

Valutazione dei provvedimenti relativi alle autorizzazioni di prodotti fitosanitari tossici dalla regione Toscana nei pressi delle zone di salvaguardia per la captazione delle acque

A cura di: Pietro Massimiliano Bianco, Daniela Altera, Patrizia Gentilini

E' stato recentemente pubblicato il Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 luglio 2018, n. 43/R Regolamento di attuazione dell'articolo 28 della legge regionale 28 dicembre 2011, n.69 (Istituzione dell'autorità idrica toscana e delle autorità per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani. Modifiche alle leggi regionali 25/1998, 61/2007, 20/2006, 30/2005, 91/1998, 35/2011 e 14/2007) - 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. (Bollettino Ufficiale n. 33, par te prima, del 01.08.2018).

A tale decreto Regionale nell'allegato 1 è contenuto il Piano per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti – PUFF. Leggendo la tabella 1 Sostanze attive vietate all'interno delle aree di salvaguardia di captazioni da acque superficiali e sotterranee di cui all'ART.94 DEL D.Lgs. 152/2006.

Nella tabella 1 di detto allegato si può osservare che sono permesse, in zone limitrofe alla captazioni di acque sotterranee, sostanze tossiche e di pessimo profilo ambientale come si può desumere dai dati seguenti.

Innanzitutto quasi nessuna è compatibile con gli ambienti acquatici. Acrinatrina, Azinfos ethyl, Azinfos methyl, Demeton S-metile, Omethoate non sono nemmeno autorizzati in UE¹. La Regione Toscana si impegna quindi a mantenere l'uso di sostanze pericolosissime per gli ecosistemi e non più utilizzate nel resto dell'Unione Europea in aree strategiche come le zone di prelievo idrico sotterraneo.

Tutte le sostanze elencate nel Decreto Regionale sono incompatibili con una buona qualità delle acque e molte di esse sono costantemente rinvenute nelle acque sia superficiali che sotterranee. Sostanze tossiche per la vita acquatica come il Boscalid, Clorpirifos, Dimetomorf, Dimetoato sono largamente diffusi nella maggior parte dei corsi d'acqua di pianura dove sono cercati. Sono particolarmente favoriti i diserbanti difatto violando i principi basi dell'agricoltura integrata dato che possono essere sostituiti con pirodiserbo, diserbo a vapore e pacciamatura.

Nelle acque superficiali monitorate della Toscana si ritrovano prodotti fitosanitari nel 80,7% dei punti di prelievo e nel 61,4% dei campioni investigati. Sono state trovate 78 sostanze: le più frequenti sono ampa, glifosate, dimetomorf, imidacloprid e metalaxil-m. Nelle acque sotterranee è stata riscontrata la presenza di residui pesticidi nel 46,8% dei punti e nel 31,1% dei campioni. Sono state rinvenute 49 sostanze: le più frequenti sono ampa, oxadiazon e atrazina desetil. Si tratta quindi di una regione con i corpi idrici in pessimo stato. Proprio in Toscana sono stati riscontrati elevatissimi superamenti del valore limite delle acque sotterranee destinate al consumo umano addirittura di 70 volte. Pertanto si profilebbe in detto atto regionale una palese distorsione dei dettami del decreto legislativo 152/2006 che indica che le regioni individuino le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché le zone di protezione, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda. Con tale atto, la regione Toscana autorizzerebbe di fatto usi vietati.

¹ [http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=IT&selectedID=980;](http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=IT&selectedID=980)
[http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=IT&selectedID=981;](http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=IT&selectedID=981)
<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=IT>

La zona di tutela assoluta viene definita ed è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni e deve:

- avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione
- essere adeguatamente protetta
- essere adibita esclusivamente a opere di captazione e infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata; può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio per la risorsa.

In particolare la normativa nazionale indica chiaramente che, nella zona di rispetto sono vietati:

- la dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- l'accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- lo spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- le aree cimiteriali;
- l'apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- l'apertura di pozzi, ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano;
- la gestione di rifiuti;
- lo stoccaggio di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- i centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- i pozzi perdenti;
- il pascolo e la stabulazione di bestiame

Invece le indicazioni della regione Toscana agli operatori sono diverse dai dettami del decreto legislativo mascherando la possibilità di usare sostanze vietate con il piano regionale per l'uso sostenibile, che tuttavia con la sostenibilità non ha nulla a che fare. Pertanto si profiebbe in detto atto regionale non solo una palese distorsione dei dettami del decreto legislativo 152/2006, ma anche della normativa sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Con le sue scelte la Regione Toscana sta di fatto continuando a favorire la contaminazione delle sue acque nella fascia collinare e pianiziaro-costiera. Risultano seriamente contaminate numerose aree protette di interesse comunitario come lago dell'Accesa (SIC IT51A0005), Padule di Fucecchio (SIC IT5130007), lago di Chiusi (SIC/ZPS IT5190009) e lago di Montepulciano (SIC-ZPS IT5190008) e corpi idrici a scopo irriguo e potabile quali Bacino Due Forre, Bacino Falchereto, lago Barberino.

