



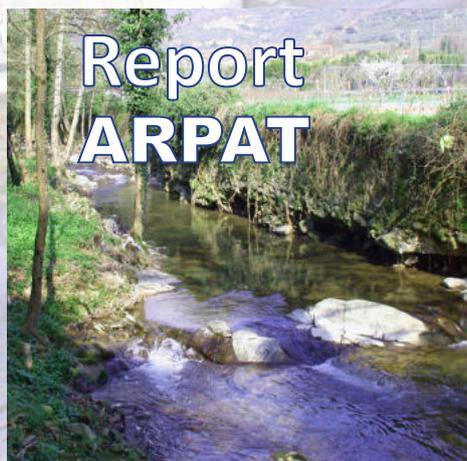
ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese

Risultati 2021





Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese

Risultati 2021

Firenze, 2022



Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese

Risultati 2021

Autrice e curatrice: *Valentina Bigagli* - ARPAT, Dipartimento di Pistoia

Si ringraziano:

Susanna Cavalieri, Serena Nesti, Alessio Vannucchi - ARPAT

Editing e copertina: ARPAT, Settore Comunicazione, informazione e documentazione

ARPAT, 2022

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
Via del Ponte alle Mosse 211 - 50144 Firenze - tel. 055 32061
www.arpat.toscana.it



Indice

SINTESI.....	3
1 INTRODUZIONE.....	9
2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	10
2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS).....	10
2.1.1 La rete di monitoraggio.....	10
2.1.2 Pesticidi Totali.....	11
2.1.3 Singoli principi attivi.....	14
2.1.4 Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti.....	16
2.2 Glifosate e AMPA: risultati e trend.....	25
2.3 Raggiungimento degli Obiettivi di Qualità Ambientale.....	30
3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	33
3.1 Risultati 2021.....	33
3.2 Sintesi del sessennio 2016-2021.....	34
4 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DESTINATE ALLA POTABILIZZAZIONE.....	36
4.1 Risultati del monitoraggio.....	36
4.2 Principi attivi riscontrati.....	37
5 DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI.....	42
6 ATTIVITA' DI CONTROLLO.....	45
7 CONCLUSIONI.....	46
Riferimenti bibliografici.....	48
Allegato 1.....	51

SINTESI

Questa relazione contiene i risultati del monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee svolto da ARPAT nel 2021 per quanto riguarda i fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia; si tratta della quinta edizione della serie di report dal titolo “*Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*”, nei quali sono analizzati i dati dal 2016 al 2020.

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 criticità legate a particolarità del territorio.

Risultati acque superficiali – monitoraggio ambientale

Le stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci nell'anno 2021 sono 14 (nell'analisi è stata inclusa la stazione di Poggio a Caiano sul torrente Ombrone Pistoiese 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 2021 sono riassunti nella tabella 1.

Il numero delle stazioni in cui si è registrato il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per i **Pesticidi Totali** (media annua) è risultato 7 su 14. Il valore più alto della media annua (18,7µg/L) è registrato nel Fosso Dogaia Quadrelli. Valori di un ordine di grandezza superiore alla SQA vengono rilevati anche nel torrente Ombrone, sia in località Caserana che a Poggio a Caiano. Altri superamenti significativi si registrano sia nella piana vivaistica pistoiese (nei torrenti Brana e Stella) che nell'area del Padule di Fucecchio.

Su 70 campioni analizzati in totale, in 50 di essi è stato riscontrato un valore dei Pesticidi Totali al di sopra del limite di quantificazione.

Il trend della concentrazione del Parametro Pesticidi Totali relativo al territorio pistoiese che appariva in decremento negli ultimi anni, sembra invece in leggera risalita, in controtendenza con il dato regionale che appare in diminuzione.

Le stazioni in cui si è verificato il superamento dello SQA per **Singolo Principio Attivo** sono 9 su 14 considerate; AMPA e Glifosate sono responsabili della maggior parte dei superamenti in tutte le stazioni. I superamenti dovuti alle altre sostanze attive si sono verificati solamente a carico del fosso Dogaia Quadrelli, contrariamente agli anni passati, quando si registravano anche a carico degli altri corsi d'acqua che scorrono nella piana vivaistica pistoiese (torrente Brana, torrente Stella e torrente Ombrone).

Per tutte le stazioni della piana pistoiese, a partire dal 2016 il numero di superamenti degli SQA per singolo principio attivo mostra un trend in diminuzione.

Tabella 1- Stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) – Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) come Pesticidi Totali e Pesticidi Singoli – ANNO 2021				
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 BRANA- PONTE GALCIGLIANA (MAS-512)	SI	SI	NO
PISTOIA	Bacino della GIUDEA (MAS-615)	NO	SI	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
PONTE BUGGIANESE	Torrente PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI (MAS-140)	NO	NO	NO
PONTE BUGGIANESE	Torrente PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA (MAS-2011)	NO	SI	NO
LARCIANO	CANALE DEL TERZO - CASOTTO DE' MORI (MAS-PF4)	SI	SI	NO
FUCECCHIO	CANALE DEL CAPANNONE – SALANOVA (MAS-PF1)	SI	SI	NO
CARMIGNANO	Torrente OMBRONE – POGGIO A CAIANO (MAS-130)	SI	SI	NO

Relativamente alle stazioni poste nella piana vivaistica pistoiese, le sostanze riscontrate con maggior frequenza risultano essere ancora le stesse degli anni passati; tra queste ve ne sono alcune il cui utilizzo non è più consentito o sono in via di smaltimento delle scorte: Oxadiazon, Diuron Tiofanate-metile (Carbedazim), Thiacloprid e Imidacloprid, per citarne alcune.

Si evidenzia che, in generale, le frequenze di riscontro risultano in diminuzione rispetto agli anni passati; ciò vale in modo particolare per le sostanze revocate e in maniera evidente per alcuni insetticidi. Sebbene si osservi una diminuzione generale della contaminazione, è doverosa una considerazione: negli ultimi anni il profilo analitico utilizzato in ARPT è rimasto sostanzialmente lo stesso e non è stata implementata l'analisi di nuove sostanze che presumibilmente hanno sostituito quelle che non possono e potranno essere più utilizzate. Ciò ripropone l'importanza di poter disporre di dati di vendita dettagliati e aggiornati che permetta di approntare un set di analisi capace di cogliere il reale stato della contaminazione.

Il Glifosate e il suo prodotto di degradazione AMPA sono responsabili del superamento dello Standard di Qualità Ambientale per singolo principio attivo in buona parte delle stazioni monitorate; la frequenza di riscontro nelle stazioni di Monitoraggio Acqua Superficiale nella provincia di Pistoia eseguite nel 2021 risulta attorno al 70% per il Glifosate e al 90% per AMPA; per le 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.

I valori di concentrazione massima raggiunti nel 2021 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 0,1µg/L (come media annua). Per tutte le stazioni considerate si evidenzia che il trend, che dal 2018 appariva in diminuzione, nel 2021 si mostra di nuovo in aumento. Nel 2021 la concentrazione di Glifosate ha registrato il valore più alto di sempre a livello regionale: 41,5 µg/L nel campione prelevato a settembre nell'Ombrone in località Caserana.

Si è ritenuto opportuno mettere a confronto i dati di Glifosate e AMPA dell'area pistoiese con quelli regionali: è emerso che la contaminazione da Glifosate interessa in modo significativo il solo territorio pistoiese, mentre la contaminazione da AMPA è diffusa a livello regionale. Risulta infatti che il numero di stazioni con superamento dello SQA del Glifosate è alto solo per la provincia di Pistoia, mentre per quanto riguarda l'AMPA i superamenti dello SQA interessano in modo significativo anche altre provincie toscane. Anche i valori di concentrazione Glifosate più alti a partire dal 2014 (anno di inizio dell'analisi) sono stati riscontrati in territorio pistoiese.

Nel 2021 si è concluso il ciclo triennale (triennio 2019-2021) di monitoraggio facente parte del sessennio 2016-2021. Per il 2021, per alcuni corpi idrici, è previsto il raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale.

Per quanto riguarda lo Stato Chimico non si segnalano criticità, in quanto nel triennio 2019-2021 non si sono verificati casi di superamento dei relativi Standard di Qualità Ambientale (Ta.b. 1/A D.Lsg. 152/2006) per i pesticidi.

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico invece, nel triennio 2019-2021 si sono verificati numerosi casi di superamento dei relativi Standard di Qualità Ambientale (Ta.b. 1/B D.Lsg. 152/2006) che determinano il mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità BUONO al 2021 per i seguenti corpi idrici pistoiesi: torrente Brana, torrente Stella e torrente Pescia di Collodi.

Preme ribadire che qui ci si riferisce ai **risultati relativi ai soli fitofarmaci** e che per la classificazione complessiva, che tiene conto di tutti i parametri previsti, si possono consultare gli specifici Report predisposti dalla Direzione ARPAT.

Risultati acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre a elaborare i dati relativi al 2021, si sono presi in esame i risultati del sessennio 2016-2021: emerge che nel periodo considerato non si riscontrano tendenze apprezzabili e si conferma quanto già rilevato nei report precedenti. In sintesi, tra il 2016 ed il 2021 non si sono verificati casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale previsti dalla normativa, e la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili. Nei casi in cui sia stata riscontrata la presenza di fitofarmaci, le concentrazioni misurate sono comunque risultate vicine al limite di quantificazione.

Tracce di AMPA e, secondariamente, di Glifosate vengono rinvenute frequentemente se la ricerca di queste due molecole viene effettuata; da ciò emerge la necessità di ampliare per quanto possibile il numero di analisi.

Acque superficiali destinate alla potabilizzazione

Nel 2021 le stazioni di acque superficiali destinate alla potabilizzazione nelle quali si sono ricercati i fitofarmaci sono state dieci, di cui cinque corsi d'acqua e cinque invasi. Limitatamente alla presenza di fitofarmaci, tutte le stazioni monitorate nel 2021 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, e i valori riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore.

Relativamente al parametro Pesticidi Totali, si sottolinea che nel 2021 non viene mai superato nei singoli campioni nemmeno il valore cautelativo di 0,5µg/L previsto dal D.Lgs 31/01 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 tutte le analisi mostrano valori piuttosto bassi.

L'AMPA è risultata la molecola più frequentemente riscontrata, mentre il Glifosate è stato rinvenuto solo una volta, nel Bacino della Giudea (Pistoia), con una concentrazione minima.

Per quanto riguarda gli invasi, la Cava Briganti nel comune di Agliana e l'invaso Casa torre nel comune di Montale non presentano criticità; da segnalare però che in questi due bacini non è stata eseguita la ricerca di Glifosate e AMPA. Nel Bacino della Giudea sono stati rilevati pesticidi in un solo campione, tra cui l'AMPA, con una concentrazione significativa. Gli invasi più contaminati, seppur con bassi valori di concentrazione riscontrati, si confermano quelli nel comune di Quarrata: Falchereto e Due Forre dove sono stati rilevati numerosi fungicidi, alcuni dei quali specifici per vite e olivo, che sono le coltivazioni più rappresentate nelle aree circostanti. E' stata riscontrata in vari campioni la presenza dell'insetticida Metossifenozide (per vite, alberi da frutto e piante orticole) di AMPA. I valori di concentrazione di queste sostanze si sono mantenuti inferiori di un ordine di grandezza rispetto allo standard delle acque superficiali.

Analizzando l'andamento del numero di analisi riscontrate al di sopra del Limite di Quantificazione negli anni 2018-2021, si osserva una certa tendenza al miglioramento in quanto a riduzione del rinvenimento dei fungicidi e degli erbicidi, tra cui il Glifosate. A fronte di una contenuta e generalizzata diminuzione del numero dei principi attivi rilevati al di sopra del limite di rilevamento, si confermano complessivamente i valori di concentrazione dei Pesticidi Totali riscontrati negli anni passati.

Dati di vendita

Dal sito di ISTAT, che rappresenta attualmente l'unica fonte aggiornat¹, sono stati acquisiti ed elaborati i dati di vendita dei prodotti fitosanitari più recenti disponibili (2020)². Dall'esame dei dati relativi all'ultimo decennio sembrerebbe di cogliere un leggero trend in diminuzione per gli insetticidi, mentre nel 2020 erbicidi e fungicidi sono in aumento. Poichè ISTAT fornisce i quantitativi di vendita in maniera aggregata per categorie di fitofarmaci, e non relativi ai singoli principi attivi, risulta difficoltoso formulare delle considerazioni che vadano oltre un ordine molto generale.

Risulta evidente l'insufficiente dettaglio con cui i dati vengono pubblicati; sarebbe auspicabile che strumenti normativi, come il PAN³ possano in futuro prevedere più efficienti modalità di registrazione e di diffusione dei dati di vendita e di impiego dei prodotti fitosanitari al fine di rendere disponibile una base dati utile per le valutazioni di tipo ambientale.

Attività di controllo

Il Dipartimento ARPAT di Pistoia esegue da alcuni anni attività di controllo presso aziende agricole con lo scopo di tutelare i corpi idrici superficiali e sotterranei dalla contaminazione da fitofarmaci. I sopralluoghi hanno lo scopo di verificare principalmente l'osservanza del DPGR 30 luglio 2018, (Regolamento n. 43/R) e dei Regolamenti d'igiene dei Comuni di Pistoia, Agliana e Serravalle Pistoiese.

Nel 2021 l'attività di controllo è stata limitata a causa della carenza di personale; dalle attività di ispezione concluse anche in passato, effettuate sempre in numero contenuto, sono tuttavia emerse alcune inosservanze dei divieti previsti dai regolamenti sopracitati, soprattutto per il mancato rispetto delle distanze da corsi d'acqua e da pozzi. La maggior parte dei sopralluoghi eseguiti presso le aziende agricole ha avuto come esito sia l'elevazione di sanzioni amministrative che l'emissione di ordinanze comunali di diffida ad interrompere l'impiego di prodotti fitosanitari vietati nelle aree di tutela.

1 Dati scaricati dal sito ISTAT in data 19/05/2022.

2 Dati scaricati dal sito ISTAT in data 19/05/2022.

3 Il Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) di cui al Decreto interministeriale del 22 gennaio 2014, viene aggiornato periodicamente ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 2009/128/CE e dal decreto legislativo n. 150 del 14 agosto 2012.

Conclusioni

Le conclusioni di quanto fin qui esposto non si discostano significativamente da quelle dei report precedenti, se non per il fatto che la contaminazione delle acque superficiali, dove si rilevano le maggiori criticità, si mostra di nuovo in aumento; non viene confermato quindi il trend in diminuzione che si poteva intravedere attraverso i dati antecedenti. Si sono riscontrati aumenti nei valori dei Pesticidi Totali che sono dovuti principalmente al Glifosate e alla sua molecola di degradazione, l'AMPA. Si sono registrati valori molto alti di concentrazione di queste due molecole nei singoli campioni prelevati nel corso dell'anno, in modo particolare nelle stazioni del vivaismo pistoiese.

I confronti a livello regionale indicano che la contaminazione da Glifosate interessa in modo significativo il solo territorio pistoiese, mentre la contaminazione da AMPA determina i superamenti degli SQA anche livello regionale. In generale, sembrano diminuire le criticità dovute ai vari principi attivi finora riscontrati frequentemente; questo fatto pare dovuto alla recente revoca di alcuni prodotti, e in parte confermato dai dati di vendita degli insetticidi. Si segnala, al contempo, la necessità di implementare il profilo analitico dei fitofarmaci introducendo la ricerca di molecole di nuovo utilizzo in sostituzione di quelle non più permesse.

In relazione al trend della contaminazione di nuovo in aumento e 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 d'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.

1 INTRODUZIONE

Questa relazione contiene i risultati del monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee svolto da ARPAT **nell'anno 2021** per quanto riguarda i fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia; rappresenta la quinta edizione del Report “*Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*” pubblicati sul sito ARPAT nel febbraio 2018 (dati **2016**), nel febbraio 2019 (dati **2017**), nel giugno 2020 (dati del biennio **2018-2019**) e nel giugno 2021 (dati del **2020**).

Per la parte generale e per l'inquadramento territoriale e normativo che si è mantenuto sostanzialmente invariato si rimanda al primo di tali report⁴.

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 giungere a una classificazione: definizione dello Stato Ecologico e Chimico per le acque superficiali e sotterranee, e classificazione, allo scopo di individuare i successivi trattamenti per le acque destinate alla potabilizzazione.

