



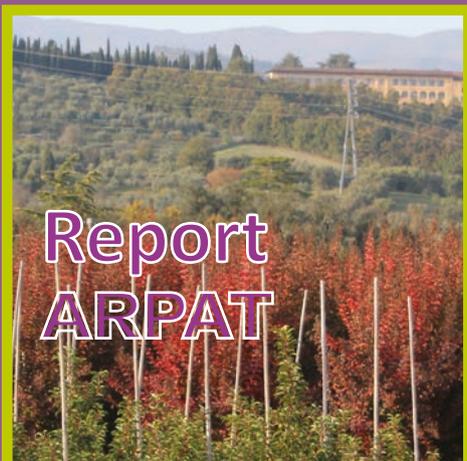
ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



ANDAMENTO DELLA CONTAMINAZIONE DA FITOFARMACI NEL TERRITORIO PISTOIESE

RISULTATI 2020





ANDAMENTO DELLA
CONTAMINAZIONE
DA FITOFARMACI NEL
TERRITORIO PISTOIESE

RISULTATI 2020

Firenze, 2021



Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese Risultati 2020

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

Si ringraziano:

Susanna Cavalieri, Michele Mazzetti, Serena Nesti, Andrea Poggi - ARPAT

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

Immagine di copertina: Valentina Bigagli

ARPAT, 2021

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055 32061

www.arpat.toscana.it

Indice

Sintesi	5
1 Introduzione	10
2 Monitoraggio delle acque superficiali	11
2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS).....	11
2.1.1 <i>La rete di monitoraggio</i>	11
2.1.2 <i>Pesticidi Totali</i>	12
2.1.3 <i>Singoli principi attivi</i>	15
2.1.4 <i>Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti</i>	18
2.2 Glifosate e AMPA: risultati e trend.....	24
2.3 Raggiungimento degli Obiettivi di Qualità Ambientale.....	28
3 Risultati del monitoraggio delle acque sotterranee	31
4 Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione	34
4.1 Risultati del monitoraggio.....	34
4.2 Principi attivi riscontrati.....	36
5 Dati di vendita dei prodotti fitosanitari	40
6 Attività di controllo	43
7 Conclusioni	44
Riferimenti bibliografici.....	46
Allegato 1.....	49

Sintesi

La presente relazione contiene i risultati del monitoraggio svolto da ARPAT delle acque superficiali e sotterranee **nell'anno 2020** per quanto riguarda i fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia; essa fa seguito ai tre report “*Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*” pubblicati sul sito ARPAT nel febbraio 2018 (relativo ai dati del **2016**), nel febbraio 2019 (relativo ai dati del **2017**) e nel giugno 2020 (relativo ai dati del biennio **2018-19**).

Inquadramento generale dei dati raccolti

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 della presente 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.

I principi attivi ricercati sono stati oltre cento; tra questi l'erbicida Glifosate ed il suo prodotto di degradazione, l'Acido aminometilfosfonico (AMPA) la cui determinazione, onerosa e complessa dal punto di vista analitico, è stata limitata alle stazioni ritenute più significative in base all'analisi di pressioni ed impatti. In alcuni casi, allo scopo di razionalizzare le analisi o per motivi tecnici, per la stessa stazione le analisi di AMPA e Glifosate disponibili sono in numero minore rispetto ai campioni effettuati annualmente.

Per la situazione legata alla pandemia da COVID-19 il programma di campionamento del 2020 ha subito una riduzione di circa il 10% rispetto a quanto programmato sul Monitoraggio delle Acque Superficiali (MAS) e nessuna riduzione sul monitoraggio delle acque sotterranee (MAT) e destinate alla potabilizzazione (POT).

Risultati acque superficiali – monitoraggio ambientale

La rete MAS è costituita dalle stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali per la classificazione dello stato ambientale ai sensi della Direttiva 2000/60; il fine del monitoraggio è quello di controllare lo stato di qualità dei corsi d'acqua, dei laghi e degli invasi significativi della Regione, attraverso l'elaborazione di due indici di stato: lo stato ecologico e lo stato chimico. ARPAT ha integrato la rete di monitoraggio regionale con un monitoraggio di indagine basato su alcune postazioni di monitoraggio aggiuntive: due stazioni nella parte di territorio pistoiese a maggior vocazione vivaistica e tre stazioni nel comprensorio del Padule di Fucecchio.

Le stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci nell'anno 2020, oggetto della presente relazione, sono 18 (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 2020 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 9 su 18.

Il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per **singolo principio attivo** come media annua si è avuto in 13 stazioni.

Tabella 1- Stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) – Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) come Pesticidi Totali e Pesticidi Singoli – ANNO 2020				
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	Fiume RENO – PRACCHIA (MAS_094)	NO	NO	NO
PISTOIA	Torrente BURE DI SANTOMORO (MAS-842)	NO	NO	NO
PISTOIA	Torrente BRANA- PONTE GALCIGLIANA (MAS-512)	SI	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.	CANALE DEL TERZO – RISERVA RIGHETTI (MAS-PF2)	SI	SI	NO
MONSUMMANO T.	Torrente NIEVOLE - PONTE DEL PORTO (MAS-142)	NO	NO	NO
MASSA E COZZILE	Torrente CESSANA (MAS-510A)	SI	SI	NO
PONTE BUGGIANESE	Torrente PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI (MAS-140)	NO	SI	NO
PONTE BUGGIANESE	FUCECCHIO - INTERNO PADULE (MAS-143)	NO	SI	NO
PONTE BUGGIANESE	Torrente PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA (MAS-2011)	SI	SI	NO
LARCIANO	CANALE DEL TERZO - CASOTTO DE' MORI (MAS-PF4)	SI	SI	NO
FUCECCHIO	CANALE DEL CAPANNONE – SALANOVA (MAS-PF1)	NO	SI	NO
FUCECCHIO	CANALE USCIANA-MASSARELLA (MAS-144)	NO	SI	NO
CARMIGNANO	Torrente OMBRONE – POGGIO A CAIANO (MAS-130)	SI	SI	NO

La maggior parte dei superamenti degli SQA, sia come Pesticidi Totali che come singolo principio attivo, è dovuta al diserbante Glifosate ed il suo metabolita AMPA che hanno raggiunto concentrazioni notevoli. Sia la piana vivaistica Pistoiese che la Valdinievole sono interessate dalla rilevante contaminazione di queste due molecole, ed il contributo dell'acido aminometilfosfonico è generalmente preponderante rispetto al Glifosate.

Dall'osservazione dei trend del parametro Pesticidi Totali e delle concentrazioni medie di Glifosate e AMPA emerge una lieve, sebbene non generalizzata, tendenza verso una diminuzione della contaminazione; nonostante il decremento rilevato, i valori della media annua dei Pesticidi Totali nei corsi d'acqua della pianura pistoiese a sud-est della città sono risultati molto alti e lo Standard di Qualità da raggiungere è ancora molto lontano: le concentrazioni sono oltre 14 volte il limite per il fosso Quadrelli e quasi 7 per il torrente Ombrone. Il superamento degli Standard di Qualità continua dunque ad interessare un significativo gruppo di corpi idrici, per i quali sussiste quindi un concreto **rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità** previsti dalla normativa comunitaria e nazionale e specificati in quella regionale¹. Si fa presente che diversi obiettivi non raggiunti sono stati già oggetto di proroga, e alcuni di essi hanno la scadenza al 2021.

Vista la situazione pandemica del 2020, che può aver inciso sulle normali pratiche agronomiche (oltre che sul regolare svolgersi delle attività di monitoraggio delle acque), saranno i dati rilevati nei prossimi anni che permetteranno di seguire meglio la tendenza al miglioramento riscontrata. A questo proposito si sottolinea l'importanza di disporre di risultati analitici completi di AMPA e Glifosate per tutti i campioni annui, almeno relativamente alle stazioni più significative.

Le aree maggiormente interessate dalla presenza di altri fitofarmaci (rispetto ad AMPA e Glifosate) sono quelle dei corsi d'acqua della piana vivaistica pistoiese che riportano concentrazioni elevate di fungicidi tra i quali Boscalid, Dimetomorf e Carbendazim. Sono riscontrati con elevata frequenza gli erbicidi Pendimethalin, Isoxaben, Oxadiazon e Oxifluorfen. Per quanto riguarda gli insetticidi neonicotinoidi (nocivi nei confronti degli insetti impollinatori) si segnala che Imidacloprid è stato ritrovato con una frequenza maggiore ma a concentrazioni minori rispetto al passato e che Acetamiprid è in notevole aumento (responsabile per la prima volta nel 2020 del superamento dello SQA per singolo principio attivo).

Risultati acque sotterranee

I risultati delle analisi effettuate sulle acque sotterranee nel 2020 confermano quanto rilevato negli anni precedenti, cioè che non si sono verificati casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale e che la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili. Nei casi in cui sia stata riscontrata la presenza di fitofarmaci (22 determinazioni analitiche su oltre 2500) 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.

I due pozzi di recente introduzione nella piana pistoiese, individuati come connessi alle attività vivaistiche, hanno mostrato sostanzialmente una contaminazione poco significativa: presenza di Glifosate e AMPA in minima concentrazione (quando analizzati) e tracce di altri due fitofarmaci non autorizzati per piante ornamentali.

¹ Vedi DGRT n. 1188 del 09/12/2015

Acque superficiali destinate alla potabilizzazione

Relativamente alla presenza di fitofarmaci tutte le stazioni monitorate nel 2020 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, ed i valori riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore; nei singoli campioni non viene superato 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. Come per le altre reti, anche nelle stazioni POT l'AMPA è la molecola più frequentemente riscontrata, seguita dal Glifosate. Le concentrazioni appaiono però molto modeste. In generale si può notare una certa tendenza al miglioramento soprattutto per la riduzione nel rinvenimento degli erbicidi e dei fungicidi; a fronte di una contenuta e generalizzata diminuzione del numero dei principi attivi rilevati, si confermano però complessivamente i valori di concentrazione dei Pesticidi Totali riscontrati nel 2019.

In linea con gli anni passati la stazione più contaminata, sia per il valore dei Pesticidi Totale, sia per l'elevato numero di principi attivi riscontrati è il Bacino Falchereto, nel comune di Quarrata che è posto nelle vicinanze di aree coltivate a vigneto, potenzialmente impattanti sulla risorsa idrica.

Anche il Bacino Due Forre (comune di Quarrata) continua a mostrare una lieve contaminazione.

La stazione sul Torrente Vincio di Montagnana, posta in un'area con significativa presenza di vivai, era risultata negli anni passati caratterizzata dalla presenza degli stessi principi attivi riscontrati nella piana vivaistica pistoiese, seppur con valori inferiori. Le analisi del 2020 mostrerebbero una tendenza al miglioramento, essendo stati rinvenuti quasi solo Glifosate e Ampa a basse concentrazioni.

In sintesi i valori di concentrazione dei pesticidi risultano sempre piuttosto contenuti, molto lontani dagli alti valori riscontrati nelle stazioni MAS e non si colgono evidenti trend della contaminazione se non nella leggera diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati. Preme segnalare che nella maggior parte dei siti sono stati analizzati anche AMPA e Glifosate (anche se in maniera non omogenea), che come abbiamo visto, contribuiscono solitamente in maniera notevole al valore dei Pesticidi Totali. In aggiunta si ricorda che le acque destinate alla potabilizzazione sono oggetto di trattamenti prima di essere immesse nella rete acquedottistica.

Attività di controllo

Negli ultimi anni ARPAT ha effettuato attività di controllo delle aree di salvaguardia e di tutela ai sensi del DPGR 30 luglio 2018, (Regolamento n. 43/R) e del Regolamento d'Igiene del Comune di Pistoia. I sopralluoghi effettuati in passato hanno mostrato un quadro abbastanza diffuso di inosservanza dei suddetti regolamenti da parte delle aziende agricole e hanno 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. Nel 2020 non sono stati eseguiti tutti i controlli programmati a causa delle limitazioni dovute alla pandemia da SARS-CoV-2.

Dati di vendita

Sono stati elaborati i dati di vendita dei prodotti fitosanitari messi a disposizione da ISTAT che rappresenta attualmente l'unica fonte aggiornata. Si riscontra un leggero trend in diminuzione delle vendite a partire dal 2015; una lieve diminuzione si riscontra anche a carico dei principi attivi utilizzati in agricolture biologica. Emerge inoltre l'insufficiente dettaglio con cui i dati vengono pubblicati a causa del segreto statistico e di conseguenza auspichiamo che strumenti normativi, come il PAN² 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.

Conclusioni

In sintesi, le maggiori criticità si riscontrano nelle acque superficiali il cui trend di contaminazione mostra deboli segnali di miglioramento che necessitano di essere confermati in futuro. Si ribadisce la conclusione dei rapporti precedenti, ossia che il raggiungimento dell'obiettivo di Buono Stato Ecologico e Chimico per la classificazione dei corpi idrici superficiali pistoiesi richiede interventi correttivi delle pratiche agricole.

A questo scopo si ricorda che 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 e previste 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 ed 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.

² 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.

1 Introduzione

La presente relazione riporta i risultati relativi ai pesticidi nel territorio della provincia di Pistoia rilevati attraverso il monitoraggio svolto da ARPAT delle acque superficiali e sotterranee nell'anno 2020; la relazione fa seguito ai tre precedenti report pubblicati sul sito ARPAT dal titolo "*Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio della provincia di Pistoia*" che riportano l'analisi dei dati dal 2016 al 2019. **Per la parte generale e per l'inquadramento territoriale e normativo si rimanda al primo di tali report.**

Lo scopo della presente 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 ad una classificazione: definizione dello Stato Ecologico e Chimico per quanto riguarda le acque superficiali e sotterranee, e classificazione allo scopo di individuare i successivi trattamenti per le acque destinate alla potabilizzazione.

2 Monitoraggio delle acque superficiali

2.1 Risultati del Monitoraggio Acque Superficiali (MAS)

2.1.1 La rete di monitoraggio

La rete MAS è costituita dalle stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali per la classificazione dello stato ambientale ai sensi della Direttiva 2000/60; il fine del monitoraggio ambientale delle acque superficiali 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.

ARPAT ha integrato la rete di monitoraggio regionale con un monitoraggio di indagine basato su alcune postazioni di monitoraggio 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 stazioni di Monitoraggio Acque Superficiali (MAS) monitorate per i fitofarmaci nell'anno 2020, oggetto della presente relazione sono riportate nella tabella sottostante (tab.2).

Si tratta di 18 stazioni: 15 nella provincia di Pistoia, 2 in provincia di Firenze (situate a confine con Pistoia) ed una in territorio di Prato, ossia la stazione di Poggio a Caiano sul torrente Ombrone Pistoiese inclusa per completezza di analisi del bacino idrografico. I campionamenti per tutte le stazioni 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.