Di fatto le scelte della Regione Toscana rappresentano una minaccia sia per ecosistemi, già in pessime condizioni, che per la possibilità di condurre una seria politica agricola incentrata sul biologico stante le condizioni critiche di molti invasi a scopo irriguo, per non parlare ovviamente delle ricadute sulla salute umana, in particolare sulla porzioni più fragili della popolazione (donne in gravidanza, neonati, bambini, anziani etc.) che vedrà ulteriormente compromessa la risorsa più importante per la vita e la salute: quella idrica.

Caratteristiche delle sostanze permesse nei confronti degli ambienti acquatici

Sostanza	Durata negli ambienti acquatici	Effetti sull'ambiente e gli organismi acquatici.	Diffusione nell'ambiente acquatico
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4 D) (Acido carbossilico, HB)	Elevata persistenza in acqua (ARPAT, 2017). Stabile per idrolisi e per fotolisi (PPDB). Il metabolita 2,4-dichlorophenol, può persistere più di 100 gg nei sedimenti acquatici (PPDB).	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008).	In Toscana è stato rilevato nel 3.4% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali (ISPRA, 2018): Ombrone (Ponte Della Caserana), Torrente Brana, Chiana (Ponte Di Cesa) (Banca Dati FIT).
Acrinatrina (piretroidi, IN)	Quasi stabile in acque acide; potenziale di bioconcentrazione negli organismi acquatici (European Chemical Agency, 2011).	Altamente tossico per pesci e invertebrati acquatici (PPDB). I metaboliti cis-des-hexafluoroisopropyl acrinathrin, DP-A, DP-A-A, A-A sono molto tossici per gli organismi acquatici (PPDB, EFSA, 2010).	È tra le sostanze maggiormente rinvenute nelle acque superficiali e sotterranee italiane (ISPRA, 2016, 2018).
Azinfos etile (organofosforici, IN, AC)	Rapidamente decomposto per fotolisi. Per idrolisi TD50=13 gg (PPDB).	Altamente tossico per gli organismi acquatici (PPDB):	
Azinfos Metile (organofosforici, IN, AC)	Può persistere più di 2 settimane negli ambienti acquatici (PPDB).	Altamente tossico per gli organismi acquatici (PPDB):	
Bifenoss (difenil eteri, HB)	Decomposto rapidamente per fotolisi può persistere più di 200 giorni per idrolisi (PPDB).	Alta tossicità per pesci, piante e invertebrati acquatici (ARPAT, 2017, PPDB)	A livello nazionale rinvenuto nel 4.1% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali (ISPRA, 2018). Non ricercato nella regione Toscana.
Boscalid (carbossamidi, FU)	Elevata persistenza in acqua (ARPAT, 2017).	Tossico per la vita acquatica con effetti di lunga durata (PubChem).	È tra le sostanze rinvenute più frequentemente dei punti di monitoraggio delle acque superficiali italiani in circa il 30 % dei punti di monitoraggio (ISPRA, 2018a). In Toscana è stato rinvenuto nel tratto inferiore dei principali corsi d'acqua: Ombrone (Ponte della Caserana, Ponte d'Istia Ponte Ferruccia), Torrente Brana, Fosso Melone, lago di Montepulciano, Torrente Staggia, Lago di Burano – Interno, TorrenteGreve – (Loc. Ponte A Greve), torrente Pesa (Presa Sambuca), Arbia (Monte Confluenza Ombrone), Arno (Ponte di Calcinaia, Ponte di Fucecchio, Camaioni – Capraia, Presa Figline Matassino), Era (Ponte Di Pontedera), Torrente Ombrone (Poggio A Caiano), torrente Foenna (Loc. Ponte Nero), fiume Chiana (Briglia Ex Cerace), torrente Brana (Ponte Di Berlicche), Torrente Acquetta, Fiume Greve (Loc. Ponte a Greve), Canale Battagli Invaso