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

2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS)

2.1.1 La rete di monitoraggio

In questo capitolo vengono prese in esame le 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 2021, nel territorio pistoiese.

Il fine del monitoraggio ambientale è quello di controllare 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. 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 diversi 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).

Le 14 stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci nell'anno 2021, oggetto della presente relazione, sono riportate nella sottostante tabella 2, con i relativi campioni. Dodici stazioni sono localizzate nella provincia di Pistoia, una in provincia di Firenze (nell'area del Padule di Fucecchio a confine con Pistoia) e una in territorio di Prato; quest'ultima è la stazione di Poggio a Caiano, sul torrente Ombrone Pistoiese, che è stata inclusa anche nei precedenti report sul tema pubblicati dall'Agenzia per approfondire l'analisi a livello di bacino idrografico. Per tutte le stazioni i campionamenti sono stati effettuati dal Dipartimento di Pistoia, ad eccezione delle due stazioni sul Torrente Ombrone, MAS_129 e MAS_130, il cui monitoraggio è stato condiviso con il Dipartimento di Prato.

Tipologia	Provincia	Comune	Corpo Idrico	Codice stazione	Numero campioni effettuati
Corsi d'acqua	PT	PISTOIA	TORRENTE BRANA LOC. GALCIGLIANA	MAS-512	6
			TORRENTE OMBRONE - PROMBIALLA PRESA ACQUEDOTTO	MAS-128	3
			TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO	MAS-991	6
		QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI - LOC. CATENA	MAS-VP2	6
			TORRENTE OMBRONE - PONTE CASERANA	MAS-129	6
			TORRENTE STELLA - LOC. CATENA	MAS-VP4	6
		PONTE BUGGIANES	FIUME PESCIA DI COLLODI- PONTE SETTEPASSI	MAS-140	5
			FIUME PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	MAS-2011	2
		LARCIANO	CANALE DEL TERZO – CASOTTO MORI	MAS-PF4	5
		MONSUMMANO T.	TORRENTE NIEVOLE - PONTE DEL PORTO	MAS-142	5
	FI	FUCECCHIO	CANALE DEL CAPANNONE -PONTE DI SALANOVA	MAS-PF1	3
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE – POGGIO A CAIANO	MAS-130	3	
Laghi/Invasi	PT	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615	2
		QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616	6
			LAGO FALCHERETO	MAS-617	6

Tab.2 – Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali: campioni effettuati nel 2021.

2.1.2 Pesticidi Totali

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

La seguente tabella 3 riporta i risultati per le 14 stazioni monitorate nel 2021: per ciascuna stazione sono riportati i valori dei Pesticidi Totali per ogni singolo campionamento, la relativa media annua e gli eventuali superamenti dello Standard di Qualità.

In sette stazioni viene superato lo SQA; il valore più alto della media annua (18,7µg/L) è stato registrato nel Fosso Dogaia Quadrelli. Valori di un ordine di grandezza superiore alla SQA vengono rilevati anche nel torrente Ombrone, sia in località Caserana che a Poggio a Caiano. Altri superamenti significativi si registrano sia nella piana vivaistica pistoiese, nei torrenti Brana e Stella, sia nell'area del Padule di Fucecchio.

Su 70 campioni analizzati in totale, in 50 di essi è stato riscontrato un valore dei Pesticidi Totali al di sopra del limite di quantificazione. Come si evince dalla tabella 3, l'analisi di Ampa e Glifosate non è stata effettuata con regolarità nei campioni delle varie stazioni: ciò pone il problema nella modalità di calcolo della media annua del parametro pesticidi totali, poiché il contributo di queste due sostanze in termini di concentrazioni è solitamente rilevante. Si specifica che il parametro Pesticidi Totali come media annua è stato calcolato tenendo conto di tutti i campioni effettuati nell'anno, pur sapendo che sarebbe stato più rappresentativo utilizzare solo i campioni in cui sono stati analizzati anche Ampa e Glifosate. Quest'ultima scelta non è apparsa percorribile per il numero estremamente variabile e talvolta molto limitato di analisi di Ampa e Glifosate nella varie stazioni.

Corpo Idrico	Codice stazione	Data campionamento	Pesticidi Totali (µg/L)	Effettuata analisi di AMPA e Glifosate	Media annua Pesticidi Totali (µg/L)	Superamento SQA
TORRENTE BRANA LOC. GALCIGLIANA	MAS-512	02/02/21	0,0		2,1	SI
		07/04/21	0,2			
		07/06/21	0,1			
		03/08/21	9,0	X		
		07/10/21	3,4	X		
TORRENTE OMBRONE - PROMBIALLA PRESA ACQUEDOTTO	MAS-128	13/12/21	0,1		0,1	NO
		08/02/21	< LQ	X		
		28/09/21	0,1	X		
TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO	MAS-991	24/11/21	< LQ		0,0	NO
		16/02/21	< LQ	X		
		15/04/21	< LQ			
		03/06/21	< LQ	X		
		02/08/21	< LQ			
FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI - LOC. CATENA	MAS-VP2	28/09/21	< LQ		18,7	SI
		24/11/21	0,0	X		
		02/02/21	4,3	X		
		07/04/21	28,8	X		
		07/06/21	7,6	SOLO GLIFOSATE		
		03/08/21	29,1	X		
TORRENTE OMBRONE - PONTE CASERANA	MAS-129	07/10/21	38,0	X	10,5	SI
		13/12/21	4,6	X		
		23/02/21	< LQ			
		16/03/21	1,4	X		
		14/06/21	4,4	X		
		20/09/21	57,4	X		
TORRENTE STELLA - LOC. CATENA	MAS-VP4	19/10/21	0,0		3,3	SI
		22/11/21	0,0			
		02/02/21	0,4	X		
		07/04/21	3,4	X		
		07/06/21	2,3	X		
		03/08/21	4,1	X		
FIUME PESCIA DI COLLODI- PONTE SETTEPASSI	MAS-140	07/10/21	8,6	X	0,0	NO
		13/12/21	0,8	X		
		11/02/21	< LQ			
		19/04/21	0,0			
FIUME PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	MAS-2011	14/06/21	0,0		0,3	NO
		24/08/21	< LQ			
CANALE DEL TERZO – CASOTTO MORI	MAS-PF4	14/12/21	< LQ		2,3	SI
		17/02/21	0,5	X		
		11/02/21	0,2	X		
		19/04/21	1,1	X		
		14/06/21	2,9	X		
TORRENTE NIEVOLE - PONTE DEL PORTO	MAS-142	24/08/21	0,4		0,0	NO
		13/10/21	6,8	X		
		11/02/21	< LQ			
		19/04/21	< LQ			
		14/06/21	< LQ			
CANALE DEL CAPANNONE -PONTE DI SALANOVA	MAS-PF1	13/10/21	< LQ		5,4	SI
		14/12/21	< LQ			
		14/06/21	0,3	X		
TORRENTE OMBRONE – POGGIO A CAIANO	MAS-130	24/08/21	14,9	X	16,8	SI
		13/10/21	1,2	X		
		16/03/21	11,4	X		
BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615	20/09/21	38,0	SOLO GLIFOSATE	0,1	NO
		03/06/21	< LQ	X		
BACINO DUE FORRE	MAS-616	28/09/21	0,2	X	0,0	NO
		15/02/21	0,0	X		
		14/04/21	< LQ			
		07/06/21	0,0	X		
		03/08/21	0,0			
LAGO FALCHERETO	MAS-617	04/10/21	0,1		0,1	NO
		13/12/21	0,0	X		
		15/02/21	0,2	X		
		14/04/21	0,1			
		07/06/21	0,1	X		
		03/08/21	0,2			
		07/10/21	0,1			
		13/12/21	0,0	X		

Tab.3– Risultati relativi al parametro Pesticidi Totali - anno 2021.

Il grafico seguente (Fig.1) mostra il parametro Pesticidi Totali suddiviso per i contributi apportati da insetticidi, fungicidi, AMPA, Glifosate e il resto degli erbicidi.

Dall'esame del grafico risulta evidente come Glifosate, ma soprattutto AMPA, rappresentino la componente predominante in tutte le stazioni. Il contributo degli altri erbicidi, dei fungicidi e soprattutto degli insetticidi risulta evidente nel Fosso Quadrelli, mentre è presente in misura minore nelle stazioni poste nella piana pistoiese, cioè e nei torrenti Brana, Stella e Ombrone Caserana.

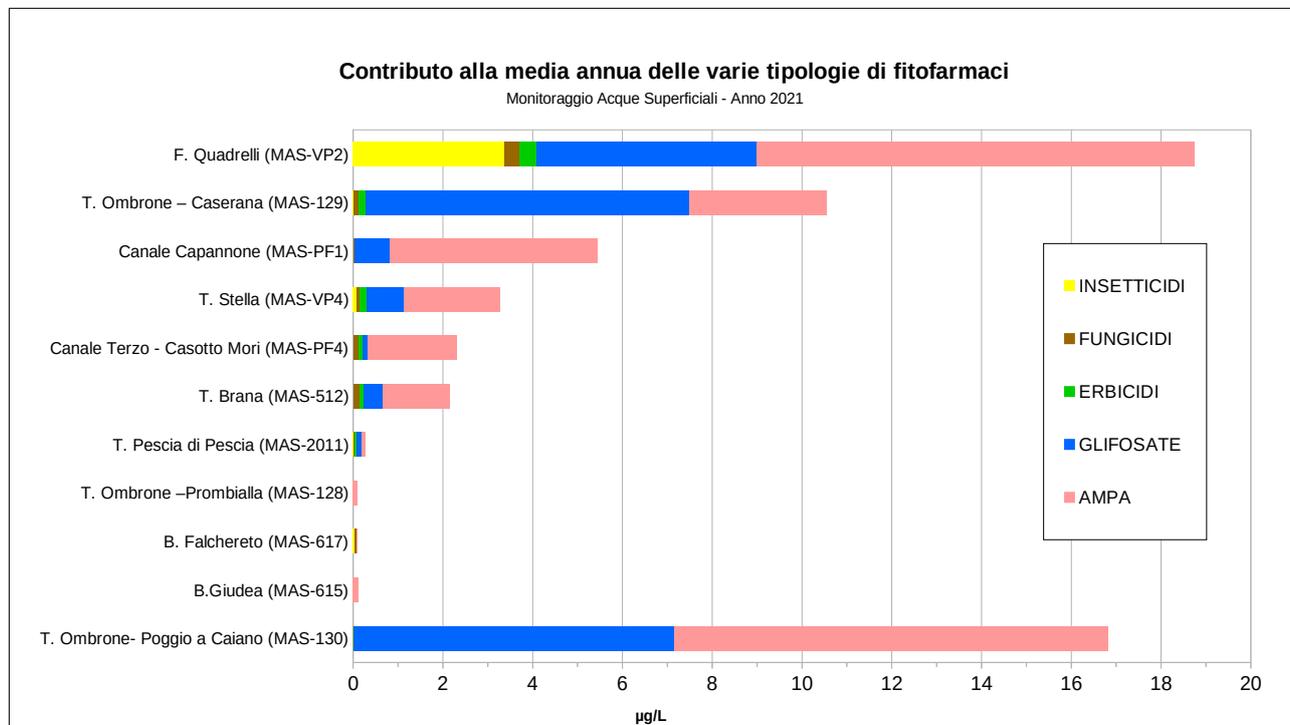


Fig. 1 – Pesticidi Totali con il diverso contributo delle varie tipologie di fitofarmaci.

Nel seguente grafico (Fig.2), aggiornato rispetto a quello delle precedenti relazioni, è riportato l'andamento del parametro Pesticidi Totali come media annua calcolata con tutti i singoli campioni a partire dal 2015 mettendo a confronto i dati regionali, i dati provinciali e quelli relativi alle sole stazioni della piana vivaistica pistoiese. Dal dato regionale è stato scorporato il contributo della provincia di Pistoia, poiché questo pesa significativamente, al fine di cogliere i singoli andamenti. Il dato regionale mostra un trend in diminuzione a partire dal 2017, confermato dai dati 2021, attestandosi su valori al di sotto dello Standard di Qualità; la situazione appare invece in controtendenza per quanto riguarda i dati di Pistoia e delle stazioni del vivaismo, che mostrano un apprezzabile aumento a partire dal 2018.

Si segnala che gli alti valori del 2015 e del 2016 sono dovuti in parte al fatto che le stazioni del "Vivaismo pistoiese" in quegli anni erano due in più, e che quindi la valutazione del trend più affidabile da considerare è quella rispetto al 2017.

Si può concludere che negli ultimi anni il trend della concentrazione del Parametro Pesticidi Totali relativo al territorio pistoiese che appariva in decremento, sembra invece in leggera risalita.

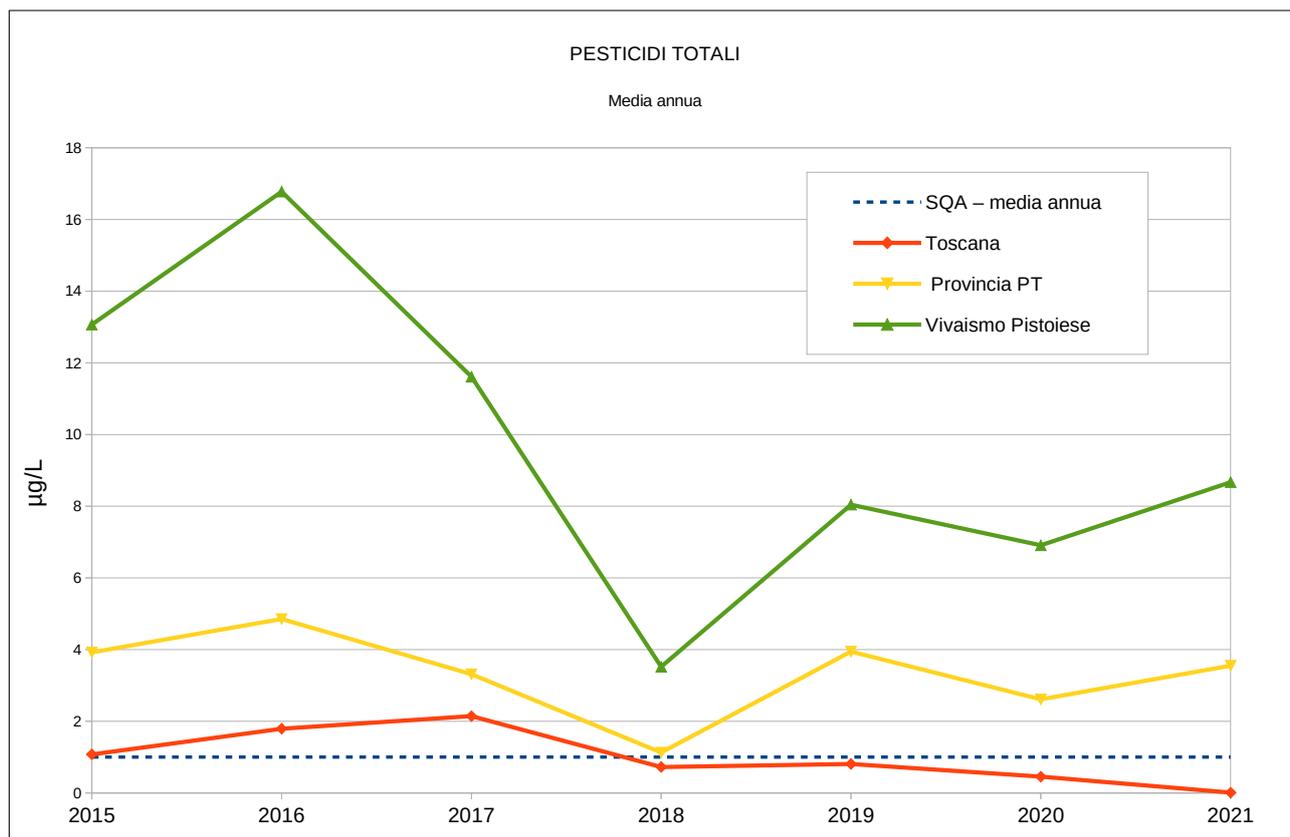


Fig. 2 – Andamento dei Pesticidi Totali: confronto tra dati regionali, provinciali e relativi all'area vivaistica pistoiese.