La frequenza di campionamento prevista dal programma della Direzione ARPAT era di 4 o 6 volte l'anno, compresa l'analisi dell'erbicida Glifosate ed il suo metabolita AMPA; rispetto a quanto programmato sono stati eseguiti 10 campioni in meno per il periodo di lockdown dovuto alla pandemia da COVID-19 della primavera 2020 e 4 in meno a causa della secca estiva di alcuni corsi d'acqua.

Tipologia	Provincia	Comune	Corpo Idrico	Codice Stazione	NUMERO Campionamenti effettuati	
Corsi d'acqua	PT	PISTOIA	FIUME RENO- PRACCHIA	MAS-094	4	
			TORRENTE BRANA – GALCIGLIANA	MAS-512	6	
			TORRENTE BURE DI SAN MORO	MAS-842	5	
		QUARRATA	FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI – PONTE CATENA	MAS-VP2	6	
			TORRENTE OMBRONE – CASERANA	MAS-129	6	
			TORRENTE STELLA – PONTE CATENA	MAS-VP4	6	
		PONTE BUGGIANESE	FIUME PESCIA DI COLLODI - SETTEPASSI	MAS-140	5	
			TORRENTE PESCIA DI PESCIA – PONTE ALLA GUARDIA	MAS-2011	5	
		LARCIANO	CANALE DEL TERZO- CASOTTO MORI	MAS-PF4	5	
		MASSA E COZZILE	TORRENTE CESSANA	MAS-510A	5	
		MONSUMMANO TERME	CANALE DEL TERZO - RISERVA RIGHETTI	MAS-PF2	3	
			TORRENTE NIEVOLE – PONTE DEL PORTO	MAS-142	3	
		FI	FUCECCHIO	CANALE DEL CAPANNONE – SALANOVA	MAS-PF1	4
				CANALE USCIANA – MASSARELLA	MAS-144	3
PO	CARMIGNANO	TORRENTE OMBRONE- CARMIGNANO	MAS-130	6		
Laghi/invasi	PT	PONTE BUGGIANESE	PADULE DI FUCECCHIO	MAS-143	2	
		QUARRATA	BACINO DUE FORRE	MAS-616	6	
			LAGO FALCHERETO	MAS-617	6	
Totale					86	

Tabella 2 – Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali: campioni effettuati nel 2020.

2.1.2 Pesticidi Totali

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

Nel 2020 i campioni analizzati sono stati 86, e in tutti è stato riscontrato almeno un valore dei Pesticidi Totali al di sopra del limite di quantificazione.

La tabella seguente riporta i risultati per le 18 stazioni monitorate nel 2020: sono riportati i valori dei Pesticidi Totali per ogni singolo campionamento, la relativa media annua ed i superamenti dello Standard di Qualità. Lo SQA viene superato in 9 stazioni; il valore più alto (14µg/L) è registrato nel Fosso Dogaia Quadrelli. Valori significativi vengono raggiunti nelle altre stazioni poste nella piana pistoiese (nei torrenti Brana, Ombrone e Stella) e nel Canale del Terzo-Righetti.

Come già detto lo Standard di Qualità del parametro Pesticidi Totali è calcolato come media annua: è importante sottolineare che la media annua non sempre rappresenta un valore affidabile per fare confronti a causa dell'andamento variabile delle concentrazioni dei pesticidi durante l'anno legato alla periodicità dei trattamenti e alle variazioni di portata dei corsi d'acqua; ciò vale a maggior ragione nel caso in cui, come nel 2020, alcuni campioni non siano stati eseguiti (causa situazione pandemica) o nel caso in cui Glifosate e Ampa, che raggiungono spesso concentrazioni elevate, non siano stati analizzati in alcuni campioni dell'anno³.

³ La media annua è stata calcolata tenendo conto di tutti i campioni effettuati nell'anno, anche se sarebbe stato più rappresentativo, per i motivi sopraesposti, utilizzare solo i campioni in cui sono stati analizzati anche Ampa e Glifosate. Questa scelta non è apparsa percorribile però a causa della marcata difformità nella distribuzione delle analisi delle due sostanze nelle varie stazioni (vedi la quarta colonna della tab.3; in un numero limitato di casi la mancanza delle analisi è dovuta ad eventi accidentali verificatisi in fase di campionamento o di analisi). Sarebbe auspicabile che nelle stazioni in cui l'analisi di Ampa e glifosate è prevista, questa fosse estesa a **tutti** i campioni dell'anno.

Report ARPAT - Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese. Risultati 2020

Corpo Idrico e Stazione	Data campionamento	Pesticidi Totali (µg/L)	Effettuata analisi di AMPA e Glifosate	Media annua Pesticidi Totali (µg/L)	Superamento SQA
FIUME RENO - PRACCHIA (MAS-094)	09/03/20	0,03	x	0,05	NO
	15/06/20	0,02	x		
	01/09/20	0,10	x		
	01/12/20	0,07	x		
TORRENTE BRANA - GALCIGLIANA (MAS-512)	12/03/20	0,53	x	3,37	SI
	26/05/20	3,48	x		
	06/07/20	7,26	x		
	02/09/20	6,18	x		
	13/10/20	2,24	x		
	15/12/20	0,52	x		
TORRENTE BURE DI SANTOMORO (MAS-842)	09/03/20	0,03	x	0,09	NO
	15/06/20	0,09	x		
	11/08/20	0,20	x		
	08/10/20	0,08	x		
FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI - CATENA QUARRATA (MAS-VP2)	03/12/20	0,07	x	14,03	SI
	11/03/20	3,62	x		
	26/05/20	14,37	x		
	06/07/20	30,82	solo Glifosate		
	02/09/20	16,66	x		
	20/10/20	14,04	x		
TORRENTE OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA (MAS-129)	15/12/20	4,68	x	6,74	SI
	17/02/20	0,09			
	13/05/20	4,88	x		
	22/06/20	0,45			
	12/08/20	5,76			
TORRENTE STELLA STELLA PONTE CATENA QUARRATA (MAS-VP4)	12/10/20	28,26	x	3,03	SI
	09/12/20	1,00	x		
	11/03/20	0,24	x		
	26/05/20	1,57	x		
	06/07/20	4,95	x		
	02/09/20	9,16	x		
FIUME PESCIA DI COLLODI- PONTE SETTEPASSI (MAS-140)	20/10/20	1,53	x	0,29	NO
	15/12/20	0,77	x		
	14/05/20	0,06			
	30/06/20	0,28	x		
	26/08/20	0,68			
TORRENTE PESCIA D PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA (MAS-2011)	19/10/20	0,34	x	2,06	SI
	14/12/20	0,07	x		
	19/05/20	0,31	x		
	15/07/20	3,34	x		
	08/09/20	6,02	x		
CANALE DEL TERZO - CASOTTO DE' MORI (MAS-PF_4)	21/10/20	0,58	x	2,76	SI
	10/12/20	0,06	x		
	14/05/20	1,54	x		
	30/06/20	9,74	x		
	26/08/20	0,76			
CANALE DEL TERZO - RISERVA RIGHETTI (MAS-PF_2)	19/10/20	1,28	x	4,35	SI
	14/12/20	1,28	x		
	30/06/20	10,51	x		
	26/08/20	1,28	x		
TORRENTE CESSANA (MAS-510A)	14/12/20	0,49	x	2,51	SI
	19/05/20	2,25	x		
	15/07/20	5,06	x		
	21/10/20	2,49	x		
CANALE DEL CAPANNONE - PONTE DI SALANOVA (MAS-PF_1)	10/12/20	0,26	x	0,88	NO
	14/05/20	0,63	x		
	30/06/20	1,35	x		
	26/08/20	0,89			
TORRENTE NIEVOLE - PONTE DEL PORTO (MAS-142)	19/10/20	0,64	x	0,05	NO
	14/05/20	0,02			
	14/12/20	0,10	x		
CANALE USCIANA - MASSARELLA (MAS-144)	14/12/20	0,04	x	0,37	NO
	14/05/20	0,22			
	26/08/20	0,61			
TORRENTE OMBRONE POGGIO A CAIANO (MAS-130)	14/12/20	0,28	x	5,46	SI
	17/02/20	0,43	x		
	13/05/20	8,01	x		
	22/06/20	0,47			
	12/08/20	0,94			
	12/10/20	20,84	x		
LAGO FALCHERETO (MAS-617 POT-019)	09/12/20	2,10	x	0,15	NO
	12/03/20	0,21	x		
	26/05/20	0,12	x		
	31/08/20	0,12	x		
BACINO DUE FORRE (MAS-616 POT-018)	02/12/20	0,17	x	0,07	NO
	12/03/20	0,05	x		
	26/05/20	0,04	x		
	31/08/20	0,14	x		
PADULE DI FUCECCHIO (MAS-143)	02/12/20	0,03	x	0,20	NO
	14/05/20	0,08			
	19/10/20	0,32	x		

Tabella 3 – Risultati Pesticidi Totali anno 2020

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. Nell'elaborazione della media annua del Parametro Pesticid Totali per le stazioni in cui Glifosate e AMPA non sono stati determinati in tutti i campioni dell'anno, sono stati scartati i campioni in cui le due molecole non sono state analizzate, per le ragioni sopraesposte. Di conseguenza il valore dei Pesticidi Totali potrà differire per alcune stazioni rispetto alla tabella 3 che è comunque quella valida ai fini dell'applicazione della normativa. Sono state omesse due stazioni (MAS-144 e MAS_143) per le quali l'analisi delle due sostanze è presente in solo campione.

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 in minor parte, degli insetticidi risulta evidente nelle stazioni poste nella piana pistoiese, cioè nel Fosso Quadrelli e nei torrenti Brana, Ombrone e Stella.

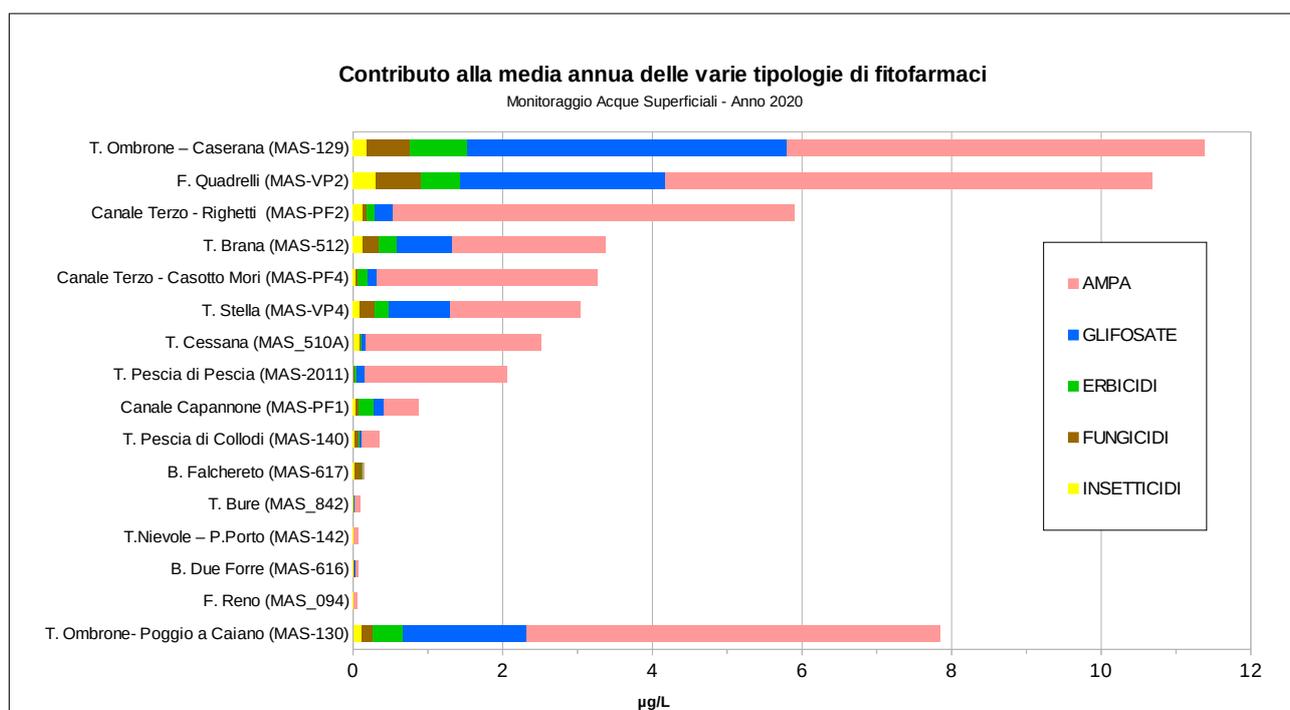


Figura 1 – Pesticidi Totali con il diverso contributo delle varie tipologie di fitofarmaci

Nel seguente grafico (fig.2), aggiornato rispetto a quello della precedente relazione, 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 appare in diminuzione a partire dal 2017, attestandosi su valori al di sotto dello Standard di Qualità; per Pistoia, il trend sembrerebbe in diminuzione dal 2016, e nonostante una leggera risalita nel 2019, i dati del 2020 confermerebbero tale tendenza.

Anche per quanto riguarda le stazioni del vivaismo pistoiese si coglie una marcata tendenza in diminuzione della contaminazione a partire dal 2016 e i dati del 2020 sono in diminuzione rispetto al lieve rialzo del 2019.

Si ricorda 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 appare in decremento, sebbene gli alti valori di AMPA e Glifosate riscontrati sono responsabili del superamento dello Standard di Qualità in numerose stazioni.

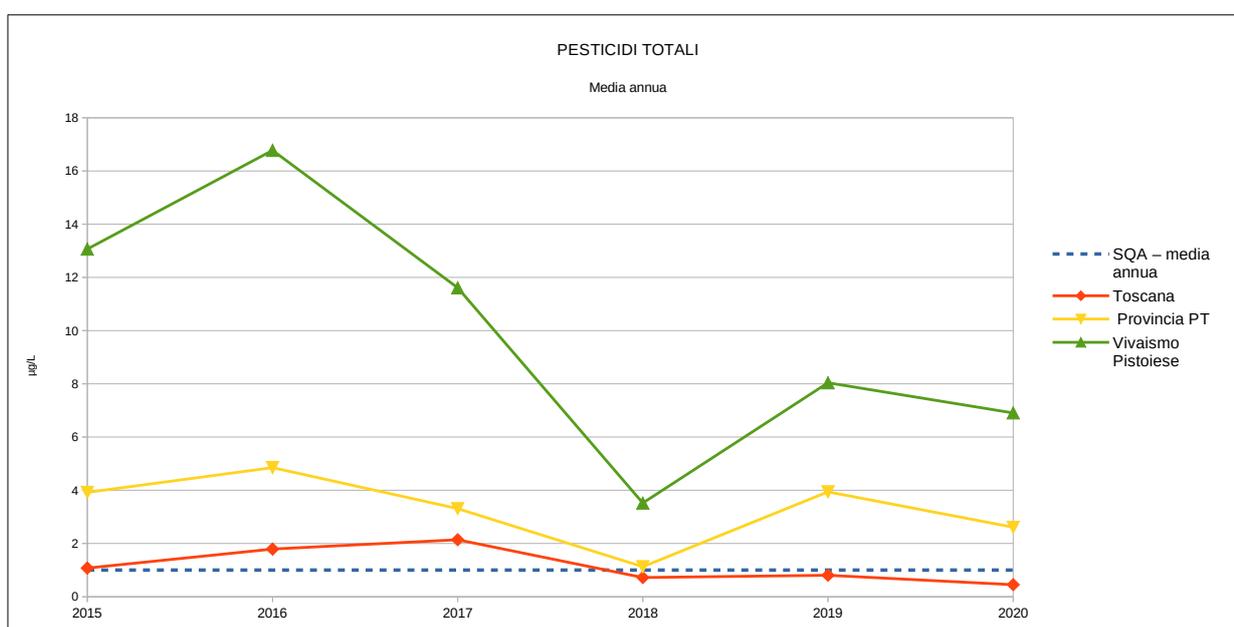


Figura 2 – Andamento dei Pesticidi Totali: confronto tra dati regionali, provinciali e relativi all’area vivaistica pistoiese

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 0,1µg/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 tabella seguente riporta le stazioni in cui vengono superati gli SQA ed i principi attivi che hanno determinato il superamento.