			Penna, Lago Barberino Diga Migliorini Torrente Sovata, Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso) (Banca Dati FIT).
Clorpirifos (organofosforici, IN, AC)	Può perdurare più di 50 giorni nell'acqua e più di un mese nei sedimenti acquatici (PPDB).	Tossicità molto alta per anellidi, crostacei, e comunità bentoniche marine, alta per i pesci (PAN Pesticide Database). Causa severe malformazioni a carico della struttura assile in embrioni di varie specie di anfibi (Richard & Kendall, 2002; Bonfanti et al., 2004).	Nella Regione Toscana è stato rinvenuto nel 13.5 % dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e nello 0.3% di quelle sotterranee (ISPRA, 2018). Segnalato in: Fiume Ombrone (Ponte Ferruccia, Ponte Della Caserana), Torrente Egola, Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso), Torrente Ombrone (Poggio a Caiano), Torrente Orme, Brana (Ponte Di Berlicche), Versilia (Ponte alla Sipe), Torrente Brana (Banca Dati FIT).
Clorpirifos-methyl (organofosforici, IN, AC)	Può perdurare più di 2 settimane nei sedimenti acquatici. Il metabolita nel suolo 3,5,6-tricloro-2-piridinolo può perdurare più di 20 giorni nell'acqua e nei sedimenti (PPDB).	Si trasforma nel suolo, nelle piante e nei mammiferi in 3,5,6-tricloro-2-piridinolo tossico per la vita acquatica con effetti di lunga durata (PubChem).	A livello nazionale rinvenuto nell'1.1% dei punti di rilevamento delle acque superficiali e nello 0.1% di quelle sotterranee (ISPRA, 2018). Non ricercato nella regione Toscana.
Demeton S-metile (organofosforici, IN, AC)	Può persistere più di un mese per idrolisi (PPDb).	Altamente tossico per gli invertebrati acquatici (PPDB):	
Dicamba (acido benzoici, HB)	Potenziale contaminante delle acque (PAN Pesticide Database). Elevata persistenza in acqua (ARPAT, 2017).	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008).	In Toscana a livello regionale è stato trovato nello 0.7% dei punti di rilevamento delle acque superficiali (ISPRA, 2018a).
Difeconazolo (Triazoli, FU)	Elevata persistenza in acqua e nei sedimenti acquatici (ARPAT, 2017).	È stato dimostrato che il difenoconazolo induce tossicità nella linea di cellule epatiche di pesce. Il metabolita PLHC-1 causa mortalità nella fase giovanile della trota iridea (Knauer et al., 2007).	
Dimetoato (organofosforici, IN, AC)	Stabile per fotolisi può perdurare più di due settimane in fase acquosa (PPDB).	Tossico per gli anfibi anuri (ISPRA 2015, tab. 46; Sayim & Kaya, 2006).	In Toscana è stato rinvenuto nel 18.9 % dei punti di rilevamento delle acque superficiali e nello 0.7% di quelle sotterranee (ISPRA, 2018). Segnalato in: Torrente Staggia, Bacino Falchereto, Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso), Bacino Due Forre, Capannone Ponte Di Salanova, Padule di Fucecchio, Torrente Maspino, Torrente Orme, Torrente Staggia, Invaso Casa Torre, Brana (Ponte Di Berlicche), Arno (Camaioni - Capraia), Chiana (Briglia Ex Cerace), Pescia di Pescia (Ponte Alla Guardia), Stella (Ponte Catena), Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso), Lago Defizio (Cipressini) (Banca Dati FIT).
Dimetomorf (morfolina, Fu)	Potenziale contaminante delle acque (PAN Pesticide Database). Persistente	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga	È tra le sostanze più diffuse nelle acque superficiali e sotterranee

