverse sostanze.

Dati di vendita

Sono stati acquisiti ed elaborati i dati di vendita dei prodotti fitosanitari più recenti disponibili (2022)¹ dal sito di ISTAT, che rappresenta attualmente l'unica fonte aggiornata. Dall'esame dei dati relativi all'ultimo decennio risulterebbe apprezzabile un trend in diminuzione per insetticidi ed erbicidi. Poiché ISTAT fornisce i quantitativi di vendita in maniera aggregata per categorie di fitofarmaci, e non relativi ai singoli principi attivi, risulta tuttavia difficoltoso formulare delle considerazioni che vadano oltre un ordine molto generale.

¹ Dati scaricati dal sito ISTAT in data 13/09/2024.

1 INTRODUZIONE

La presente relazione contiene i risultati del monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee svolto da ARPAT nell'anno 2023 per quanto riguarda i fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia; rappresenta la settima edizione del Report “*Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*” pubblicati sul sito Web di ARPAT a partire dal 2018.

Per la parte generale e per l'inquadramento territoriale e normativo, che si è mantenuto sostanzialmente invariato, si rimanda al primo di tali report².

Lo scopo di questa relazione, come quello delle precedenti, è fornire una lettura più dettagliata dei risultati emersi dal monitoraggio che vada oltre l'applicazione dei criteri di classificazione, per i quali ARPAT produce report specifici, e permetta di valutare tendenze e situazioni legate a particolarità del territorio.

ARPAT esegue la ricerca dei residui di prodotti fitosanitari nell'ambito del monitoraggio ambientale sulla qualità delle acque interne principalmente attraverso tre reti: quella delle acque **superficiali** (laghi e corsi d'acqua), quelle delle acque **sotterranee** e quella delle acque superficiali **destinate alla potabilizzazione**. Lo scopo del monitoraggio delle tre reti, come previsto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., è quello di giungere a una classificazione delle acque dei corpi idrici: definizione dello Stato Ecologico e Chimico per quanto riguarda le acque superficiali e sotterranee, e classificazione allo scopo di individuare i successivi trattamenti per le acque destinate alla potabilizzazione.

² <https://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/andamento-della-contaminazione-da-fitofarmaci-nel-territorio-di-pistoia-anno-2017>

2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS)

2.1.1 La rete di monitoraggio

In questo capitolo sono riportati i risultati relativi alle stazioni della rete di Monitoraggio delle Acque Superficiali per la classificazione dello stato ambientale ai sensi della Direttiva 2000/60 che sono state oggetto di campionamento e analisi dei pesticidi nel 2023 nel territorio pistoiese. L'attuale rete di monitoraggio per il controllo ambientale è stata strutturata in collaborazione tra ARPAT e Regione Toscana, secondo i requisiti della Direttiva 2000/60 e del D.Lgs. 152/06 con i vari decreti attuativi. Da alcuni anni ARPAT ha integrato la rete di monitoraggio regionale con un monitoraggio di indagine che prevede alcune postazioni aggiuntive: due stazioni nella parte di territorio pistoiese a maggior vocazione vivaistica, ovvero la pianura a sud-est della città (il torrente Stella e il Fosso Dogaia dei Quadrelli in località La Catena di Quarrata) e tre stazioni nel comprensorio del Padule di Fucecchio (due sul Canale del Terzo e una sul Canale del Capannone).

Il fine del monitoraggio ambientale è quello di verificare lo stato di qualità dei corsi d'acqua e invasi significativi attraverso l'elaborazione di due indici di stato: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico che ne permettono la classificazione.

In tabella 2 è riportata l'attività effettuata nel 2023 e oggetto delle elaborazioni relative alle stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci. Nella tabella sono elencate sedici stazioni localizzate nella provincia di Pistoia, una stazione in provincia di Firenze (Canale Usciana a Cavallaia nel comune di Fucecchio, che raccoglie le acque in uscita dal Padule di Fucecchio) e una in territorio di Prato: quest'ultima è la stazione presso la stazione ferroviaria di Carmignano sul torrente Ombrone Pistoiese, che è stata inclusa anche nei report precedenti come postazione a chiusura del bacino idrografico dove recapitano tutte le acque provenienti dalla piana pistoiese. I campionamenti per tutte le stazioni considerate sono stati effettuati dal Dipartimento di Pistoia.

Per le stazioni MAS è prevista una frequenza di campionamento di sei volte l'anno; nel 2023 i campionamenti non effettuati a causa di siccità (corpo idrico in secca) sono stati in numero esiguo e hanno riguardato il torrente Nievole, il cui alveo risulta asciutto solitamente a partire da giugno, e il Bacino della Giudea. La stazione di monitoraggio di indagine sul Canale del Capannone presso il ponte Salanova (MAS-PF1) invece non è stata campionata per due volte perché inaccessibile per allagamento.

Nelle elaborazioni sono state incluse per completezza tre stazioni di acque superficiali il cui monitoraggio per il 2023 è stato in Acque destinate alla potabilizzazione - POT (vedi capitolo 4) la cui frequenza di campionamento prevista è di tre volte l'anno. Le stesse sono state oggetto di campionamento negli anni scorsi come MAS (quindi con la frequenza di sei volte l'anno) secondo i programmi della Direzione ARPAT.

Tipologia	Comune	Corpo idrico	Codice Stazione	Numero campioni effettuati
Corsi d'acqua	PISTOIA	FIUME RENO VALLE - PRESA ACQUEDOTTO LOC. PRACCHIA	MAS-094 POT-112	6
		TORRENTE BRANA - LOC. GALCIGLIANA	MAS-512	6
		TORRENTE BURE DI SAN MORO	MAS-842 POT-132	6
		TORRENTE OMBRONE - PRESA ACQUEDOTTO LOC. PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	3
		TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	6
	QUARRATA	TORRENTE STELLA - PONTE CATENA	MAS-VP4	6
		FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI - PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	6
		TORRENTE OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	MAS-129	7
	PONTE BUGGIANESE	CANALE DEL CAPANNONE - PONTE DI SALANOVA	MAS-PF1	3
		TORRENTE PESCIA DI COLLODI PONTE SETTEPASSI	MAS-140	6
	LARCIANO	CANALE DEL TERZO - CASOTTO DE MORI	MAS-PF4	6
	MASSA E COZZILE	TORRENTE CESSANA	MAS-510A	6
	MONSUMMANO TERME	TORRENTE NIEVOLE - PONTE DEL PORTO	MAS-142	4
FUCECCHIO	CANALE USCIANA - LOC. MASSARELLA	MAS-144	6	
CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE - LOC. POGGIO A CAIANO	MAS-130	7	
Laghi/invasi	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	3
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	3
		LAGO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	3

Tabella 2 – Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali: campioni effettuati nel 2023.

Nei paragrafi seguenti sono presentate le elaborazioni dei parametri previsti per le stazioni MAS, relativi ai Pesticidi Totali e ai singoli principi attivi.

2.1.2 Pesticidi Totali

Per parametro Pesticidi Totali si intende la somma delle concentrazioni di tutti i fitofarmaci analizzati e rilevati nel singolo campione; per questo parametro la Tabella 1/B D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. prevede uno Standard di Qualità di 1 µg/L calcolato come **media annua**.

I risultati relativi al parametro Pesticidi del monitoraggio MAS per l'anno 2023 sono riportati nella tabella sottostante (Tab.3): per ciascuna stazione sono riportati i valori dei Pesticidi Totali per ogni singolo campionamento, la relativa media annua e l'eventuale superamento dello Standard di Qualità come media annua. Si evidenzia che nel 2023 (così come nel 2022) l'analisi di AMPA e Glifosate è stata eseguita, per ogni stazione, in tutti i campioni dell'anno, perciò il calcolo della media annua dei Pesticidi Totali, alla quale questi due parametri contribuiscono significativamente, può ritenersi rappresentativo.

Nel 2023 lo Standard di Qualità di 1 µg/L calcolato come media annua viene superato in 9 stazioni, sulle 18 considerate. Le stazioni interessate dal superamento sono: tutte le stazioni della piana Pistoiese, l'Ombrone a Carmignano, tre stazioni poste nell'area del Padule di Fucechio e il torrente Cessana nel comune di Massa e Cozzile.

Nelle stazioni posizionate in territorio montano e collinare, ossia nel fiume Reno e nei torrenti Bure, Vincio e Ombrone, si sono registrati valori molto bassi del parametro Pesticidi Totali, sia come media annua, sia nei singoli campioni.

Come negli anni passati, valore più alto della media annua in provincia di Pistoia è stato registrato nel Fosso Dogaia Quadrelli: 37,48 µg/L a fronte di uno Standard di Qualità di 1 µg/L.

Dalla tabella 3 si può inoltre desumere che, su 93 campioni analizzati in totale, in 89 di essi è stato riscontrato un valore dei Pesticidi Totali al di sopra del limite di quantificazione (pari a 0,005 µg/L).

Comune	Corpo idrico	Codice Stazione	Data	Pesticidi Totali -µg/L	Media annua Pesticidi Totali µg/L	Superamento SQA
PISTOIA	FIUME RENO VALLE - PRESA ACQUEDOTTO LOC. PRACCHIA	MAS-094 POT-112	07/02/2023	0,020	0,1	NO
			03/04/2023	<L.Q.		
			28/06/2023	0,084		
			23/08/2023	0,292		
			23/10/2023	0,083		
			27/11/2023	0,032		
	TORRENTE BRANA - LOC. GALCIGLIANA	MAS-512	30/01/2023	0,369	3,2	SI
			27/03/2023	2,229		
			05/06/2023	4,500		
			09/08/2023	6,158		
			03/10/2023	4,929		
			29/11/2023	0,860		
	TORRENTE BURE DI SAN MORO	MAS-842 POT-132	30/01/2023	0,050	0,1	NO
			27/03/2023	0,008		
			05/06/2023	0,195		
			09/08/2023	0,136		
			03/10/2023	0,130		
			28/11/2023	0,037		
TORRENTE OMBRONE - PRESA ACQUEDOTTO LOC. PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	14/02/2023	0,054	0,0	NO	
		14/06/2023	0,018			
		22/11/2023	0,009			
TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	14/02/2023	<L.Q.	0,0	NO	
		04/04/2023	<L.Q.			
		14/06/2023	<L.Q.			
		28/08/2023	0,020			
		10/10/2023	0,035			
		22/11/2023	0,008			
BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	04/07/2023	0,006	0,0	NO	
		28/08/2023	0,018			
		10/10/2023	0,011			
QUARRATA	TORRENTE STELLA – PONTE CATENA	MAS-VP4	30/01/2023	1,259	6,0	SI
			27/03/2023	12,924		
			05/06/2023	2,532		
			09/08/2023	13,210		
			03/10/2023	3,991		
			29/11/2023	2,335		
	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI – PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	30/01/2023	5,882	37,5	SI
			27/03/2023	37,622		
			05/06/2023	17,073		
			09/08/2023	117,111		
			03/10/2023	34,183		
			29/11/2023	13,006		
TORRENTE OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	MAS-129	30/01/2023	0,333	6,0	SI	
		06/03/2023	0,723			
		15/05/2023	2,585			
		11/07/2023	11,503			
		11/09/2023	11,773			
		03/10/2023	14,354			
BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	22/02/2023	0,006	0,0	NO	
		27/06/2023	0,048			
		29/11/2023	0,084			
LAGO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	22/02/2023	0,161	0,2	NO	
		27/06/2023	0,308			
		29/11/2023	0,220			
PONTE BUGGIANESE	CANALE DEL CAPANNONE – PONTE DI SALANOVA	MAS-PF1	07/06/2023	2,049	4,7	SI
			16/08/2023	10,397		
	TORRENTE PESCIA DI COLLODI PONTE SETTEPASSI	MAS-140	11/10/2023	1,775	0,9	NO
			31/01/2023	0,065		
LARCIANO	CANALE DEL TERZO – CASOTTO DE MORI	MAS-PF4	28/03/2023	1,710	4,1	SI
			07/06/2023	0,435		
			16/08/2023	1,475		
			11/10/2023	1,401		
			22/11/2023	0,130		
			31/01/2023	0,602		
MASSA E COZZILE	TORRENTE CESSANA	MAS-510A	28/03/2023	1,319	5,6	SI
			07/06/2023	2,261		
			16/08/2023	10,793		
			11/10/2023	8,367		
			22/11/2023	1,453		
			31/01/2023	0,609		
MONSUMMANO TERME	TORRENTE NIEVOLE – PONTE DEL PORTO	MAS-142	28/03/2023	5,105	0,2	NO
			07/06/2023	2,544		
			16/08/2023	15,346		
			11/10/2023	9,423		
			22/11/2023	0,807		
FUCECCHIO	CANALE USCIANA - LOC. MASSARELLA	MAS-144	31/01/2023	0,035	4,0	SI
			28/03/2023	1,102		
			07/06/2023	2,019		
			16/08/2023	10,582		
			11/10/2023	9,252		
			22/11/2023	0,663		
CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE – LOC. POGGIO A CAIANO	MAS-130	30/01/2023	2,604	29,4	SI
			06/03/2023	3,510		
			15/05/2023	6,033		
			11/07/2023	90,529		
			11/09/2023	49,741		
			03/10/2023	47,624		
			22/11/2023	5,414		

Tabella 3 – Risultati relativi al parametro Pesticidi Totali - anno 2023.

Il grafico seguente (Fig.1) mostra il parametro Pesticidi Totali come media annua suddiviso per i contributi apportati da Glifosate, AMPA e altri fitofarmaci; risulta evidente come AMPA rappresenti la componente dominante in quasi tutte le stazioni, seguito dal Glifosate; Glifosate risulta preponderante nel Fosso Quadrelli e nel Torrente Stella. Gli altri fitofarmaci hanno un contributo significativo (maggiore di 1 µg/L) solo nelle stazioni del vivaismo pistoiese. Si evidenzia che per quanto riguarda il Torrente Ombrone nel tratto finale (MAS_130) quello che appare come un notevole contributo di “altri fitofarmaci” è dato dalla media annua di un solo fungicida, il Dimetomorf, che in data 11/07 2023 ha registrato un valore anomalo di 61 µg/L, mentre nel resto dei campioni dell’anno ha mostrato valori inferiori o vicini al Limite di Quantificazione.

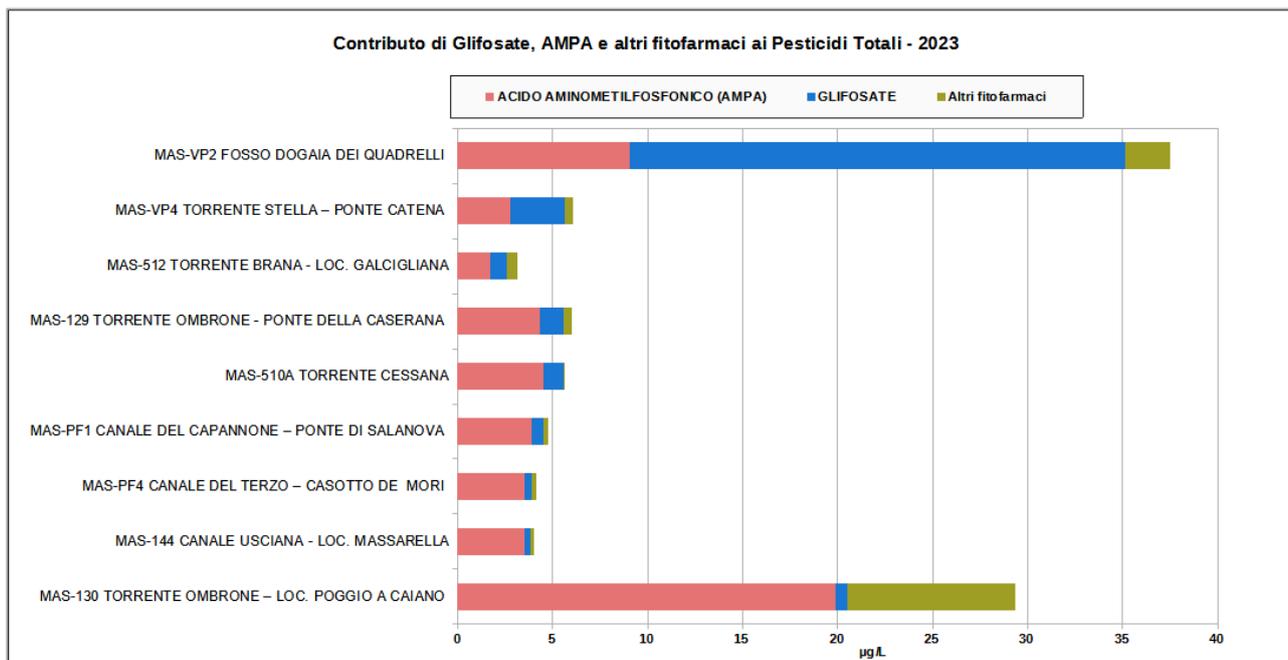


Figura 1 – Contributo di AMPA, Glifosate e altri fitofarmaci alla media annua del parametro Pesticidi Totali.

I principi attivi diversi dal Glifosate responsabili di superamenti sono oggetto di approfondimento nei seguenti paragrafi.

2.1.3 Singoli principi attivi

Il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prevede, con le Tabelle 1/A e 1/B, gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per i singoli principi attivi, sia come media annua, sia, in alcuni casi, come massima concentrazione ammissibile. Le suddette Tabelle 1/A e 1/B individuano **specifici** SQA per un numero limitato di principi attivi; la Tabella 1/B riporta altresì anche lo SQA da utilizzare per **tutti gli altri fitofarmaci non menzionati**, che è pari a 0,1 µg/L come media annua. Gli SQA previsti dalla Tabella 1/B hanno lo scopo di effettuare la classificazione dello Stato Ecologico, mentre quelli della Tabella 1/A (sostanze prioritarie) hanno lo scopo di effettuare la classificazione dello Stato Chimico.

La tabella seguente (Tab.4) riporta le stazioni in cui vengono superati gli SQA e le sostanze che hanno determinato il superamento.