Anno 2020		
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)	6,51
	BOSCALID	0,13
	CARBENDAZIM	0,43
	GLIFOSATE	6,90
	ACETAMIPRID	0,36
MAS-VP4 TORRENTE STELLA Catena di Quarrata	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	1,74
	GLIFOSATE	0,81
	DIMETOMORF	0,11
MAS-129 TORRENTE OMBRONE Caserana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	5,58
	GLIFOSATE	4,35
	CARBENDAZIM	0,26
MAS-512 TORRENTE BRANA Galcigliana	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,04
	GLIFOSATE	0,74
	BOSCALID	0,12
MAS-PF2 CANALE DEL TERZO RIGHETTI	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	5,37
	GLIFOSATE	0,24
	AZOSSISTROBINA	0,21
MAS-PF4 CANALE DEL TERZO – Casotto dei Mori	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,95
	GLIFOSATE	0,15
MAS-144 CANALE USCIANA Massarella	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,22
	GLIFOSATE	0,15
MAS-PF1 CANALE DEL CAPANNONE – Salanova	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,46
	GLIFOSATE	0,32
MAS-2011 TORRENTE PESCIA DI PESCIA Ponte alla Guardia	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	1,90
	GLIFOSATE	0,12
MAS-510A TORRENTE CESSANA	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	2,34
	GLIFOSATE	0,12
MAS-140 TORRENTE PESCIA DI COLLODI Settepassi	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,24
MAS-143 PADULE DI FUCECCHIO	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	0,26
MAS-130 TORRENTE OMBRONE Poggio a Caiano	ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	5,53
	GLIFOSATE	1,48

Tabella 4 – Anno 2020, superamenti dello SQA per singolo principio attivo.

Tutti i casi di superamento riscontrati nel 2020 riguardano lo standard di 0,1µg/L della Tab. 1/B e determinano uno Stato Ecologico “Sufficiente”⁴; 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 13 su 16 considerate; come si può ben rilevare 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, analogamente agli anni precedenti, principalmente a carico dei corsi d’acqua che scorrono nella piana vivaistica pistoiese (fosso Dogaia Quadrelli, torrente Brana, torrente Stella e torrente Ombrone).

Il grafico seguente (fig.3) riporta 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 per i quali si osserva un trend in

4 Vedi paragrafo 2.3.

diminuzione; per quanto riguarda il Torrente Stella ed il Torrente Ombrone si registra in generale un numero inferiore di superamenti rispetto alle altre due stazioni e non appare una tendenza definita.

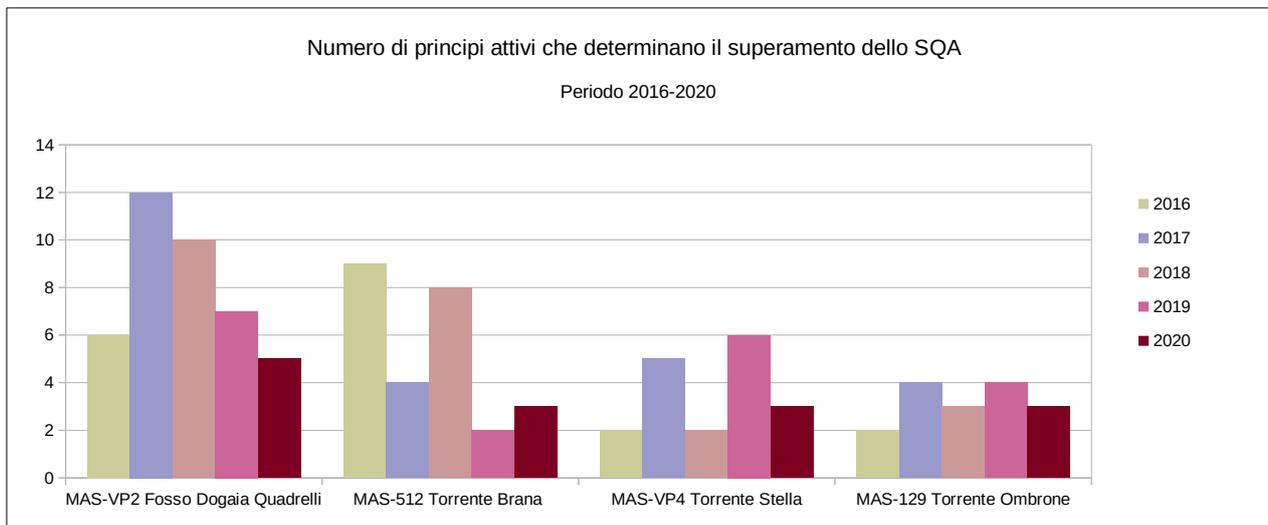


Figura 3 – Numero di principi attivi che superano lo SQA nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese.

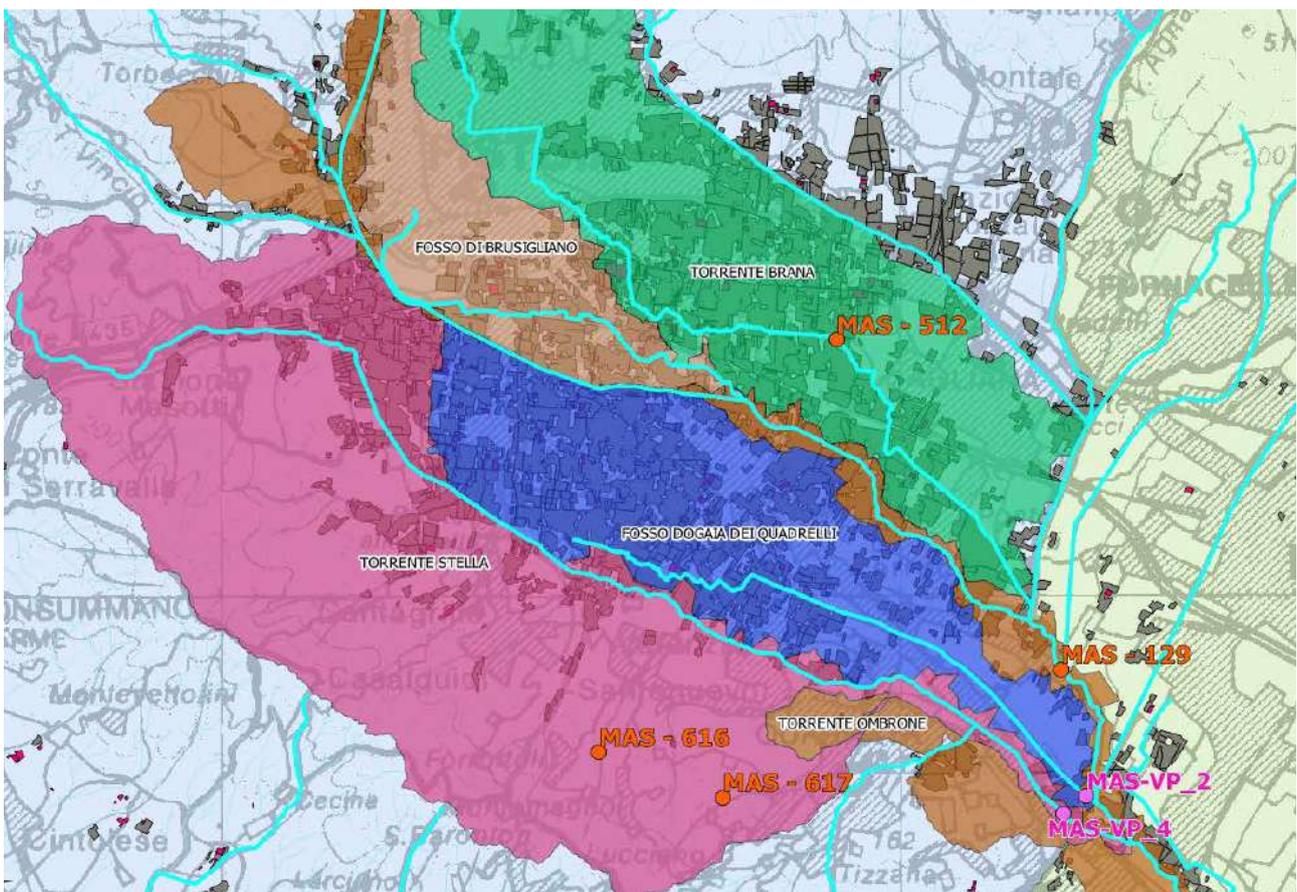


Figura 4 - Stazioni di monitoraggio delle acque superficiali nella piana Pistoiese: bacini dei corpi idrici monitorati con relative stazioni e superfici a vivaio (in grigio scuro da UCS RT_2010)

2.1.4 Approfondimenti sui principi attivi rinvenuti

Si ribadisce che anche per quanto riguarda lo SQA per singolo principio attivo il calcolo della media annua può risultare in alcuni casi fuorviante, e mascherare situazioni in cui si possono avere concentrazioni significative di alcune sostanze attive che vengono “mascherate”; può infatti accadere che si verifichino alte concentrazioni limitatamente al periodo primaverile, o comunque in concomitanza di trattamenti o eventi meteorologici che esplicano un’azione dilavante sul terreno, che non sono rilevate dalla media annua in quanto i campioni dei mesi invernali presentano spesso bassi livelli di pesticidi. Si potrebbe rischiare così di sottovalutare i reali impatti per l’ambiente e la salute. In questo paragrafo vengono presi in esame alcuni pesticidi rinvenuti frequentemente per individuarne gli andamenti.

La tabella seguente mette a confronto alcuni indicatori generali relativi alle determinazioni analitiche effettuate negli anni 2018-2020. Nel 2019 si evidenzia una situazione peggiore rispetto al 2018 e 2020: a fronte di un numero inferiore di analisi eseguite, si registra un aumento percentuale del numero delle determinazioni analitiche risultate superiori al limite di quantificazione (0,005µg/L). In generale i principi attivi riscontrati rispetto agli analizzati si attestano intorno alla metà.

Indicatore (sono considerate le stazioni della provincia di PT)	2018	2019	2020
Numero di determinazioni analitiche	7794	6280	7898
Numero di determinazioni superiori al limite di quantificazione (0,005µg/L)	590	639	748
Percentuale di determinazioni superiori al limite di quantificazione (0,005µg/L)	7,6%	10,2%	9,5%
Principi attivi ricercati	117	105	102
Numero di principi attivi riscontrati	56	47	54
50° percentile frequenza nelle stazioni MAS provincia PT	9,0	15,6	9,1
50° percentile frequenza nelle stazioni piana vivaistica PT	26	40,9	25

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

Le elaborazioni riportate di seguito mostrano la frequenza percentuale di ritrovamento dei principi attivi analizzati sia considerando complessivamente tutte le stazioni di monitoraggio delle acque superficiali della provincia (fig. 5), sia focalizzando l'attenzione alle sole stazioni della piana vivaistica pistoiese (fig. 6). Le frequenze della piana vivaistica sono nettamente più alte rispetto al totale di tutte le altre stazioni, come è stato rilevato per gli anni scorsi.

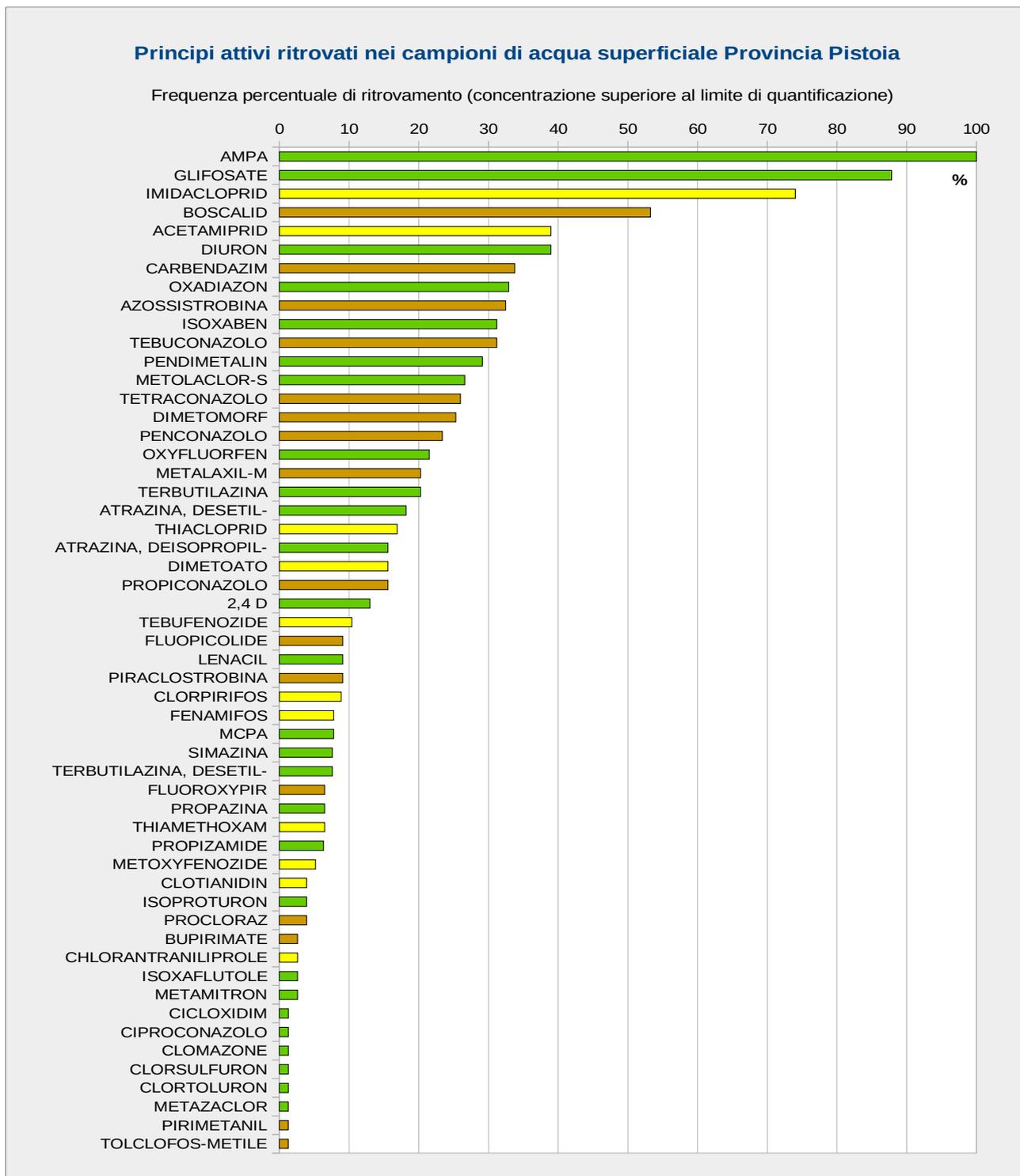


Figura 5 - Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della provincia di Pistoia nel 2020. In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

Si può osservare come l'AMPA sia stato ritrovato in tutti i campioni prelevati nella provincia di Pistoia, e il Glifosate è presenti nella quasi totalità.