	per fotolisi (DT50 periodo estivo=28; DT50 periodo primaverile 86-107 giorni) e idrolisi (TD50=70) a pH 4-9 (PPDB).	durata (Classification Reg. 1272/2008). Alta tossicità per gli invertebrati acquatici (PPDB).	italiane (ISPRA, 2016, 2018a). In Toscana è stato segnalato nel 45.3% dei punti di rilevamento delle acque superficiali e nell'1.7% di quelle sotterranee (ISPRA, 2018). Rinvenuto in Arno (Anconella, Camaioni – Capraia, Ponte di Calcinaia, Laterina, Presa Figline Matassino, Camaioni – Capraia, Ponte Di Fucecchio), Ombrone (Ponte Della Caserana Ponte Ferruccia), Torrente Brana, Torrente Drove Tattera (Loc. Drove), lago di Montepulciano, Centrale Cepparello, fiume Greve (Loc. Ponte A Greve), torrente Elsa (A Monte Confluenza In Arno), Pozzo N 5 Campo Pozzi, Fiume Pesa (A Valle Arno, Presa Sambuca), Bacino Falchereto, Bacino Due Forre, Pozzo Badie, Pozzo Capannile, Torrente Orme, Chiana (Briglia Ex Cerace), Fosso Melone, Massera (Ponte per Sassetta), Foenna (Loc. Ponte Nero), Torrente Orme, Torrente Pesciola, Torrente Acquetta, Torrente Staggia, Fossa Chiara (Ponte Di Biscottino), Canale Battagli, Lago Barberino (diga Migliorini), Lago Chiostrini, Bacino Falchereto, Fiume Greve, lago di Montepulciano lago Barberino (Diga Migliorini), Chiana (Ponte Di Cesa), Torrente Ambra, Lago di Chiusi (Banca Dati FIT).
Esfenvalerate (piretroide, IN)	Elevata persistenza nell'acqua (ARPAT, 2017).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Alta tossicità per invertebrati acquatici e dei sedimenti e pesci (PPDB).	
Fenamifos (organofosforici, IN)	Elevata persistenza nell'acqua (ARPAT, 2017). Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Alta tossicità per i pesci (ARPAT, 2017).	Tossico per gli anfibi anuri (ISPRA 2015, tab. 46).	È tra le sostanze più diffuse nelle acque sotterranee italiane: 26.2% dei punti di monitoraggio (ISPRA, 2016, 2018a). Non è ricercato nella regione Toscana.
Fenazaquin (quinazoline, AC)	Persistente in fase acquosa (PPDB).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Alta tossicità per pesci e invertebrati acquatici (PPDB).	È tra le sostanze più diffuse nelle acque sotterranee italiane: 12.7% dei punti di monitoraggio (ISPRA, 2018a)
Fenexamide (chinazoline, FU)	Elevata persistenza nell'acqua (ARPAT, 2017).	Elevata persistenza nell'acqua (ARPAT, 2017). Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008).	In Toscana è stato rinvenuto nel torrente Foenna (Loc. Ponte Nero) e nel Fiume Elsa (Presso Scolmatore) (Banca Dati FIT)..

Fenpiroximate (pirazoli, FU)	Elevata persistenza in acqua (ARPAT, 2017).	Alta tossicità per i pesci (ARPAT, 2017).	È tra le sostanze maggiormente rinvenute nelle acque superficiali italiane: 26.7% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e 19.7% delle acque sotterranee (ISPRA, 2018a).
Glifosate (organofosforici, HB)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017). Il metabolita AMPA può permanere più di 100 giorni nei sedimenti acquatici (TD50=132 giorni).	Tossico per gli anfibi anuri (ISPRA 2015, tab. 46). Altamente tossico per diatomee e cianobatteri (Åkerblom, 2004). Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008).	È tra le sostanze maggiormente rinvenute nelle acque superficiali italiane (ISPRA, 2016, 2018a). Il metabolita AMPA è tra le sostanze più diffuse nelle acque italiane (dove misurato) ed è quello con il maggior numero di superamento degli standard di qualità ambientale (ISPRA, 2016, 2018a). In Italia nel 2014 il 52.2 % dei punti di monitoraggio (Lombardia e Toscana) aveva valori al di sopra degli SQA (ISPRA, 2016). È stato rinvenuto in tutti i principali corpi idrici della Toscana (Banca Dati FIT).
Imazosulfuron (solfoniluree, HB)	Persistente in acqua e nei sedimenti (ARPAT, 2017). Stabile in fase acquosa (PPDB).	Sospetto tossico per l'ambiente acquatico (ECHA, all. 3). Alta tossicità per le piante acquatiche (PPDB).	A livello nazionale è stato rinvenuto nello 0.2% dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee (ISPRA, 2018).
Mecoprop- P (Acidi fenossialcanoici, HB)	Molto persistente in acqua e nei sedimenti acquatici (ARPAT, 2017).	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Tossicità molto alta per alcune specie di pesci ad es <i>Poecilia reticulata</i> (PAN pesticide Database).	
Metalaxil-M (acilalanine, FU)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017), TD50=42 giorni (USGS). Stabile per fotolisi (European Commission, 2010). Stabile per idrolisi, può permanere più di un mese nei sedimenti acquatici (PPDB). (ISPRA, 2016). Il metabolita N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl) alanine può perdurare un anno nei sedimenti acquatici (PPDB).		È tra le sostanze più diffuse nelle acque superficiali e sotterranee italiane: 36.5 % dei punti di monitoraggio delle acque superficiali in cui è stata cercata (ISPRA, 2016, 2018a). In Toscana è stato rinvenuto a: Arno (Anconella, Camaioni – Capraia, Ponte di Calcinaia, Ponte Di Fucecchio, Laterina, Presa Figline Matassino), Bacino Due Forre, Bacino Falchereto, Torrente, Brana (Ponte Di Berlicche), Canale Battagli, Canale Allacciante, Canale Rogio (Baracca Di Nanni), Capannone (Ponte Di Salanova), Centrale Cepparello, Chiana (Briglia Ex Cerace, Ponte Di Cesa), lago di Chiusi - Dogaia dei Quadrelli (Ponte Al Fosso), Torrente Elsa (a monte confluenza in Arno), Emissario Bientina, Fornacette, Emissario San Rocco, Fiume Greve (Loc. Ponte w Greve), Fosso Melone, Invaso Penna, Lago Barberino (Diga Migliorini), Lago Chiostrini,