Anno 2023		
STAZIONE	SO STANZE CHE DETERMINANO IL SUPERAMENTO DELLO SQA tab.1/B	MEDIA ANNUA ($\mu\text{g/L}$)
MAS-VP2 – FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI - Catena di Quarrata	ACETAMIPRID	1,7
	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	9,1
	GLIFOSATE	26,1
	ISOXABEN	0,2
MAS-VP4 – TORRENTE STELLA - Catena di Quarrata	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,8
	GLIFOSATE	2,9
MAS-129 – TORRENTE OMBRONE - Caserana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	4,3
	GLIFOSATE	1,2
MAS-512 – TORRENTE BRANA - Galcigliana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	1,7
	DIMETOMORF	0,3
	GLIFOSATE	0,9
MAS-510A – TORRENTE CESSANA	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	4,5
	GLIFOSATE	1,1
MAS-PF4 – CANALE DEL TERZO – Casotto dei Mori	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	3,5
	GLIFOSATE	0,4
MAS-140 - PESCIA – DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,5
	GLIFOSATE	0,3
MAS-144 - CANALE USCIANA - Massarella	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	3,5
	GLIFOSATE	0,3
MAS-130 - TORRENTE OMBRONE – Carmignano	DIMETOMORF	8,7
	GLIFOSATE	0,7
	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	19,9

Tabella 4 – Anno 2023 - Superamenti dello SQA per singola sostanza.

Tutti i casi di superamento riscontrati nel 2023 riguardano lo Standard di 0,1 $\mu\text{g/L}$ della Tabella 1/B e determinano uno Stato Ecologico “Sufficiente”; non si registrano superamenti degli SQA dei pesticidi riportati nella Tabella 1/A che determinerebbero uno Stato Chimico “Non Buono”.

Come si evince dalla tabella soprastante il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per almeno una sostanza si è verificato in 9 stazioni; AMPA e Glifosate sono responsabili della maggior parte dei superamenti in tutte le stazioni. Il numero maggiore di superamenti risulta a carico del fosso Dogaia Quadrelli, e riguarda, oltre il Glifosate e il suo prodotto di degradazione (AMPA), un insetticida (Acetamiprid) e un erbicida (Isoxaben). Sostanze diverse da Glifosate e AMPA superano gli SQA in maniera poco significativa: oltre a quelli già citati per il Fosso Dogaia-Quadrelli, è stato riscontrato il fungicida Dimetomorf nel torrente Brana e nel tratto finale dell’Ombrone nel comune di Carmignano. A proposito di quest’ultimo superamento si evidenzia che in data 11/07/2023 è stata misurata una concentrazione di Dimetomorf pari a 61 $\mu\text{g/L}$, mentre nel resto dei campioni dell’anno le concentrazioni sono risultate inferiori o molto vicine al Limite di Quantificazione (0,005 $\mu\text{g/L}$).

Nel grafico che segue è riportato il numero di superamenti degli Standard di Qualità per singolo principio attivo (incluso AMPA) registrati nelle stazioni del vivaismo pistoiese a partire dal 2016. Il maggior numero di superamenti si rileva nel Fosso Quadrelli e nel Torrente Brana e per tutte le stazioni si osserva un trend in netta diminuzione.

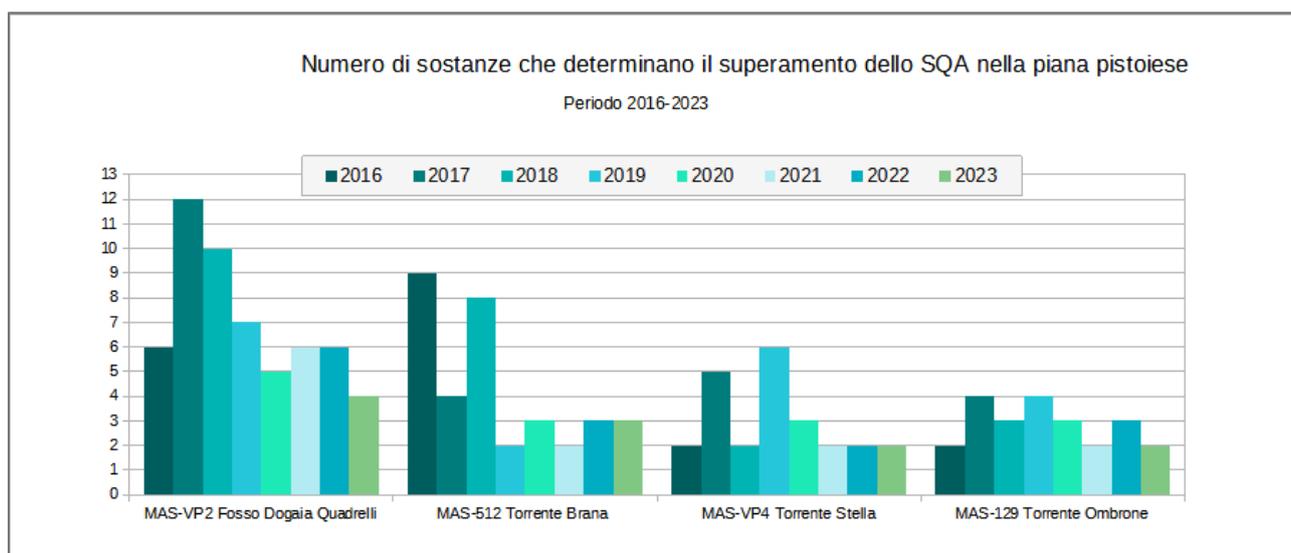


Figura 2 – Numero di sostanze che superano lo SQA nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese.

2.1.4 Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti

Nella seguente tabella sono riportati alcuni indicatori generali relativi alle determinazioni analitiche effettuate tra il 2018 e il 2023. Si conferma una tendenza verso la riduzione percentuale del numero delle determinazioni analitiche superiori al limite di quantificazione (0,005 µg/L) che, dal 10% circa registrato negli anni 2019-2020, scende intorno al 6% nell'ultimo anno.

Anche il numero di fitofarmaci riscontrati mostra un trend in discesa negli ultimi due anni, e nel 2023 si registra il numero più basso, pari a 43.

Indicatore (sono considerate le stazioni della provincia di PT)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Numero di determinazioni analitiche	7794	6280	7898	5738	8366	8706
Numero di determinazioni superiori al limite di quantificazione (0,005 µg/L)	590	639	748	386	600	529
Percentuale di determinazioni superiori al limite di quantificazione (0,005 µg/L)	7,6%	10,2%	9,5%	6,7%	7,2%	6,1%
Numero di fitofarmaci ricercati	117	105	102	102	102	102
Numero di fitofarmaci riscontrati	56	47	54	54	52	43

Tabella 5 – Indicatori relativi alle determinazioni analitiche dei singoli principi attivi considerando le stazioni della provincia di Pistoia (esclusa la stazione MAS_130).

I grafici che seguono mostrano la frequenza percentuale di ritrovamento dei principi attivi analizzati sia considerando complessivamente tutte le stazioni di monitoraggio delle acque superficiali della provincia (Fig.3), sia focalizzando l'attenzione alle sole stazioni della piana vivaistica pistoiese (Fig.4). Come rilevato gli anni scorsi, le frequenze relative alla piana vivaistica sono sensibilmente maggiori di quelle elaborate considerando tutte le stazioni a livello provinciale.

Fitofarmaci ritrovati nei campioni di acqua superficiale Provincia Pistoia

Frequenza percentuale di ritrovamento (concentrazione superiore al limite di quantificazione)

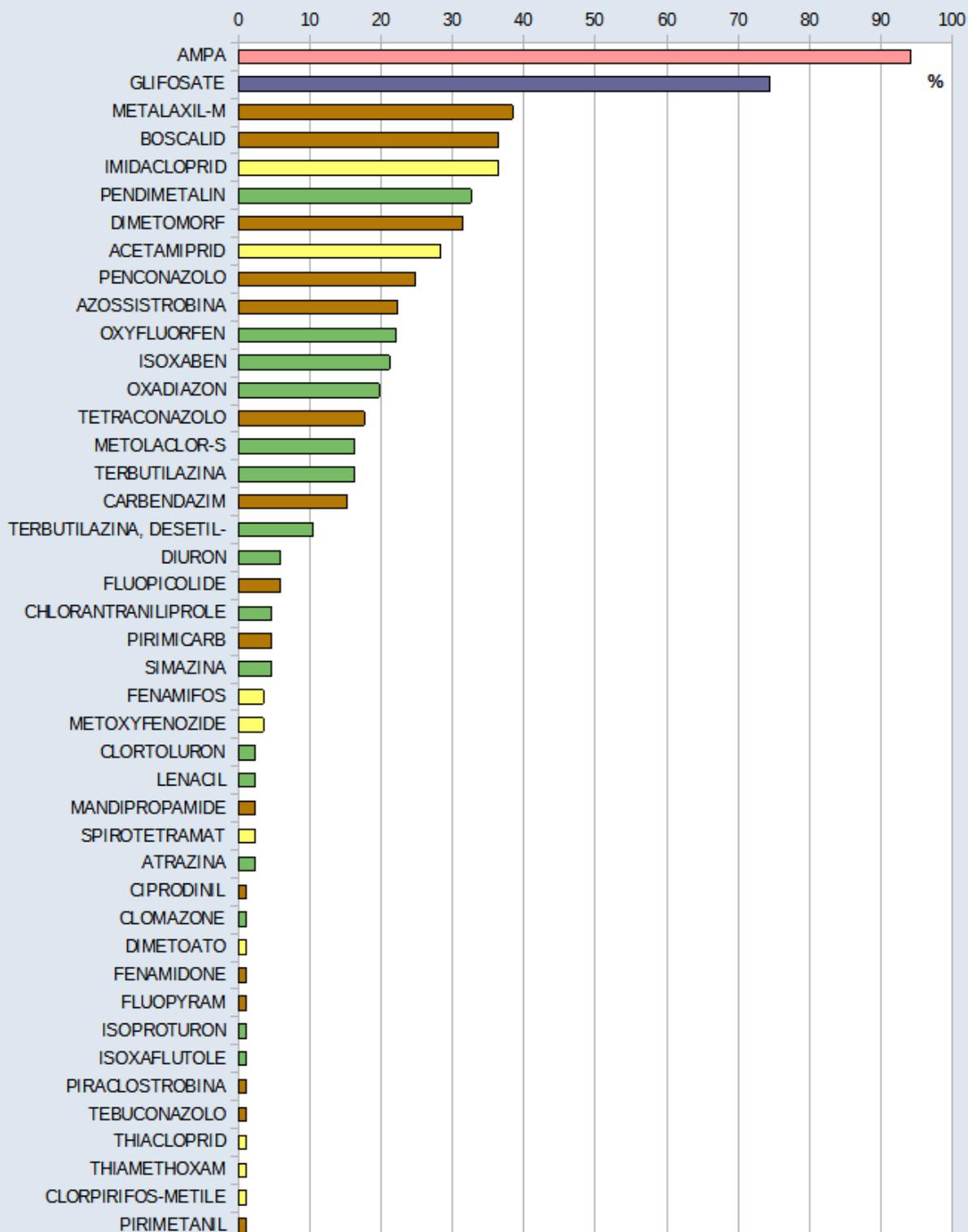


Figura 3 – Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della provincia di Pistoia nel 2023. In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

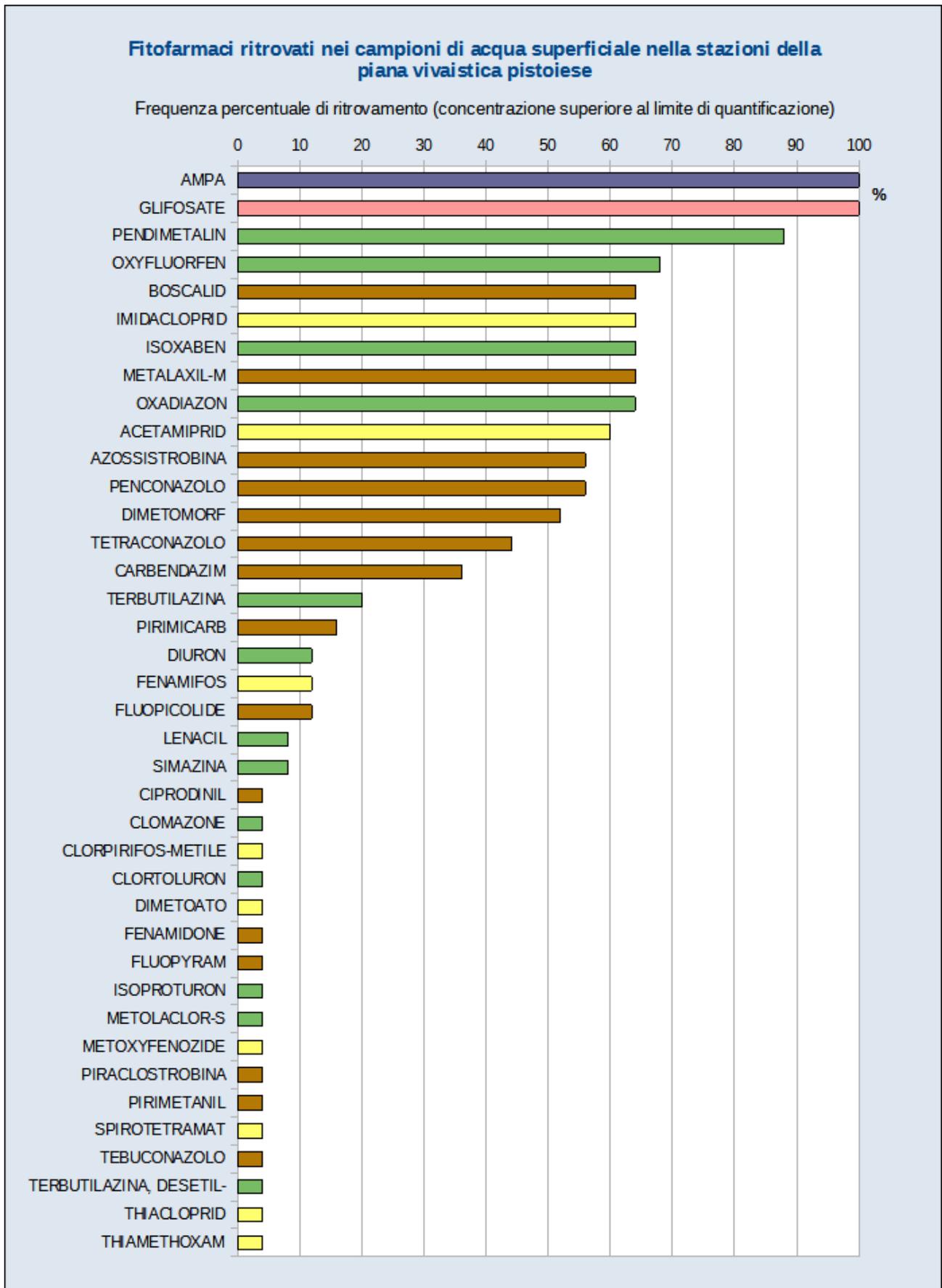


Figura 4 – Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese nel 2023. In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

Si evidenzia che nei campioni prelevati considerando tutta la provincia di Pistoia, Glifosate e AMPA sono stati rinvenuti con una frequenza minore rispetto agli anni passati, quando erano presenti nella quasi totalità dei campioni; nei campioni relativi alla sola piana vivaistica pistoiese le due molecole continuano comunque ad essere rilevate nel 100% dei campioni.

L'analisi che segue è focalizzata all'andamento delle sostanze ricercate nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese. Nel 2023 si rileva una significativa variabilità delle frequenze con cui si sono riscontrate alcune sostanze rispetto agli anni passati.

Per quanto riguarda gli **erbicidi**, si riscontrano aumenti molto significativi di Pendimethalin (da 54% a 88%), di Oxadiazon (da 38% a 64%) e di Oxyfluorfen (da 46% a 68%) che tornano ai livelli degli anni passati dopo aver subito un'inflexione nel 2022. Per altri erbicidi riscontrati frequentemente negli ultimi anni si osserva una netta riduzione: è il caso di Diuron che passa da 92% a 12%, di Isoxaben (da 83% a 64%) e di Metolachlor-s (da 29% a 4%).

I principali **fungicidi** riscontrati sono invece in diminuzione e tornano sui livelli del 2021: ciò vale per Boscalid (da 83% a 64%), Penconazolo (da 75% a 56%), Carbendazim (da 58% a 36%), Azossistrobina (da 79% a 56%) e Tetraconazolo (da 63% a 44%). Risultano invece in forte aumento Metalaxil-m (da 21% a 64%) e Dimetomorf (da 12% a 52%). L'andamento altalenante dei fungicidi è spiegabile con il fatto che l'uso di queste sostanze, rispetto a quelle delle altre categorie, è correlato alle condizioni meteorologiche che possono favorire o meno lo sviluppo dei funghi patogeni.

Per quanto riguarda gli **insetticidi** principalmente riscontrati, si osserva una significativa riduzione a carico di Imidacloprid (da 92% a 64%), e una lieve diminuzione per altri (Tebufenozide, Thiacloprid e Fenamifos). Acetamiprid si mantiene stabile.

Per l'andamento delle frequenze di riscontro dei singoli principi attivi sopra menzionati si vedano i grafici seguenti (figure 5, 6 e 7).

È presumibile che i cambiamenti sopra descritti siano dovuti alla revoca di numerosi prodotti fitosanitari disposta negli ultimi due anni che ha determinato la diminuzione di alcune sostanze e la conseguente sostituzione con altre che quindi sono aumentate. Anche l'imminenza della data concessa per lo smaltimento delle scorte può essere causa di un aumento dell'utilizzo.

Il deciso cambiamento nel quadro delle sostanze riscontrate ripropone l'importanza di poter disporre di dati di utilizzo e vendita dettagliati e aggiornati al fine di adeguare il set di analisi che negli ultimi anni è rimasto sostanzialmente invariato.