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 piuttosto limitato di principi attivi; la Tab. 1/B riporta altresì anche lo SQA da utilizzare per **tutti gli altri fitofarmaci non menzionati** che è pari a $0,1\mu\text{g/L}$ come media annua. Gli SQA previsti dalla Tab. 1/B hanno lo scopo di effettuare la classificazione dello Stato Ecologico, mentre quelli della Tab. 1/A (sostanze prioritarie) hanno lo scopo di effettuare la classificazione dello Stato Chimico.

La seguente tabella 4 riporta le stazioni in cui vengono superati gli SQA e i principi attivi che hanno determinato il superamento.

Anno 2021		
STAZIONE	PRINCIPI ATTIVI CHE DETERMINANO IL SUPERAMENTO DELLO SQA tab.1/B	MEDIA ANNUA (µg/L)
MAS-VP2 FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI Catena di Quarrata	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	11,7
	DIMETOATO	3,9
	GLIFOSATE	4,9
	ISOXABEN	0,2
	METALAXIL-M	0,1
	PENDIMETALIN	0,1
MAS-VP4 TORRENTE STELLA Catena di Quarrata	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,1
	GLIFOSATE	0,8
MAS-129 TORRENTE OMBRONE Caserana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	6,1
	GLIFOSATE	14,4
MAS-512 TORRENTE BRANA Galcigliana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	4,4
	GLIFOSATE	1,2
MAS-615 BACINO DELLA GIUDEA	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,1
MAS-PF4 CANALE DEL TERZO – Casotto dei Mori	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,5
	GLIFOSATE	0,1
MAS-PF1 CANALE DEL CAPANNONE – Salanova	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	4,6
	GLIFOSATE	0,8
MAS-2011 TORRENTE PESCIA DI PESCIA Ponte alla Guardia	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,1
	GLIFOSATE	0,2
MAS-130 TORRENTE OMBRONE Poggio a Caiano	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	14,5
	GLIFOSATE	7,2

Tab. 4 – Anno 2021 - superamenti dello SQA per singolo principio attivo.

Tutti i casi di superamento riscontrati nel 2021 riguardano lo standard di 0,1µg/L della TAB. 1/B e determinano uno Stato Ecologico “Sufficiente”⁵; non si registrano superamenti degli SQA dei pesticidi riportati nella Tab. 1/A che determinerebbero uno Stato Chimico “Non Buono”.

Le stazioni in cui si è verificato il superamento dello SQA per almeno un principio attivo sono 9 sulle 14 considerate; come è evidente dalla tabella soprastante, AMPA e Glifosate sono responsabili della maggior parte dei superamenti in tutte le stazioni. I superamenti dovuti alle altre sostanze attive si sono verificati solamente a carico di fosso Dogaia Quadrelli, contrariamente agli anni passati, quando si registravano anche a carico degli altri corsi d’acqua che scorrono nella piana vivaistica pistoiese (torrente Brana, torrente Stella e torrente Ombrone). La spiegazione di tale situazione potrebbe risiedere in un migliore e minore utilizzo dei prodotti fitosanitari, si segnala però che, per motivi analitici, su un numero significativo di campioni è stato determinato un set di sostanze ridotto a una trentina (anziché il set completo di circa 200).

Nel seguente grafico (Fig.3) è riportato il numero di superamenti degli SQA per singolo principio attivo verificatosi 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 diminuzione.

5 Vedi paragrafo 2.3.

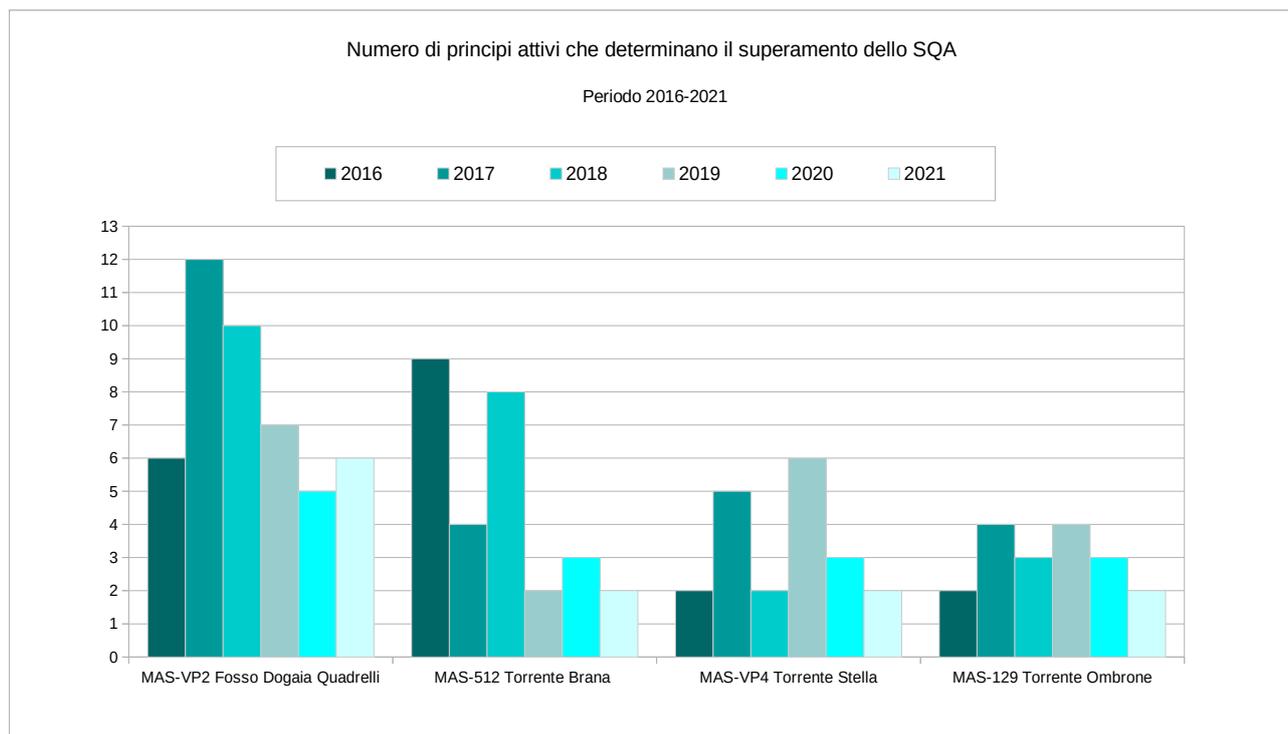


Fig. 3 – Numero di principi attivi che superano lo SQA nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese.

2.1.4 Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti

In questo paragrafo vengono presi in esame alcuni pesticidi rinvenuti frequentemente, per individuarne eventuali andamenti.

Nella tabella che segue sono riportati alcuni indicatori generali relativi alle determinazioni analitiche effettuate tra il 2018 e il 2021. Nel 2021 è stato effettuato un numero minore di analisi, sia perché le stazioni monitorate sono state numericamente inferiori rispetto agli anni passati, sia perché su alcuni campioni è stato analizzato un numero ridotto di principi attivi. Si evidenzia comunque una tendenza verso la riduzione percentuale del numero delle determinazioni analitiche superiori al limite di quantificazione ($0,005\mu\text{g/L}$). Per tutti gli anni considerati i principi attivi riscontrati rispetto agli analizzati si attestano intorno al 50%.

Indicatore (sono considerate le stazioni della provincia di PT)	2018	2019	2020	2021
Numero di determinazioni analitiche	7794	6280	7898	5738
Numero di determinazioni superiori al limite di quantificazione ($0,005\mu\text{g/L}$)	590	639	748	386
Percentuale di determinazioni superiori al limite di quantificazione ($0,005\mu\text{g/L}$)	7,6%	10,2%	9,5%	6,7%
Principi attivi ricercati	117	105	102	102
Numero di principi attivi riscontrati	56	47	54	54

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

Di seguito si riportano i grafici che mostrano la frequenza percentuale di ritrovamento dei principi attivi, analizzati sia considerando complessivamente tutte le stazioni di monitoraggio delle acque superficiali della provincia (Fig. 4), sia focalizzando l'attenzione alle sole stazioni della piana vivaistica pistoiese (Fig. 5). Come rilevato gli anni scorsi, le frequenze relative alla piana vivaistica sono molto più alte rispetto a quelle elaborate considerando tutte le stazioni provinciali.

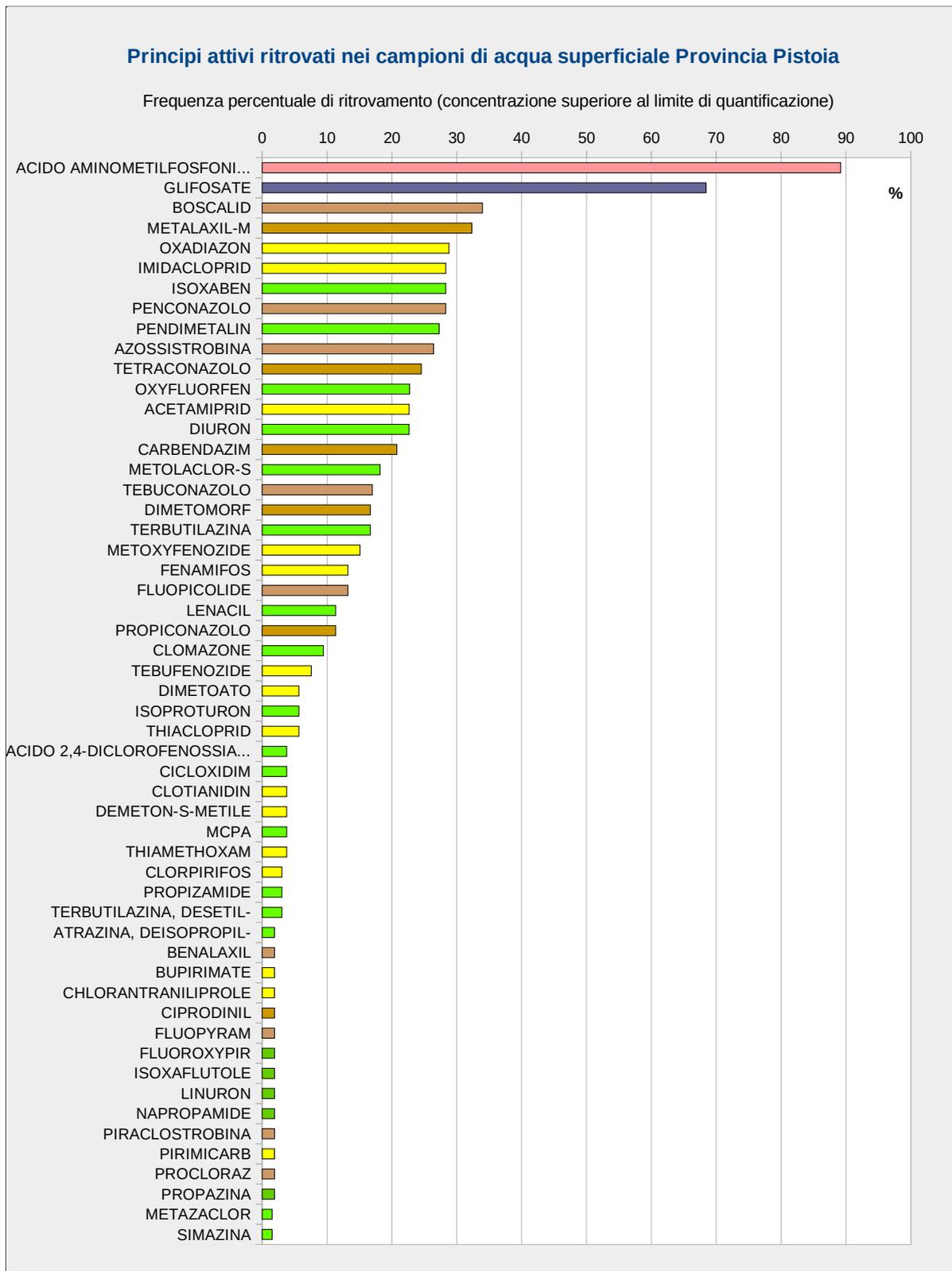


Fig. 4 – Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della provincia di Pistoia nel 2021 – In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

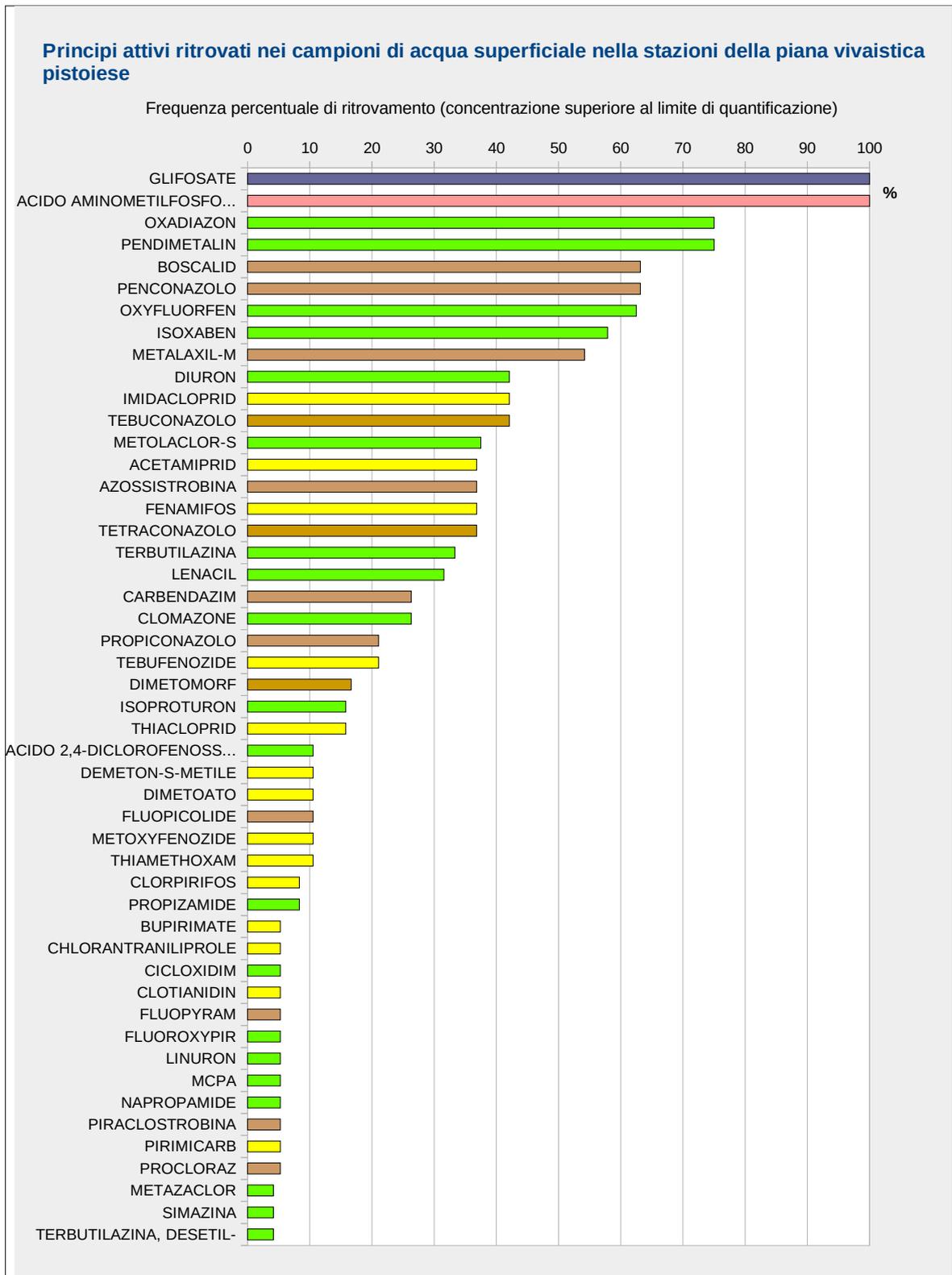


Fig. 5 – Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese nel 2021 – In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

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 prelievi.

Relativamente alle stazioni poste nella piana vivaistica pistoiese, le sostanze riscontrate con le frequenze maggiori risultano essere ancora le stesse degli anni passati; di seguito vengono presentati approfondimenti su vari principi attivi, anche tenendo conto del fatto che negli ultimi due anni sono stati revocati vari prodotti a base dei principi attivi più comunemente rinvenuti.