			Lago Fabbrica, torrente Massera (Ponte per Sassetta), lago di Montepulciano, fiume Ombrone (Ponte Ferruccia), Pescia Di Collodi (ponte Settepassi), canale del Terzo (Riserva Righetti), torrente Ambra, Torrente Brana, torrente Drove Tattera (Loc.Drove), Torrente Egola, torrente Pesciola, canale Usciana (Cateratte) (Banca Dati FIT).
Milbemectina (milbemectine, HB)	Elevata persistenza in acqua (ARPAT, 2017).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Estrema tossicità acuta e cronica per i pesci (VKM, 2012):	
Ometoato (organofosforici, IN)		Altamente tossico per gli invertebrati acquatici (PPDB):	
Ossifluorfen (Difenileteri, HB)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017).	Tossicità molto alta per lo zooplancton, per i pesci (PAN Pesticide Database) e per le piante acquatiche (PPDB).	In toscana rinvenuto in: Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso), torrente Brana (Banca Dati FIT).
Pendimetalin (dinitroaniline, HB)	Molto persistente nei sedimenti acquatici (PAN, 2016).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Molto tossico per i pesci (PAN Pesticide Database).	In toscana rinvenuto in: Arno (Anconella, Ponte Di Calcinaia); Brana (Ponte Di Berlicche), Capannone (Ponte Di Salanova), Dogaia dei Quadrelli (Ponte Al Fosso), Torrente Brana, Torrente Egola (Banca Dati FIT)
Piridaben (piridazinoni, AC, IN)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017). Rapidamente degradato per fotolisi, ma stabile per idrolisi (PPDB).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Tossicità molto alta per i pesci e per lo zooplancton (PAN Pesticide Database).	
Pirimetaniil (anilino pirimidine, FU)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017).	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Induce il sottosviluppo delle ovaie e interferisce con il normale differenziamento sessuale in Hyla intermedia (Bernabò et al., 2017).	In toscana rinvenuto in: Lago Fabbrica 1, Massera (Ponte per Sassetta), lago di Montepulciano (Banca Dati FIT).
Propiconazolo (triazoli, FU)	Il metabolita 1,2,4-triazole è stabile (DT50=300 gg) per idrolisi (pH 4-9) e per fotolisi in fase acquosa e può permanere 300 gg nei sedimenti acquatici (PPDB).	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008).	In toscana rinvenuto in: Dogaia dei Quadrelli (Ponte al Fosso), Greve (Loc. Ponte a Greve) (Banca Dati FIT).
Quizalofop-p-etile (arilossifenossipropionati "FOPs", HB)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017).	Interferente endocrino nei pesci (Zhu et al., 2016).	In toscana rinvenuto in: Serchio (Migliarino), Pozzo P.I.P. (Banca Dati FIT).
Tebufenozide (diacilidrazine, IN)	Persistente in acqua e nei sedimenti (ARPAT, 2017), stabile per idrolisi e fotolisi può permanere più di 3 mesi nei sedimenti acquatici (PPDB). Il metabolita 4-(N'-(3,5-	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Classification Reg. 1272/2008). Tossico per i Cyprinodontidae (PAN	Arno (Camaioni – Capraia, Ponte Di Fucecchio), torrente Brana (Ponte di Berlicche, dintorni di Pistoia), Dogaia Dei Quadrelli (Ponte Al Fosso) (Banca Dati