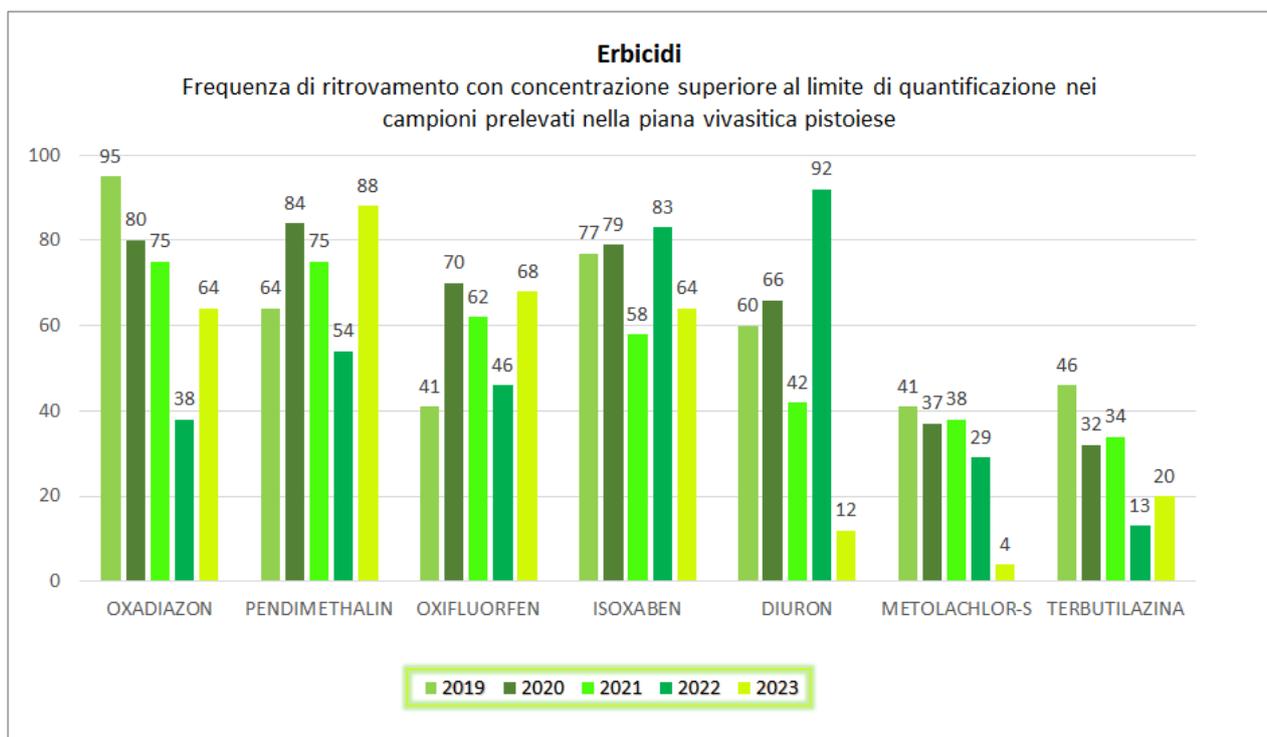


Figura 5 – Frequenze di ritrovamento di alcuni erbicidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2019-2023.

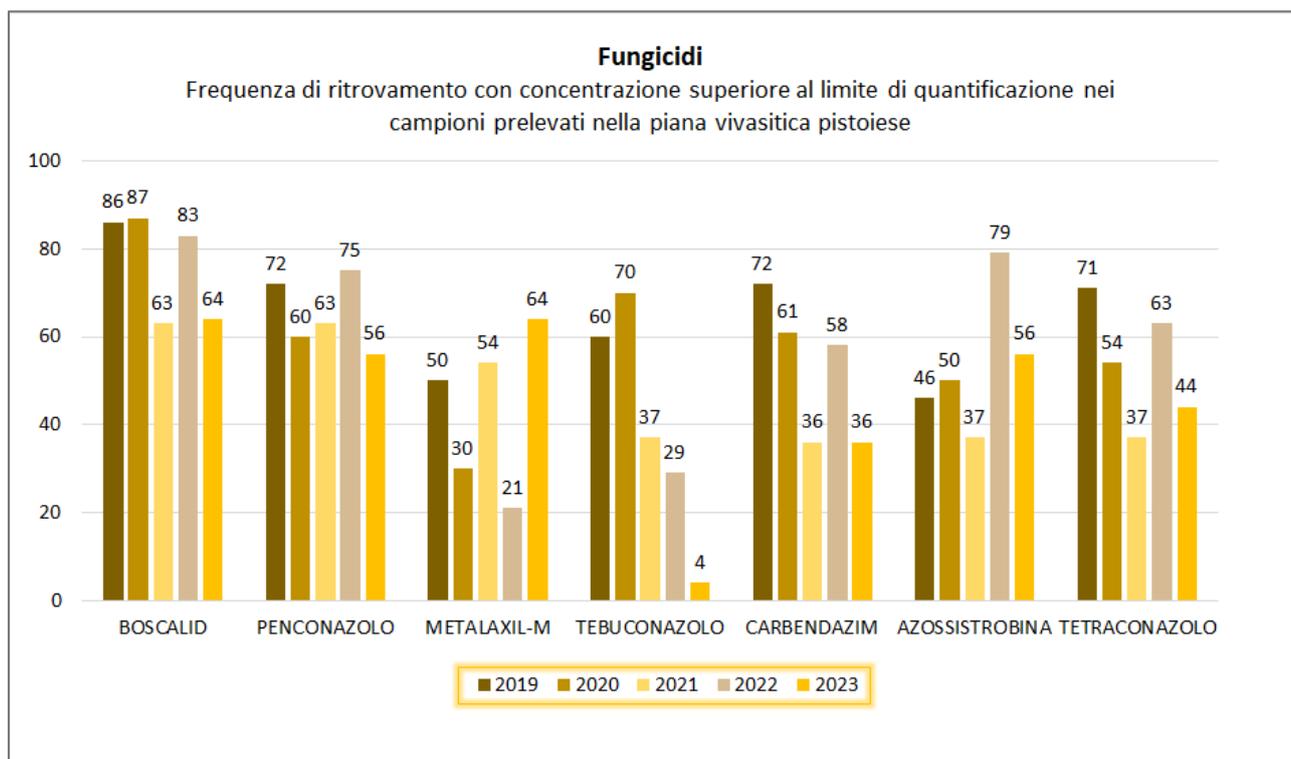


Figura 6 – Frequenze di ritrovamento di alcuni fungicidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2019-2023.

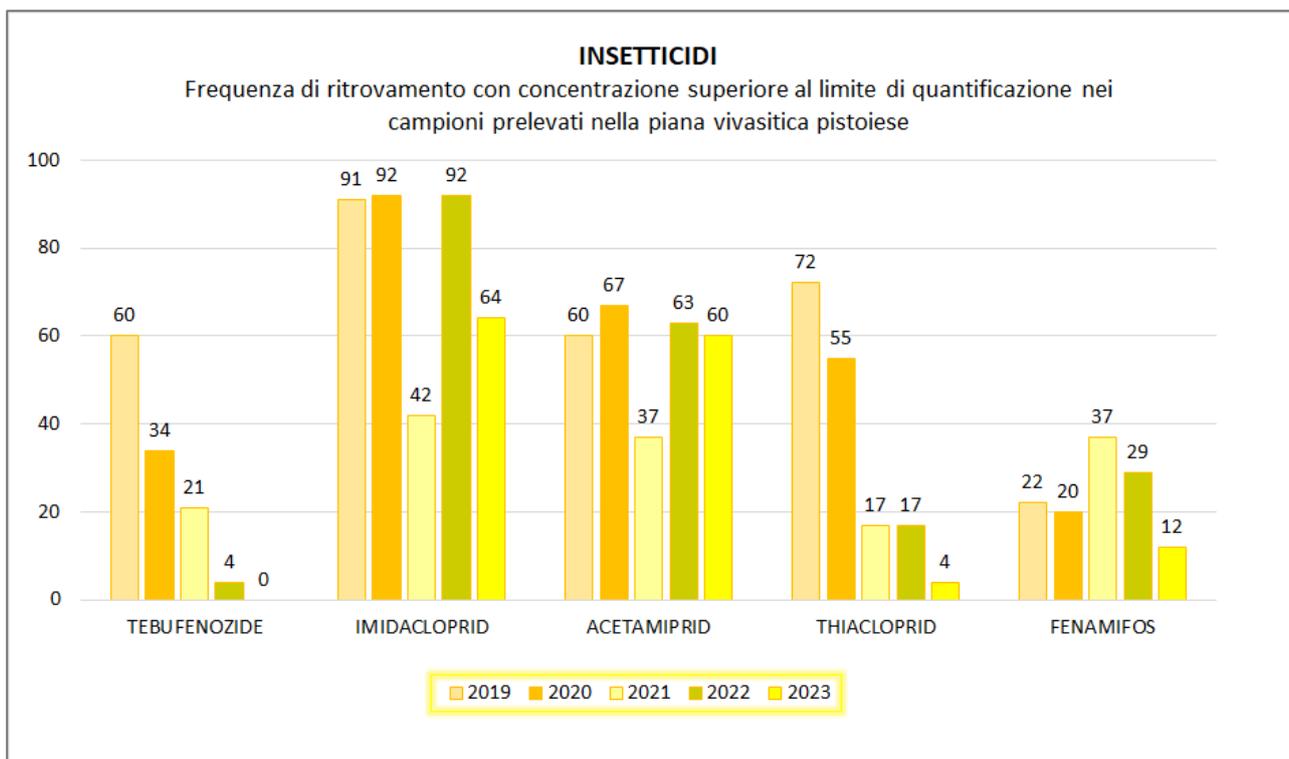


Figura 7 – Frequenze di ritrovamento di alcuni insetticidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2019-2023.

2.2 Miscele

La presenza di miscele di sostanze fitosanitarie nelle acque è uno degli aspetti critici evidenziati dal monitoraggio. Molte delle sostanze riscontrate infatti, prese singolarmente, rappresentano già un rischio per l'ambiente acquatico e la tossicità complessiva di una miscela può risultare rilevante, per quanto le singole sostanze siano presenti a basse concentrazioni, anche ben al di sotto dei singoli limiti normativi. Occorre inoltre considerare che questa criticità è probabilmente sottostimata poiché il numero di sostanze analizzate è generalmente non del tutto rappresentativo di tutte quelle usate nel territorio.

Analizzando i dati relativi alle stazioni della piana pistoiese nel 2023 (vedi Fig. 8), sono state trovate fino a un massimo di **20 sostanze fitosanitarie diverse nello stesso campione**.

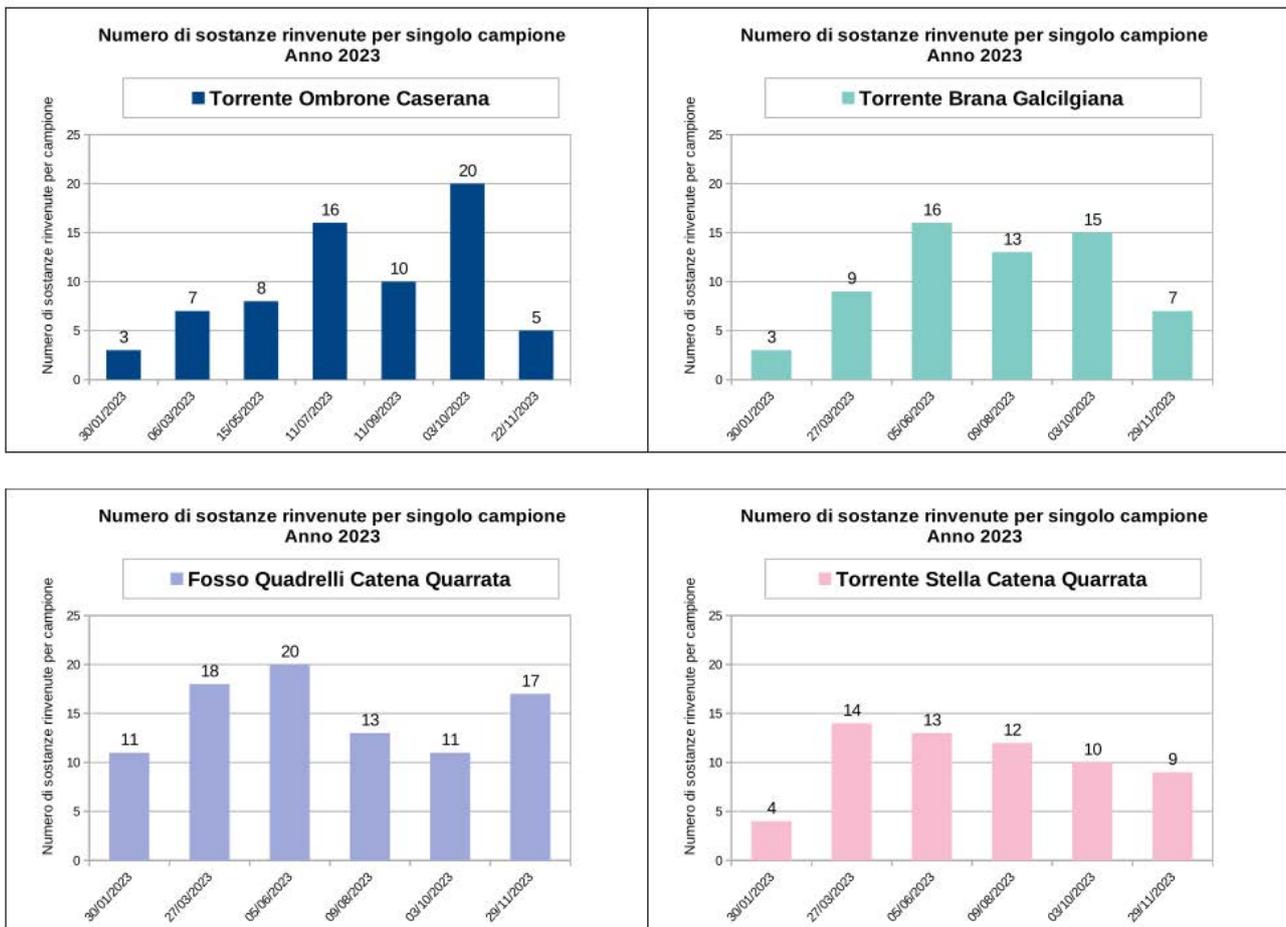


Figura 8 – Numero di sostanze rinvenute *per singolo campione* nel 2023 nelle stazioni della piana pistoiese.

Il grafico seguente, invece, mostra il numero di sostanze per anno (periodo 2018-2023) rinvenute nel monitoraggio delle stazioni della piana pistoiese: si riscontra un trend in diminuzione che, come già accennato, può essere dovuto all'introduzione dell'uso di sostanze che non sono ricercate.

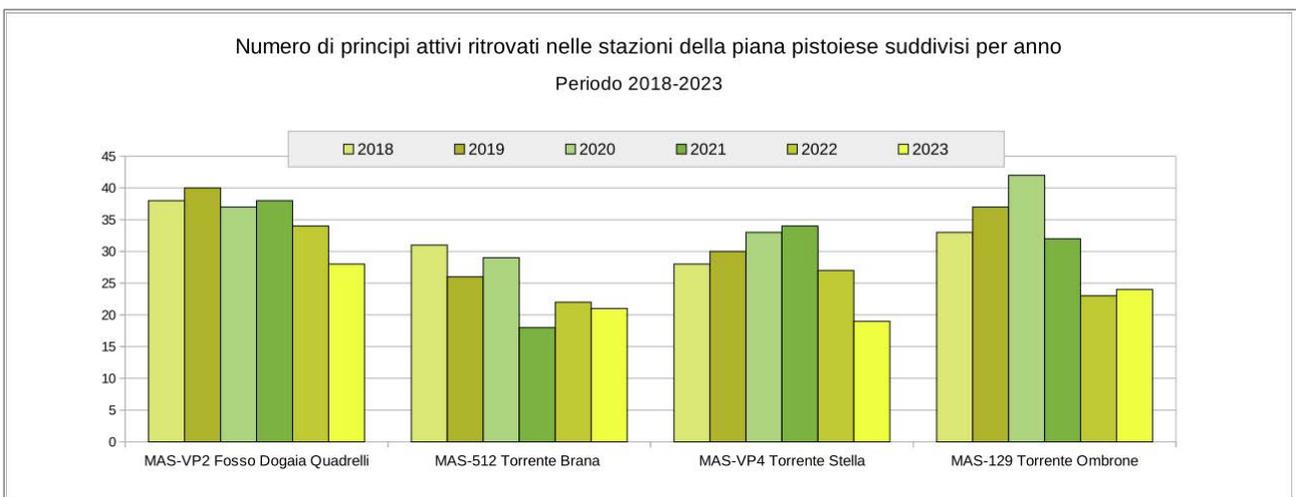


Figura 9 - Numero di sostanze per anno rinvenute nelle stazioni della piana pistoiese.

È opportuno ribadire che, oltre al fatto che i superamenti degli SQA pregiudicano il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, la presenza di fitofarmaci nelle acque provoca alterazioni su quelle stesse comunità animali e vegetali che sono utilizzate per la valutazione dello Stato Ecologico

(macroinvertebrati bentonici, diatomee e macrofite), le quali possono determinare lo stato fino a “Cattivo”. Quindi, se lo Stato Ecologico determinato dalle concentrazioni di fitofarmaci non può essere peggiore di “sufficiente” (Tabella 1/B), un loro effetto sulle comunità acquatiche può essere molto più rilevante. Molti studi a livello internazionale hanno messo in evidenza che i prodotti fitosanitari costituiscono un fattore limitante per molte specie vegetali e animali provocando effetti tossici sia a breve termine (acuti) che a lungo termine (cronici) letali o sub-letali. Gli ultimi report ISPRA (vedi bibliografia) confermano che le specie e gli habitat più sensibili sono legati principalmente agli ecosistemi acquatici.

2.3 Glifosate e AMPA: risultati e trend

Come già visto nei paragrafi precedenti, il Glifosate e il suo prodotto di degradazione, AMPA, sono responsabili del superamento dello Standard di Qualità Ambientale per singola sostanza in buona parte delle stazioni monitorate, spesso non accompagnati da altri pesticidi. I valori relativi alle determinazioni di Glifosate e AMPA nelle stazioni di Monitoraggio Acqua Superficiale nella provincia di Pistoia eseguite nel 2023 risultano al di sopra del Limite di Quantificazione in più del 75% dei campioni per il Glifosate e nel 95% per AMPA; nelle stazioni poste nelle aree del vivaismo pistoiese i valori di queste due molecole si presentano al di sopra del Limite di Quantificazione nella totalità delle determinazioni.