Oltre al Glifosate, gli erbicidi riscontrati più frequentemente sono: Oxadiazon, Pendimethalin, Oxifluorfen, Isoxaben, Diuron, Metolachlor-s e Terbutilazina. Osservando il grafico che segue, la tendenza appare in diminuzione per la maggior parte delle sostanze. I prodotti a base di Oxadiazon e Diuron⁶ sono stati revocati, e il loro utilizzo per lo smaltimento delle scorte era permesso, rispettivamente, fino al 30/06/2020 e al 21/03/2022. La diminuzione della frequenza relativa all'Oxadiazon appare poco marcata rispetto a quanto ci si sarebbe aspettato, ma si segnala che le concentrazioni rilevate nelle acque sono basse. Anche per Diuron e Terbutilazina i valori riscontrati sono poco rilevanti. Al contrario Pendimethalin e Isoxaben raggiungono concentrazioni significative, tali da superare nel fosso Dogaia_Quadrelli lo Standard di Qualità Ambientale come media annua. Metolachlor-s e Oxifluorfen presentano valori intermedi.

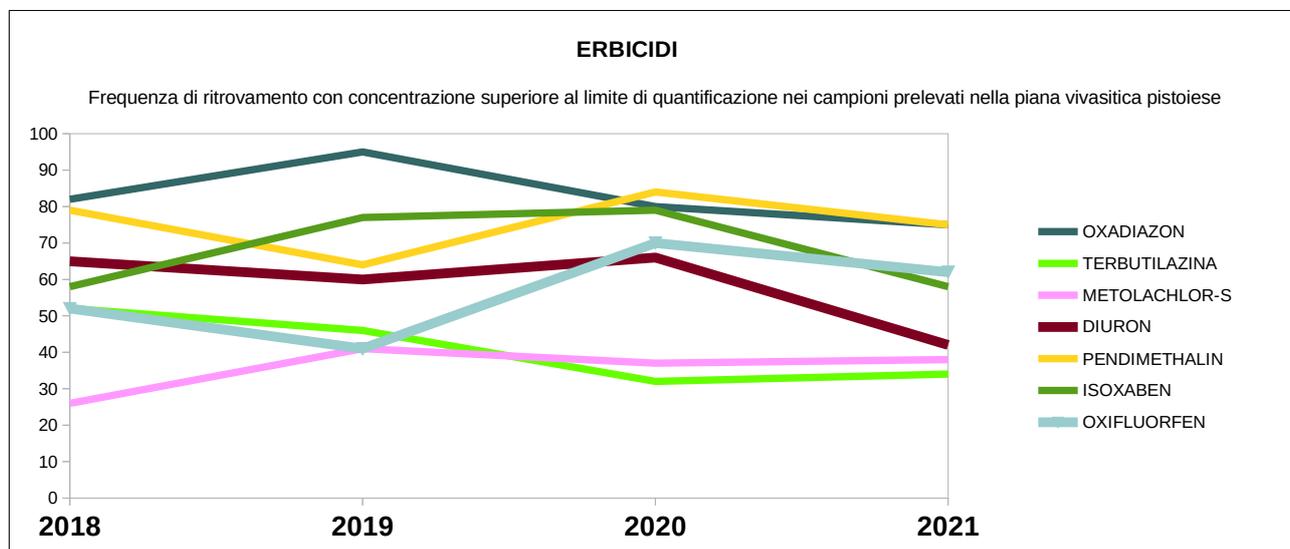


Fig. 6 – Frequenze di ritrovamento di alcuni erbicidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2018-2021.

⁶ **Diuron, sostanza prioritaria** appartenente alla Tab.1/A. Nel febbraio 2021 è stato revocato il prodotto a base di Diuron (in associazione a Glifosate) che era da anni l'unico autorizzato contenente tale molecola.

Per quanto riguarda i fungicidi quelli più riscontrati di frequente sono: Boscalid, Penconazolo, Metalaxil-m, Tebuconazolo, Azossistrobina, Tetraconazolo e Carbendazim. Osservando il grafico che segue la tendenza appare in diminuzione per la maggior parte delle sostanze, ad eccezione di Penconazolo e Metalaxil-m, che mostrano un aumento nel 2021. Si segnala che il trend decrescente nel ritrovamento della molecola Carbendazim è presumibilmente dovuto alla revoca dei prodotti a base del fungicida Tiofanate-metile (la presenza di Carbendazim può essere correlata infatti all'utilizzo del Tiofanate-metile di cui rappresenta il prodotto di degradazione). Lo smaltimento delle scorte era concesso fino al 19/10/2021, per cui è prevedibile un'ulteriore diminuzione nei dati del 2022. Per quanto riguarda le concentrazioni rilevate nelle acque, la molecola di Carbendazim presenta valori piuttosto significativi.

Anche la maggioranza dei fungicidi sopramenzionati presenta valori di concentrazione rilevanti, primo tra tutti il Metalaxil-m, che determina anche un superamento dello SQA. Valori minori si riscontrano per Azossistrobina e Tebuconazolo.

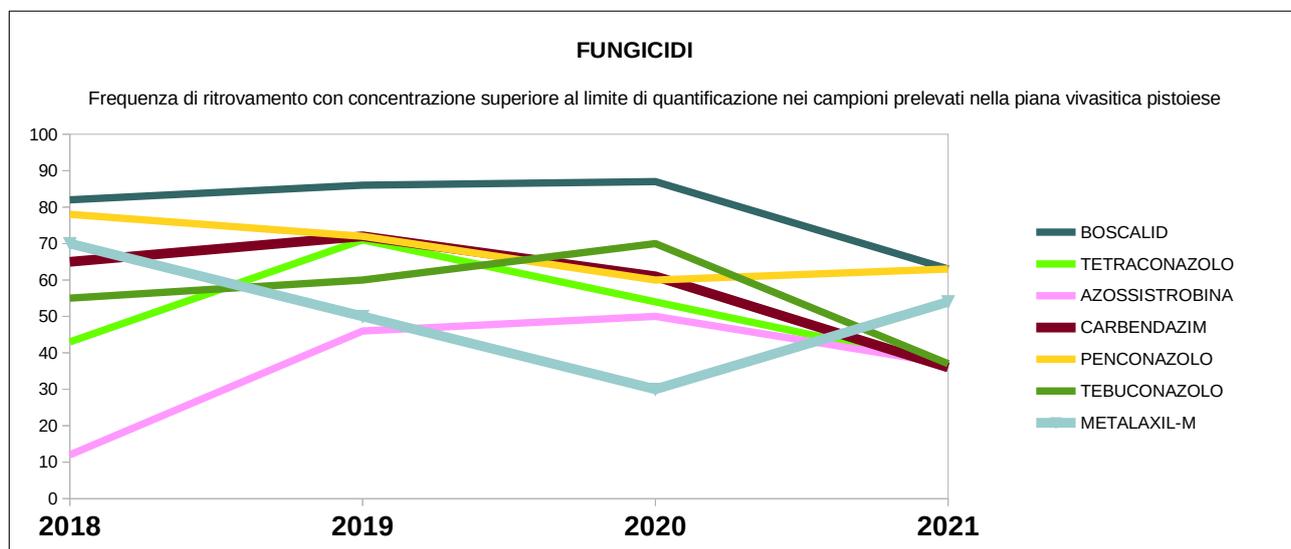


Fig. 7 – Frequenze di ritrovamento di alcuni fungicidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2018-2021.

Per quanto riguarda gli insetticidi, quelli riscontrati con maggior frequenza sono: Imidacloprid, Acetamiprid, Thiacloprid, Tebufenodize e Fenamifos. Dall'osservazione del grafico riportato in Fig.8 si nota una netta tendenza in diminuzione per la maggior parte di queste sostanze, ad eccezione del Fenamifos (un nematocida). **Per gli insetticidi il trend in diminuzione è più accentuato rispetto altre categorie di fitofarmaci.**

La maggior parte dei prodotti insetticidi a base del neonicotinoide Imidacloprid è stata revocata (o ne è stato limitato l'uso alle serre) in Italia a partire dal 2018 a causa della loro accertata tossicità verso gli insetti impollinatori. Lo smaltimento delle scorte era permesso, limitatamente all'uso in serra permanente, fino al 30/11/2021. Sebbene in netta diminuzione in termini di frequenza di riscontro, le concentrazioni di questa molecola sono ancora piuttosto alte, spesso vicine al limite dello SQA, anche se nel 2021, per la prima volta, non si sono verificati superamenti.

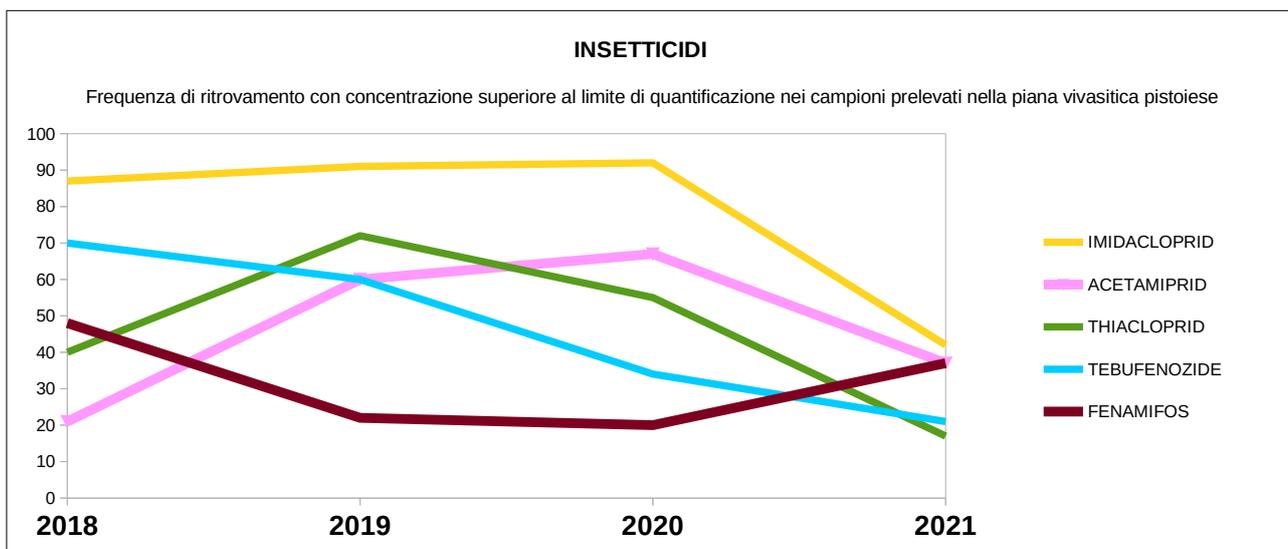


Fig. 8 – Frequenze di ritrovamento di alcuni insetticidi nelle stazioni della piana pistoiese: andamento 2018-2021.

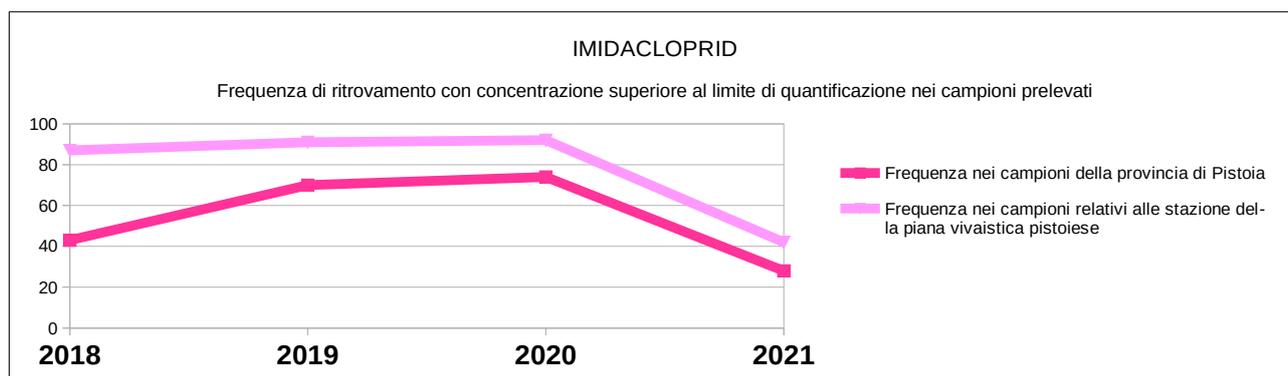


Fig. 9 – Imidacloprid: frequenza di ritrovamento nel periodo 2018-2021

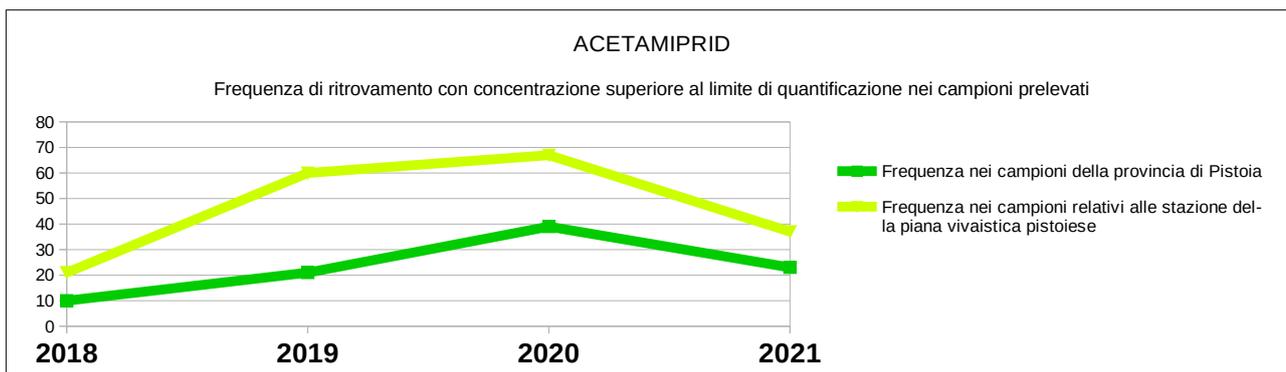


Fig. 10 – Acetamidiprid: frequenza di ritrovamento nel periodo 2018-2021

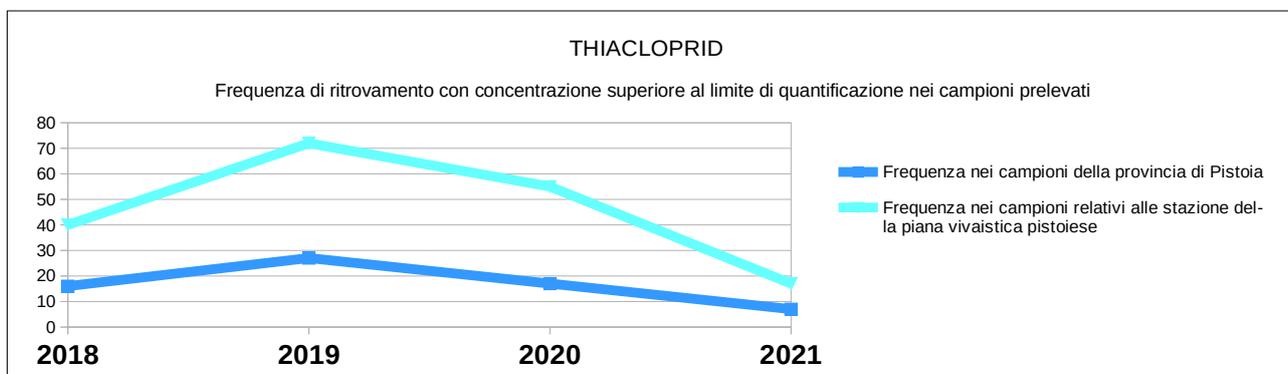


Fig. 11 – Thiacloprid: frequenza di ritrovamento nel periodo 2018-2021.