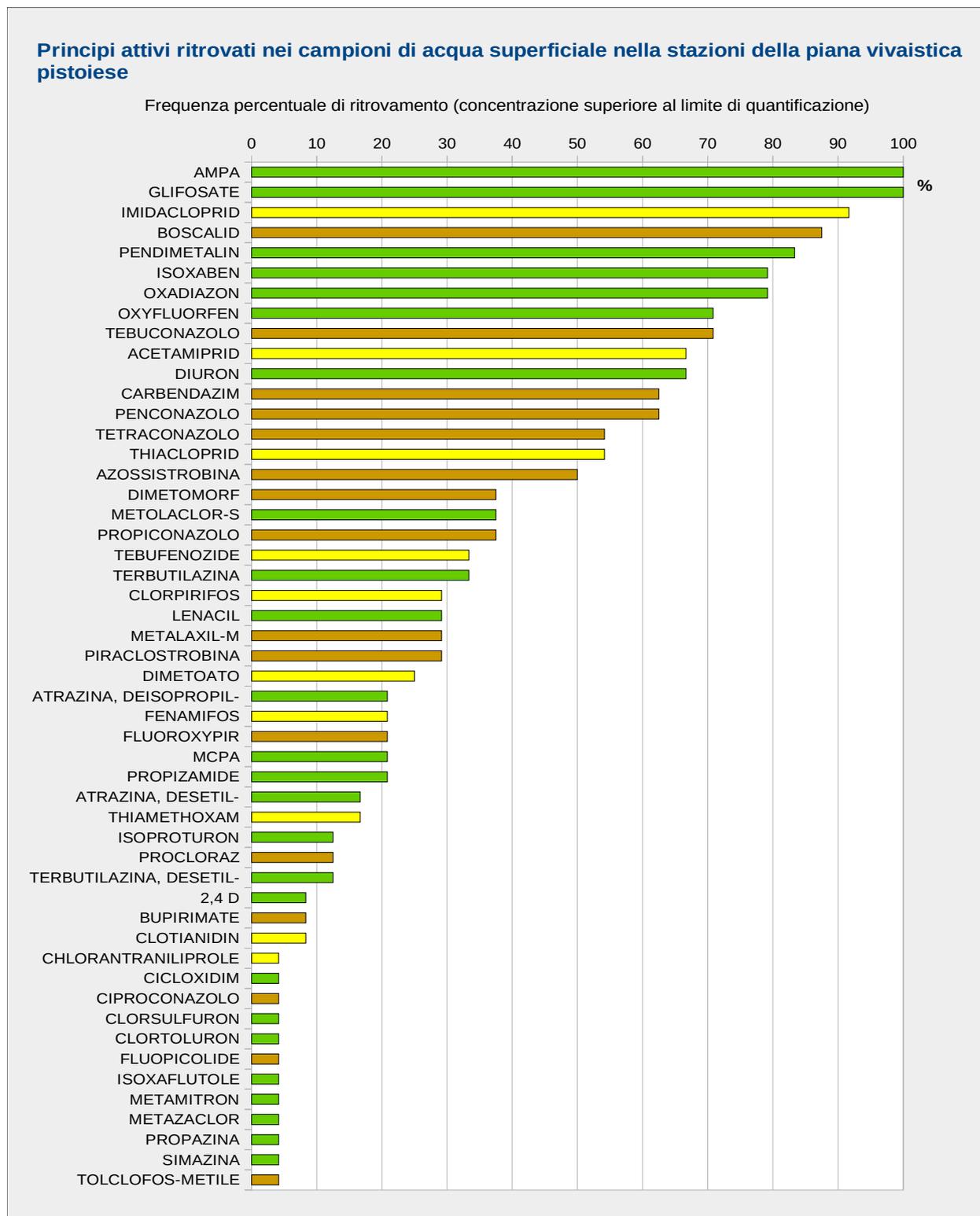


Figura 6 - Principi attivi riscontrati e relative frequenze nelle stazioni della piana vivaistica pistoiese nel 2020. In verde sono rappresentati gli erbicidi e relativi prodotti di degradazione, in giallo insetticidi, acaricidi e fumiganti, in marrone i fungicidi.

Per quanto riguarda i dati relativi alla piana vivaistica pistoiese, le sostanze più frequentemente riscontrate risultano essere quelle riscontrate negli anni passati (Oxadiazon e Pendimethalin tra gli erbicidi, Boscalid e Penconazolo tra i fungicidi e Imidacloprid tra gli insetticidi). Tra quelle più impiegate ve ne sono alcune che sono sostanze “Candidate alla sostituzione” ai sensi del Regolamento di Esecuzione UE 2015/408⁵ e relative integrazioni (ad esempio: Oxadiazon, Oxifluorfen, Pendimethalin, Tebuconazolo, Fenamifos) oppure che appartengono all’elenco di controllo europeo sui contaminanti emergenti da monitorare denominato Watch List⁶. Quest’ultimo elenco, aggiornato nel 2020⁷, comprende alcuni fungicidi di frequente rinvenimento come Tebuconazolo, Tetraconazolo e Penconazolo. Alcuni insetticidi neonicotinoidi (Imidacloprid, Acetamiprid, Thiacloprid, Thiamethoxam,) di notevole riscontro nelle acque pistoiesi, hanno fatto parte della Watch List in passato⁸.

A partire dal 2018, in Italia, a causa dello loro accertata tossicità verso gli insetti impollinatori, la maggior parte dei prodotti insetticidi a base del neonicotinoide **Imidacloprid** è stata revocata o ne è stato limitato l’utilizzo alle serre. Ad oggi tutti prodotti sono revocati ma lo smaltimento delle scorte è permesso, limitatamente all’utilizzo in serra permanente, fino al 30/11/2021.

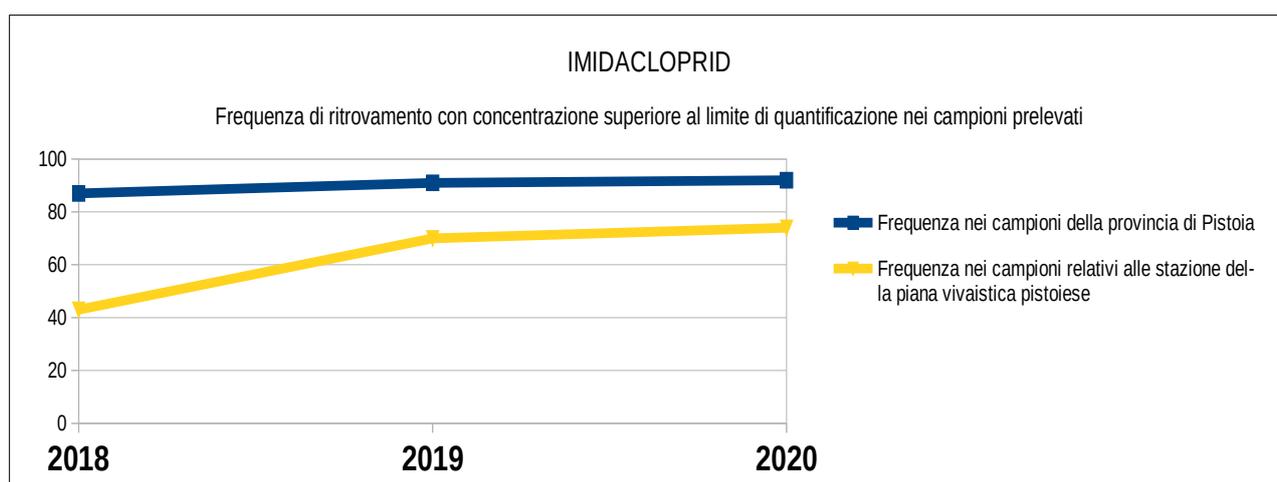


Figura 7 – Imidacloprid: frequenza di ritrovamento nel periodo 2016-2020

Dai dati di monitoraggio (vedi fig.7) si è rilevato un aumento del principio attivo Imidacloprid, sia in termini di frequenza che di concentrazione, negli anni 2018 e 2019; nel 2020 si evidenzia ancora un aumento della frequenza ma si registra una diminuzione delle concentrazioni. Si può ipotizzare un’accelerazione nell’utilizzo dei prodotti a base di Imidacloprid per smaltire le scorte o il momentaneo utilizzo in sostituzione di altri insetticidi contenuti in prodotti già revocati. Ci si aspetterebbe quindi in futuro una drastica riduzione nel rinvenimento di questa sostanza.

5 Regolamento di Esecuzione (UE) 2015/408 della Commissione dell’11 marzo 2015 recante attuazione dell’articolo 80, par.7, del regolamento (CE) n.1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all’immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che stabilisce un elenco di sostanze candidate alla sostituzione.

6 Dir 2008/105/CE e Dir 2013/39/CE

7 Dec 2020/1161/CE

8 Gli insetticidi neonicotinoidi sopracitati hanno fatto parte della Watch List negli anni passati (Dec 2015/495/CE e Dec 2018/840/CE); la Watch list viene periodicamente aggiornata e vengono progressivamente tolte dall’elenco le sostanze per cui la Commissione Europea ritiene sufficiente il monitoraggio svolto sulla sostanza stessa, ai fini delle successive valutazioni dei rischi.

Parallelamente alla riduzione dell'Imidacloprid si nota, a partire dal 2020, l'aumento di un altro insetticida neonicotinoide, l'**Acetamiprid**, ad oggi regolarmente autorizzato. Sebbene sia anch'esso un neonicotinoide la sua composizione risulta meno tossica verso gli insetti impollinatori; è comunque tossico verso gli organismi acquatici. L'aumento nel 2020 determina il superamento dello SQA nel Fosso Dogaia Quadrelli (vedi tabella 4); per contro nel 2020 nessun superamento è dovuto all'Imidacloprid che determinava 2 superamenti nel 2019, 3 nel 2018, 2 nel 2017, nessuno nel 2016.



Figura 8 - Andamento della concentrazione di Imidacloprid e Acetamiprid nei singoli prelievi nel periodo 2016-2020

In termini di frequenza di riscontro nei corsi d'acqua che scorrono nella piana di Pistoia un terzo insetticida neonicotinoide con elevata tossicità nei confronti delle api, il **Thiacloprid**, passa dal circa il 40% nel 2018 a più del 70% nel 2019 per poi attestarsi sul 50% nel 2020. Le concentrazioni rilevate sono comunque basse. Tutti i prodotti a base di questo insetticida sono stati revocati; poiché l'ultima data di smaltimento scorte era il 03/02/2021 (senza limitazioni all'uso in serre) ci si aspetterebbe per il prossimo anno una minor frequenza di ritrovamento.

Si evidenzia che per l'insetticida **Clorpirifos**, sostanza prioritaria appartenente alla Tab. 1/A, la frequenza di ritrovamento nei campioni della piana pistoiese è diminuita: dal 60% circa rilevato nel 2018 e nel 2019, si attesta nel 2020 sul 30% .

Per quanto riguarda gli erbicidi si segnalano in aumento la frequenza di riscontro di Isoxaben, Pendimethalin e in modo particolare Oxifluorfen; si rileva invece una leggera diminuzione dell'Oxadiazon legata presumibilmente alla revoca dei prodotti a base di questa sostanza, il cui utilizzo per lo smaltimento delle scorte era permesso fino a giugno 2020.

Rimane costante, nel 60-70% dei campioni, la presenza dell'erbicida **Diuron**, **sostanza prioritaria** appartenente alla Tab. 1/A, sebbene a basse concentrazioni. 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. Lo smaltimento delle scorte è previsto entro il 21/03/2022.

Per quanto riguarda i fungicidi non si notano variazioni di rilievo. Si segnala che in futuro potremo aspettarci un trend decrescente nel ritrovamento della molecola Carbendazim essendo stato quest'anno revocato il fungicida Tiofanate-metile (la presenza di Carbedazim può essere correlata infatti all'utilizzo del Tiofanate-metile di cui rappresenta il prodotto di degradazione). Lo smaltimento delle scorte è previsto entro ottobre 2021.

2.2 Glifosate e AMPA: risultati e trend

I valori di Glifosate relativi alle determinazioni nelle stazioni di Monitoraggio Acqua Superficiale nella provincia di Pistoia eseguite nel 2020 risultano al di sopra del Limite di Quantificazione quasi nel 90% dei casi (70 analisi su 79); i valori di AMPA si presentano al di sopra del Limite di Quantificazione nella totalità delle determinazioni. Come già visto, entrambe le molecole sono responsabili del superamento dello Standard di Qualità Ambientale per singolo principio attivo in buona parte delle stazioni monitorate, spesso non accompagnate da altri pesticidi.

I valori di concentrazione raggiunti da queste molecole sono spesso molto elevati, talvolta 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). Una serie di informazioni relative alle due sostanze è riportata di seguito in forma di tabella (tab. 6).

In linea con quanto emerso negli anni passati i valori medi di AMPA sono generalmente maggiori di quelli del Glifosate.

	2018	2019	2020
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
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
Numero di stazioni con superamento SQA per Glifosate / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	9/14	9/18
Numero di stazioni con superamento SQA per AMPA / Numero di stazioni in cui è stato analizzato	7/12	11/14	11/18
Valore Max di Glifosate nella provincia PT	13,0 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	11,3 µg/L (T. Ombrone Caserana)	27,7 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)
Valore Max di AMPA nella provincia PT	23,5 µg/L (T. Pesca di Pesca)	16,8 µg/L (F. Dogaia Quadrelli)	13,9 µg/L (T. Ombrone Caserana)
Valore Max di Glifosate nel T.Ombrone a Poggio a Caiano	0,6 µg/L	9,3 µg/L	4,4 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

Tabella 6 – Dati relativi a Glifosate e AMPA - Confronto fra gli anni 2018, 2019 e 2020.