La tabella seguente riporta una serie di informazioni analitiche raccolte a partire dal 2018; anche nel 2023 i valori di concentrazione massima raggiunti da queste molecole sono particolarmente elevati, dell'ordine di decine di microgrammi per litro a fronte di uno Standard di Qualità che è pari a 0,1 µg/L (come media annua). Nel 2023 si è registrato il valore più alto di sempre a livello regionale per il Glifosate, pari a 92,1 µg/L nel Fosso Dogaia Quadrelli.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Numero di determinazioni con Glifosate in concentrazione superiore al Limite di Quantificazione (0,005 µg/L) / Numero di determinazioni di Glifosate	47/55	52/60	70/79	29/41	55/78	71/93
Numero di determinazioni con AMPA in concentrazione superiore al Limite di Quantificazione (0,005 µg/L) / Numero di determinazioni di AMPA	47/55	60/60	72/72	35/39	71/79	88/93
Numero di stazioni con superamento SQA per Glifosate / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	9/14	9/18	8/13	6/16	9/18
Numero di stazioni con superamento SQA per AMPA / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	11/14	11/18	9/13	8/16	10/18
Valore Max di Glifosate nella provincia PT	13,0 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	11,3 µg/L (T. Ombrone Caserana)	27,7 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	41,5 µg/L (T. Ombrone Caserana)	83 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	92,1 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)
Valore Max di AMPA nella provincia PT	23,5 µg/L (T. Pescia di Pescia)	16,8 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	13,9 µg/L (T. Ombrone Caserana)	23,1 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	14,3 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	17,9 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)
Valore Max di Glifosate nel T.Ombrone a Carmignano	0,6 µg/L	9,3 µg/L	4,4 µg/L	19,1 µg/L	2 µg/L	1,6 µg/L
Valore Max di AMPA nel T.Ombrone a Carmignano	48,8 µg/L	48,1 µg/L	15,3 µg/L	18,9 µg/L	60,3 µg/L	49 µg/L

Tabella 6 – Dati relativi a Glifosate e AMPA periodo 2018-2023. Evidenziati in celeste i due valori più alti di sempre a livello regionale.

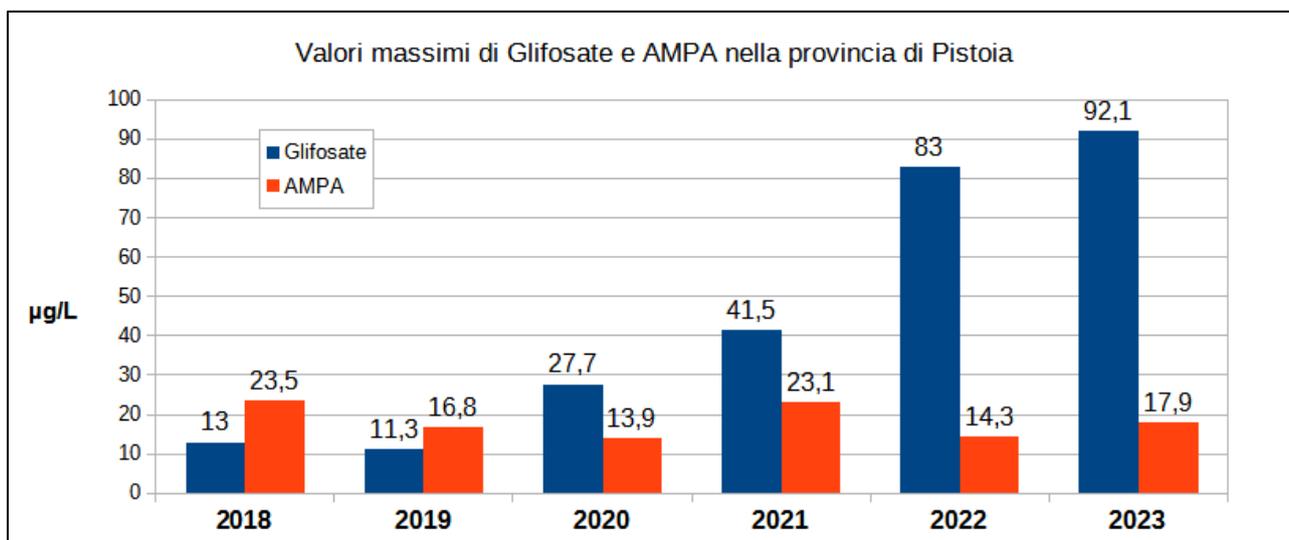


Figura 10 – Valori massimi di Glifosate e AMPA nella provincia di Pistoia (2018-2023).

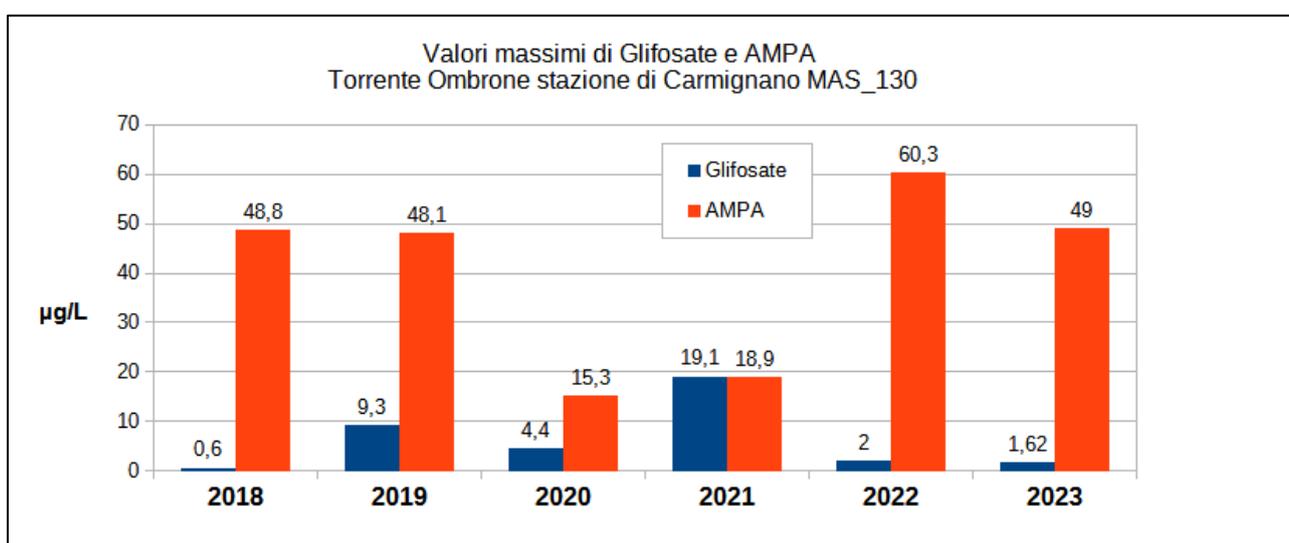


Figura 11 – Valori massimi di Glifosate e AMPA nel torrente Ombrone a chiusura del bacino (2018-2023).

Il grafico seguente (Fig.12) riporta le medie annue di AMPA e Glifosate per le stazioni del Vivaismo Pistoiese e per la stazione sul T. Ombrone a Carmignano (MAS 130); tali stazioni vengono monitorate tutti gli anni e dispongono quindi di una serie completa di dati che permette di seguirne l'andamento nel tempo. Si osserva che ogni stazione è caratterizzata da un rapporto tra Glifosate e AMPA che si mantiene simile nei 9 anni considerati. In linea con quanto emerso negli anni passati i valori medi di AMPA sono generalmente maggiori di quelli del Glifosate.

La presenza più rilevante di AMPA rispetto al Glifosate è probabilmente dovuta alla sua maggior persistenza nelle matrici ambientali. Tuttavia, in casi come quello dell'Ombrone presso la stazione di Carmignano, le concentrazioni misurate di AMPA sono notevolmente più alte rispetto al Glifosate (le concentrazioni superano anche di oltre 20 volte quelle di Glifosate): tale situazione potrebbe essere spiegata anche con l'emissione da diverse fonti di rilascio non correlate all'uso agricolo del Glifosate.

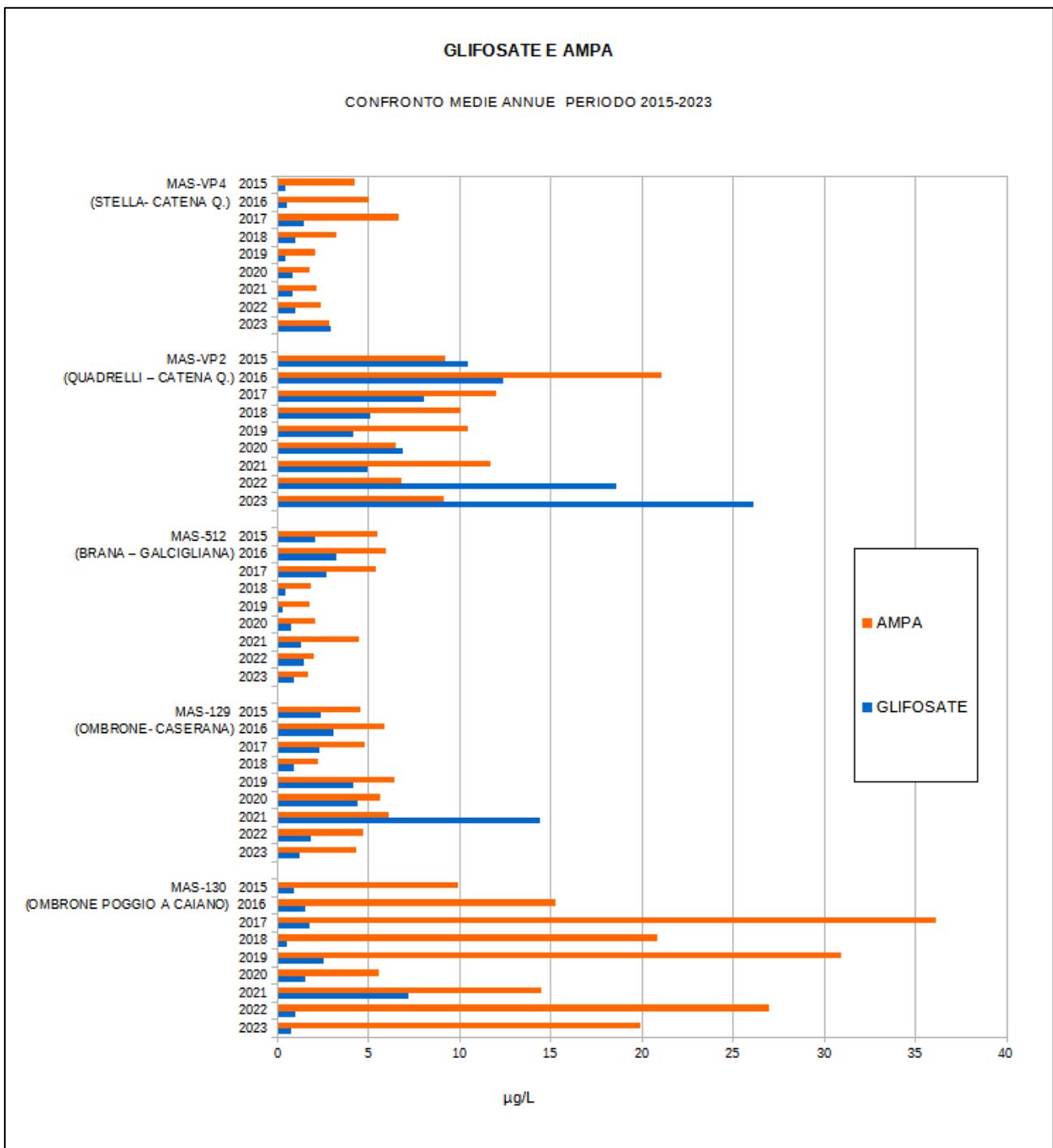


Figura 12– Medie annue di Glifosate e AMPA (2015-2023).

Si è ritenuto interessante effettuare un confronto dei dati di Glifosate e AMPA a livello regionale. Nella tabella 7 sono riportati in ordine decrescente i valori di concentrazione più alti raggiunti dalle due molecole da quando vengono analizzate (a partire dal 2014): risulta evidente che i valori più alti di Glifosate si sono registrati nel pistoiese, mentre quelli di AMPA si sono riscontrati prevalentemente nel torrente Ombrone a Carmignano.

VALORI MASSIMI A LIVELLO REGIONALE DA INIZIO ANALISI (2014) IN ORDINE DECRESCENTE					
PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	CODICE STAZIONE	VALORE – µg/L	DATA
GLIFOSATE					
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	92,1	09/08/2023
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	83	04/10/2022
PT	QUARRATA	OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	MAS-129	41,5	20/09/2021
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	31,7	27/03/2023
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	27,7	06/07/2020
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	24	23/05/2016
PT	AGLIANA	BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	21,8	21/09/2015
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	21	18/06/2015
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	19,1	20/09/2021
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	19,1	24/07/2014
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	18,6	04/08/2015
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	17,9	03/07/2023
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	16,5	21/09/2015
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	15,9	08/05/2017
PI	SANTA MARIA A MONTE	USCIANA - MASSARELLA	MAS-144	15,8	26/09/2017
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	15,7	07/07/2016
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	14	12/10/2016
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	13	03/05/2018
PT	AGLIANA	BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	13	13/07/2016
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	12,7	19/07/2017
AMPA					
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	79,2	31/07/2017
PT	QUARRATA	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	66	23/05/2016
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	60,3	04/07/2022
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	54	19/06/2017
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	49	11/09/2023
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	48,815	18/09/2018
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	48,1	23/07/2019
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,8	03/10/2023
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,3	05/10/2017
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,2	17/10/2022
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,1	17/06/2019
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	37	05/07/2016
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	36,6	10/07/2018
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	34,1	12/09/2022
PT	AGLIANA	BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	33	13/07/2016
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	31,1	17/09/2019
PI	PISA	FOSSA CHIARA PONTE DI BISCOTTINO	MAS-2005	28,6	30/05/2017
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	28,5	11/07/2023
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	28,2	29/09/2015
PT	AGLIANA	BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	28	23/05/2016

Tabella 7 - Valori massimi di AMPA e Glifosate **a livello regionale** nel periodo dal 2014 (inizio analisi) al 2023; in ordine decrescente, limitatamente ai primi 20.

Le seguenti elaborazioni grafiche riportano il numero di campioni in cui le due molecole sono state rilevate con una concentrazione al di sopra del valore di 0,1 µg/L (corrispondente allo Standard di Qualità Ambientale³), suddiviso per provincia. Si può osservare che la contaminazione da Glifosate interessa in maniera più rilevante la provincia di Pistoia rispetto alle altre provincie, mentre la contaminazione da AMPA è diffusa sul territorio regionale, con particolare riguardo alle provincie di Arezzo e Siena.

³ Si ricorda che ai fini della classificazione dello Stato Ecologico il superamento dello SQA viene valutato come **media annua** dei campioni; qui si riferisce al singolo campione ed è utilizzato come valore indicativo di contaminazione.

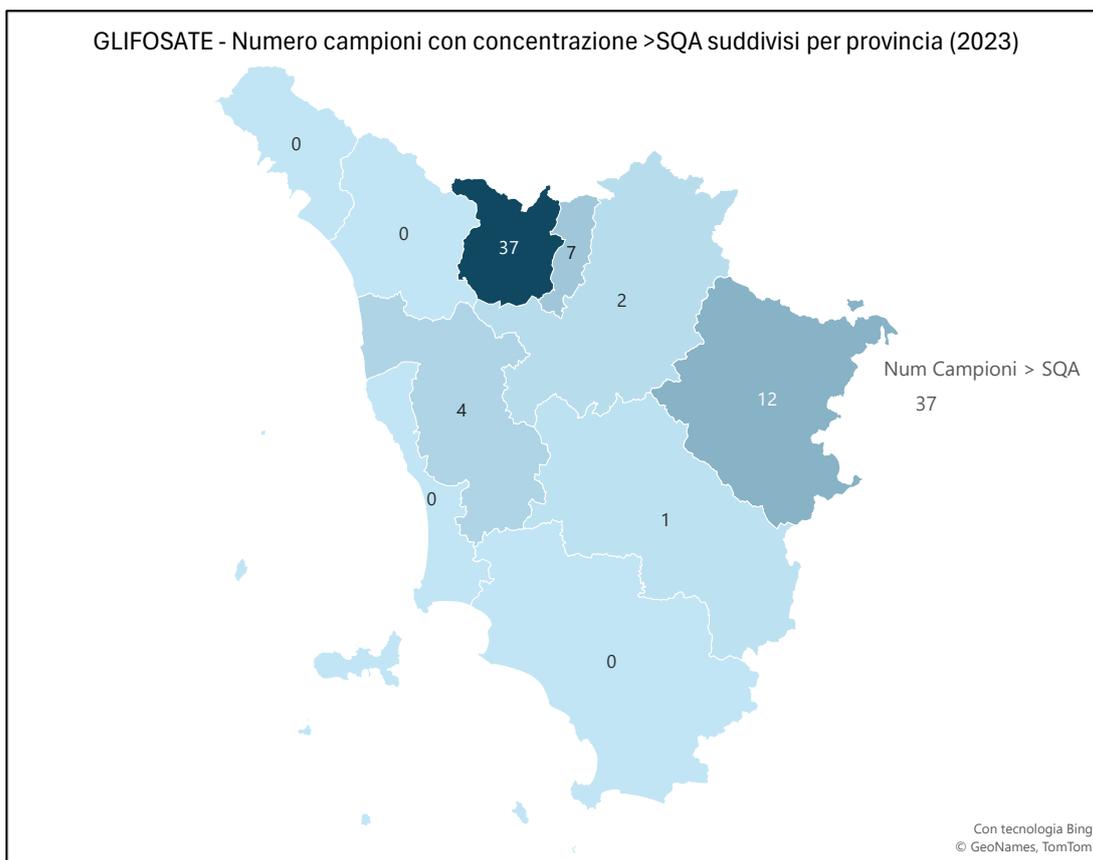


Figura 13 – Glifosate: numero di campioni con concentrazione superiore a 0,1 µg/L (SQA) distribuiti per provincia (2023).