	dimethylbenzoyl_-N-(1,1-dimethylethyl)hydrazinocarbonyl)benzoic acid può permanere più di due anni nei sedimenti acquatici (PPDB).	Pesticide Database).	FIT)
Teflutrin (piretroidi)	Persistente in acqua (ARPAT, 2017). Stabile per idrolisi può perdurare più di due mesi nei sedimenti acquatici (PPDB).	Altamente tossico per gli organismi acquatici (EC Risk Classification). Alta tossicità per invertebrati acquatici, pesci, crostacei e invertebrati dei sedimenti acquatici (PPDB).	

Effetti sugli ambienti terrestri

Nei confronti degli ambienti terrestri si tratta quasi sempre di serial killer ambientali che interferiscono con elementi fondamentali degli ecosistemi. Alcuni di essi uccidendo i lombrichi e alterando la composizione batterica del suolo molti di essi sono in realtà dannosi anche per le stesse attività agricole.

Sostanza	Durata ambientale negli ambienti terrestri	Effetti sull'ambiente e gli organismi terrestri	Diffusione ambientale
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4 d)	Può permanere più di 3 mesi nel suolo e più di un mese sulle matrici vegetali. Il metabolita 2,4-dichlorophenol, che può persistere nel suolo ca 10 gg.	Il metabolita nel suolo 4-chlorophenol può influenzare il sistema respiratorio ed è altamente tossico per i mammiferi (PPDB). Inibisce la crescita di Rhizobium sp (Fabra et al., 1997). Il metabolita è altamente tossico per i lombrichi (PPDB)	
Acrinatrina	I metaboliti DP-A, DP-A-A, A-A possono permanere un mese nel suolo (EFSA, 2010).	Molto tossico per i collembroli (EFSA, 2010a). Tossicità molto alta per le api (PPDB, EFSA, 2010a). Potenzialmente neurotossico per gli uccelli (ISPRA, 2015, tab. 48).	Rinvenuto in casi di moria di alveari (ISPRA, 2018).
Azinofos etile	Sospetto persistente nell'ambiente. Può persistere più di un mese nel suolo (TD50=50gg) e più di 10 giorni nelle matrici vegetali (PPDB).	Altamente tossico per uccelli e mammiferi (PPDB)	
Azinofos metile	Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3). Può perdurare anche più di un mese nel suolo (PPDB).	Altamente tossico per le api (PPDB).	
Bifenox	Sospetto persistente nell'ambiente. (ECHA, all. 3). Può persistere più di un mese nel suolo. Il metabolita bifenox acid può persistere più di 200 giorni nel suolo (PPDB).	Altamente tossico per i mammiferi (PPDB).	
Boscalid	Persistente nel suolo (ARPAT, 2017).	Può influenzare la crescita dei procarioti (Oyedotun & Lemire, 2004).	Rinvenuto frequentemente in campioni di polline d'api italiani (Greenpeace, 2014).
Clorpirifos	Persistente anche più di 200 giorni nel suolo (PPDB).	Causa la diminuzione dell'azoto totale nel suolo (Sato, 1983). Tossicità molto alta per gli insetti e gli anellidi (PAN Pesticide Database). Molto tossico per api e altri impollinatori (lepidoptera, diptera).	Tra le sostanze rinvenute più frequentemente in Italia in concomitanza con fenomeni di morie o spopolamenti di alveari (Bellucci et al., 2016; ISPRA, 2018).
Clorpirifos-methyl	Può perdurare più di una settimana nel suolo (PPDB). Causa la diminuzione dell'azoto totale nel suolo (Sato, 1983).	Altamente tossico per le api (PAN, 2016) e per gli altri impollinatori (lepidoptera, diptera). Potenzialmente neurotossico per gli uccelli (ISPRA 2015, tab. 48). Si trasforma nel suolo, nelle piante e nei mammiferi in	È tra le sostanze rinvenute più frequentemente in Italia in concomitanza con fenomeni di morie o spopolamenti di alveari (Bellucci et al., 2016).