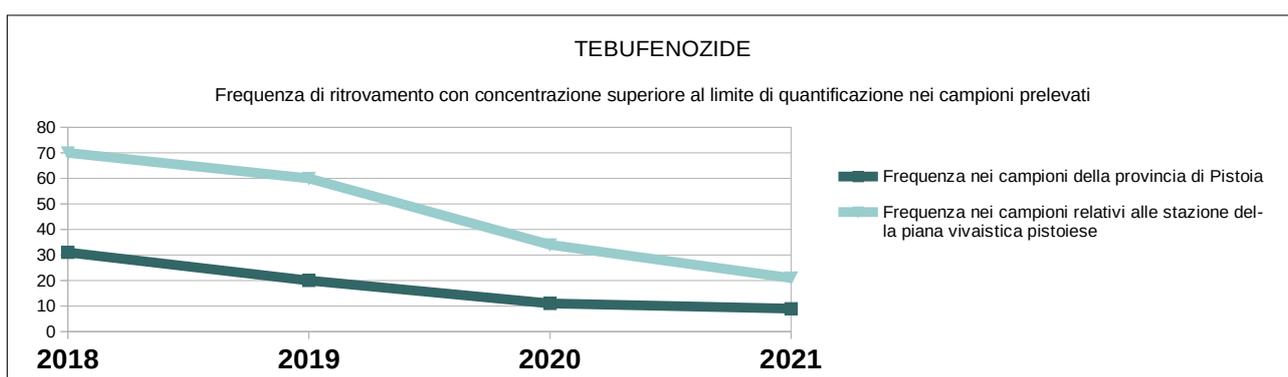


Fig. 12 – Tebufenozide: frequenza di ritrovamento nel periodo 2018-2021.

A partire dal 2018 si registra un evidente aumento nel riscontro di un altro insetticida neonicotinoide, l'Acetamidiprid, il quale mostra poi una significativa riduzione nel 2021 (vedi

Fig.10). Da segnalare che, comunque, le concentrazioni riscontrate sono piuttosto basse. Questo principio attivo, ad oggi regolarmente autorizzato, sebbene appartenga ai neonicotinoidi, presenta una composizione con minor tossicità verso gli insetti impollinatori, risultando comunque tossico per gli organismi acquatici.

Dal 2019 si osserva un significativo decremento nel rinvenimento del Thiacloprid (anch'esso un neonicotinoide con elevata tossicità nei confronti degli insetti impollinatori), rinvenuto comunque a concentrazioni non trascurabili (Fig.11); il decremento riscontrato è riconducibile alla revoca di tutti i prodotti a base di questo insetticida con relativo smaltimento scorte previsto entro il 03/02/2021.

Il trend relativo alla frequenza di ritrovamento dell'insetticida Tebufenozide (Fig.12) si presenta in costante diminuzione, accompagnato da modesti valori di concentrazione.

La frequenza di ritrovamento del nematocida Fenamifos appare in leggero aumento, sebbene le concentrazioni misurate siano poco significative; i prodotti a base di tale sostanza sono stati revocati ed era concesso di smaltire la scorte entro il 23/09/2021 .

Si segnala che per l'insetticida **Clorpirifos**, sostanza prioritaria appartenente alla Tab.1/A, la frequenza di ritrovamento nei campioni della piana pistoiese è notevolmente diminuita: passa dal 60% circa rilevato nel 2018 e nel 2019, al 30% nel 2020, per attestarsi intorno all'8% nel 2021.

Sebbene alla luce di quanto sopra esposto si osservi una diminuzione generale della contaminazione, è doverosa una considerazione: negli ultimi anni il profilo analitico utilizzato in ARPAT è rimasto sostanzialmente lo stesso e non è stata implementata l'analisi di nuove sostanze che, presumibilmente, hanno sostituito quelle che non possono e potranno essere più utilizzate.

Ciò ripropone l'importanza di poter disporre di dati di vendita dettagliati e aggiornati che permetta di approntare un set di analisi capace di cogliere il reale stato della contaminazione.

2.2 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 singolo principio attivo 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 2021 risultano al di sopra del Limite di Quantificazione quasi nel 70% dei campioni per il Glifosate e quasi nel 90% 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; i valori di concentrazione massima raggiunti da queste molecole nel 2021 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).

	2018	2019	2020	2021
Numero di determinazioni con Glifosate in concentrazione superiore al Limite di Quantificazione (0,005µg/L) / Numero di determinazioni di Glifosate	47/55	52/60	70/79	29/41
Numero di determinazioni con AMPA in concentrazione superiore al Limite di Quantificazione (0,005µg/L) / Numero di determinazioni di AMPA	47/55	60/60	72/72	35/39
Numero di stazioni con superamento SQA per Glifosate / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	9/14	9/18	8/13
Numero di stazioni con superamento SQA per AMPA / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	11/14	11/18	9/13
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)
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)
Valore Max di Glifosate nel T.Ombrone a Poggio a Caiano	0,6 µg/L	9,3 µg/L	4,4 µg/L	19,1 µg/L
Valore Max di AMPA nel T.Ombrone a Poggio a Caiano	48,8 µg/L	48,1 µg/L	15,3 µg/L	18,9 µg/L

Tab. 6 – Dati relativi a Glifosate e AMPA - Confronto fra gli anni 2018-2021. Evidenziati in celeste i due valori più alti di sempre A LIVELLO REGIONALE.

Le stazioni del Vivaismo Pistoiese (compresa la stazione MAS 130, Ombrone a Poggio a Caiano) vengono monitorate tutti gli anni e hanno quindi una serie completa di dati che permette di seguirne

l'andamento nel tempo. Le medie annue di AMPA e Glifosate sono riportate nella rielaborazione che segue (Fig.13), aggiornata al 2021. In linea con quanto emerso negli anni passati, i valori medi di AMPA sono generalmente maggiori di quelli del Glifosate.

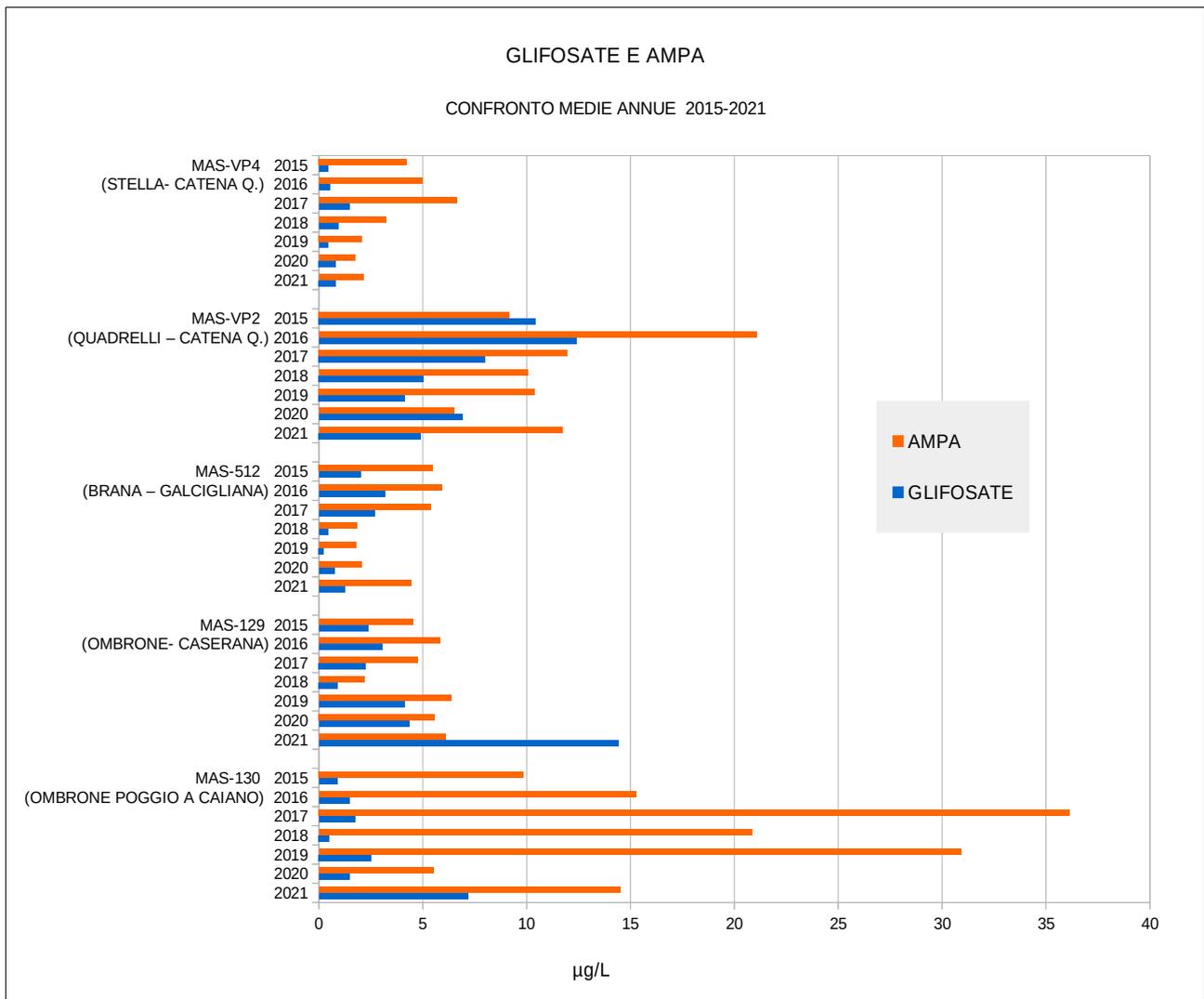


Fig. 13 – Medie annue di Glifosate e AMPA (2015-2021).

Si osserva che ogni stazione è caratterizzata da un rapporto tra Glifosate e AMPA che si mantiene simile nei sette anni considerati.

Per tutte le stazioni considerate si evidenzia che il trend, che dal 2018 appariva in diminuzione, nel 2021 si mostra di nuovo in aumento.

Per la stazione posta sul Torrente Ombrone in località Caserana si osserva un trend in aumento soprattutto per Glifosate, mentre in località Poggio a Caiano si registra un aumento di entrambe le molecole, così come avviene per il Torrente Brana. Il Fosso Quadrelli appare caratterizzato dall'aumento di AMPA mentre i valori di Glifosate si mantengono stabili, ma comunque molto elevati. Il trend in aumento di AMPA si osserva anche nel Torrente Stella.

Si è ritenuto interessante effettuare un confronto dei dati di Glifosate e AMPA **a livello regionale**. Nella Tab. 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 la maggiore

contaminazione si verifica nel pistoiese. Si segnala che la maggior concentrazione di Glifosate mai raggiunta in Toscana si è rilevata nel 2021 nel T. Ombrone Pistoiese in località Caserana.

VALORI MASSIMI A LIVELLO REGIONALE DA INIZIO ANALISI (2014) IN ORDINE DECRESCENTE					
PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	CODICE STAZIONE	VALORE – µg/L	DATA
GLIFOSATE					
PT	QUARRATA	TORRENTE OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	MAS-129	41,5	20-SET-21
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	27,7	06-LUG-20
PT	PISTOIA	TORRENTE OMBRONE PONTE FERRUCCIA	MAS-VP3	26	12-OTT-16
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	24	23-MAG-16
PT	AGLIANA	TORRENTE BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	21,8	21-SET-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	21	18-GIU-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	19,1	24-LUG-14
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	19,1	20-SET-21
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	18,6	04-AGO-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	16,5	21-SET-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	15,9	08-MAG-17
FI	FUCECCHIO	CANALE USCIANA - MASSARELLA	MAS-144	15,8	26-SET-17
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	15,7	07-LUG-16
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	14	12-OTT-16
PT	PISTOIA	TORRENTE OMBRONE PONTE FERRUCCIA	MAS-VP3	13,1	21-SET-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	13	03-MAG-18
PT	AGLIANA	TORRENTE BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	13	13-LUG-16
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	12,7	19-LUG-17
PT	PISTOIA	TORRENTE OMBRONE PONTE FERRUCCIA	MAS-VP3	11,9	24-LUG-14
PT	PISTOIA	TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	MAS-992 POT-011	11,6	02-NOV-16
AMPA					
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	79,2	31-LUG-17
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	66	23-MAG-16
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	54	19-GIU-17
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	48,815	18-SET-18
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	48,1	23-LUG-19
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,3	05-OTT-17
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	45,1	17-GIU-19
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	37	05-LUG-16
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	36,6	10-LUG-18
PT	AGLIANA	TORRENTE BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	33	13-LUG-16
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	31,1	17-SET-19
PI	PISA	FOSSA CHIARA PONTE DI BISCOTTINO	MAS-2005	28,6	30-MAG-17
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	28,2	29-SET-15
PT	AGLIANA	TORRENTE BRANA PONTE DI BERLICCHE	MAS-VP1	28	23-MAG-16
PI	PISA	FOSSA CHIARA PONTE DI BISCOTTINO	MAS-2005	25,4	28-AGO-17
PT	PONTE BUGGIANESE	TORRENTE PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	MAS-2011	25,31	13-SET-18
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	23,7	21-SET-15
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	23,1	07-APR-21
PT	QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	MAS-VP2	22	19-LUG-17
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO	MAS-130	21,3	16-MAG-16

Tab.7- Valori massimi di AMPA e Glifosate a livello **regionale** nel periodo dal 2014 (inizio analisi) al 2021; in ordine decrescente, limitatamente ai primi 20.

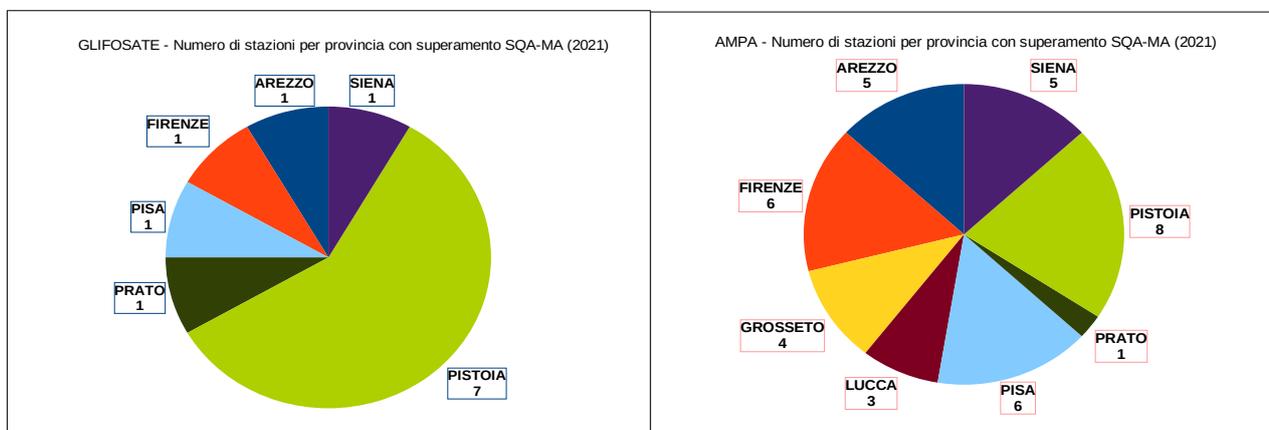


Fig. 14 – Glifosate e AMPA: numero di stazioni con superamento dello SQA come media annua distribuiti per provincia (2021).

Nei grafici di Fig. 14 è stato riportato il numero di superamenti dello Standard di Qualità Ambientale (come media annua) per AMPA e Glifosate nelle provincie della Toscana nel 2021.

Risulta evidente che il numero di stazioni con superamento dello SQA del Glifosate è alto solo per la provincia di Pistoia, dove si registrano 7 superamenti, mentre solo alcune provincie toscane sono interessate al massimo da un solo superamento. Per quanto riguarda l'AMPA, invece, 8 provincie risultano interessate da numerosi superamenti dello SQA. **Sembra quindi che la contaminazione da Glifosate interessi in modo significativo il solo territorio pistoiese, mentre la contaminazione da AMPA sia diffusa a livello regionale.**

Focalizzando l'attenzione sulle stazioni della Toscana in cui si sono registrati i superamenti da parte delle due molecole (Tab. 8), si nota una esatta corrispondenza tra le stazioni in cui si registra il superamento dello SQA per Glifosate, e le stazioni in cui si è verificato il superamento per AMPA con la maggior concentrazione media annua di tutta la provincia. L'ultima colonna della tabella, di non immediata lettura, ha lo scopo di evidenziare questa corrispondenza. Questa osservazione potrebbe suggerire l'opportunità di un approfondimento mediante un'analisi statistica mirata sulla relazione tra le due molecole, allo scopo di avvalorare la tesi che l'AMPA riscontrato abbia origine dalla degradazione del Glifosate e non da altre sostanze.