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.9) aggiornata al 2020.

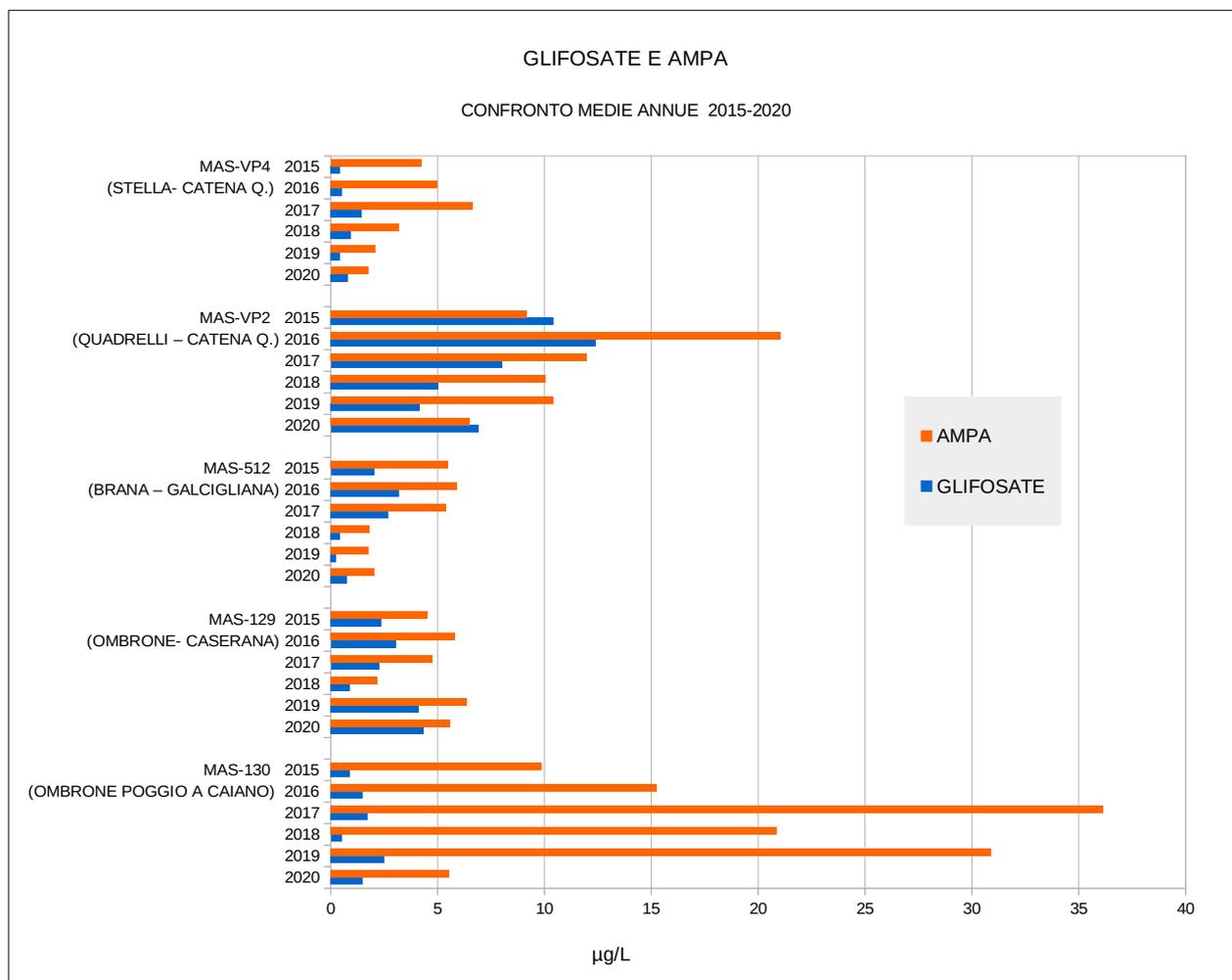


Figura 9 - Medie annue di Glifosate e AMPA (2015-2020).

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

Per la stazione posta sul Torrente Stella si può ipotizzare un trend in calo, più accentuato per AMPA che per Glifosate; lo stesso si può dire per il Fosso Quadrelli e per il Torrente Brana dove il Glifosate però presenta un leggero rialzo nel 2020. Il Torrente Ombrone in località Caserana non sembra essere interessato da una tendenza ben definita, mentre in località Poggio a Caiano appare in diminuzione dopo gli alti valori registrati nel 2019.

È importante segnalare che nel 2020, contrariamente agli anni passati, i campioni di AMPA e Glifosate non sono completi per tutte le stazioni, rendendo quindi il parametro media annua fuorviante per individuare l'effettivo andamento. Pertanto per ciascuna stazione si riportano, nei

grafici che seguono, i dati effettivamente disponibili e le concentrazioni misurate nei singoli campioni.

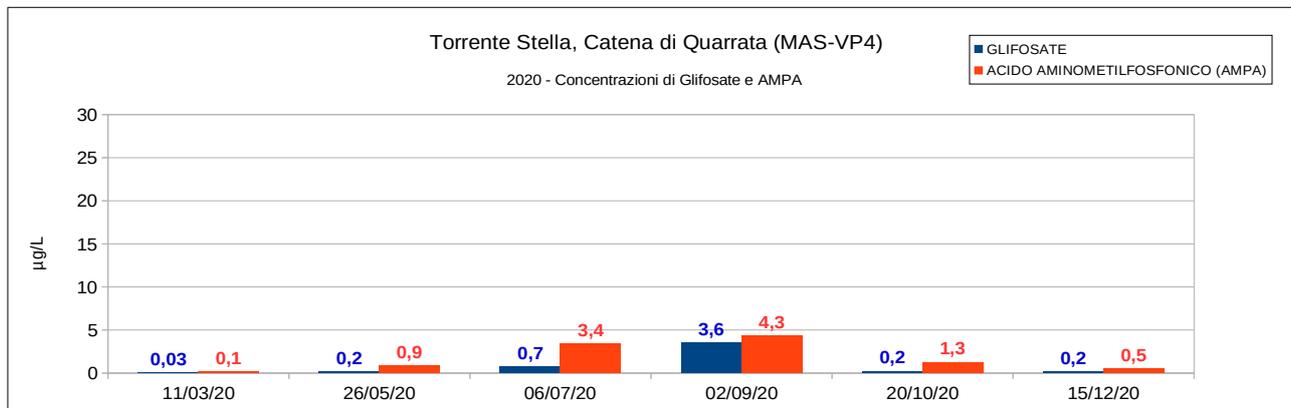


Figura 10 - Torrente Stella - Concentrazione di Glifosate e AMPA nei campioni effettuati nel 2020.

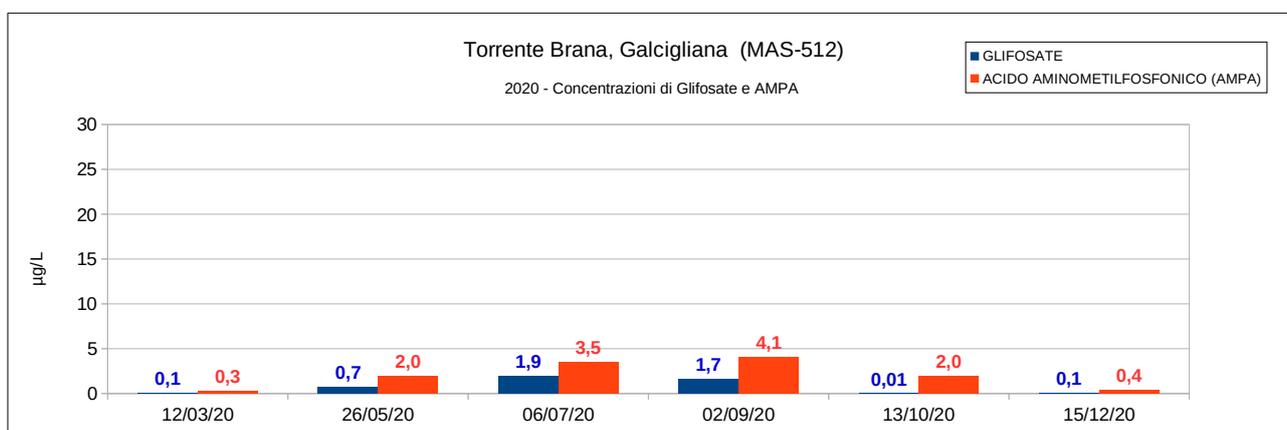


Figura 11 - Torrente Brana - Concentrazione di Glifosate e AMPA nei campioni effettuati nel 2020.

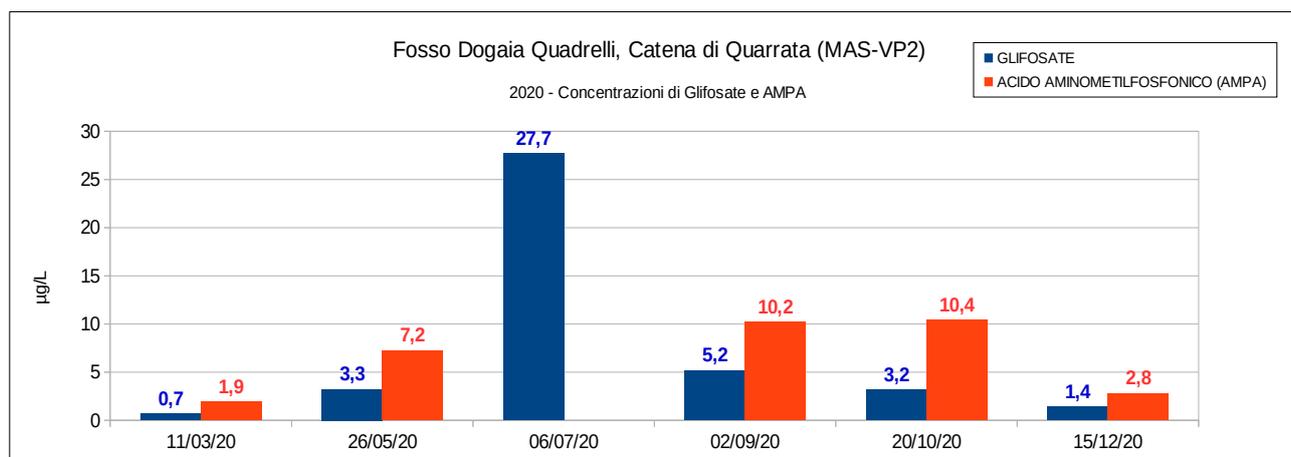


Figura 12 - Fosso Dogaia Quadrelli - Concentrazione di Glifosate e AMPA nei campioni effettuati nel 2020.

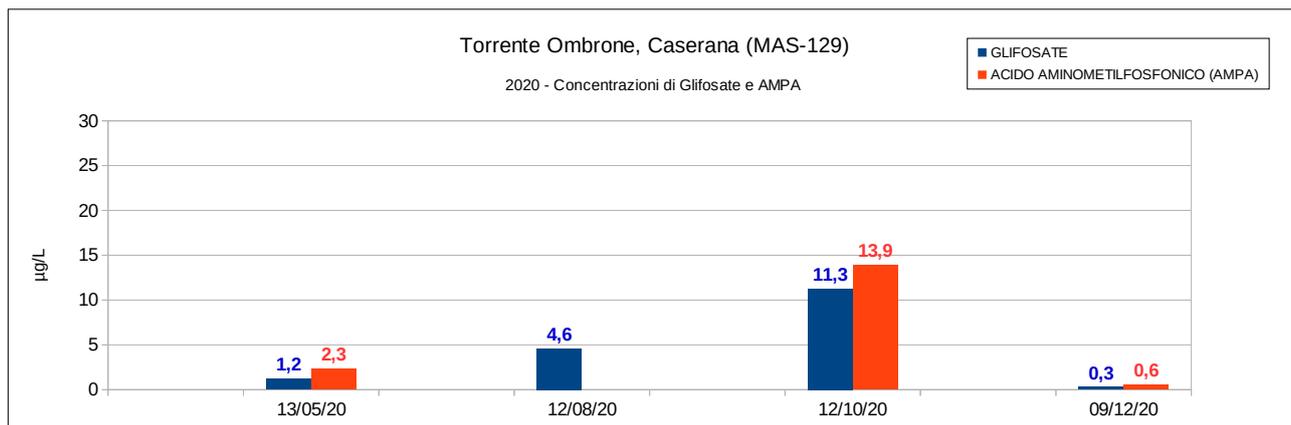


Figura 13 - Torrente Ombrone, Caserana – Concentrazione di Glifosate e AMPA nei campioni effettuati nel 2020.

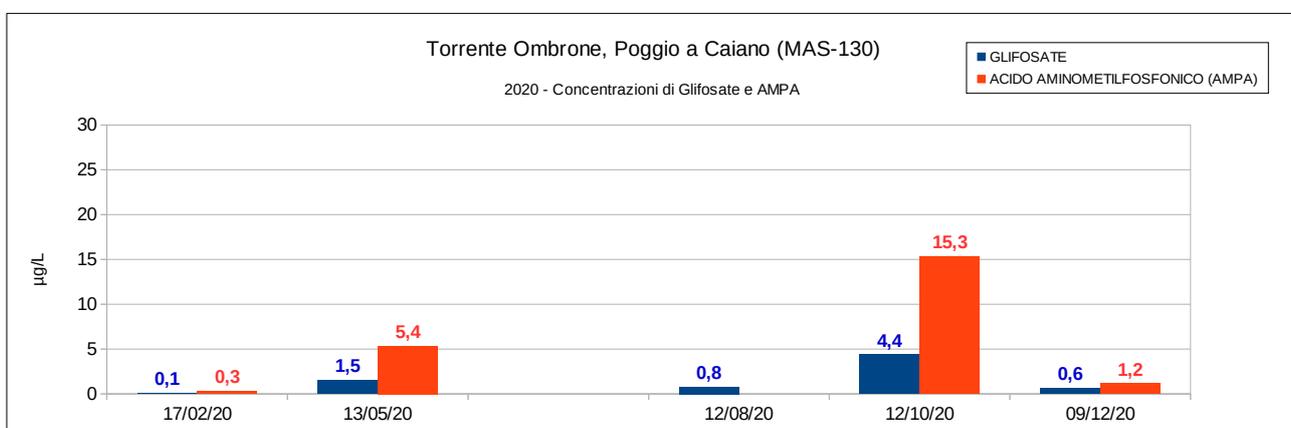


Figura 14 - Torrente Ombrone, Poggio a Caiano – Concentrazione di Glifosate e AMPA nei campioni effettuati nel 2020.