Sostanza	Durata ambientale negli ambienti terrestri	Effetti sull'ambiente e gli organismi terrestri	Diffusione ambientale
		3,5,6-tricloro-2-piridinolo: con tossicità molto alta per i lombrichi (PPDB).	
Demeton S-metile	Non persistente nel suolo (PPDB).	Altamente tossico per gli uccelli e per le api (PPDB).	
Dicamba	Può persistere più di 2 settimane nel suolo; TD90 10.8-25 giorni (PPDB).	Tossicità molto alta per Apis e Megachile, alta per Bombus (PPDB; FAO, 2013; Tornier et al., 2003; Marletto et al. 2003; Arena & Sgolastra, 2014)	
Difeconazolo	Molto persistente nel suolo (ARPAT, 2017): TD90 in campo 68-879 giorni (PPDB).	I triazoli danneggiano l'epidermide e le cellule epidermiche dei lombrichi a basse concentrazioni (Hetrick et al., 1988).	Rinvenuto in campi giochi del sud Tirolo (Clausing, 2017; Schwaier & Ackerman-Leist, 2017).
Dimetoato	Può persistere fino a 10 giorni nel suolo (PPDB).	Causa la diminuzione dell'azoto totale nel suolo (Sato, 1983).	Rinvenuto in casi di moria di alveari (ISPRA, 2018).
Dimetomorf	Può perdurare nel suolo più di un mese (TD50=34-54 giorni, PPDB).	Impatta le attività dei batteri nitrificanti e ammonificanti nei suoli sabbiosi (Cycoń et al., 2010).	Rinvenuto frequentemente in campioni di polline d'api italiani (Greenpeace, 2014).
Esfenvalerate	Può perdurare più di un mese nel suolo: TD50=40-77 giorni (PPDB).	Altamente tossico per le api (TOXNET)	
Fenamifos	Generalmente poco persistente nel suolo (USGS) ma in determinate condizioni può persistere più di un mese (PPDB).	Causa la diminuzione dell'azoto totale nel suolo (Sato, 1983). Nel suolo si trasforma in Fenamifos-Sulfossido con proprietà nematocide simili al composto parentale e potente inibitore dell'acetilcolinesterasi. Tra i principali metaboliti determinati in piante di pomodoro, piselli, e patate vi è il Fenamifos-Sulfone con analoghe proprietà (Crobe et al., 2002).	
Fenazaquin	Si degrada in 2-oxifenazaquin che può permanere più di 2 mesi nel suolo (PPDB)	Sospetto bioaccumulativo (ECHA, 2016). Possibile tossico per il fegato per i mammiferi (PPDB).	
Fenexamide	Permane circa 1 giorno nel suolo (USGS) e si degrada in biphenyl-fenhexamid che può permanere più di 100 giorni (TD90 79.7-132 giorni, PPDB).	Interferente endocrino nei mammiferi (Orton et al., 2011).	Rinvenuto frequentemente in campioni di polline d'api italiani (Greenpeace, 2014).
Fenpiroximate	Può permanere più di 100 giorni nel suolo (PPDB).	Supertossico per i lombrichi (Wang et al., 2012).	
Glifosate	Il metabolita AMPA è molto persistente nel suolo (TD90>1000 giorni)	Nel suolo determina variazioni della composizione batterica e riduzione della fissazione dell'azoto, con una resa inferiore dei raccolti (Zobiolo et al., 2010; Sheng et al., 2012). Causa la diminuzione dell'azoto totale nel suolo (Sato, 1983). È tossico per gli organismi nel	