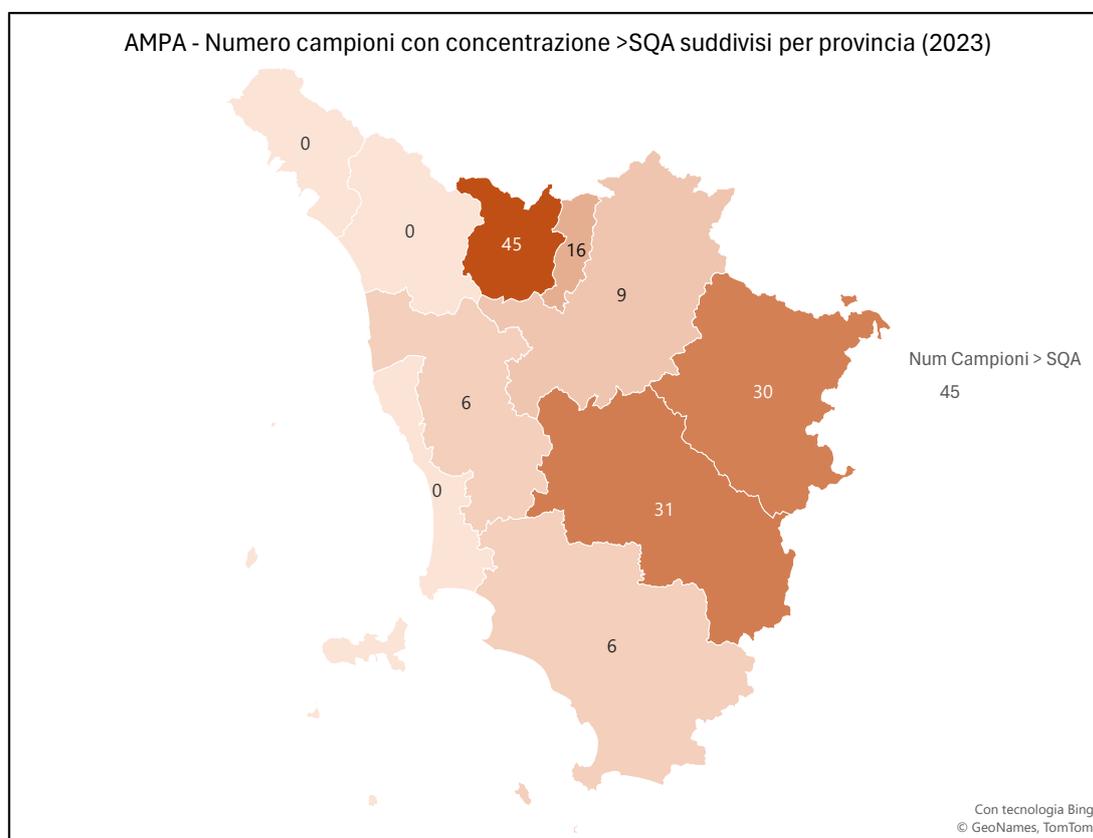


Figura 14 – AMPA: numero di campioni con concentrazione superiore a 0,1 µg/L (SQA) distribuiti per provincia (2023).

3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Nel 2023 per i fitofarmaci sono stati analizzati 12 pozzi, e per ognuno di questi sono stati eseguiti due campionamenti nell'arco nell'anno, in primavera e autunno. I risultati del monitoraggio sono riportati nella tabella sottostante.

Comune	Stazione	Codice	Data prelievo	Glifosate e AMPA analizzati	PESTICIDI TOTALI - µg/L	Principi attivi > Limite Quantificazione	Concentrazione µg/L
ALTOPASCIO	POZZO NOVO GAS	MAT-P144	18/04/2023	SI	0,009	AMPA	0,009
			07/11/2023	SI	≤LQ	-	-
CHIESINA UZZANESE	POZZO SAN GIUSEPPE BIS	MAT-P805	18/04/2023	SI	0,009	AMPA	0,009
			06/11/2023	SI	≤LQ	-	-
MONSUMMANO TERME	POZZO 2 PANZANA	MAT-P282	03/05/2023	SI	0,012	GLIFOSATE	0,012
			05/12/2023	SI	≤LQ	-	-
	POZZO PRETURA	MAT-P270	18/04/2023	SI	0,016	AMPA	0,01
			06/11/2023	SI	≤LQ	-	-
POZZO SPARTITRAFFICO	MAT-P362	18/04/2023	SI	0,006	AMPA	0,006	
		06/11/2023	SI	≤LQ	-	-	
PESCIA	POZZO ARRIGONI	MAT-P271	18/04/2023	SI	0,008	AMPA	0,008
			07/11/2023	SI	≤LQ	-	-
	POZZO CAMPOLASSO NORD	MAT-P272	18/04/2023	SI	0,016	CARBENDAZIM	0,016
			07/11/2023	SI	≤LQ	-	-
	POZZO H S.ALLUCIO	MAT-P283	18/04/2023	SI	0,017	AMPA	0,011
			06/11/2023	SI	≤LQ	-	-
POZZO PONTE DEI MARCHI	MAT-P273	18/04/2023	SI	0,006	AMPA	0,006	
		07/11/2023	SI	≤LQ	-	-	
PIEVE A NIEVOLE	POZZO CANTARELLE OVEST	MAT-P274	19/04/2023	SI	≤LQ	-	-
			08/11/2023	SI	≤LQ	-	-
PISTOIA	POZZO VIA CALVANA E BOLLACCHIONE	MAT-P809	20/04/2023	SI	0,198	AMPA	0,155
			08/11/2023	SI	≤LQ	-	-
PONTE BUGGIANESE	POZZO CORTESI ZEFFIRA	MAT-P679	19/04/2023	SI	0,73	AMPA	0,583
			08/11/2023	SI	≤LQ	-	-

Tabella 8 - Risultati analitici del monitoraggio delle acque sotterranee nel 2023; sono riportati solamente i principi attivi rilevati al di sopra del limite di quantificazione (LQ).

Su un totale di quasi 2500 determinazioni analitiche quelle che hanno mostrato una concentrazione superiore al limite di quantificazione sono state 15: 9 per AMPA, 5 per Glifosate e 2 relative alla molecola Carbendazim (la cui presenza può essere correlata con l'utilizzo del fungicida Tiofanato metile).

Si rileva che tutti i campioni prelevati nella stagione autunnale non presentano tracce di fitofarmaci.

Il parametro Pesticidi totali è risultato inferiore allo Standard di Qualità di 0,5 µg/L previsto dal D.Lgs. 30/2009 in tutti i campioni prelevati con l'eccezione di uno: si tratta del campione effettuato in data 19/04/2023 presso un pozzo nel comune di Ponte Buggianese nel quale sono stati rinvenuti Glifosate e AMPA con concentrazione rispettivamente pari a 0,147µg/L e 0,583 µg/L. Per queste due molecole è stato quindi superato anche lo Standard di Qualità di 0,1 µg/L previsto per singola sostanza⁴. Lo Standard di Qualità di 0,1 µg/L per singola sostanza risulta superato, a carico di AMPA, anche nel pozzo di via Calvana e Bollacchione posto nel comune di Pistoia.

⁴ La Direttiva 2006/118/CE UE (recepita in Italia con il D.Lgs. 30/2009), relativa alla protezione delle acque sotterranee, stabilisce norme di qualità ambientale, definite come la concentrazione di un determinato inquinante, gruppo di inquinanti o indicatore di inquinamento nelle acque sotterranee che non dovrebbe essere superata al fine di proteggere la salute umana e l'ambiente. In particolare, per i pesticidi e i relativi prodotti di degradazione i limiti sono uguali a quelli per l'acqua potabile, pari a 0,1 µg/L e 0,5 µg/L, rispettivamente per la singola sostanza e per la somma delle sostanze.

Si evidenzia che anche nel 2023 (come nel 2022) la determinazione analitica di AMPA e Glifosate è stata effettuata per **tutte** le stazioni. La necessità di ampliare per quanto possibile l'analisi di queste due sostanze è emersa dal fatto che tracce di Glifosate e di AMPA, se la ricerca di queste due molecole viene effettuata, sono rilevate frequentemente. Analizzando il riscontro della presenza di AMPA e Glifosate nei campioni in queste molecole, a partire dal 2016, risulta che AMPA è stato rinvenuto in media nel 48% dei campioni, mentre il Glifosate è stato rinvenuto in media nel 33% dei campioni. I grafici sottostanti mostrano il ritrovamento delle due sostanze nel periodo 2016-2023 dettagliato per anno di campionamento.

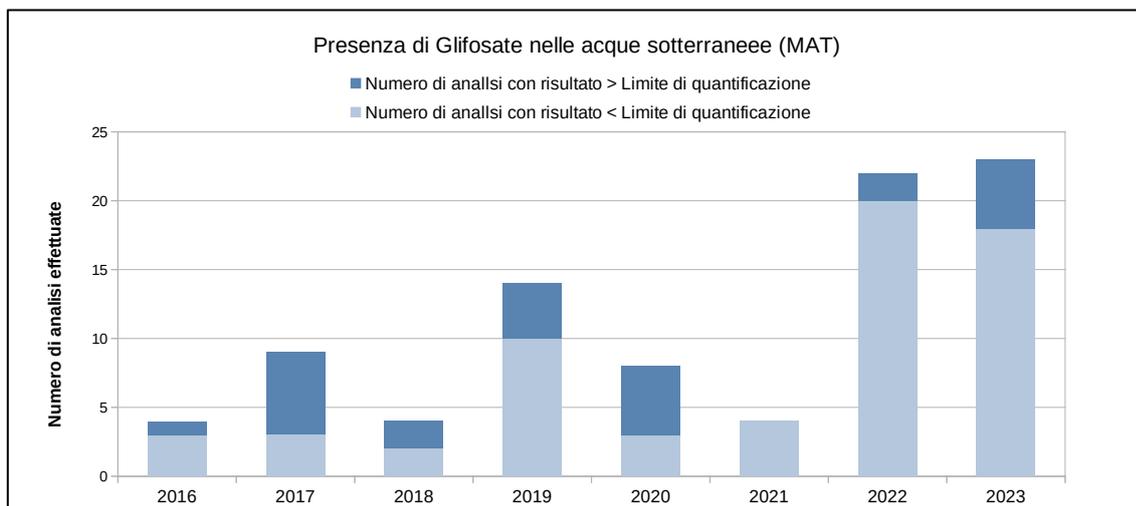


Figura 15 – Determinazione del Glifosate: confronto tra numero di analisi risultate al di sopra e al di sotto del limite di quantificazione a partire dal 2016.

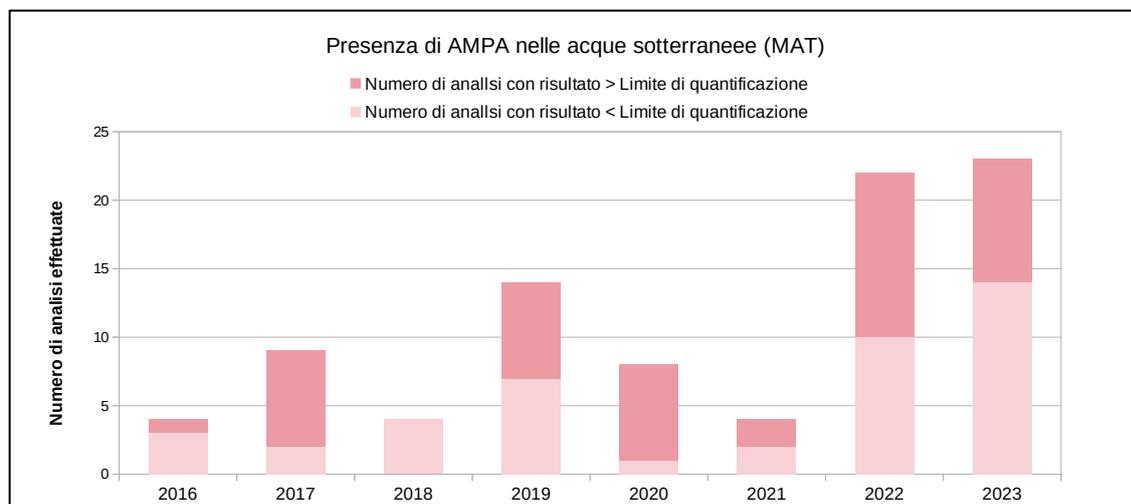


Figura 16 – Determinazione di AMPA: confronto tra numero di analisi risultate al di sopra e al di sotto del limite di quantificazione a partire dal 2016.

Per avere un quadro sui pozzi maggiormente interessati dalla contaminazione da fitofarmaci si veda la tabella 9 dove sono riportati i risultati di tutte le analisi al di sopra del Limite di Quantificazione a partire dal 2016. Si precisa che i pozzi in cui non è stata riscontrata traccia di pesticidi (e che quindi non sono presenti in tabella) sono i seguenti: Pozzo MAT-P281 nel comune di Serravalle Pistoiese (monitorato nel 2016, 2017 e 2022) ed il Pozzo MAT-P274 nel comune di Pieve a Nievole (monitorato nel 2020 e nel 2023).

Comune	Stazione	Codice Stazione	Parametro	Data	Valore
ALTOPASCIO	POZZO NOVO GAS	MAT-P144	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.009
AGLIANA	POZZO VIA EUROPA	MAT-P524	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	22/03/2022	0.005
			OXADIAZON	20/09/2016	0.007
CHIESINA UZZANESE	POZZO SAN GIUSEPPE BIS	MAT-P805	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.009
	POZZO PIAZZA	MAT-P525	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/10/2019	0.022
			CARBENDAZIM	04/04/2019	0.006
			ZOXAMIDE	13/05/2020	0.01
LAMPORECCHIO	POZZO 2 SANTONA PONTE	MAT-P628	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/10/2019	0.057
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	25/10/2022	0.012
			GLIFOSATE	14/10/2019	0.013
			OXADIAZON	14/10/2019	0.007
LARCIANO	POZZO FONTANE	MAT-P627	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/10/2019	0.119
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	25/10/2022	0.019
			GLIFOSATE	14/10/2019	0.016
			GLIFOSATE	25/10/2022	0.008
MONSUMMANO TERME	POZZO 2 PANZANA	MAT-P282	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	04/10/2017	0.047
			GLIFOSATE	04/10/2017	0.005
			GLIFOSATE	03/05/2023	0.012
	POZZO PRETURA	MAT-P270	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	15/11/2017	0.027
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.01
			GLIFOSATE	15/11/2017	0.018
			GLIFOSATE	18/40/2023	0.006
	POZZO SPARTITRAFFICO	MAT-P362	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	05/06/2017	0.056
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	15/11/2017	0.071
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/10/2019	0.037
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)			18/40/2023	0.006	
GLIFOSATE			05/06/2017	0.017	
GLIFOSATE			15/11/2017	0.04	
GLIFOSATE			14/10/2019	0.008	
PESCIA	POZZO ARRIGONI	MAT-P271	ACIDO 2,4-DICLOROFENOSSACETICO (2,4 D)	13/05/2020	0.02
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	24/05/2017	0.046
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	15/11/2017	0.051
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.008
			CARBENDAZIM	24/05/2017	0.018
			CARBENDAZIM	15/11/2017	0.022
			CARBENDAZIM	13/05/2020	0.027
			CARBENDAZIM	29/09/2020	0.037
			GLIFOSATE	24/05/2017	0.024
			GLIFOSATE	15/11/2017	0.029
			METALAXIL-M	15/11/2017	0.013
			CARBENDAZIM	13/05/2020	0.007
			CARBENDAZIM	18/40/2023	0.016
			CLOTIANIDIN	13/05/2020	0.009
	POZZO CAMPOLASSO NORD	MAT-P272	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	04/10/2017	0.029
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.011
			CLORPIRIFOS	04/10/2017	0.025
	POZZO H S.ALLUCIO	MAT-P283	GLIFOSATE	18/40/2023	0.006
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/10/2019	0.028
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/40/2023	0.006
			CARBENDAZIM	04/04/2019	0.006
			CARBENDAZIM	14/10/2019	0.006
			CHLORANTRANILIPROLE	04/04/2019	0.009
			GLIFOSATE	14/10/2019	0.006
			IMIDACLOPRID	04/04/2019	0.006
			IMIDACLOPRID	14/10/2019	0.005
			THIAMETHOXAM	04/04/2019	0.006
THIAMETHOXAM	14/10/2019	0.006			
POZZO PONTE DEI MARCHI	MAT-P273	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14/09/2016	0.023	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.033	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	13/10/2020	0.006	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/10/2022	0.008	
		GLIFOSATE	14/09/2016	0.008	
		GLIFOSATE	20/05/2020	0.009	
		SIMAZINA	23/10/2018	0.007	
		TERBUTILAZINA	15/09/2016	0.006	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	12/05/2022	0.134	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	07/11/2022	0.01	
		GLIFOSATE	07/11/2022	0.006	
		METALAXIL-M	07/11/2022	0.011	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.06	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	13/10/2020	0.011	
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	22/03/2022	0.009			
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/10/2022	0.01			
POZZO 3 SAN PANTALEO	MAT-P276	GLIFOSATE	20/05/2020	0.013	
		GLIFOSATE	13/10/2020	0.005	
		IMIDACLOPRID	13/10/2020	0.005	
		METALAXIL-M	24/09/2019	0.008	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	22/03/2022	0.007	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/10/2022	0.013	
		IMIDACLOPRID	20/04/2016	0.014	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.017	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	13/10/2020	0.005	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	28/10/2021	0.014	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	26/10/2022	0.011	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/04/2023	0.155	
		CHLORANTRANILIPROLE	13/10/2020	0.006	
		GLIFOSATE	29/10/2018	0.024	
GLIFOSATE	20/05/2020	0.008			
GLIFOSATE	26/10/2022	0.012			
GLIFOSATE	20/04/2023	0.043			
ZOXAMIDE	13/10/2020	0.012			
POZZO VIA CALVANA E BOLLACCHIONE	MAT-P809	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	19/04/2023	0.583	
		GLIFOSATE	19/04/2023	0.147	
POZZO MENICI	MAT-P279	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.023	
POZZO CENTRALE PONTELUNGO	MAT-P277	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	28/10/2021	0.009	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	17/10/2022	0.025	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	29/03/2022	0.007	
		GLIFOSATE	30/10/2018	0.032	
		GLIFOSATE	20/05/2020	0.01	
		ISOPROTURON	18/03/2021	0.005	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	25/09/2019	0.006	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	24/09/2019	0.009	
POZZO NUOVO	MAT-PNUOVO	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	22/03/2022	0.007	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/10/2022	0.013	
POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P810	IMIDACLOPRID	20/04/2016	0.014	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.017	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	13/10/2020	0.005	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	28/10/2021	0.014	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	26/10/2022	0.011	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/04/2023	0.155	
		CHLORANTRANILIPROLE	13/10/2020	0.006	
		GLIFOSATE	29/10/2018	0.024	
		GLIFOSATE	20/05/2020	0.008	
		GLIFOSATE	26/10/2022	0.012	
GLIFOSATE	20/04/2023	0.043			
ZOXAMIDE	13/10/2020	0.012			
POZZO BONELLE 80	MAT-P275	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	19/04/2023	0.583	
		GLIFOSATE	19/04/2023	0.147	
POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P624	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	20/05/2020	0.023	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	28/10/2021	0.009	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	17/10/2022	0.025	
		AZOSSISTROBINA	29/03/2022	0.007	
		GLIFOSATE	30/10/2018	0.032	
		GLIFOSATE	20/05/2020	0.01	
POZZO MARRAZZANO	MAT-P656	ISOPROTURON	18/03/2021	0.005	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	25/09/2019	0.006	
SERRAVALLE PISTOIESE	POZZO MARRAZZANO	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	24/09/2019	0.009	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	22/03/2022	0.017	
			ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	18/10/2022	0.014

Tabella 9 - Analisi con risultato al di sopra del Limite di Quantificazione a partire dal 2016.