Per completezza si riportano di seguito i dati delle stazioni in cui nel 2020 si è verificato il superamento dello SQA per singolo principio attivo per AMPA e/o Glifosate (tab.7)

Stazione	Data	Glifosate µg/L	AMPA µg/L	Stazione	Data	Glifosate µg/L	AMPA µg/L
MAS-140	30/06/20	0,02	0,16	MAS-144	26/08/20	0,28	nd
	26/08/20	0,02	0,52		14/12/20	0,03	0,22
	19/10/20	0,04	0,22	MAS-PF1	14/05/20	0,06	0,34
	14/12/20	0,01	0,06		30/06/20	0,26	0,64
MAS-2011	19/05/20	0,04	0,20		26/08/20	0,86	nd
	15/07/20	0,19	3,06	19/10/20	0,10	0,39	
	08/09/20	0,29	5,72	MAS-PF2	30/06/20	0,34	9,73
	21/10/20	0,06	0,49		26/08/20	0,24	nd
	10/12/20	0,02	0,04		14/12/20	0,13	1,00
MAS-510A	19/05/20	0,18	1,68	MAS-PF4	14/05/20	0,10	1,08
	15/07/20	0,01	5,05		30/06/20	0,34	9,09
	08/09/20	0,39	nd		26/08/20	0,25	nd
	21/10/20	0,01	2,42		19/10/20	0,01	1,22
	10/12/20	0,03	0,22		14/12/20	0,05	0,39

Tabella 7 - Stazioni in cui nel 2020 si è verificato il superamento dello SQA per singolo principio attivo per AMPA e/o Glifosate - Concentrazioni di Glifosate e AMPA relativi a i campioni effettuati nell'anno.

2.3 Raggiungimento degli Obiettivi di Qualità Ambientale⁹

Il D.Lgs 152/2006 e s.m.i. prevede per tutti i corpi idrici superficiali uno **Stato Ecologico** “sufficiente” qualora si superino gli Standard di Qualità Ambientale previsti dalla Tab. 1/B per i singoli pesticidi e per il parametro Pesticidi Totali. La tabella seguente (tab.8) riassume i risultati del triennio 2016-2018 per tutte le stazioni MAS (corsi d’acqua) e riporta l’Obiettivo dello Stato Ecologico previsto dalla D.G.R.T. n.1188/2015. Con il 2018 si concludeva il triennio 2016-2018, il 2019 e 2020 rappresentano invece i primo e secondo anno del triennio 2019-2021, tutti facenti parte del sessennio 2016-2021.

Nella tabella sono menzionate anche le stazioni per le quali non è stata prevista nel triennio l’analisi dei fitofarmaci; per alcune stazioni invece sono disponibili dati relativi solamente ad un anno di monitoraggio.

Come si può osservare dalla tabella, il superamento di tali SQA ha interessato un significativo gruppo di corpi idrici, per i quali sussiste quindi un concreto rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa comunitaria e nazionale e specificati in quella regionale¹⁰.

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.

Si sottolinea 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.

⁹ 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>

¹⁰ Vedi DGRT n. 1188 del 09/12/2015

Oltre allo stato Ecologico, secondo il D.Lgs 152/2006 e s.m.i. il superamento degli Standard di Qualità Ambientale di determinati pesticidi riportati in Tab. 1/A determina lo Stato Chimico NON BUONO. In provincia di Pistoia si è verificato un solo superamento (Diclorvos) che ha determinato uno **Stato Chimico** “Non Buono” determinato dai fitofarmaci per il torrente Brana nel 2018. Secondo la Delibera della regione Toscana D.G.R.T. n.1188/2015 il Torrente Brana avrebbe come obiettivo il raggiungimento dello stato Chimico BUONO entro il 2021.

Cod. Stazione	Nome Stazione	Provincia	Fitofarmaci Tab.1/B						Stato Ecologico del triennio 2016-2018 relativo ai pesticidi	Fitofarmaci Tab.1/B				Obiettivo ai sensi DGRT 1188/2015
			2016		2017		2018			2019		2020		
			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	BUONO
MAS-095	LIMENTRA DI SAMBUCA – SPEDALETTO	PT	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
MAS-129	OMBRONE - PONTE DELLA CASERANA	PT	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	BUONO AL 2027
MAS-140	PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI	PT	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	BUONO	SUFF	BUONO AL 2021
MAS-141	NIEVOLE – FORRABUIA	PT	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	SUFF
MAS-144	USCIANA - MASSARELLA	PI	ND	ND	SUFF	SUFF	ND	ND	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	SUFF
MAS-510A	TORRENTE CESSANA – CARPINOCCHIO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	SUFF	SUFF	BUONO AL 2027
MAS-512	TORRENTE BRANA	PT	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	BUONO
MAS-984	TORRENTE SESTAIONE – ORTO BOTANICO	PT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	BUONO	BUONO	ND	ND	BUONO
MAS-991	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	PT	ND	ND	ND	ND	BUONO	SUFF	SUFF	ND	ND	ND	ND	BUONO
MAS-2011	PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	PT	ND	ND	BUONO	BUONO	SUFF	SUFF	SUFF	BUONO	SUFF	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	BUONO
MAS-VP2	DOGAIA DEI QUADRELLI PONTE AL FOSSO	PT	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	BUONO AL 2021

Tabella 8 – Stato Ecologico determinato dai fitofarmaci nel triennio 2016-2018 e risultati degli anni 2019 e 2020 appartenenti al triennio 2019-2021; nell'ultima colonna gli obiettivi da raggiungere.

3 Risultati del monitoraggio delle acque sotterranee

Nel 2020 il monitoraggio dei fitofarmaci delle acque sotterranee ha preso in esame 13 pozzi. La maggior parte di questi pozzi sono utilizzati a scopo idro-potabile, ad esclusione di due posti nella piana pistoiese (MAT_P809 e MAT-P810), 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 facente parte della rete di monitoraggio ARPAT.

Comune	Stazione	Codice	Data prelievo	Glifosate e AMPA analizzati	PESTICIDI TOTALI - µg/L	Principi attivi > Limite Quantificazione	Concentrazione - µg/L
PISTOIA	POZZO 3 SAN PANTALEO	MAT-P276	20/05/20	SI	0,042	ampa - µg/L	0,033
			13/10/20	SI	0,006	glifosate - µg/L	0,009
	POZZO CENTRALE PONTELUNGO	MAT-P277	20/05/20	SI	0,073	ampa - µg/L	0,06
			13/10/20	SI	0,021	glifosate - µg/L	0,013
						ampa - µg/L	0,011
	POZZO VIA CALVANA E BOLLACCHIONE	MAT-P809	20/05/20	SI	0,025	glifosate - µg/L	0,008
			13/10/20	SI	0,023	ampa - µg/L	0,005
						chlorantraniliprole - µg/L	0,006
	QUARRATA	POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P810	20/05/20	SI	0,033	zoxamide - µg/L
20/10/20				SI	< 0,005	ampa - µg/L	0,023
CHIESINA UZZANESE	POZZO PIAZZA	MAT-P525	13/05/20	NO	0,01	glifosate - µg/L	0,01
			29/09/20	NO	< 0,005	zoxamide - µg/L	0,01
MONSUMMANO TERME	POZZO 2 PANZANA	MAT-P282	19/05/20	NO	< 0,005	-	-
			21/10/20	NO	< 0,005	-	-
PESCIA	POZZO ARRIGONI	MAT-P271	13/05/20	NO	0,047	Acido 2,4 - µg/L	0,02
			29/09/20	NO	0,037	carbendazim - µg/L	0,027
	POZZO CAMPOLASSO NORD	MAT-P272	13/05/20	NO	0,016	carbendazim - µg/L	0,007
			29/09/20	NO	< 0,005	clotianidin - µg/L	0,009
	POZZO H S.ALLUCIO	MAT-P283	19/05/20	NO	< 0,005	-	-
			07/10/20	NO	< 0,005	-	-
	POZZO PONTE DEI MARCHI	MAT-P273	13/05/20	NO	< 0,005	-	-
29/09/20			NO	< 0,005	-	-	
PIEVE A NIEVOLE	POZZO CANTARELLE OVEST	MAT-P274	07/10/20	NO	< 0,005	-	-
PONTE BUGGIANESE	POZZO CORTESI ZEFFIRA	MAT-P679	19/05/20	NO	< 0,005	-	-
			07/10/20	NO	< 0,005	-	-
ALTOPASCIO	POZZO NOVO GAS	MAT-P144	13/05/20	NO	0,008	atrazina, desetil- - µg/L	0,008
			29/09/20	NO	< 0,005	-	-

Tabella 9 - Risultati analitici del monitoraggio delle acque sotterranee nel 2020; sono riportati solamente i principi attivi rilevati al di sopra del limite di quantificazione.

La tabella 9 riporta i risultati ottenuti per i pozzi analizzati; tutti i pozzi sono stati campionati due volte nell'arco nell'anno (primavera e autunno) e solo per una parte è stata effettuata la

determinazione analitica di AMPA e Glifosate. Per 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.

Su un totale di circa 2500 determinazioni analitiche quelle che hanno mostrato una concentrazione superiore al limite di quantificazione sono state 22 (riportate nella tabella), pari a meno dello 0,1%; i valori di queste ultime sono risultati comunque sempre bassi. Come per le acque superficiali Glifosate e Ampa sono stati rinvenuti quasi sempre se analizzati, seppur in minime concentrazioni. Nei pozzi MAT-P276 e MAT-P277, le cui acque sono immesse nell'acquedotto di Pistoia, sono stati rilevati i fitofarmaci riscontrati più frequentemente nelle acque superficiali (cioè Ampa, Glifosate e Imidacloprid) sebbene con una concentrazione molto bassa, vicina al limite di quantificazione (uguale a 0,005µg/L).

Nei pozzi della Valdinievole nel 2020 non sono stati analizzati Glifosate e AMPA; in due pozzi nel comune di Pescia sono stati riscontrati bassi livelli della molecola Carbendazim (la cui presenza è correlata all'utilizzo del fungicida Tiofanate-metile).

Relativamente ai due pozzi di nuova introduzione (MAT_P809 e MAT-P810) la tabella seguente (tab10) sintetizza i dati a partire dall'avviamento del monitoraggio, cioè dal 2018. 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; il pozzo P_809 nel campione di ottobre 2020 mostra tracce di un fungicida (Zoxamide) e un insetticida (Chlorantraniliprole), sostanze non connesse con l'attività vivaistica¹¹.

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	< 0.01	-	-
			29/10/18	SI	0,024	glifosate - µg/L	0,024
		2019	16/04/19	NO	< 0.01	-	-
			02/10/19	NO	< 0.01	-	-
		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
				chlorantraniliprole - µg/L	0,006		
				zoxamide - µg/L	0,012		
POZZO VIA DELLA MAGONA	MAT-P810	2018	28/03/18	SI	< 0.01	-	-
			30/10/18	SI	0,032	glifosate - µg/L	0,032
		2019	16/04/19	NO	< 0.01	-	-
			02/10/19	NO	< 0.01	-	-
		2020	20/05/20	SI	0,033	ampa - µg/L	0,023
				SI	0,033	glifosate - µg/L	0,01
			20/10/20	SI	< 0.01	-	-

Tabella 10 - Risultati analitici 2018-2020 dei due pozzi introdotti nel 2018; sono riportati solamente i principi attivi rilevati al di sopra del limite di quantificazione.

¹¹ Zoxamide è un fungicida ad azione preventiva per il controllo della peronospora della vite da tavola e da vino, della patata e del pomodoro, Chlorantraniliprole è insetticida (non autorizzato per vivaio, solo prato ornamentale) per il controllo dei principali lepidotteri di pomacee, drupacee, vite, agrumi non in produzione, mais, noce, patata, castagno e mandorlo e orticole

Le analisi effettuate 2020 confermano quanto rilevato negli anni precedenti:

- non si sono verificati casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale;
- la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili e che anche quando questi siano rilevati presentano concentrazioni basse;
- 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.

4 Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione

4.1 Risultati del monitoraggio

La Rete POT è costituita dalle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione; tali acque 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.

Nel 2020 le stazioni appartenenti alla rete POT in cui si sono ricercati i fitofarmaci sono state tredici, di cui otto corsi d'acqua e cinque invasi; la tabella che segue (tab.11) riporta i risultati per ogni campione effettuato relativamente al valore del parametro Pesticidi Totali.

Limitatamente alla presenza di fitofarmaci tutte le stazioni monitorate nel 2020 rientrano nella Classe A1, la migliore; il Valore Guida relativo agli Antiparassitari Totali non viene mai superato, ed i valori riscontrati sono di un ordine di grandezza inferiore.

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) a cui corrispondono i successivi trattamenti che il Gestore effettuerà prima che l'acqua venga immessa nella rete potabile. I valori "guida" e "imperativi" che individuano le varie classi (riportati nella Tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte III del D.Lgs. 152/06) si riferiscono non solo ai fitofarmaci ma a tutta una serie di altri parametri. Per i fitofarmaci la normativa prevede soltanto il valore guida per "Antiparassitari Totali" corrispondente a $1\mu\text{g/L}$, il cui superamento (in almeno il 10% dei campioni) determina la classificazione nella categoria A2.

L'ultima colonna della tabella riporta, per ciascuna stazione, la classificazione ufficiale effettuata sui dati del triennio 2016-2018 ¹²considerando **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); invece i superamenti che determinano la classe SubA3 sono attribuibili alla temperatura ¹³.

Relativamente al parametro Pesticidi Totali, si sottolinea che nel 2020 non viene mai superato nei singoli campioni nemmeno il valore cautelativo di $0,5\mu\text{g/L}$ 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.

¹² A questo proposito si veda il Report ARPAT "Monitoraggio acque a specifica destinazione idonee alla vita pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2016-2018" - Firenze, agosto 2019.

¹³ 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.