Glifosate – 2021					
Provincia	Numero di stazioni monitorate	Numero di stazioni con SUPERAMENTI SQA -MA	Valore di Media annua che ha determinato il superamento dello SQA ($\mu\text{g/L}$)	Comune e codice della stazione in cui si è registrato il superamento dello SQA per il Glifosate	
AREZZO	28	1	0,166	MARCIANO DELLA CHIANA	MAS-112
FIRENZE	16	1	0,188	FUCECCHIO	MAS-109
GROSSETO	13	0	-	-	-
LIVORNO	1	0	-	-	-
LUCCA	10	0	-	-	-
PISA	13	1	0,149	CALCINAIA	MAS-110
PRATO	16	1	7,163	CARMIGNANO	MAS-130
PISTOIA	15	7	14,4*	Varie stazioni	
SIENA	27	1	0,181	BUONCONVENTO	MAS-039

* per PT è indicato il valore massimo tra le medie annue relative alle varie stazioni

AMPA – 2021					
Provincia	Numero di stazioni monitorate	Numero di stazioni con SUPERAMENTI SQA -MA	Valore di Media annua più alto nella provincia ($\mu\text{g/L}$)	Comune e codice della stazione in cui si è registrato il valore più alto della media annua di AMPA	
AREZZO	28	5	3,6	MARCIANO DELLA CHIANA	MAS-112
FIRENZE	16	6	7,1	FUCECCHIO	MAS-109
GROSSETO	13	4	0,9	SCARLINO	MAS-529
LIVORNO	1	0	-	-	-
LUCCA	10	3	1,7	PIETRASANTA	MAS-029
PISA	13	6	4,5	CALCINAIA	MAS-110
PRATO	16	1	14,5	CARMIGNANO	MAS-130
PISTOIA	16	8	11,7	Varie stazioni	
SIENA	27	5	5,2	BUONCONVENTO	MAS-039

Tab. 8 – Dati relativi a Glifosate e AMPA a livello regionale (2021).

2.3 Raggiungimento degli Obiettivi di Qualità Ambientale

Per i corpi idrici superficiali la Direttiva 2000/60 EU prevede il raggiungimento dell'obiettivo BUONO sia per lo Stato Chimico che per lo Stato Ecologico. Per i corpi idrici della Regione Toscana la D.G.R.T. n.1188/2015 individua le tempistiche per il raggiungimento di tali obiettivi (eventuali proroghe), indicando talvolta l'obiettivo dello stato **Sufficiente** (deroga)⁷.

Nel 2021 si sono conclusi sia il ciclo di monitoraggio sessennale (sessennio 2016-2021) che il ciclo triennale (triennio 2019-2021). La tabella riportata più avanti (Tab. 9) riassume i risultati del sessennio 2016-2021 per tutte le stazioni MAS (corsi d'acqua) del territorio pistoiese e riporta l'Obiettivo dello Stato Ecologico con le proroghe e deroghe laddove previste dalla D.G.R.T. n.1188/2015. Preme evidenziare che nella tabella si riportano **i risultati relativi ai soli fitofarmaci** e che per la classificazione complessiva, che tiene conto di tutti i parametri analizzati, si possono consultare gli specifici Report predisposti dalla Direzione ARPAT.⁸

Per quanto riguarda lo Stato Chimico si segnala che nel triennio 2019-2021 non si sono verificati casi di superamento dei relativi Standard di Qualità Ambientale (Ta.b. 1/A D.Lgs. 152/2006) per i pesticidi.

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali il D.Lgs 152/2006 e s.m.i. prevede che qualora si superino gli Standard di Qualità Ambientale della Tab. 1/B (sia per i singoli pesticidi che per il parametro Pesticidi Totali) la classificazione corrisponda allo stato di "Sufficiente".

Come si può osservare dalla tabella, il superamento di tali SQA ha interessato un significativo gruppo di corpi idrici, per il quale sussiste quindi un concreto rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa comunitaria e nazionale e specificati in quella regionale⁹.

Si rileva che per il triennio 2019-2021 gli obiettivi di qualità dello stato Ecologico riportati nella normativa regionale non sarebbero stati raggiunti (per i fitofarmaci) dai seguenti corpi idrici: torrente Brana, torrente Stella e torrente Pescia di Collodi.

⁷ Per approfondire i criteri di classificazione delle acque si può consultare il documento: GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014. scaricabile dal sito <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/progettazione-di-reti-e-programmi-di-monitoraggio-delle-acque-ai-sensi-del-d.lgs.-152-2006-e-relativi-decreti-attuativi>

⁸ Per i risultati aggiornati si veda il report ARPAT *Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione) - Triennio 2019-2021*. <https://www.arp.atoscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arp.at/monitoraggio-ufficiale-delle-acque-superficiali/monitoraggio-ambientale-dei-corpi-idrici-superficiali-fiumi-laghi-acque-di-transizione-triennio-2019-2021>

⁹ Vedi DGRT n. 1188 del 09/12/2015

Si ribadisce 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” (per la Tab. 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.

Cod. Stazione	Nome Stazione	Provincia	Fitofarmaci Tab.1/B						Stato Ecologico del triennio 2016-2018 relativo ai pesticidi	Fitofarmaci Tab.1/B						Stato Ecologico del triennio 2019-2021 relativo ai pesticidi	Obiettivo Stato Ecologico
			2016		2017		2018			2019		2020		2021			
			Pest. Totali	Singola s.a.	Pest. Totali	Singola s.a.	Pest. Totali	Singola s.a.		Pest. Totali	Singola s.a.	Pest. Totali	Singola s.a.	Pest. Totali	Singola s.a.		
MAS-094	RENO - PRACCHIA	PT	ND	ND	SUFF	SUFF	ND	ND	SUFF	ND	ND	BUONO	BUONO	ND	ND	BUONO	BUONO
MAS-095	LIMENTRA DI SAMBUCA – SPEDALETTO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO
MAS-128	OMBRONE PISTOIESE – PROMBIALLA	PT	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	BUONO	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
MAS-129	OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	PT	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO AL 2027*
MAS-130	OMBRONE – POGGIO A CAIANO	PO	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO AL 2027*
MAS-140	PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI	PT	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	BUONO	SUFF	BUONO	BUONO	SUFF	BUONO AL 2021*
MAS-141	NIEVOLE – FORRABUIA	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO
MAS-142	NIEVOLE - PONTE DEL PORTO	PT	BUONO	SUFF	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	SUFF	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO AL 2021*
MAS-144	USCIANA - MASSARELLA	FI	ND	ND	SUFF	SUFF	ND	ND	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	ND	ND	SUFF	SUFF**
MAS-510A	TORRENTE CESSANA – CARPINOCCHIO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	SUFF	SUFF	ND	ND	SUFF	BUONO AL 2027*
MAS-512	TORRENTE BRANA	PT	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO AL 2021*
MAS-842	BURE DI SANTOMORO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	ND	ND	BUONO	BUONO
MAS-984	TORRENTE SESTAIONE – ORTO BOTANICO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO
MAS-991	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	PT	ND	ND	ND	ND	BUONO	SUFF	SUFF	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
MAS-2011	PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	PT	ND	ND	BUONO	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	SUFF	BUONO AL 2027*
MAS-2023	TORRENTE LIMESTRE - A MONTE IMM. LIMA	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO
MAS-VP2	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	PT	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF**
MAS-VP4	STELLA PONTE CATENA	PT	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO AL 2021*

*Proroga e **Deroga dell'Obiettivo per lo Stato Ecologico ai sensi della DGRT 1188/2015.

Tab. 9 – Stato Ecologico *relativo ai soli fitofarmaci* nei trienni 2016-2018 e 2019-2021; nell'ultima colonna gli obiettivi da raggiungere.

3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

3.1 Risultati 2021

I risultati del monitoraggio dei pozzi analizzati nel 2021 sono riportati nella Tab. 10; per ogni pozzo sono stati eseguiti due campionamenti nell'arco nell'anno (primavera e autunno), ad eccezione del Pozzo MAT-P525 che è stato campionato una sola volta. La determinazione analitica di AMPA e Glifosate è stata effettuata solo per due stazioni, come riportato in tabella. In tutti i campioni il valore del parametro Pesticidi totali è risultato inferiore allo Standard di Qualità di 0,5µg/L previsto dal D.Lgs 30/2009.

Comune	Stazione	Codice	Data prelievo	Glifosate e AMPA analizzati	PESTICIDI TOTALI - µg/L	Principi attivi > Limite Quantificazione	Concentrazione µg/L
PISTOIA	POZZO VIA CALVANA E BOLLACCHIONE	MAT-P809	18/03/21	SI	<LQ	-	-
			28/10/21	SI	0,014	AMPA	0,014
QUARRATA	POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P810	18/03/21	SI	0,005	Isoproturon	0,005
			28/10/21	SI	0,009	AMPA	0,009
MONSUMMANO TERME	POZZO PRETURA (DI DENTE)	MAT-P270	16/03/21	NO	<LQ	-	-
			20/10/21	NO	<LQ	-	-
	POZZO SPARTITRAFFICO	MAT-P362	16/03/21	NO	<LQ	-	-
			20/10/21	NO	<LQ	-	-
PESCIA	POZZO PONTE DEI MARCHI	MAT-P273	16/03/21	NO	<LQ	-	-
			20/10/21	NO	<LQ	-	-
CHIESINA UZZANESE	POZZO SAN GIUSEPPE	MAT-P525	20/10/21	NO	<LQ	-	-

Tab. 10 - Risultati analitici del monitoraggio delle acque sotterranee nel 2021; sono riportati solamente i principi attivi rilevati al di sopra del limite di quantificazione (LQ).

Su un totale di circa 1000 determinazioni analitiche, tre hanno mostrato una concentrazione superiore al limite di quantificazione (come riporta la Tab. 10, due per AMPA e una per l'erbicida Isoproturon) con valori comunque molto bassi. I pozzi interessati sono posti nella piana pistoiese (MAT_P809 e MAT-P810); si tratta di pozzi privati introdotti nella rete di campionamento a partire dal 2018. Tali punti di campionamento sono stati individuati per tenere sotto controllo le acque sotterranee della piana vivaistica pistoiese che da diverso tempo era scoperta, per motivi tecnici di campionamento del pozzo acquedottistico compreso nella rete di monitoraggio ARPAT.

Relativamente ai due pozzi sopra indicati, la tabella seguente sintetizza i dati a partire dall'avviamento del monitoraggio. Per entrambe le stazioni si rileva che la maggior parte dei campioni risulta leggermente contaminata da AMPA e Glifosate (quando analizzati) sebbene a basse concentrazioni.

Stazione	Codice	Anno	Data prelievo	Glifosate e AMPA analizzati	PESTICIDI TOTALI - µg/L	Principi attivi > Limite Quantificazione	Concentrazione - µg/L
POZZO VIA CALVANA E BOLLACCHIONE	MAT-P809	2018	28/03/18	SI	<LD	-	-
			29/10/18	SI	0,024	glifosate – µg/L	0,024
		2019	16/04/19	NO	<LD	-	-
			02/10/19	NO	<LD	-	-
		2020	20/05/20	SI	0,025	ampa - µg/L	0,017
				SI	0,023	glifosate – µg/L	0,008
			13/10/20	SI	0,023	ampa - µg/L	0,005
				SI	0,023	chlorantraniliprole - µg/L	0,006
		2021	18/03/21	SI	<LD	-	-
			28/10/21	SI	0,014	AMPA	0,014
POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P810	2018	28/03/18	SI	<LD	-	-
			30/10/18	SI	0,032	glifosate - µg/L	0,032
		2019	16/04/19	NO	<LD	-	-
			02/10/19	NO	<LD	-	-
		2020	20/05/20	SI	0,033	ampa - µg/L	0,023
				SI	0,033	glifosate - µg/L	0,01
		2021	20/10/20	SI	<LD	-	-
			18/03/21	SI	0,005	Isoproturon	0,005
		28/10/21	SI	0,009	AMPA	0,009	

Tab. 11- Risultati analitici 2018-2021 dei due pozzi introdotti nel 2018; sono riportati solamente i principi attivi rilevati al di sopra del limite di quantificazione.

3.2 Sintesi del sessennio 2016-2021

Nella tabella e nei grafici che seguono è rappresentata una sintesi dei risultati del sessennio 2016-2021.

Anno	Numero campioni analizzati per la ricerca dei fitofarmaci	Numero campioni in cui sono stati analizzati Glifosate e AMPA	Numero di sostanze rinvenute al di sopra del Limite di Quantificazione	Numero di campioni in cui è stato rinvenuto il Glifosate	Numero di campioni in cui è stato rinvenuto l'AMPA	Numero % di principi attivi rinvenuti al di sopra del Limite di Quantificazione e rispetto agli	Superamento degli Standard di Qualità Ambientale
2016	14	4	5	1	1	0,4	NO
2017	25	10	17	7	6	0,7	NO
2018	8	2	3	2	0	0,4	NO
2019	22	14	21	4	7	1	NO
2020	25	8	22	5	7	0,9	NO
2021	11	4	3	0	2	0,3	NO

Tab. 12 – Sintesi dei risultati analitici del sessennio 2016-2021.

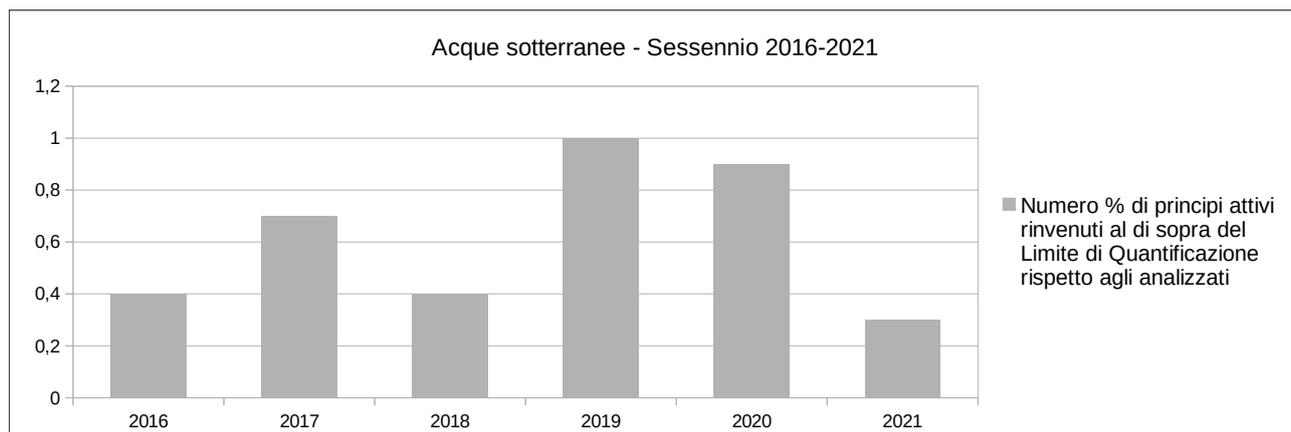


Fig. 15 – Il grafico mostra l'andamento della percentuale dei principi attivi rinvenuti al di sopra del Limite di Quantificazione nel sessennio 2016-2021.