L'analisi dei dati delle acque sotterranee eseguita per la realizzazione di questo report permette di fare le seguenti considerazioni:

- tutti i campioni prelevati nella stagione primaverile, ad eccezione di uno, presentano tracce di fitofarmaci, mentre tutti i campioni prelevati nella stagione autunnale ne sono privi;
- in due pozzi sono stati trovati AMPA e Glifosate in concentrazioni significative, al di sopra dello Standard di Qualità di 0,1 µg/L previsto per singola sostanza dal D.Lgs. 30/2009; in uno di tali pozzi la somma della concentrazione delle due molecole supera lo Standard di Qualità di 0,5 µg/L del parametro Pesticidi Totali previsto dal D.Lgs. 30/2009;
- per quanto riguarda i fitofarmaci diversi da Glifosate e il suo metabolita, la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili;
- in tutti i campioni del 2023 è stata effettuata l'analisi di Glifosate e di AMPA. Si conferma che tracce di tali sostanze sono rilevate frequentemente se la ricerca di queste due molecole viene effettuata: analizzando anche i dati a partire dal 2016 si evidenzia come AMPA risulti in media in circa metà dei campioni, mentre il Glifosate in circa un terzo dei campioni.
- si conferma inoltre che, osservando complessivamente i dati a partire dal 2016, pur disponendo di dati variabili e stratificati su più anni, la presenza mediamente diffusa di AMPA, e secondariamente di Glifosate, si riscontra sia nella Valdinievole che nella piana Pistoiese; gli altri principi attivi compaiono sporadicamente e non emergono differenze apprezzabili tra le diverse zone della provincia.

4 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DESTINATE ALLA POTABILIZZAZIONE

4.1 Scopo del monitoraggio POT

Il riferimento normativo per le acque superficiali destinate alla potabilizzazione è il D.Lgs. 152/06 (art.80 e Allegato 2 alla Parte III) che **non prevede limiti veri e propri per i fitofarmaci**. I dati delle analisi hanno lo scopo di permettere una **classificazione** delle acque in categorie diverse (A1, A2, A3, SubA3) a cui corrispondono i successivi trattamenti che il Gestore effettuerà prima che l'acqua venga immessa nella rete potabile. I valori “guida” e “imperativi” che individuano le varie classi (riportati nella Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte III del D.Lgs. 152/06) si riferiscono non solo ai fitofarmaci ma a tutta una serie di altri parametri. Per i fitofarmaci la normativa prevede soltanto il valore guida per “Antiparassitari Totali” corrispondente a 1 µg/L, il cui eventuale superamento (in almeno il 10% dei campioni) determina la classificazione nella categoria A2. Le acque delle stazioni afferenti alla Rete POT monitorata da ARPAT vengono prelevate da corsi d'acqua, laghi e invasi artificiali per essere inviate agli impianti di potabilizzazione dove subiscono adeguati trattamenti fisico-chimici da parte dei Gestori del servizio idrico⁵.

4.2 Risultati del monitoraggio

Nel 2023 sono stati ricercati i fitofarmaci in 12 stazioni di acque superficiali destinate alla potabilizzazione: sette corsi d'acqua e cinque invasi. I risultati relativi al parametro Pesticidi Totali sono riportati nella tabella seguente (Tab.10); *si specifica che per ogni campione effettuato durante l'anno nelle varie stazioni è stata effettuata l'analisi di AMPA e Glifosate.*

Limitatamente alla presenza di fitofarmaci, tutte le stazioni monitorate nel 2023 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, e i valori più alti riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore.

Si sottolinea che, relativamente al parametro Pesticidi Totali, nel 2023 non viene mai superato nei singoli campioni nemmeno il valore cautelativo di 0,5 µg/L previsto dal D.Lgs. 18/2023 che norma le acque destinate al consumo umano, ossia quelle distribuite nella rete acquedottistica che hanno già subito i dovuti trattamenti di potabilizzazione (il cui controllo è di competenza delle Aziende Sanitarie). I risultati relativi al parametro Pesticidi Totali sono riportati nella tabella 10.

⁵ Per approfondire questo tema è possibile consultare le pagine del sito www.arpato.toscana.it sulle acque ad uso umano e i report sul Monitoraggio delle acque idonee alla vita dei pesci e delle acque destinate alla produzione di acqua potabile.

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Pesticidi Totali (µg/L)
Laghi/Invasi	AGLIANA	INVASO BRIGANTI	POT-020	22/02/2023	< 0,0050
				27/06/2023	0,007
				20/11/2023	0,008
	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	15/02/2023	0,008
				20/11/2023	0,091
	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	04/07/2023	0,006
				28/08/2023	0,018
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	10/10/2023	0,011
				22/02/2023	0,006
				27/06/2023	0,048
		BACINO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	29/11/2023	0,084
				22/02/2023	0,161
27/06/2023				0,308	
Corsi d'acqua	PESCIA	TORRENTE PESCIA DI PESCIA – GORILE PIETRABUONA	POT-155	29/11/2023	0,22
				20/02/2023	0,034
				10/07/2023	0,02
	PISTOIA	TORRENTE OMBRONE PISTOIESE - PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	14/02/2023	0,054
				14/06/2023	0,018
				22/11/2023	0,009
		TORRENTE OMBRONE PISTOIESE – SELVASCURA	POT-012	14/02/2023	< 0,0050
				14/06/2023	0,01
				22/11/2023	0,01
		TORRENTE BURE DI SANTOMORO	MAS-842 POT-132	30/01/2023	0,05
				27/03/2023	0,008
				05/06/2023	0,195
				09/08/2023	0,136
				03/10/2023	0,13
				28/11/2023	0,037
		TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	14/02/2023	< 0,0050
				04/04/2023	< 0,0050
				14/06/2023	< 0,0050
				28/08/2023	0,02
				10/10/2023	0,035
		TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	MAS-992 POT-011	22/11/2023	0,008
				14/02/2023	< 0,0050
				14/06/2023	0,017
		FIUME RENO PRACCHIA	MAS-094 POT-112	28/11/2023	0,03
	07/02/2023			0,02	
	03/04/2023			< 0,0050	
	28/06/2023			0,084	
23/08/2023	0,292				
23/10/2023	0,083				
				27/11/2023	0,032

Tabella 10 - Stazioni per la produzione di acqua potabile (POT): dettaglio dei risultati analitici (Pesticidi Totali) per singolo campionamento. Anno 2023.

4.2.1 Principi attivi riscontrati

La tabella che segue (Tab.11) riporta, per ogni stazione campionata, il dettaglio dei risultati analitici relativi a quei principi attivi la cui concentrazione è stata rilevata al di sopra del limite di Quantificazione (pari 0,005 µg/L). Emerge che su un totale di 4416 determinazioni analitiche, quelle risultate “positive” sono 75, meno del 2%. Inoltre la maggior parte delle analisi mostra valori piuttosto bassi.

Anche nelle stazioni POT, l’AMPA è la molecola più frequentemente riscontrata, seguita dal Glifosate; AMPA è stato ritrovato in 35 campioni, mentre il Glifosate in 12. Oltre a queste due sostanze, sono stati rinvenuti principalmente fungicidi.

La contaminazione da AMPA e Glifosate, seppur diffusa, si riscontra in maniera più ricorrente nelle acque superficiali rispetto agli invasi; nella stazione sul torrente Bure di Santomoro (a monte dell’abitato di Candeglia) le due molecole sono state rinvenute in quasi tutti i campioni dell’anno, a concentrazioni non trascurabili, in due casi superiori a 0,1 µg/L. Anche nel Fiume Reno presso Pracchia l’AMPA è stato trovato in 5 campioni su 6, in un caso con concentrazione superiore a 0,1µg/L. Dai dati 2023 emerge che i corsi d’acqua sono caratterizzati da una contaminazione determinata pressoché esclusivamente da AMPA e Glifosate, essendo molto esiguo il numero di ritrovamenti di altri principi attivi.

Gli invasi sono invece caratterizzati dalla presenza di pesticidi vari, principalmente fungicidi tra i quali Metalaxil-m e Dimetomorf. Il bacino Falchereto risulta leggermente più contaminato rispetto agli altri bacini: in linea con gli anni precedenti, sono stati rilevati principalmente fungicidi quali Dimetomorf (in due casi a concentrazioni superiori a 0,1 µg/L), Fuopicolide, Metalaxil-m e Tetraconazolo.

Per quanto riguarda la Cava Briganti nel comune di Agliana e il bacino della Giudea nel comune di Pistoia, non si sono riscontrate criticità: in entrambe le stazioni si sono registrate soltanto due determinazioni “positive”, con valori prossimi al limite di quantificazione; nell’invaso Casa Torre nel Comune di Montale e nel Bacino Due Forre nel comune di Quarrata si è registrata la presenza di alcuni pesticidi ma mai a concentrazioni significative.

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Parametro	Risultato (µg/L)				
Laghi/Invasi	AGLIANA	INVASO BRIGANTI	POT-020	27/06/2023	PENDIMETALIN	0,007				
				20/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008				
	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	20/11/2023	15/02/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008			
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,009				
					BOSCALID	0,016				
					DIURON	0,016				
					IMIDACLOPRID	0,023				
					ISOXABEN	0,015				
					PENCONAZOLO	0,012				
	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	04/07/2023	28/08/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,006			
					10/10/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,018			
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	22/02/2023	22/02/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,011			
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,006				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,016				
					DIMETOMORF	0,015				
					METALAXIL-M	0,01				
					TETRACONAZOLO	0,007				
		BACINO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	29/11/2023	29/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,049			
					GLIFOSATE	0,03				
					METALAXIL-M	0,005				
					22/02/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,02			
					DIMETOMORF	0,029				
					FLUOPICOLIDE	0,023				
					METALAXIL-M	0,018				
					METOXYFENOZIDE	0,064				
	TETRACONAZOLO	0,007								
	27/06/2023	DIMETOMORF	0,148							
FLUOPICOLIDE				0,024						
IMIDACLOPRID				0,007						
METALAXIL-M				0,078						
METOXYFENOZIDE				0,051						
29/11/2023				ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,033					
DIMETOMORF	0,12									
GLIFOSATE	0,019									
METALAXIL-M	0,048									
Corsi d'acqua	PESCIA	TORRENTE PESCIA DI PESCIA - GORILE PIETRABUONA	POT-155	20/02/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,007				
				AZOSSISTROBINA	0,008					
				BOSCALID	0,013					
				CIPRODINIL	0,006					
	PISTOIA	TORRENTE OMBRONE PISTOIESE - PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	14/02/2023	10/07/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,013			
					GLIFOSATE	0,007				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,026				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,054				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,01				
					GLIFOSATE	0,008				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,009				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,01				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,01				
					TORRENTE BURE DI SANTOMORO	MAS-842 POT-132	30/01/2023	30/01/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,027
								GLIFOSATE	0,023	
								ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,092							
		GLIFOSATE	0,103							
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,093							
		TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	28/08/2023	09/08/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,043			
					GLIFOSATE	0,043				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,109				
					GLIFOSATE	0,021				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,027				
		TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	MAS-992 POT-011	28/11/2023	28/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,01			
					GLIFOSATE	0,015				
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,015				
					SPIROTETRAMAT	0,005				
		FIUME RENO PRACCHIA	MAS-094 POT-112	07/02/2023	10/10/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,035			
					22/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008			
14/06/2023					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,017				
28/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)				0,022					
GLIFOSATE	0,008									
07/02/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)				0,02					
28/06/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)				0,076					
METOLACLOR-S	0,008									
23/08/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,272								
GLIFOSATE	0,013									
IMIDACLOPRID	0,007									
23/10/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,083								
27/11/2023	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,026								
GLIFOSATE	0,006									

Tabella 11 – Risultati relativi al monitoraggio POT anno 2023. Per ogni stazione sono riportati i risultati relativi a quei principi attivi la cui concentrazione è stata rilevata al di sopra del limite di Quantificazione (0,005 µg/L).

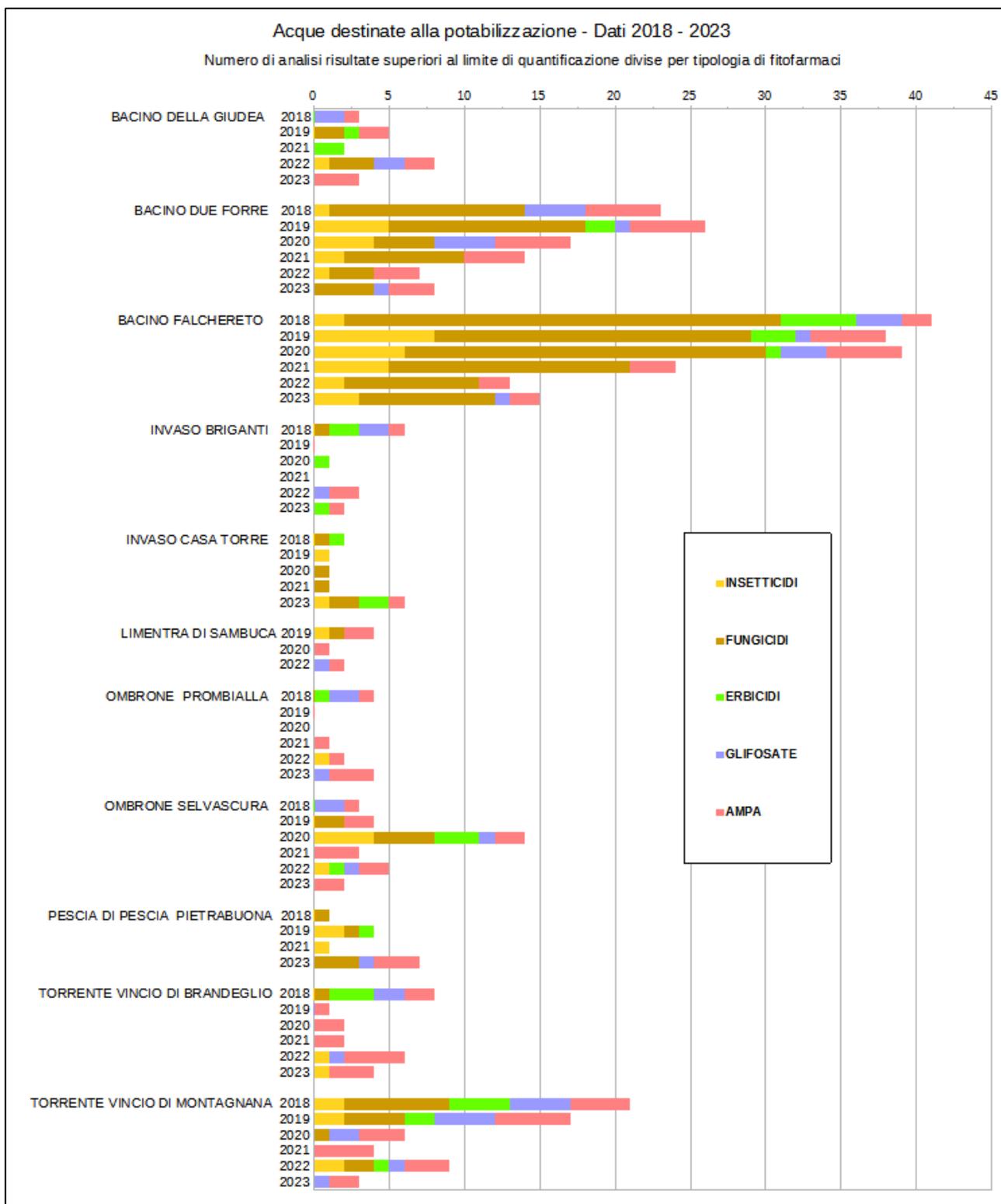


Figura 17 – Stazioni POT: numero di fitofarmaci positivi (cioè rilevati con concentrazione superiore al limite di quantificazione, 0,005 µg/L) per ogni stazione relativo al periodo 2018-2023; il numero è ripartito per categoria di sostanze.