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Pesticidi Totali (µg/L)	Glifosate e AMPA ricercati	Classificazione triennio 2016-2018 per tutti i parametri	
Laghi/invasi	AGLIANA	INVASO BRIGANTI	POT-020	17/02/20	<0,01		Sub A3	
				31/08/20	0,012			
				02/12/20	<0,01			
	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	07/09/20	0,007	x	Sub A3	
				17/11/20	<0,01	x		
	PISTOIA	BACINO DELLA GIUDEA	POT-014	08/10/20	<0,01		Sub A3	
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	POT-018	17/02/20	0,082	x	Sub A3	
				12/03/20	0,051	x		
				26/05/20	0,04	x		
				31/08/20	0,136	x		
		BACINO FALCHERETO	POT-019	17/02/20	0,179	x	Sub A3	
				12/03/20	0,208	x		
26/05/20				0,12	x			
31/08/20				0,119	x			
Corsi d'acqua	PISTOIA	PESCIA DI PESCIA - INIZIO GORILE PIETRABUONA	POT-155	12/02/20	<0,01		A3	
	BURE DI SANTOMORO	POT-132	09/03/20	0,025	x	n.d.		
			15/06/20	0,089	x			
			11/08/20	0,198	x			
			08/10/20	0,08	x			
			03/12/20	0,069	x			
	LIMENTRA DI SAMBUCA - OSPEDALETTO	POT-110	04/02/20	0,009	x	A3		
			01/09/20	<0,01				
	OMBRONE PISTOIESE - PROMBIALLA	POT-013	04/02/20	<0,01		A3		
			OMBRONE PISTOIESE SELVASCURA	POT-012	04/02/20	<0,01		A3
					02/09/20	0,393	x	
	RENO - PRESA ACQUEDOTTO LOC. PRACCHIA	POT-112	01/12/20	0,07	x	A3		
			03/02/20	0,026	x			
			09/03/20	0,029	x			
			15/06/20	0,021	x			
			01/09/20	0,097	x			
	TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	POT-010	01/12/20	0,07	x	A3		
			19/02/20	<0,01				
			07/09/20	0,007	x			
	TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	POT-011	17/11/20	0,007	x	A3		
19/02/20			0,026	x				
07/09/20			0,056	x				
				17/11/20	0,024	x		

Tabella 11 - 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 2016-2018 dove sono considerati tutti parametri per la classificazione (inclusi i fitofarmaci). Nessun campione supera il Valore Guida per i fitofarmaci determinando classe A2.

4.2 Principi attivi riscontrati

Nella tabella 12 per ogni stazione si riportano i risultati 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 poco meno di 4000 analisi, quelle risultate “positive” sono 105, meno del 3%. Inoltre tutte le analisi mostrano valori molto bassi, sempre inferiori a 0,1µg/L (ad eccezione di una sola analisi di AMPA nel Torrente Bure).

Come per le altre reti, anche nelle stazioni POT l'AMPA è la molecola più frequentemente riscontrata, seguita dal Glifosate. Le concentrazioni appaiono però molto modeste.

In linea con gli anni passati la stazione più contaminata, sia per il valore dei Pesticidi Totale, sia per l'elevato numero di principi attivi riscontrati è il Bacino Falchereto, nel comune di Quarrata che è posto nelle vicinanze di aree coltivate a vigneto, potenzialmente impattanti sulla risorsa idrica.

Oltre ad AMPA e Glifosate ricorre la presenza di vari fungicidi come Azossistrobina, Dimetomorf, Fuopicolide, Metalaxil-m, Tetraconazolo, Tebuconazolo. I valori riscontrati sono, come già detto, molto contenuti.

Report ARPAT - Andamento della contaminazione da fitofarmaci nel territorio pistoiese. Risultati 2020

Tipologia	Comune	Stazione	Codice Stazione	Data	Principio attivo	Concentrazione (µg/L)
Laghi/invasi	AGLIANA	INVASO BRIGANTI	POT-020	31/08/20	metolactor-s - µg/L	0,012
	MONTALE	INVASO CASA TORRE	POT-134	07/09/20	metalaxil-m - µg/L	0,007
	QUARRATA	BACINO DUE FORRE	POT-018	17/02/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,053
					dimetoato - µg/L	0,01
					glifosate - µg/L	0,01
				12/03/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,042
					glifosate - µg/L	0,009
					acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,016
				26/05/20	dimetomorf - µg/L	0,011
					glifosate - µg/L	0,007
					tebuconazolo - µg/L	0,006
		31/08/20	acetamiprid - µg/L	0,007		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,043		
			dimetomorf - µg/L	0,005		
		BACINO FALCHERETO	POT-019	17/02/20	glifosate - µg/L	0,018
					imidacloprid - µg/L	0,023
					metalaxil-m - µg/L	0,04
				02/12/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,033
					acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,05
					azossistrobina - µg/L	0,008
	12/03/20			dimetomorf - µg/L	0,038	
				fluopicolide - µg/L	0,017	
				glifosate - µg/L	0,007	
		imidacloprid - µg/L	0,009			
		metalaxil-m - µg/L	0,036			
		tebuconazolo - µg/L	0,009			
	26/05/20	tetraconazolo - µg/L	0,014			
		acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,049			
		azossistrobina - µg/L	0,01			
		dimetomorf - µg/L	0,04			
		fluopicolide - µg/L	0,018			
		glifosate - µg/L	0,036			
	31/08/20	imidacloprid - µg/L	0,012			
metalaxil-m - µg/L		0,025				
tebuconazolo - µg/L		0,009				
tetraconazolo - µg/L		0,009				
acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L		0,01				
atrazina, desetil- - µg/L		0,008				
02/12/20	azossistrobina - µg/L	0,005				
	dimetomorf - µg/L	0,052				
	fluopicolide - µg/L	0,017				
	glifosate - µg/L	0,006				
	imidacloprid - µg/L	0,006				
	tebuconazolo - µg/L	0,006				
Corsi d'acqua	PISTOIA	BURE DI SANTOMORO	POT-132	09/03/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,014
					glifosate - µg/L	0,011
				15/06/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,053
					atrazina, desetil- - µg/L	0,013
				11/08/20	carbendazim - µg/L	0,005
					glifosate - µg/L	0,009
		08/10/20	imidacloprid - µg/L	0,009		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,172		
		03/12/20	glifosate - µg/L	0,011		
			imidacloprid - µg/L	0,015		
		LIMENTRA DI SAMBUCA – OSPEDALETTO	POT-110	04/02/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,015
					glifosate - µg/L	0,015
acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,072					
glifosate - µg/L	0,008					
acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,058					
glifosate - µg/L	0,011					
OMBRONE PISTOIESE SELVASCURA	POT-012	02/09/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,009		
			acetamiprid - µg/L	0,09		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,027		
			boscalid - µg/L	0,073		
			dimetoato - µg/L	0,018		
			diuron - µg/L	0,006		
			fluopicolide - µg/L	0,007		
			glifosate - µg/L	0,009		
			imidacloprid - µg/L	0,051		
			isoxaben - µg/L	0,039		
			tenacil - µg/L	0,009		
			penconazolo - µg/L	0,03		
tebuconazolo - µg/L	0,015					
tebufenozide - µg/L	0,019					
RENO – PRACCHIA	POT-112	15/06/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,07		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,026		
			glifosate - µg/L	0,011		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,018		
			glifosate - µg/L	0,011		
			imidacloprid - µg/L	0,016		
TORRENTE VINCIO DI BRANDEGLIO	POT-010	07/09/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,005		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,081		
			glifosate - µg/L	0,011		
TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA	POT-011	19/02/20	imidacloprid - µg/L	0,005		
			acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,007		
			glifosate - µg/L	0,007		
		07/09/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,042		
			dimetomorf - µg/L	0,007		
			glifosate - µg/L	0,007		
17/11/20	acido aminometilfosfonico (ampa) - µg/L	0,024				

Tabella 12 -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)

La stazione sul Torrente Vincio di Montagnana, posta in un'area con significativa presenza di vivai, era risultata negli anni passati caratterizzata dalla presenza degli stessi principi attivi riscontrati nella piana vivaistica pistoiese, seppur con valori inferiori. Le analisi del 2020 mostrerebbero una tendenza al miglioramento, essendo stati rinvenuti quasi solo Glifosate e Ampa a basse concentrazioni.

Anche il Bacino Due Forre (comune di Quarrata) continua a mostrare una lieve contaminazione; dalle analisi risultano presenti sia erbicidi (Glifosate ed il suo prodotto di degradazione), insetticidi (Dimetoato e Imidacloprid) e fungicidi (Dimetomorf, Metalaxil-m, e Tebuconazolo). Le aree circostanti l'invaso sono coltivate a vigneto e oliveto

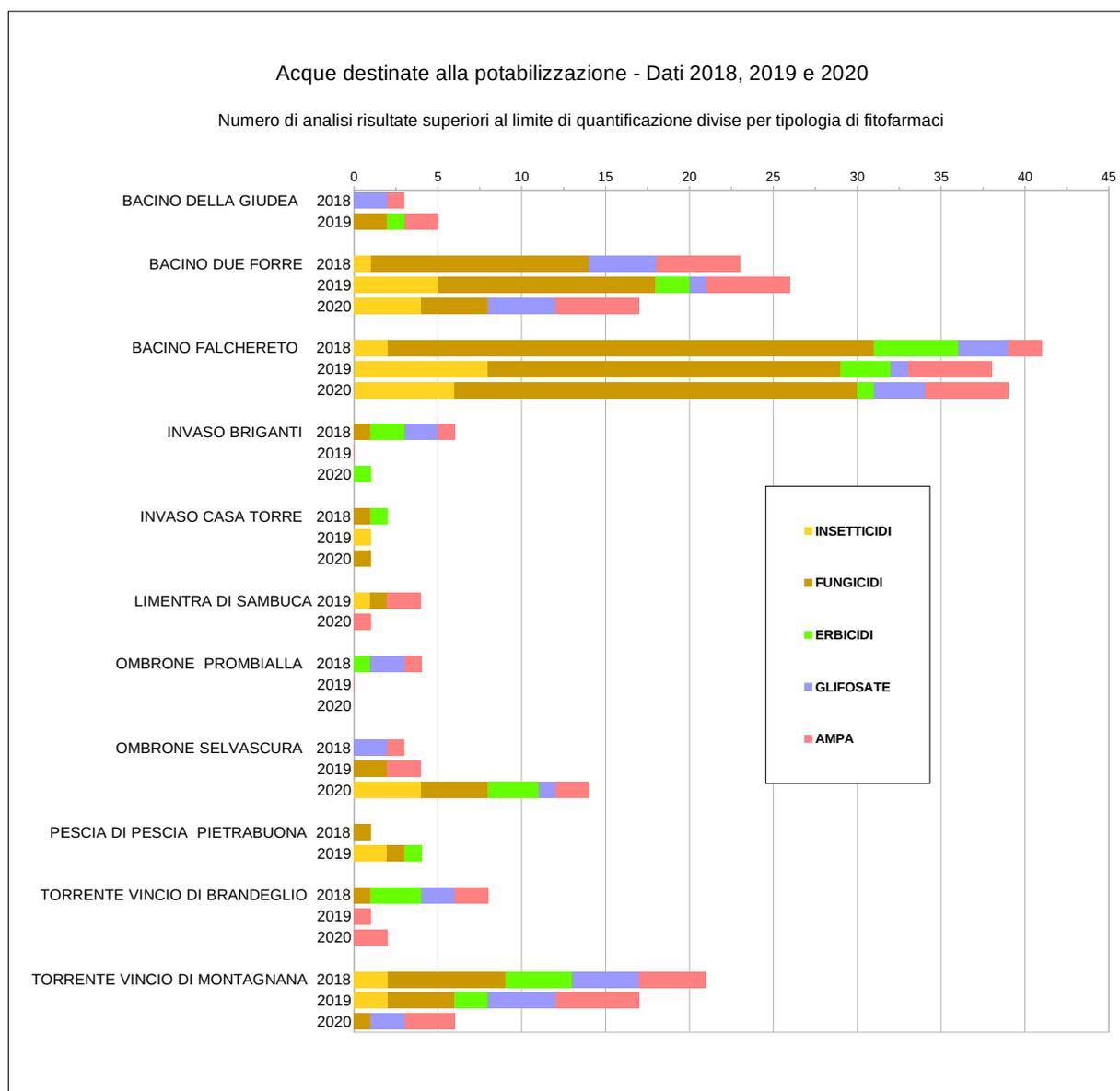


Figura 15 – Stazioni POT: numero di fitofarmaci positivi (cioè rilevati con concentrazione superiore al limite di quantificazione, 0,005µg/L) per ogni stazione relativo al periodo 2019-2020; il numero è ripartito per categoria di sostanze.

Il grafico sopra riportato (fig.15) ha lo scopo di confrontare l'andamento del numero di analisi riscontrate al di sopra del Limite di Quantificazione negli anni 2018, 2019 e 2020. In colori diversi è riportato il contributo dovuto alle varie tipologie di fitofarmaci: erbicidi (Glifosate e AMPA sono considerati a parte), insetticidi e fungicidi. Considerando le stazioni che hanno un monitoraggio completo sui tre anni e quelle con valori più significativi, si può notare una certa tendenza al miglioramento soprattutto per la riduzione nel rinvenimento degli erbicidi e dei fungicidi. La tendenza opposta si osserva nel 2020 per la stazione di Selvascura sul Torrente Ombrone, dove si osserva un aumento di tutte le categorie.

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 nel 2019.

Si conclude quindi che i valori di concentrazione dei pesticidi risultano sempre piuttosto contenuti, molto lontani dagli alti valori riscontrati nelle stazioni MAS e non si colgono evidenti trend della contaminazione se non nella leggera diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati.

Come affermato nel report dello scorso anno, la situazione appare ancora più confortante se si considera che nella maggior parte dei siti sono stati analizzati anche AMPA e Glifosate (anche se in maniera non omogenea), che come abbiamo visto, contribuiscono solitamente in maniera notevole al valore dei Pesticidi Totali. In aggiunta si rimarca che le acque destinate alla potabilizzazione sono oggetto di trattamenti prima di essere immesse nella rete acquedottistica.

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" con l'obiettivo di rilevare i quantitativi di prodotti fitosanitari e di principi attivi in essi contenuti, prodotti o importati che, nell'anno di riferimento sono stati distribuiti dalle singole imprese con il proprio marchio in ciascuna provincia. ISTAT rende disponibili i dati di vendita con un ritardo di circa due anni rispetto a quello in corso.

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. Fino al 2012 era possibile reperire i dati di vendita delle singole sostanze che pubblicava il SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale); venuta a mancare tale fonte, anche se non se ne conosce la ragione, si è creata una grave lacuna conoscitiva.

I dati in forma 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.

In questo capitolo vengono aggiornati con i dati più recenti disponibili¹⁴, cioè al 2019, i grafici riportati nel report dello scorso anno.