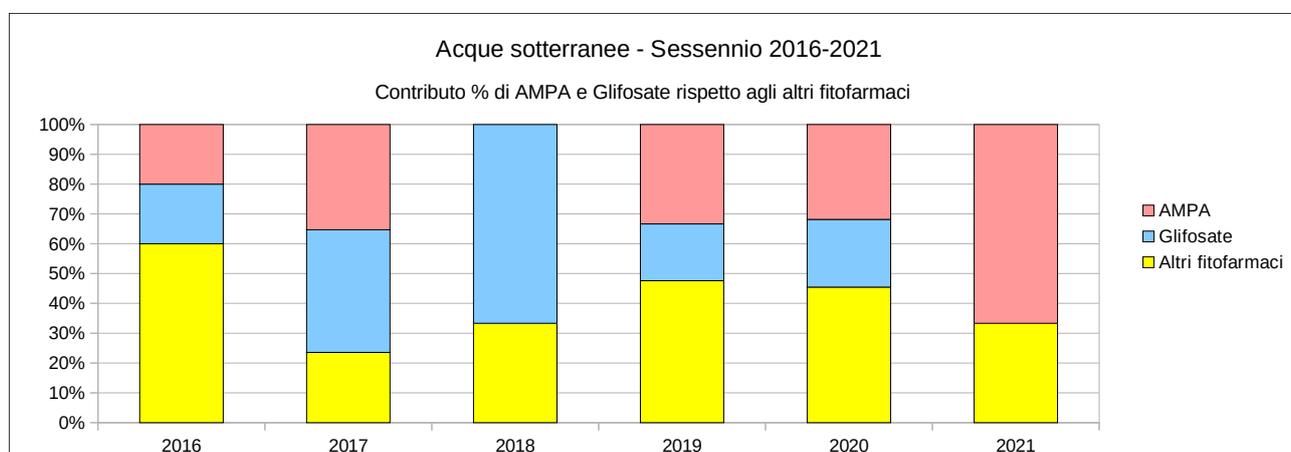


Fig. 16 – Il grafico mostra il contributo di AMPA e Glifosate rispetto agli altri fitofarmaci nel sessennio 2016-2021.

L'analisi dei dati del sessennio delle acque sotterranee non mostra alcuna tendenza apprezzabile, e permette di confermare quanto già rilevato nei report precedenti. In sintesi tra il 2016 ed il 2021:

- non sono stati mai superati gli Standard di Qualità Ambientale previsti dalla normativa;
- la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili;
- i principi attivi rilevati con concentrazioni al sopra del Limite di Quantificazione presentano concentrazioni basse;
- tracce di Glifosate e di AMPA sono rilevate frequentemente se la ricerca di queste due molecole viene effettuata; da ciò emerge la necessità di ampliare per quanto possibile il numero di analisi.

4 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DESTINATE ALLA POTABILIZZAZIONE

4.1 Risultati del monitoraggio

Nel 2021 si sono ricercati i fitofarmaci in 10 stazioni di acque superficiali destinate alla potabilizzazione: cinque corsi d'acqua e cinque invasi.

Si ricorda che 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 per i fitofarmaci dei limiti veri e propri**. 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 Tab. 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 1µg/L, il cui 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 per essere inviate agli impianti di potabilizzazione dove subiscono adeguati trattamenti fisico-chimici da parte dei Gestori del servizio idrico.

Limitatamente alla presenza di fitofarmaci, tutte le stazioni monitorate nel 2021 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, e i valori riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore.

La tabella seguente (Tab.13), per ogni campione effettuato durante l'anno nelle varie stazioni, riporta i risultati relativi al parametro Pesticidi Totali e l'indicazione dell'eventuale analisi di AMPA e Glifosate effettuata. L'ultima colonna della tabella riporta, per ciascuna stazione, la classificazione ufficiale effettuata sui dati del 2020¹⁰ considerando **tutti** i parametri previsti, non solo i fitofarmaci. Emerge una situazione quindi già peggiore. I parametri critici che determinano la classe A3 sono soprattutto i parametri microbiologici (Salmonelle e Coliformi totali); invece i superamenti che determinano la classe SubA3 sono attribuibili alla temperatura ¹¹.

Relativamente al parametro Pesticidi Totali, si sottolinea che nel 2021 non viene mai superato nei singoli campioni nemmeno il valore cautelativo di 0,5µg/L previsto dal D.Lgs. 31/01 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).

10 A questo proposito si veda il Report ARPAT "Monitoraggio acque a specifica destinazione - Acque idonee alla vita dei pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2020" - Firenze, aprile 2021.
(<https://www.arp.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arp/monitoraggio-delle-acque-a-specifica-destinazione/monitoraggio-delle-acque-idonee-alla-vita-pesci-e-destinate-alla-potabilizzazione-anno-2020/?searchterm=Monitoraggio%20acque%20a%20specifica%20destinazione%20-%20%20Acque%20idonee%20alla%20vita%20dei%20pesci%20e%20destinate%20alla%20potabilizzazione%20-%20Periodo%202020>)

11 Nell'ultima colonna è indicata la classe di qualità senza applicazione delle deroghe descritte all'art 81 del D.Lgs. 152/06 Allegato 2 alla parte III; tra parentesi è riportata la classificazione in caso di applicazione della deroga.

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Pesticidi Totali (µg/L)	Glifosate e AMPA ricercati	Classificazione triennio 2018-2020 per TUTTI i parametri
Laghi/Invasi	AGLIANA	INVASO BRIGANTI	POT-020	15-FEB-21	< 0,005		SubA3 (A2)*
				06-SET-21	< 0,005		
				09-NOV-21	< 0,005		
	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	22-FEB-21	0,005		SubA3 (A3)*
				25-MAG-21	< 0,005		
				07-SET-21	< 0,005		
	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	03-GIU-21	< 0,005	x	SubA3 (A2)*
				28-SET-21	0,239	x	
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	15-FEB-21	0,037	x	SubA3 (A3)*
				17-MAG-21	0,013	x	
				06-SET-21	0,115	x	
		BACINO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	09-NOV-21	0,068	x	SubA3 (A3)*
15-FEB-21				0,16	x		
17-MAG-21				< 0,005	x		
			06-SET-21	0,152	x		
			09-NOV-21	0,117	x		
Corsi d'acqua	PESCIA	PESCIA DI PESCIA – GORILE PIETRABUONA	POT-155	03-FEB-21	< 0,005		A3
				04-MAG-21	< 0,005		
				25-AGO-21	0,011		
				08-NOV-21	< 0,005		
	PISTOIA	OMBRONE PISTOIESE - PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	08-FEB-21	< 0,005	x	A3
				28-SET-21	0,149		
				24-NOV-21	< 0,005	x	
	PISTOIA	OMBRONE PISTOIESE – SELVASCURA	POT-012	08-FEB-21	0,007	x	A3
				10-MAG-21	< 0,005	x	
				08-SET-21	0,008	x	
				16-NOV-21	0,01	x	
				16-FEB-21	< 0,005	x	
	PISTOIA	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	17-MAG-21	< 0,005	x	A3
				06-SET-21	0,011	x	
				09-NOV-21	0,016	x	
PISTOIA	TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	MAS-992 POT-011	16-FEB-21	0,006	x	A3	
			17-MAG-21	0,008	x		
			06-SET-21	0,038	x		
			09-NOV-21	0,027	x		

Tab .13 - Stazioni per la produzione di acqua potabile (POT): dettaglio dei risultati analitici (Pesticidi Totali) per singolo campionamento. La colonna di destra riporta la classificazione proposta per il triennio 2018-2020 dove sono considerati tutti parametri per la classificazione (inclusi i fitofarmaci). **Nessun campione supera il Valore Guida per i fitofarmaci.** * la Classe SubA3 è determinata dalla Temperatura; tra parentesi è riportata la classificazione in caso di applicazione della **deroga** per il superamento della Temperatura.

4.2 Principi attivi riscontrati

Nella Tab. 14, per ogni stazione campionata, viene riportato il dettaglio dei risultati analitici relativi a quei principi attivi la cui concentrazione è stata rilevata al di sopra del limite di Quantificazione (0,005 µg/L). Si osserva che a fronte di più di 3000 analisi, quelle risultate “positive” sono 52, meno del 2%. Inoltre tutte le analisi mostrano valori piuttosto bassi.

Nelle stazioni POT l'AMPA è la molecola più frequentemente riscontrata, mentre il Glifosate è stato rinvenuto solo una volta, nel Bacino delle Giudea (Pistoia), alla concentrazione di 0,005 µg/L (minima).

Per quanto riguarda gli invasi, la Cava Briganti nel comune di Agliana e l'invaso Casa torre nel comune di Montale non presentano criticità; da segnalare però che in questi due bacini non è stata eseguita la ricerca di Glifosate e AMPA.

Nel Bacino della Giudea solo in un campione sono stati rilevati pesticidi: il Glifosate di cui sopra e l'AMPA, con una concentrazione significativa (0,234 µg/L).

Gli invasi più contaminati, seppur con bassi valori di concentrazione riscontrati, si confermano quelli nel comune di Quarrata: Falchereto e Due Forre. Sono stati rilevati numerosi fungicidi, quali Azossistrobina, Dimetomorf, Fuopicolide, Metalaxil-m, Tetraconazolo e Ciprodinil, alcuni dei quali specifici per vite e olivo che sono le coltivazioni più rappresentate nelle aree circostanti. E' stata riscontrata in vari campioni la presenza dell'insetticida Metossifenozone (per vite, alberi da frutto e piante orticole) di AMPA. I valori di concentrazione di queste sostanze si sono mantenuti inferiori di un ordine di grandezza rispetto allo standard delle acque superficiali.

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Parametro	Concentrazione (µg/L)	
Laghi/Invasi	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	22-FEB-21	AZOSSISTROBINA	0,005	
	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	MAS-615 POT-014	28-SET-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,234	
					GLIFOSATE	0,005	
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616 POT-018	15-FEB-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,032	
					AZOSSISTROBINA	0,005	
				17-MAG-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,013	
				06-SET-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,021	
					AZOSSISTROBINA	0,009	
					DIMETOMORF	0,01	
					FLUOPICOLIDE	0,014	
					METALAXIL-M	0,027	
					METOXYFENOZIDE	0,021	
				09-NOV-21	TETRACONAZOLO	0,013	
		ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,026				
		FLUOPICOLIDE	0,015				
		METOXYFENOZIDE	0,021				
		BACINO FALCHERETO	MAS-617 POT-019	06-SET-21	15-FEB-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,037
						AZOSSISTROBINA	0,008
						CIPRODINIL	0,007
						DIMETOMORF	0,014
						FLUOPICOLIDE	0,023
						IMIDACLOPRID	0,008
						METALAXIL-M	0,025
					METOXYFENOZIDE	0,029	
					TETRACONAZOLO	0,009	
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,012	
					AZOSSISTROBINA	0,01	
					DIMETOMORF	0,009	
	09-NOV-21				FLUOPICOLIDE	0,021	
		IMIDACLOPRID	0,012				
		METALAXIL-M	0,043				
		METOXYFENOZIDE	0,029				
		TETRACONAZOLO	0,016				
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)		0,015					
Corsi d'acqua	PESCIA	PESCIA DI PESCIA - GORILE PIETRABUONA	POT-155	25-AGO-21	IMIDACLOPRID	0,011	
	PISTOIA	OMBRONE PISTOIESE - PROMBIALLA	MAS-128 POT-013	28-SET-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,149	
					ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,007	
		OMBRONE PISTOIESE - SELVASCURA	POT-012	08-FEB-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008	
				08-SET-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,01	
		TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	MAS-991 POT-010	16-NOV-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,011	
				06-SET-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,016	
		TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	MAS-992 POT-011	09-NOV-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,016	
				16-FEB-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,006	
				17-MAG-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,008	
06-SET-21				ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,038		
09-NOV-21	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)			0,027			

Tab. 14 -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).

Per quanto riguarda i corsi d'acqua appartenenti alla Rete POT, l'unica sostanza riscontrata con una frequenza significativa è l'AMPA, a fronte comunque di valori di concentrazione contenuti (fa eccezione un campione sul Torrente Ombrone in località Prombialla in cui si è registrata la presenza di AMPA alla concentrazione di $0,149\mu\text{g/L}$).

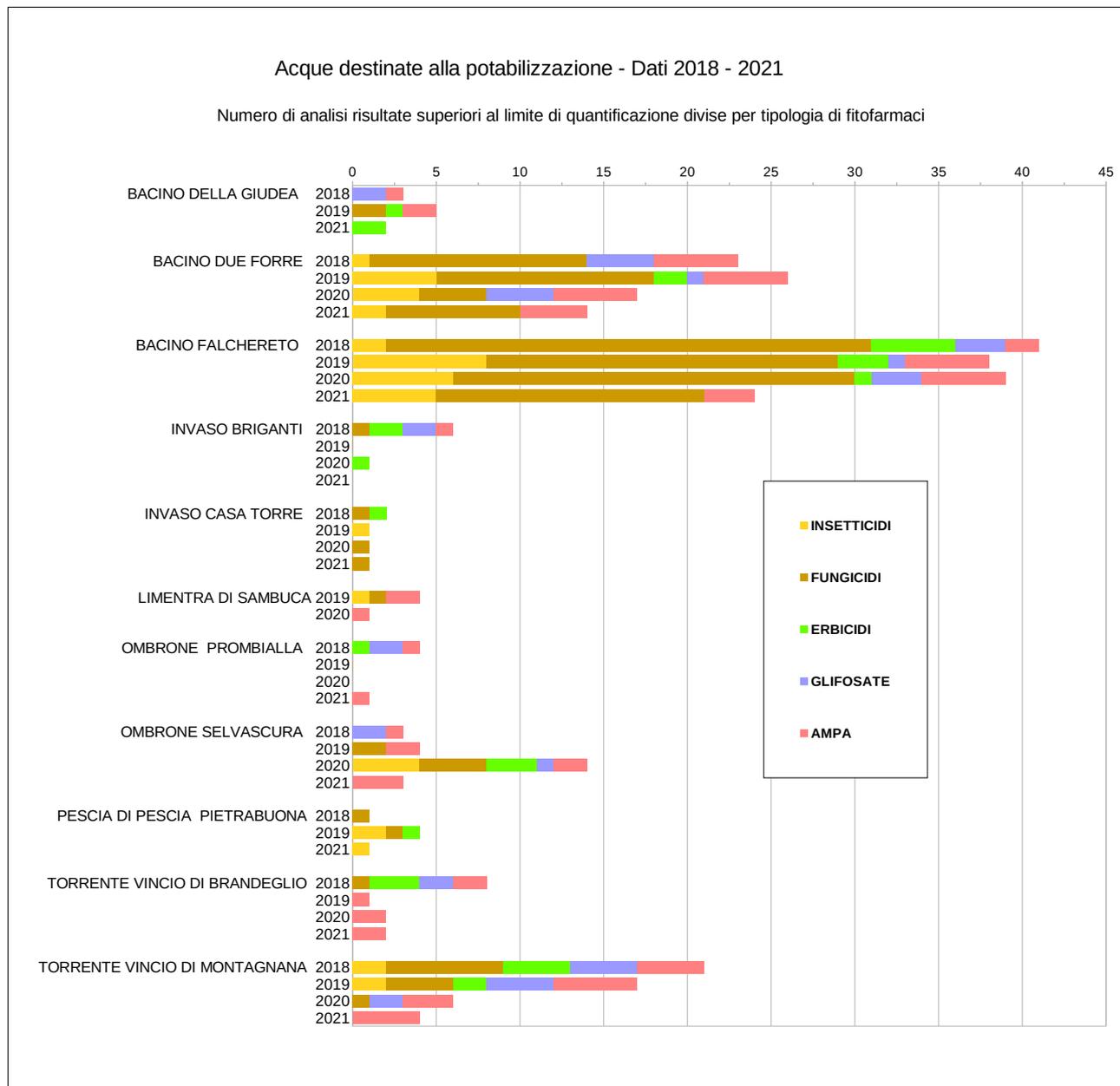


Fig. 17 – Stazioni POT: numero di fitofarmaci positivi (cioè rilevati con concentrazione superiore al limite di quantificazione, $0,005\mu\text{g/L}$) per ogni stazione relativo al periodo 2018-2021; il numero è ripartito per categoria di sostanze.

Nel precedente grafico di Fig. 17 è riportato l'andamento del numero di analisi riscontrate al di sopra del Limite di Quantificazione negli anni 2018-2021, 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. **Si conferma la tendenza al miglioramento per la riduzione nel rinvenimento dei fungicidi e degli erbicidi, tra cui il Glifosate.**

A fronte di una contenuta e generalizzata diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati al di sopra del limite di rilevamento, **si confermano complessivamente i valori di concentrazione** dei Pesticidi Totali riscontrati negli anni passati

Si conclude quindi che i valori di concentrazione dei pesticidi risultano sempre piuttosto contenuti, lontani dagli alti valori riscontrati nelle stazioni MAS; negli invasi del comune di Quarrata (Falchereto e Due Forre), come negli anni passati si rileva la presenza di numerosi fitofarmaci, soprattutto fungicidi; si osserva però un trend in diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati.