Nel grafico riportato in figura 17 è riportato l'andamento del numero di analisi riscontrate al di sopra del Limite di Quantificazione negli anni 2018-2023, evidenziando la tipologia di fitofarmaci. In colori diversi è riportato il contributo dovuto alle varie tipologie di fitofarmaci: erbicidi (Glifosate e AMPA sono considerati a parte), insetticidi e fungicidi. È evidente a partire dal 2018 un forte riduzione della

presenza dei pesticidi, specialmente per i bacini Due Forre e Falchereto e per il Torrente Vincio di Montagnana: nel 2023 si conferma la tendenza al miglioramento per i corsi d'acqua (per i quali, come già detto, nel 2023 si sono riscontrati quasi esclusivamente AMPA e Glifosate), mentre si osserva un leggero innalzamento per quanto riguarda gli invasivi.

4.3 Aree di salvaguardia

Il riscontro della presenza di fitofarmaci nelle stazioni delle acque destinate alla potabilizzazione è strettamente connesso alla verifica del rispetto del Regolamento della Regione Toscana n. 43/R *“Disposizioni relative alle aree di salvaguardia: piano di utilizzazione per l'impiego sostenibile dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti (PUFF) e disposizioni per la perimetrazione - DPGR 30 luglio 2018*. Tale regolamento si applica alle aree di salvaguardia istituite dall'art.94 del D.Lgs. 152/06 come aree di tutela per le acque pubbliche destinate al consumo umano, all'interno delle quali l'impiego di fitosanitari e fertilizzanti è vietato, salvo l'adozione di uno specifico piano di utilizzo. Il Regolamento regionale definisce appunto tale piano (PUFF) che consente l'impiego di un numero ridotto di prodotti fitosanitari in tali aree, vincolandone comunque l'uso alle modalità previste dai disciplinari per la difesa integrata volontaria. Inoltre al Regolamento è allegato un elenco di circa 100 sostanze attive comunque vietate suddivise per captazioni da acqua superficiale e sotterranea.

Si è ritenuto interessante fare un confronto tra le **sostanze vietate** nelle aree di salvaguardia delle captazioni da acque superficiali riportate in Allegato 1 al Regolamento RT 43/R e le **sostanze che sono state rinvenute negli ultimi 3 anni** (2021-2023) con il monitoraggio delle acque destinate alla potabilizzazione. Nella tabella seguente (Tab.12) sono raccolte, per le diverse stazioni POT, le sostanze vietate riscontrate al di sopra del limite di quantificazione nel monitoraggio: si può osservare che in alcune stazioni, soprattutto negli invasivi, le sostanze vietate trovate sono risultate numerose.

È importante segnalare che delle oltre 100 sostanze vietate un numero significativo attualmente non è ricercato dal laboratorio ARPAT, per cui il confronto effettuato può essere sottostimato.

Il suddetto Regolamento prevede che l'elenco delle sostanze vietate sia aggiornato annualmente, ma l'ultima revisione è stata emessa nel 2019.

Le aree di salvaguardia, attualmente in corso di specifica perimetrazione, hanno un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione; per i bacini l'estensione di 200 metri è intesa a partire dalle rive.

Comune	Stazione POT	Principi attivi vietati dal Reg.RT 43/R riscontrati nel triennio 2021-2023
AGLIANA	INVASO BRIGANTI - POT-020	GLIFOSATE PENDIMETALIN CIPRODINIL
MARLIANA	TORRENTE NIEVOLE MONTE – LOC. FORRABUIA- PRESA ACQUEDOTTO -MAS-141 POT-076	GLIFOSATE PROPICONAZOLO
MONTALE	INVASO CASA TORRE - POT-134	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)* AZOSSISTROBINA BOSCALID IMIDACLOPRID PENCONAZOLO
PESCIA	TORRENTE PESCIA DI PESCIA - INIZIO GORILE PIETRABUONA - POT-155	AZOSSISTROBINA BOSCALID CIPRODINIL FLUOPICOLIDE GLIFOSATE IMIDACLOPRID METOXYFENOZIDE
PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA - MAS-615 POT-014	DIMETOMORF GLIFOSATE IMIDACLOPRID METALAXIL-M PROPICONAZOLO
	TORRENTE BURE DI SANTOMORO - MAS-842 POT-132	GLIFOSATE
	TORRENTE LIMENTRA DI SAMBUCA - PRESA ACQUEDOTTO OSPEDALETTO - MAS-095 POT-110 VTP-027	GLIFOSATE
	TORRENTE OMBRONE PISTOIESE – LOC. PROMBIALLA PRESA ACQUEDOTTO - MAS-128 POT-013	GLIFOSATE
	TORRENTE OMBRONE PISTOIESE - LOC. SELVASCURA- POT-012	GLIFOSATE IMIDACLOPRID
	FIUME RENO – LOC. PRACCHIA PRESA ACQUEDOTTO - MAS-094 POT-112 VTP-026	GLIFOSATE IMIDACLOPRID
	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO - MAS-991 POT-010	GLIFOSATE SPIROTETRAMAT
	TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA - MAS-992 POT-011	AZOSSISTROBINA GLIFOSATE IMIDACLOPRID
QUARRATA	BACINO DUE FORRE – MAS-616 POT-018	AZOSSISTROBINA DIMETOMORF FLUOPICOLIDE GLIFOSATE METALAXIL-M METOXYFENOZIDE
	BACINO FALCHERETO - MAS-617 POT-019	AZOSSISTROBINA CIPRODINIL CLOTIANIDIN DIMETOMORF FLUOPICOLIDE GLIFOSATE IMIDACLOPRID METALAXIL-M METOXYFENOZIDE PENCONAZOLO

Tabella 12 – Elenco delle sostanze vietate dall'Allegato 1 al regolamento RT 43/R nelle aree di salvaguardia delle captazioni da acque superficiali riscontrate nel monitoraggio nel triennio 2021- 2023. L'AMPA è riportato in quanto sostanza di degradazione della sostanza vietata Glifosate.

5 DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

L'unica fonte aggiornata attualmente disponibile sui dati di vendita dei fitofarmaci è l'Istituto Nazionale di Statistica. ISTAT svolge annualmente la rilevazione sulla "Distribuzione, per uso agricolo, dei prodotti fitosanitari"⁶ con l'obiettivo di rilevare i quantitativi di prodotti fitosanitari e di principi attivi in essi contenuti, prodotti o importati che, nell'anno di riferimento sono stati distribuiti dalle singole imprese con il proprio marchio in ciascuna provincia.

I dati di vendita sono disponibili sul sito ISTAT fino al dettaglio provinciale e, per motivi di segreto statistico, sono diffusi soltanto in forma aggregata, in modo tale che non sia possibile risalire ai soggetti che li hanno forniti o a cui si riferiscono. Sono infatti pubblicati i dati relativi alle varie categorie e alle famiglie chimiche, ma non alle singole sostanze attive. I dati in forma così aggregata forniscono informazioni scarsamente rilevanti sia perché sono poco confrontabili con i dati di monitoraggio, sia perché non forniscono indicazioni utili ad indirizzare il monitoraggio stesso.

ISTAT rende disponibili i dati di vendita con un ritardo di circa un anno e mezzo.

Nei grafici seguenti sono stati elaborati i dati più recenti disponibili⁷, relativi all'ultimo decennio, cioè dal 2012 al 2022, e riportano le varie categorie così come sono fornite e scaricate dal sito Internet di ISTAT.

Osservando l'andamento dei dati relativi all'ultimo decennio risulta un trend in diminuzione per erbicidi e insetticidi più accentuato negli ultimi anni; i fungicidi e la categoria "vari" (fitoregolatori, fumiganti etc.) si mostrano in crescita dal 2019, con un'inflessione nel 2022 (figure 18 e 19).

Il trend in diminuzione per gli insetticidi appare dovuto alla riduzione di insetticidi fosfororganici, e "altri" (vedi fig.20). Per quanto riguarda gli erbicidi si osserva una diminuzione dei fosfororganici dipiridilici (vedi fig.21). L'elaborazione riportata in fig.22 mostra un aumento della vendita di prodotti consentiti in agricoltura biologica a partire dal 2019 che riguarda principalmente i fungicidi.

Non avendo la possibilità di ricondurre i dati disponibili delle quantità delle varie categorie alle specifiche sostanze, per le motivazioni sopra esposte, risulta difficoltoso formulare delle considerazioni che vadano oltre un ordine molto generale.

⁶ Il sito internet ISTAT (<https://www.istat.it/it/agricoltura?dati>) riporta: "**Distribuzione, per uso agricolo, dei prodotti fitosanitari** L'indagine rileva i quantitativi di prodotti fitosanitari distribuiti in Italia, per provincia, dalle imprese con il proprio marchio o con marchi esteri. Le sostanze o principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari sono classificati secondo una codifica stabilita dall'Istat con la collaborazione della Ditta Agrofarma."

⁷ Dati scaricati dal sito ISTAT in data 13/09/2024.

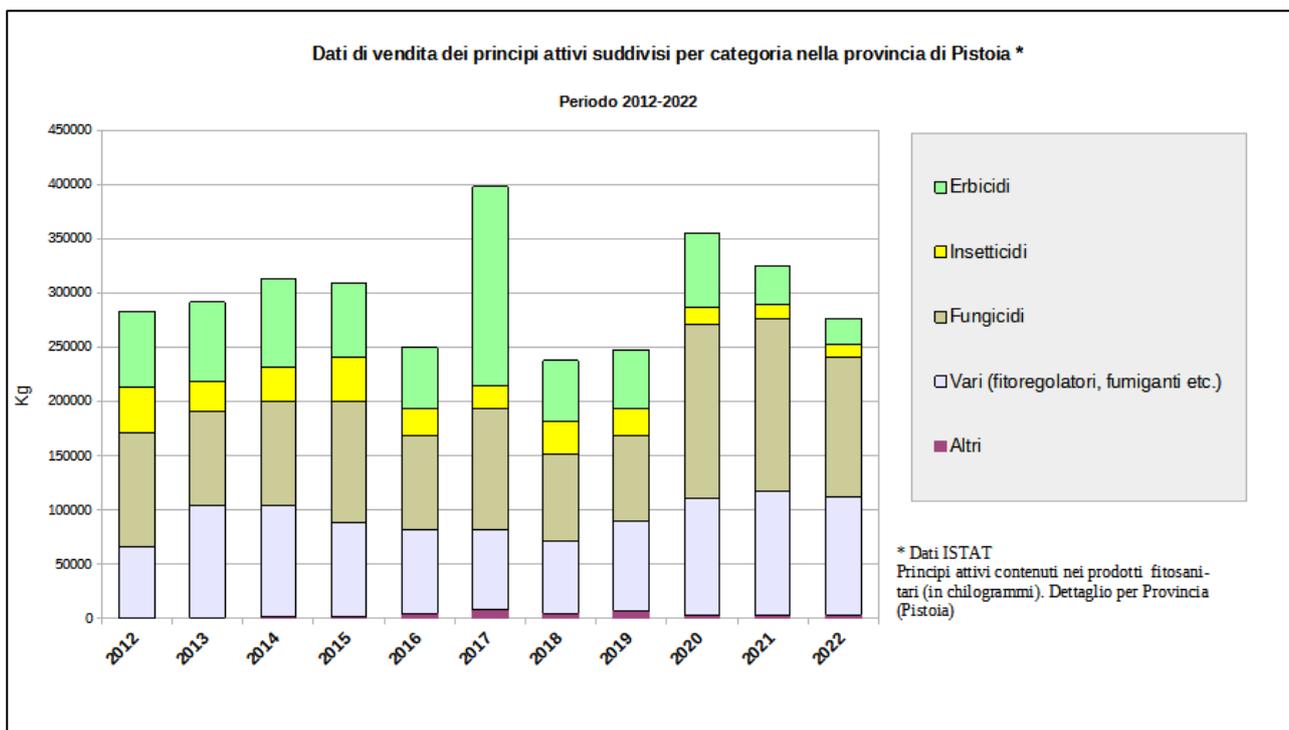


Figura 18 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari) nella provincia di Pistoia nel decennio 2012-2022.

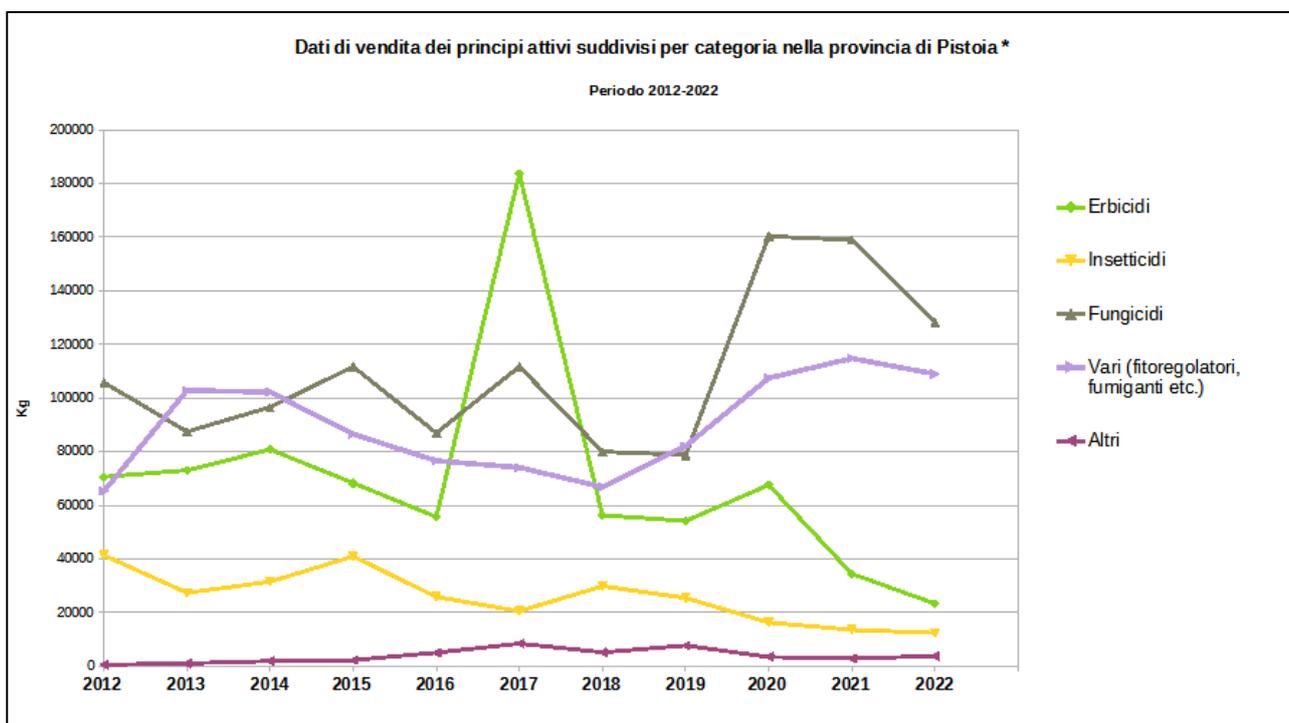


Figura 19 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari) nella provincia di Pistoia nel decennio 2012-2022.

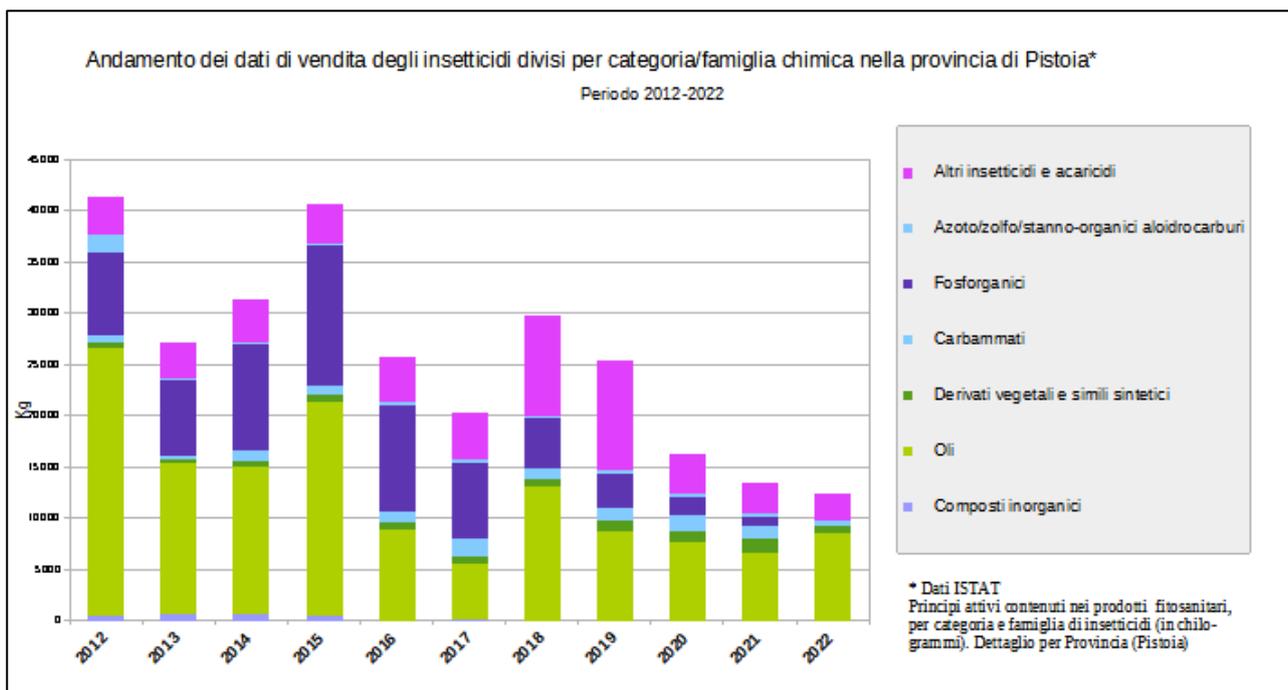


Figura 20 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti negli insetticidi) nella provincia di Pistoia.