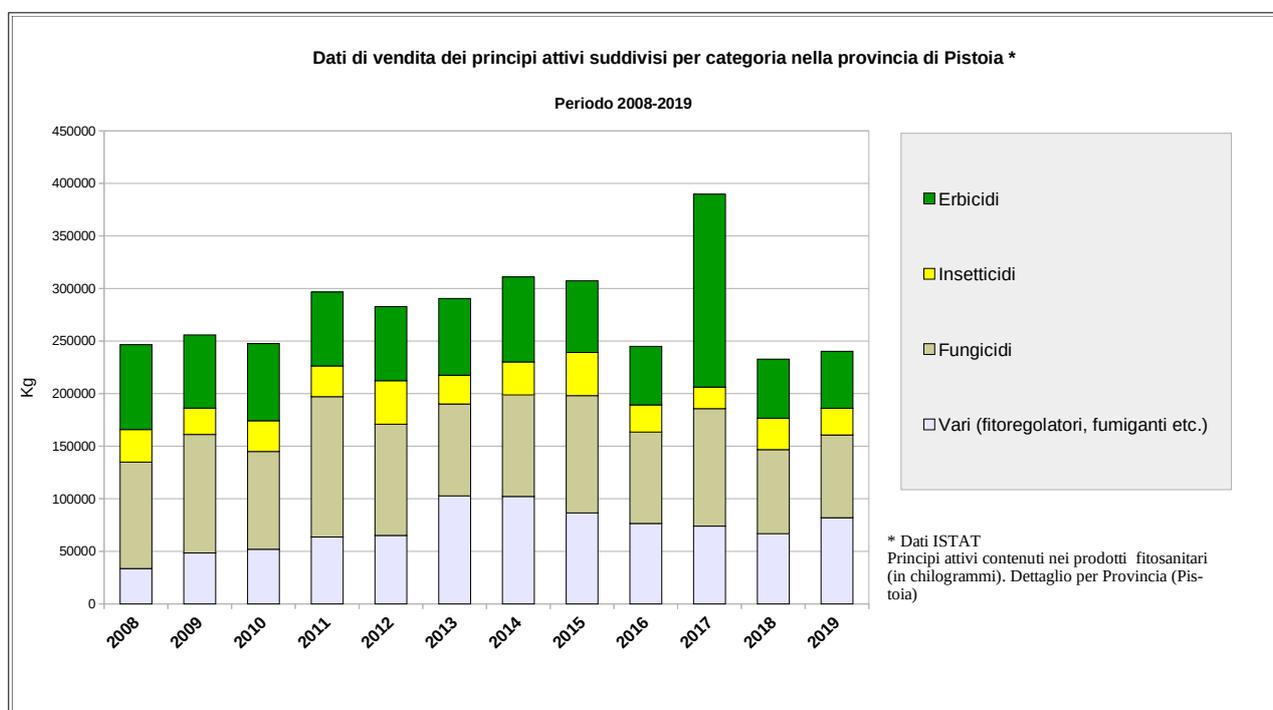


Figura 16 - Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari) nella provincia di Pistoia.

14 Dati scaricati dal sito ISTAT in data 13/05/2021.

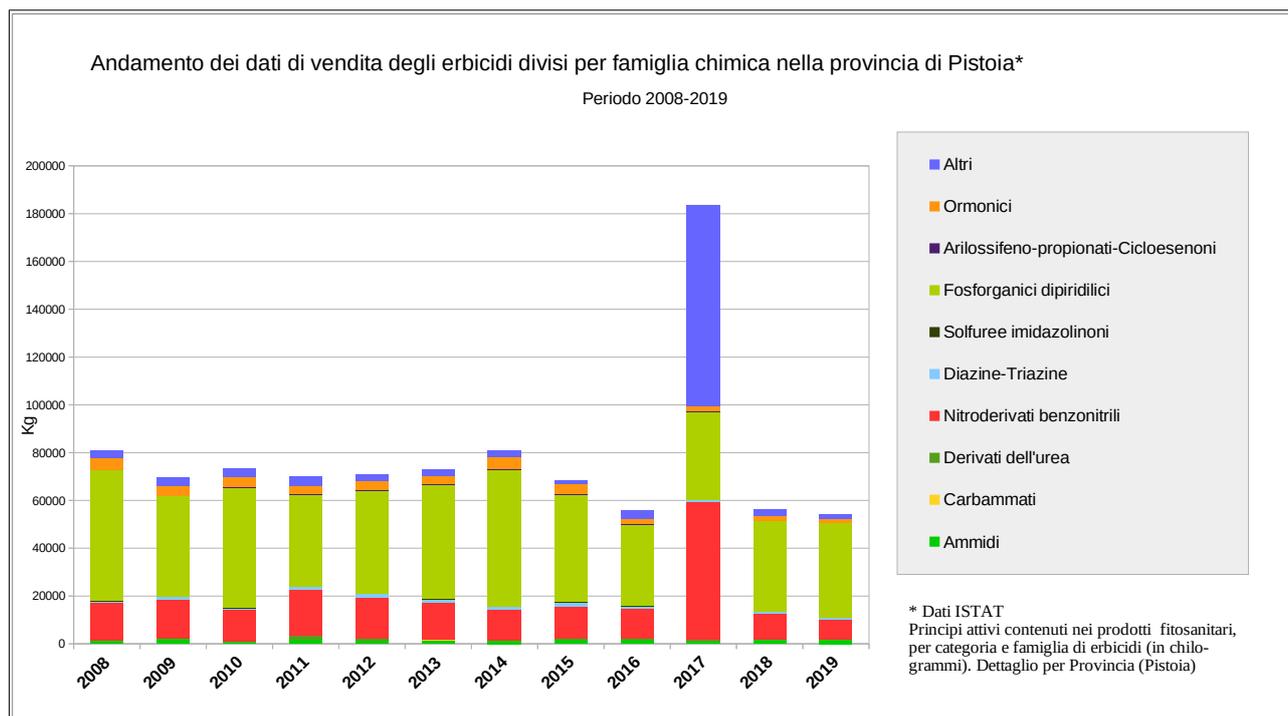


Figura 17 – Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti negli erbicidi) nella provincia di Pistoia.

Dall'esame dei dati relativi all'ultimo decennio sembrerebbe di cogliere un leggero trend in diminuzione per le diverse categorie di prodotti, se si esclude l'anomalia relativa al 2017 (per approfondimenti vedi Report pubblicato nel 2020)

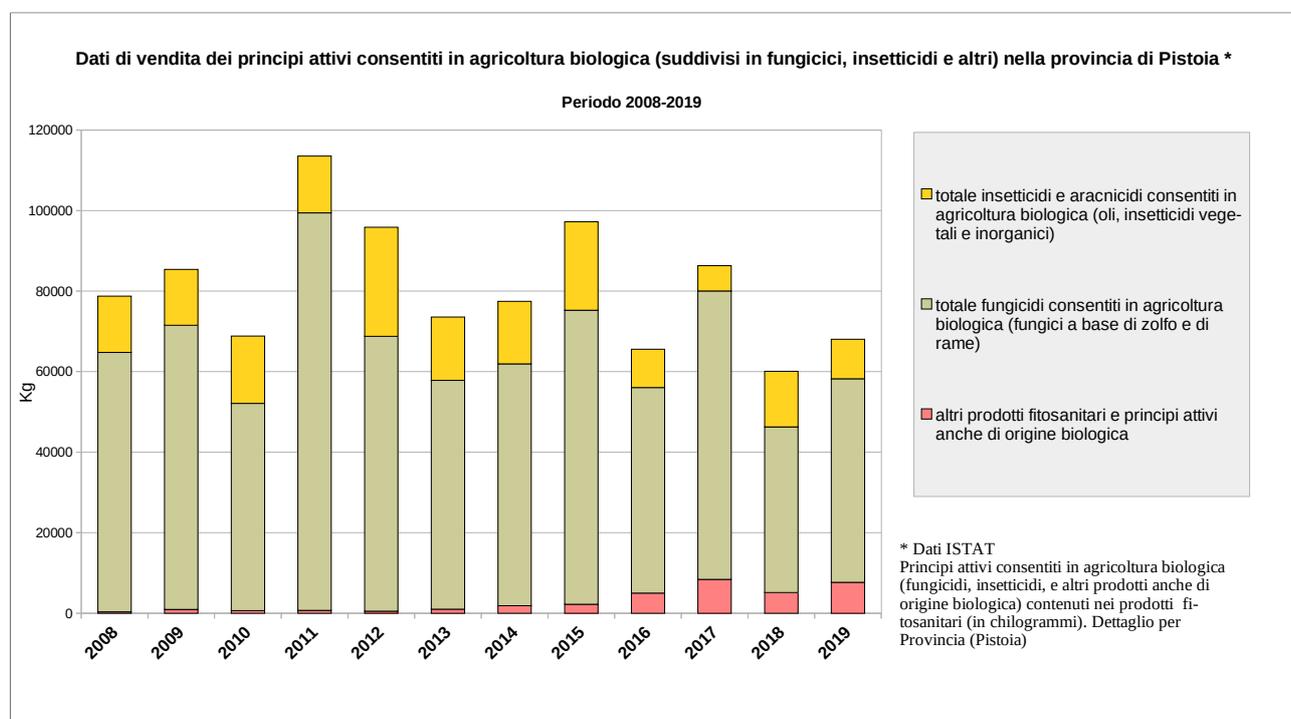


Figura 18 - Elaborazione dei dati di vendita ISTAT (principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari consentiti in agricoltura biologica) nella provincia di Pistoia.

Il grafico precedente (fig.18) mostra l'andamento delle vendite dei principi attivi consentiti in agricoltura biologica (fungicidi, insetticidi ed altri prodotti) che negli ultimi anni appare in generale diminuzione (vedi grafico seguente). Questo sembrerebbe dovuto al minor impiego di fungicidi a base di zolfo e rame ed al fatto che alcune sostanze potrebbero essere state eliminate dalla lista di quelle ammesse per la coltivazione biologica. A partire dal 2014 si nota un incremento degli "*Altri prodotti fitosanitari e principi attivi anche di origine biologica*": il contributo di questo aumento è dovuto alla voce "Composti chimici vari" che, per le motivazioni sopra esposte, non è possibile ricondurre a nessuna sostanza.

6 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.

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.

L'attività di controllo nel 2020 è stata effettuata in misura minore rispetto a quanto programmato a causa delle limitazioni legate alla pandemia da Covid-19; dalle attività di controllo concluse anche in passato, seppur effettuate in numero contenuto, è emerso comunque un quadro di diffusa inosservanza dei divieti previsti dai regolamenti sopracitati. 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.

Per il 2021 sono in programma ulteriori attività di controllo.

7 Conclusioni

Come risulta da quanto fin qui esposto le maggiori criticità si rilevano nelle acque superficiali.

Il numero delle **stazioni** in cui si è registrato il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per i **Pesticidi Totali** (media annua) è risultato 9 su 18., mentre il superamento dello Standard di Qualità Ambientale per **singolo principio attivo** come media annuale si è avuto in 13 stazioni. Dall'osservazione dei trend del parametro Pesticidi Totali e delle concentrazioni medie di Glifosate e AMPA emerge una lieve, sebbene non generalizzata, tendenza verso una diminuzione della contaminazione; nonostante il decremento rilevato i valori della media annua dei Pesticidi Totali nei corsi d'acqua della pianura pistoiese a sud-est della città sono risultati molto alti e lo Standard di Qualità da raggiungere è ancora molto lontano: le concentrazioni sono oltre 14 volte il limite per il fosso Quadrelli e quasi 7 per il Torrente Ombrone. Il superamento degli Standard di Qualità continua dunque ad interessare un significativo gruppo di corpi idrici, per i quali sussiste un concreto **rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità** previsti dalla normativa comunitaria e nazionale e specificati in quella regionale¹⁵. Si fa presente che diversi obiettivi non raggiunti erano stati già oggetto di proroga, e alcuni di essi hanno la scadenza al 2021.

Vista la situazione pandemica del 2020, che può aver inciso sulle normali pratiche agronomiche (oltre che sul regolare svolgersi delle attività di monitoraggio delle acque), saranno i dati rilevati nei prossimi anni che permetteranno di seguire meglio la tendenza al miglioramento riscontrata. A questo proposito si sottolinea l'importanza di disporre di risultati analitici completi di AMPA e Glifosate per tutti i campioni annui, almeno relativamente alle stazioni più significative.

I dati monitoraggio del prossimo anno, ultimo del sessennio 2016-2021, saranno inoltre decisivi per la classificazione dello stato ecologico e chimico.

Visto l'imminente termine (2021) per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla direttiva 2000/60 si ribadisce con forza la conclusione dei rapporti precedenti, ossia che il raggiungimento dell'obiettivo di Buono Stato Ecologico e Chimico per la classificazione dei corpi idrici superficiali pistoiesi richiede interventi correttivi delle pratiche agricole. Si evidenzia che 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.

¹⁵ Vedi DGRT n. 1188 del 09/12/2015

I risultati delle analisi effettuate sulle acque sotterranee nel 2020 confermano quanto rilevato negli anni precedenti, cioè che non si sono verificati casi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale e che la maggior parte dei campioni prelevati non presenta principi attivi con concentrazioni misurabili. 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.

Per le acque destinate alla potabilizzazione si rileva che, 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 nel 2019. I valori di concentrazione dei pesticidi risultano sempre piuttosto contenuti, molto lontani dagli alti valori riscontrati nelle stazioni MAS e non si colgono evidenti trend della contaminazione se non nella leggera diminuzione del numero dei principi attivi riscontrati. Come affermato nel report dello scorso anno, la situazione appare ancora più confortante se si considera che nella maggior parte dei siti sono stati analizzati anche AMPA e Glifosate (anche se in maniera non omogenea), che come abbiamo visto, contribuiscono solitamente in maniera notevole al valore dei Pesticidi Totali. In aggiunta si ricorda che le acque destinate alla potabilizzazione sono oggetto di trattamenti prima di essere immesse nella rete acquedottistica.

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 acque a specifica destinazione idonee alla vita pesci e destinate alla potabilizzazione - Periodo 2016-2018” - 2019.

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 – Analisi dei dati di monitoraggio relativi all’anno 2017 di Pistoia*. 2019

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

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

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

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

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

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

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 qualitaambientale 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 metab- olite 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, *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 Natuta 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-pot-acque-destinate-alla-potabilizzazione-in-toscana>

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

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

Allegato 1

Elenco sostanze attive ricercate – Anno 2020	
ACETAMIPRID	GLIFOSATE
ACETOCLOR	IMIDACLOPRID
ACIDO 2,4-DICLOROFENOSSACETICO (2,4 D)	I PROVALICARB
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	PROPAZINA
DICAMBA	PROPICONAZOLO
DIMETENAMIDE	PROPIZAMIDE
DIMETOATO	PROPOSSICARBAZONE
DIMETOMORF	PROPOXUR
DIURON	QUINOXIFEN
ENDOSULFAN	SIMAZINA
ENDOSULFAN SOLFATO	SPIROTETRAMAT
ETOFUMESATE	SPIROXAMINA
ETOPROFOS	TEBUCONAZOLO
FENAMIDONE	TEBUFENOZIDE
FENAMIFOS	TERBUTILAZINA
FENHEXAMID	TERBUTILAZINA, DESETIL-
FENPIRAZAMINA	TETRACONAZOLO
FENPROPIDIN	THIACLOPRID
FLUDIOXONIL	THIAMETHOXAM
FLUFENACET	TOLCLOFOS-METILE
FLUOPICOLIDE	TRIBENURON-METILE
FLUOPYRAM	TRICICLAZOLO
FLUROXIPIR	TRIFLURALIN
FLUTRIAFOL	ZOXAMIDE

Nota: in colore rosa le sostanze appartenenti alla Tabella 1/B Allegato I, parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; in celeste le sostanze appartenenti alla Tabella 1/A Allegato I, parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..