5 DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

L'unica fonte aggiornata sui dati di vendita dei fitofarmaci, attualmente disponibile, è l'Istituto Nazionale di Statistica. ISTAT svolge annualmente la rilevazione sulla "Distribuzione, per uso agricolo, dei prodotti fitosanitari"¹² 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 in ciascuna provincia dalle singole imprese con il proprio marchio.

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 due anni.

Nei grafici seguenti sono stati elaborati i dati più recenti disponibili¹³, cioè fino al 2020. Si riportano le varie categorie così come fornite e "scaricate" dal sito internet di ISTAT.

Dall'esame dei dati relativi all'ultimo decennio risulta un aumento di fungicidi e di "Vari (fitoregolatori, fumiganti etc.)" negli ultimi anni, e un leggero aumento degli erbicidi; nel 2020 l'aumento riguarda erbicidi e fungicidi (Fig.18). Si coglie inoltre un trend in diminuzione per gli insetticidi, dovuto alla riduzione di "oli", insetticidi fosfororganici, e "altri" (Fig.19). Questa riduzione, se confermata dai dati disponibili il prossimo anno, potrebbe dare ragione della diminuzione degli insetticidi riscontrata dalle analisi delle acque superficiali.

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

12 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."

13 Dati scaricati dal sito ISTAT in data 19/05/2022.

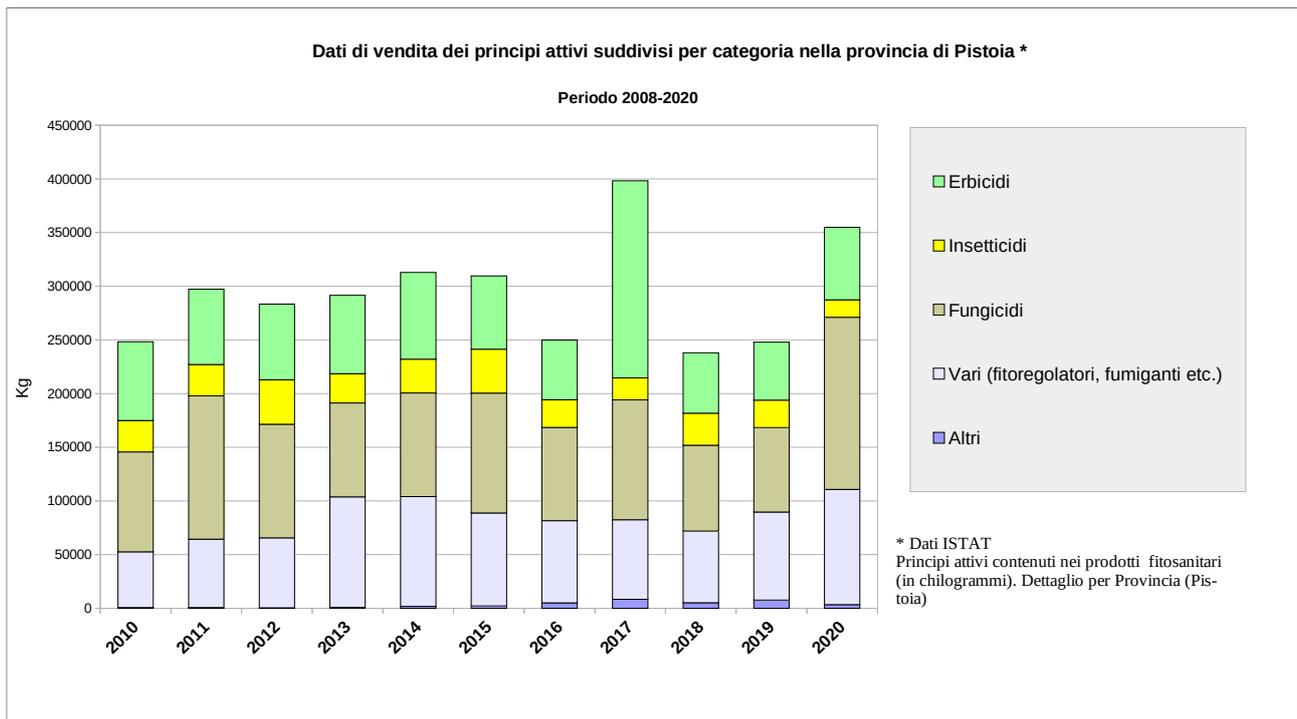


Fig. 18 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari) nella provincia di Pistoia.

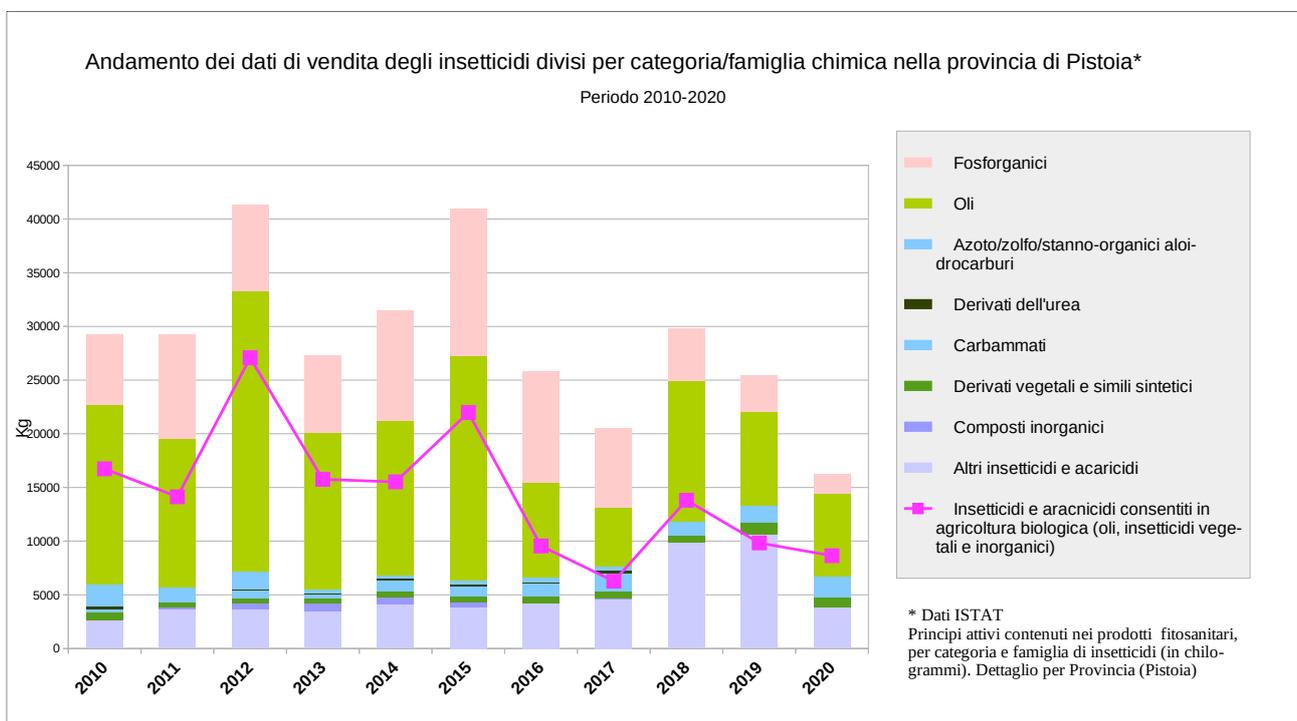


Fig. 19 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti negli erbicidi) nella provincia di Pistoia.

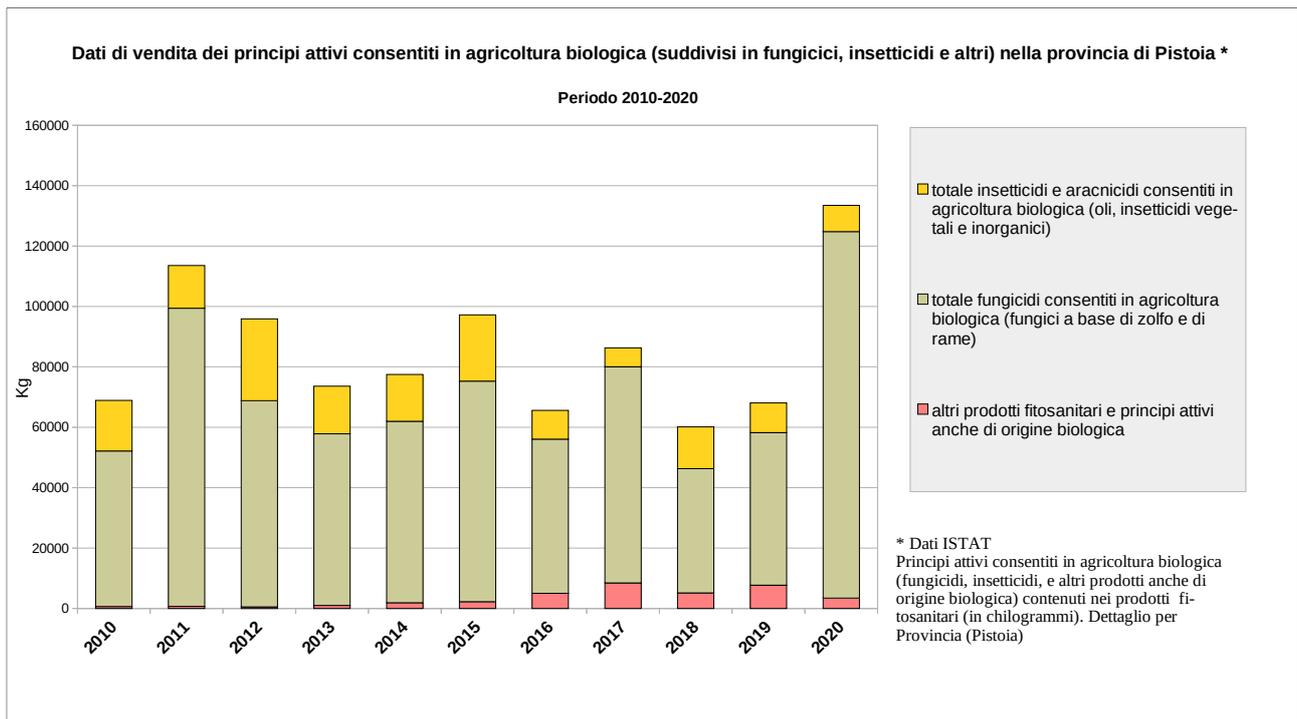


Fig. 20 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari consentiti in agricoltura biologica) nella provincia di Pistoia.

6 ATTIVITA' DI CONTROLLO

Il Dipartimento ARPAT di Pistoia esegue da alcuni anni attività di controllo presso aziende agricole, al fine di tutelare i corpi idrici superficiali e sotterranei dalla contaminazione da fitofarmaci.

I sopralluoghi hanno lo scopo di verificare principalmente l'osservanza del DPGR 30 luglio 2018, (Regolamento n. 43/R) e dei Regolamenti d'igiene dei Comuni di Pistoia, Agliana e Serravalle Pistoiese.

Il 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*) 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. In attesa di specifica perimetrazione (attualmente in corso) le aree di salvaguardia hanno un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione.

Il Regolamento d'igiene del Comune di Pistoia (al Titolo VI) norma l'impiego dei prodotti fitosanitari e individua come **aree di tutela** le fasce comprese entro 10 metri da pozzi privati ad uso agricolo (20 metri se ad uso potabile), da corsi d'acqua e laghi. In tali aree di tutela è vietato l'impiego di numerosi prodotti fitosanitari problematici per uomo e ambiente. Analoghi regolamenti sono stati adottati anche dai comuni di Agliana e di Serravalle Pistoiese.

Nel 2021 l'attività di controllo è stata limitata a causa della carenza di personale; dalle attività di ispezione concluse anche in passato, seppure effettuate sempre in numero contenuto, sono emerse alcune inosservanze dei divieti previsti dai regolamenti sopracitati, soprattutto per il mancato rispetto delle distanze da corsi d'acqua e da pozzi. La maggior parte dei sopralluoghi eseguiti presso le aziende agricole ha avuto come esito sia l'elevazione di sanzioni amministrative, sia l'emissione di ordinanze comunali di diffida a interrompere l'impiego di prodotti fitosanitari vietati nelle aree di tutela.

7 CONCLUSIONI

Le conclusioni di quanto fin qui esposto non si discostano significativamente da quelle riportate nei precedenti report, se non per il fatto che la contaminazione delle acque superficiali, dove si rilevano le maggiori criticità, si mostra di nuovo in aumento; non viene confermato quindi il trend in diminuzione che si intravedeva per gli anni passati. Si sono riscontrati aumenti nei valori dei Pesticidi Totali che sono dovuti principalmente al Glifosate e alla sua molecola di degradazione, l'AMPA. Nei singoli campioni prelevati nel corso dell'anno, in modo particolare nelle stazioni del vivaismo pistoiese, si sono registrati valori di concentrazione di queste due molecole molto alti.

I confronti a livello regionale indicano che la contaminazione da Glifosate interessa in modo significativo il solo territorio pistoiese, mentre la contaminazione da AMPA determina i superamenti degli SQA anche livello regionale. In generale, sembrano diminuire le criticità dovute ai vari principi attivi finora riscontrati frequentemente; questo fatto pare dovuto alla recente revoca di alcuni prodotti, e in parte confermato dai dati di vendita degli insetticidi. Si segnala al contempo la necessità di implementare il profilo analitico dei fitofarmaci introducendo la ricerca di molecole di nuovo utilizzo in sostituzione di quelle non più permesse.

Nel 2021 si è concluso il ciclo triennale di monitoraggio 2019-2021, parte del sessennio 2016-2021. Per il 2021, per alcuni corpi idrici, è previsto il raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale: per lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico tali obiettivi sono previsti dalla normativa comunitaria e nazionale e specificati in quella regionale (D.G.R.T. n.1188/2015).

Per quanto riguarda lo **Stato Chimico**, si segnala che nel triennio 2019-2021 **non si sono verificati casi di superamento** degli Standard di Qualità Ambientale per i fitofarmaci previsti dalla **Tab. 1/A** del D.Lsg. 152/2006.

Per quanto riguarda lo **Stato Ecologico**, invece, nel triennio 2019-2021 si sono verificati numerosi casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale per i fitofarmaci previsti dalla **Tab. 1/B** del D.Lsg. 152/2006, che determinerebbero il mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità per i seguenti corpi idrici pistoiesi: torrente Brana, torrente Stella e torrente Pescia di Collodi.

In relazione al trend della contaminazione di nuovo in aumento e in relazione agli Obiettivi di Qualità da raggiungere, non si può che ribadire le conclusioni riportate nei precedenti report, ossia che senza interventi correttivi sostanziali delle pratiche agricole si potranno difficilmente raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale previsti per i corsi idrici superficiali. Si ritiene auspicabile l'applicazione delle 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 d'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.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre a elaborare i dati relativi al 2021, si sono presi in esame i risultati di del sessennio 2016-2021: emerge che nel periodo considerato non si riscontrano tendenze apprezzabili e si conferma quanto già rilevato nei report precedenti. In sintesi, tra il 2016 e il 2021 non si sono verificati casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale previsti dalla normativa, e la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili. Nei casi in cui sia stata riscontrata la presenza di fitofarmaci, le concentrazioni misurate sono comunque risultate vicine al limite di quantificazione.

Tracce di AMPA e, secondariamente, di Glifosate vengono rinvenute frequentemente se la ricerca di queste due molecole viene effettuata; da ciò emerge la necessità di ampliare per quanto possibile il numero di analisi nelle acque sotterranee.

Per le acque destinate alla potabilizzazione si osserva che, a fronte di una contenuta e generalizzata diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati al di sopra del limite di rilevamento, si confermano complessivamente i valori di concentrazione dei Pesticidi Totali riscontrati nel 2020. Limitatamente alla presenza di fitofarmaci, tutte le stazioni monitorate nel 2021 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, e i valori riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore. L'AMPA è risultata la sostanza riscontrata più frequentemente, mentre il Glifosate è stato rinvenuto solo una volta a concentrazione minima.

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, Carriquiriborde 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, *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 pistoiense*. 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 acque a specifica destinazione - Acque idonee alla vita dei pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2020 – 2021*

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 qualita 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.]. 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, *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 sostanze attive ricercate – Anno 2021	
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	METAZACLOR
CHLORANTRANILIPROLE	METOLACLOR-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	PROPАЗINA
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