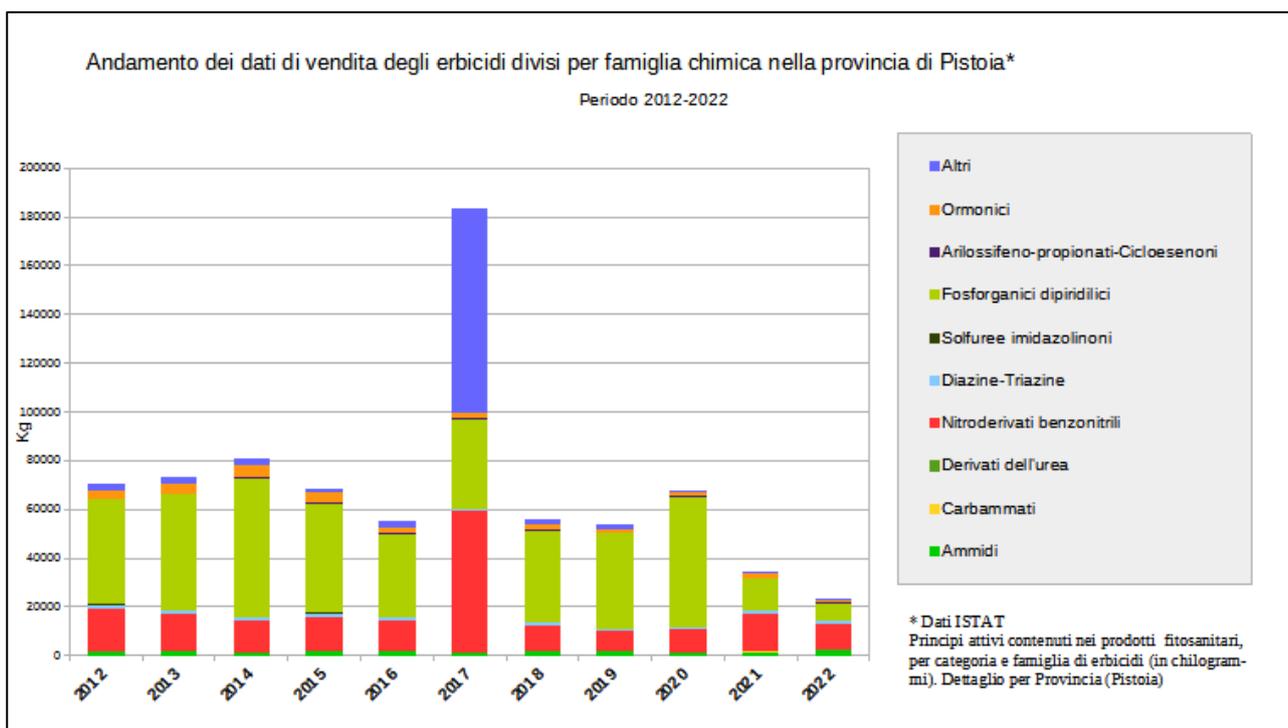


Figura 21 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti negli erbicidi) nella provincia di Pistoia.

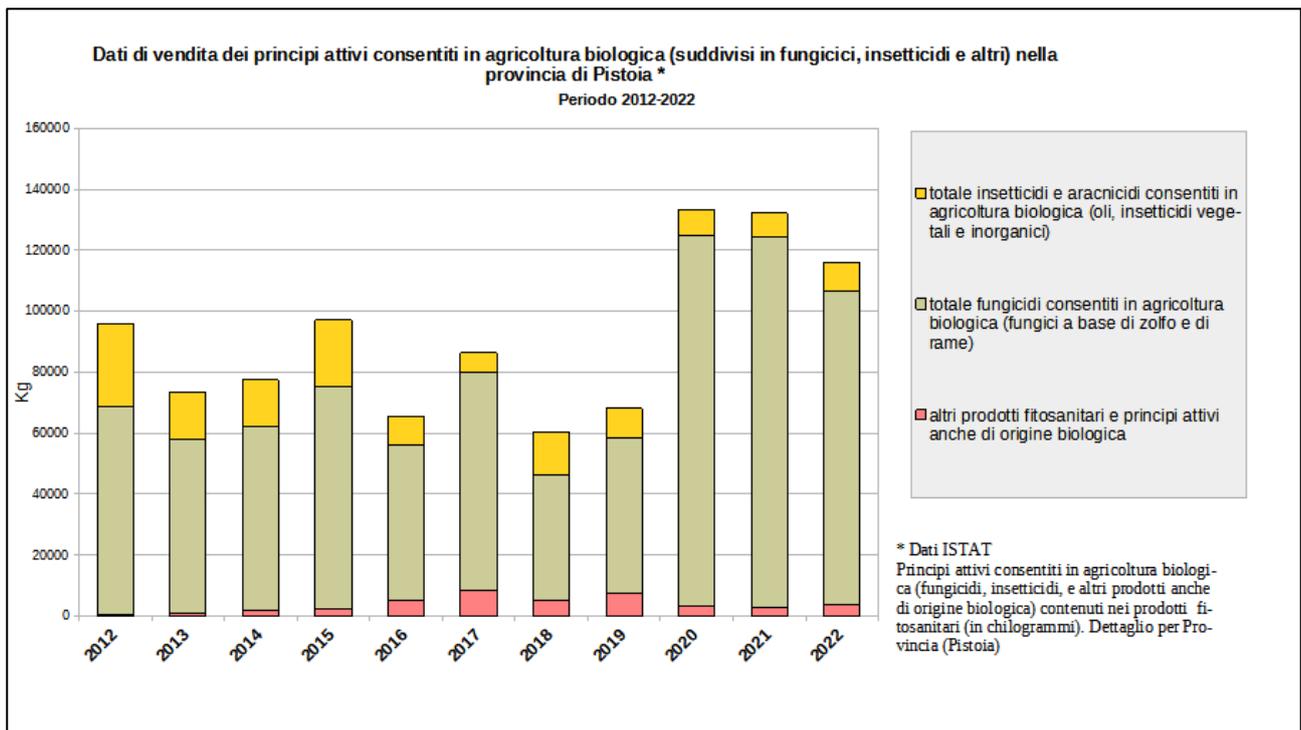


Figura 22 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari consentiti in agricoltura biologica) nella provincia di Pistoia.

6 CONCLUSIONI

Le conclusioni di quanto fin qui esposto non si discostano significativamente da quelle dei report precedenti: i valori dei Pesticidi Totali, a cui contribuiscono in modo preponderante il Glifosate e la sua molecola di degradazione, l'AMPA, sono risultati elevati anche nel 2023; si sono registrati significativi superamenti degli Standard di Qualità con particolare riferimento ai corsi d'acqua della piana pistoiese. I confronti a livello regionale indicano che la contaminazione da Glifosate interessa in modo significativo il territorio pistoiese, mentre la contaminazione da AMPA determina i superamenti degli SQA anche livello regionale.

Nelle stazioni del vivaismo pistoiese si registrano ancora diversi superamenti per singolo principio attivo dovuti a vari fungicidi, erbicidi e insetticidi; si osserva al contempo un quadro delle sostanze rinvenute in decisa evoluzione che è verosimilmente legato alla recente revoca di alcuni prodotti. Si segnala la necessità di implementare il profilo analitico dei fitofarmaci introducendo la ricerca di molecole di nuovo utilizzo.

Per quanto riguarda le acque sotterranee si sottolinea l'importanza dell'analisi di Glifosate e AMPA, tenendo conto che nel 2023 si sono riscontrati tre superamenti a carico di queste due molecole.

In relazione agli Obiettivi di Qualità da raggiungere, non si può che ribadire le conclusioni dei report precedenti, ossia che sarebbero auspicabili interventi correttivi sostanziali delle pratiche agricole. A questo scopo troverebbero applicazione le misure indicate nelle "*Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette*" approvate con Decreto Ministeriale del 10/3/2015 come previsto dal Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Nello specifico, occorrono misure per la mitigazione dei rischi associati alla deriva, al ruscellamento e alla lisciviazione dei prodotti fitosanitari, nonché alla loro limitazione/sostituzione/eliminazione ai fini della tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile; in particolare la *Misura 10* delle linee guida prevede specifiche azioni per il raggiungimento del "Buono" stato ecologico e chimico delle acque superficiali.

Riferimenti bibliografici

Al-Rajab, A.J., Hakami, O.M., 2014. *Behavior of the non-selective herbicide glyphosate in agricultural soil*. Am. J. Environ. Sci. 10, 94–101.

Aparicio Virginia C., De Gerónimo Eduardo, Marino Damián, Primost Jezabel, Carrquiriborde Pedro, Costa José L., *Environmental fate of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in surface waters and soil of agricultural basins*. In Chemosphere, Volume 93, Issue 9, Pages 1866-1873. 2013

ARPAT, *Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei - Risultati 2016-2018 - Rete di Monitoraggio acque sotterranee DLgs 152/06 e DLgs 30/09 e DM 260/10*. 2019

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*. 2018

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio – Analisi dei dati di monitoraggio relativi all’anno 2017 di Pistoia*. 2019

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia – Risultati 2018 e 2019*. 2020

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia – Risultati 2020*. 2021

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia – Risultati 2021*. 2022

ARPAT, *Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia – Risultati 2022*. 2023

ARPAT, *Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione) - Triennio 2019-2021*. 2022

ARPAT, *Valutazione dell’impatto ambientale delle pratiche vivaistiche e studio della vulnerabilità intrinseca della falda nel territorio pistoiese*. 2001

ARPAT, *Fitofarmaci - Esiti del monitoraggio delle acque destinate alla produzione di acqua potabile 2013*. 2014

ARPAT, *Fitofarmaci – Classe di Impatto Potenziale – CIP – Un indicatore per guidare nelle scelte di sostenibilità*. 2018

ARPAT, *Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile -Risultati triennio 2013-2015 e proposta di classificazione*. 2016

ARPAT, *Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile -Risultati triennio 2014-2016 e proposta di classificazione*. 2017

ARPAT, *Monitoraggio acque a specifica destinazione idonee alla vita pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2016-2018 - 2019*.

ARPAT, *Monitoraggio amvacque a specifica destinazione - Acque idonee alla vita dei pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2020 – 2021*

ARPAT, *Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione - Anno 2022 inizio nuovo triennio. 2023*

Bento, C.P.M., Yang, X.M., Gort, G., Xue, S., van Dam, R., Zomer, P., Mol, H.G.J., Ritsema, C.J., Geissen, V., 2016. *Persistence of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in loess soil under different combinations of temperature, soil moisture and light/darkness*. *Sci. Total Environ.* 572, 301–311.

Berger, E., Haase, P., Schäfer R.B., Sundermann, A., *Towards stressor-specific macroinvertebrate indices: Which traits and taxonomic groups are associated with vulnerable and tolerant taxa?*. *Science of The Total Environment*, Volumes 619–620, Pages 144-154. 2018

Borggaard, O.K., Gimsing, A.L., 2008. *Fate of glyphosate in soil and the possibility of leaching to ground and surface waters: a review*. *Pest Manag. Sci.* 64, 441–456.

Bianco Pietro Massimiliano, Bellucci Valter, Jacomini Carlo, *Effetti del Glifosate sulla qualità ambientale e gli organismi viventi*. Nota informativa, Dip. Difesa della Natura, ISPRA

Botta Fabrizio, Lavison Gwenaëlle, Couturier Guillaume, Alliot Fabrice, Moreau-Guigon Elodie, Fauchon Nils, Guery Bénédicte, Chevreuil Marc, Blanchoud Hélène, *Transfer of glyphosate and its degradate AMPA to surface waters through urban sewerage systems*. In *Chemosphere*, Volume 77, Issue 1, Pages 133-139. 2009

Coupe, R.H., Kalkhoff, S.J., Capel, P.D., Gregoire, C., *Fate and transport of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in surface waters of agricultural basins*. *Pest Manag. Sci.* 68, 16-30. 2012

Daouk, S., De Alencastro, L.F., Pfeifer, H.R., 2013. *The herbicide glyphosate and its metabolite AMPA in the Lavaux vineyard area, western Switzerland: proof of widespread export to surface waters. Part II: the role of infiltration and surface runoff*. *J. Environ. Sci. Health B* 48, 725–736.

European Commission – JRC Technical Reports “Review of the 1st Watch List under the Water Framework Directive and recommendations for the 2nd Watch List . 2018

Grandcoin Alexis, Piel Stéphanie, Baurès Estelle, *AminoMethylPhosphonic acid (AMPA) in naturalwaters: Its sources, behavior and environmental fate*. In *Water Research*, Volume 117, Pages 187-197. 2017

Hanke Irene, Wittmer Irene, Bischofberger Simone, Stamm Christian, Singer Heinz, *Relevance of urban glyphosate use for surface water quality*. In *Chemosphere*, Volume 81, Issue 3, Pages 422-429. 2010

ISPRA, *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque, dati 2013-2014*. Rapporto 244/2016

ISPRA, *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque, dati 2015-2016*. Rapporto 282/2018

ISPRA, *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque, dati 2017-2018*. Rapporto 334/2020

ISPRA, *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque, dati 2019-20*. Rapporto 371/2022

ISPRA, *La sperimentazione dell'efficacia delle Misure del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) per la tutela della biodiversità*. Rapporto 330/2020

ISPRA, *Piante e insetti impollinatori: un'alleanza per la biodiversità*. Rapporto 350/2021

ISPRA, *Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – Manuali e Linee Guida 116/2014*

ISPRA, *Monitoraggio dei pesticidi nelle acque*. Manuali e Linee guida 152/2017

Kolpin Dana W., Thurman E. Michael, Lee Edward A., Meyer Michael T., Furlong Edward T., Glassmeyer Susan T., *Urban contributions of glyphosate and its degradate AMPA to streams in the United States*. In *Science of The Total Environment*, Volume 354, Issues 2–3,, Pages 191-197. 2006

Liess M., *Pesticide impact on macroinvertebrate communities of running waters in agricultural ecosystems*. *Verh Internat Verein Limnol* 25:2060–2062.1994

Liess M, von der Ohe PC 2005. *Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams*. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 24 (4), 954-965.

Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali, *Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette*. Decreto 10 marzo 2015 (G.U. Serie Generale 26 marzo 2015, n.71, S.O. n. 16)

Publiacqua, *Acque Superficiali e Potabilizzazione - La qualità della risorsa immessa in rete*. Rapporto. 2017

Schäfer R, Caquet T, Siimes K, Mueller, R, Lagadic L, Liess M 2007. *Effects of pesticides on community structure and ecosystem functions in agricultural headwater streams of three biogeographical regions in Europe*. *Science of the Total Environment*,382 (2-3), 272-285

Silva, V., et al., *Distribution of glyphosate and aminomethylphosphonic acid (AMPA) in agricultural topsoils of the European Union*, *Sci Total Environ* (2017)

Struger, D.R. Van Stempvoort, S.J. Brown, *Sources of aminomethylphosphonic acid (AMPA) in urban and rural catchments in Ontario, Canada: Glyphosate or phosphonates in wastewater?.* In *Environmental Pollution*, Volume 204, Pages 289-297. 2015

Sul sito Web dell'Agenzia, ai seguenti indirizzi, sono consultabili le banche dati e le mappe delle stazioni di monitoraggio aggiornate in continuo:

<http://www.arpat.toscana.it/datiemappe/banche-dati/banca-dati-fit-acque-superficiali-in-toscana>

<http://www.arpat.toscana.it/datiemappe/banche-dati/banca-dati-pot-acque-destinate-alla-potabilizzazione-in-toscana>

<http://www.arpat.toscana.it/datiemappe/banche-dati/monitoraggio-ambientale-acque-sotterranee>

Allegato 1

Elenco delle sostanze ricercate – Anno 2023

ACETAMIPRID	GLIFOSATE
ACETOCLOR	IMIDACLOPRID
ACIDO 2,4-DICLOROFENOSSIACETICO (2,4 D)	IPROVALICARB
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	ISOPROTURON
ACLONIFEN	ISOXABEN
ALACLOR	ISOXAFLUTOLE
AMETOCTRADINA	LENACIL
ATRAZINA	LINURON
ATRAZINA, DEISOPROPIL-	MALATION
ATRAZINA, DESETIL-	MANDIPROPAMIDE
AZOSSISTROBINA	MCPA
BENALAXIL	MEPANIPYRIM
BOSCALID	METALAXIL-M
BUPIRIMATE	METAMITRON
CARBENDAZIM	METAZAFLOR
CHLORANTRANILIPROLE	METOLAFLOR-S
CIAZOFAMID	METOXYFENOZIDE
CIBUTRINA	METRIBUZIN
CICLOXIDIM	NAPROPAMIDE
CIPERMETRINA	OXADIAZON
CIPROCONAZOLO	OXYFLUORFEN
CIPRODINIL	PENCONAZOLO
CLOMAZONE	PENDIMETALIN
CLORFENVINFOS	PETOXAMIDE
CLORPIRIFOS	PICOSSISTROBINA
CLORPIRIFOS-METILE	PINOXADEN
CLORSULFURON	PIRACLOSTROBINA
CLORTOLURON	PIRIMETANIL
CLOTIANIDIN	PIRIMICARB
DAZOMET	PROCLORAZ
DEMETON-S-METILE	PROPAZINA
DICAMBA	PROPICONAZOLO
DIMETENAMIDE	PROPIZAMIDE
DIMETOATO	PROPOSSICARBAZONE
DIMETOMORF	PROPOXUR
DIURON	QUINOXIFEN
ENDOSULFAN	SIMAZINA
ENDOSULFAN SOLFATO	SPIROTETRAMAT
ETOFUMESATE	SPIROXAMINA
ETOPROFOS	TEBUCONAZOLO
FENAMIDONE	TEBUFENOZIDE
FENAMIFOS	TERBUTILAZINA
FENHEXAMID	TERBUTILAZINA, DESETIL-
FENPIRAZAMINA	TETRACONAZOLO
FENPROPIDIN	THIACLOPRID
FLUDIOXONIL	THIAMETHOXAM
FLUFENACET	TOLCLOFOS-METILE
FLUOPICOLIDE	TRIBENURON-METILE
FLUOPYRAM	TRICICLAZOLO
FLUROXIPIR	TRIFLURALIN
FLUTRIAFOL	ZOXAMIDE

In colore rosa le sostanze riportate nella Tabella 1/B Allegato I, parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., in giallo le sostanze non specificate ma che ai sensi della suddetta Tabella 1/B rientrano nel generico SQA previsto per “singoli pesticidi”; in celeste le sostanze appartenenti alla Tabella 1/A Allegato I, parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

ARPAT, via del Ponte alle Mosse, 211 - 50144 Firenze

Tel. 055.32061 - Fax 055.3206324

urp@arpat.toscana.it