Sostanza	Durata ambientale negli ambienti terrestri	Effetti sull'ambiente e gli organismi terrestri	Diffusione ambientale
		terreno Mn-riducenti e N-fissatori in modo che la disponibilità di azoto e manganese nel suolo può essere notevolmente compromessa (Huber et al., 2004). Il metabolita AMPA causa disordini riproduttivi nei lombrichi (Domínguez et al., 2016).	
Imazosulfuron	Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all.3). Può persistere più di 3 mesi nel suolo (PPDB). Il metabolita 2-chloroimidazol(1,2-a)pyridine-3-sulfonamide può permanere fino a due mesi nel suolo (PPDB).		
Mecoprop- P	Può perdurare più di due settimane nel suolo (TD50 in campo = 4-17 giorni, PPDB).	Moderatamente tossico per i lombrichi (PPDB).	
Metalaxil-M	Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, 2016). Può perdurare più di un mese nel suolo. Il metabolita (R)-2-((2,6-Dimethyl-phenyl)-(2-methoxy-acetyl)-amino)-propionic e può perdurare più di 100 gg; N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl) alanine più di un mese (PPDB).	Moderata tossicità per i lombrichi (PPDB).	Rinvenuto frequentemente in campioni di polline d'api italiani (Greenpeace, 2014).
Milbemectina	Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3). Può perdurare più di una settimana nel suolo (DT50 3 8.1-8.8 giorni, PPDB). Si trasforma in 27-hydroxymilbemycin A4 che può perdurare più di un mese (TD90 35.3-43.0 giorni, PPDB).	Alta tossicità per i mammiferi. Il metabolita 27-hydroxymilbemycin A4 è moderatamente tossico per i lombrichi (PPDB).	
Ometoato	Sospetto persistente nell'ambiente (ECHA, all. 3)	Alta tossicità per gli uccelli e le api (PPDB).	Rinvenuto in casi di mortalità di alveari (ISPRA, 2018).
Ossifluorfen	Persistente nel suolo (TD90=274-571 giorni in campo, PPDB).	Moderata tossicità cronica per i lombrichi (PPDB). Si concentra nei tessuti adiposi. Ha effetti mutageni su colture di cellule batteriche e di topo (US EPA, 1992).	Rinvenuto nel suolo di campi di girasole (dati ISPRA).
Pendimetalin	Persistente nel suolo (ARPAT, 2017).	Affinità al bioaccumulo (ARPAT, 2017).	
Piridaben	Può avere alta permanenza nel suolo (TD90 98-424 giorni, PPDB).	Supertossico per i lombrichi (Wang et al., 2012). Potenzialmente neurotossico per gli uccelli (ISPRA 2015, tab. 48).	
Pirimetanil	Può perdurare più di un mese sulle matrici vegetali (DT50 2.8 - 57.0 gg). Può perdurare più di 100 giorni nel suolo (TD90 in campo 82-180 giorni (PPDB).	Significativa riduzione dei collemboli in condizioni aride (Bandow et al., 2014).	

Sostanza	Durata ambientale negli ambienti terrestri	Effetti sull'ambiente e gli organismi terrestri	Diffusione ambientale
Propiconazolo	Può durare più di un anno nel suolo (TD90 108-525 giorni PPDB)	Prodotti a base di Propiconazolo (Tilt) hanno mostrato di inibire significativamente l'assorbimento di fosforo da parte delle micorrize. Sopprime le endomicorrize. I triazoli danneggiano l'epidermide e le cellule epidermiche dei lombrichi a basse concentrazioni (Hetrick et al., 1988). Ad alte e ripetute dosi inibisce le comunità batteriche con effetti a lungo termine (Yen et al., 2009) in particolare nelle aree umide (Milenkovski et al., 2010). Il metabolita 1,2,4-triazole ha un'alta tossicità cronica per i lombrichi (PPDB).	
Quizalofop-p-etile	Può permanere più di 20 gg nel suolo (TD90=1.8-27.4, PPDB).	Alta tossicità cronica per i mammiferi (PPDB).	
Tebufenozide	Persistente nel suolo (ARPAT, 2017) può permanere anche più di un anno (PPDB).	Alta tossicità cronica per i mammiferi. Tossico per reni, sangue e fegato. Noto per essere emotossico e causare danni ai globuli rossi. Sospetto cancerogeno, mutageno e tossico per la riproduzione (PPDB; ECHA, all. 3)	
Teflutrin	Può persistere più di un mese nel suolo (PPDB).	Tossicità molto alta per i mammiferi, possibile tossico per il fegato (PPDB). Molto tossico per gli anellidi (PAN Pesticide Database). Alta tossicità per le api (PPDB).	

Quasi tutte le sostanze hanno un profilo tossicologico tale da sconsigliarne l'uso in qualsiasi ambiente e per di più si ritrovano frequentemente negli alimenti, oltre che nei bacini dell'acqua potabile come visto sopra, rappresentando un serio rischio per la salute umana.

Effetti sulla salute e diffusione negli alimenti

Sostanza	Effetti sulla salute	Diffusione negli alimenti (Dati da Ministero della Salute eccetto dove indicato)
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4 d)	Possibile cancerogeno (U.S. Environmental Protection Agency, 2016). Interferente endocrino (Mnif et al., 2011, Maire et al., 2007. Associato a forme di morbo di Parkinson	
acrinatrina	Possibile cancerogeno (US EPA, 2016)	
azinofos etile	Sospetto mutageno (ECHA, all. 3).	
azinofos metile	Sospetto cancerogeno (ECHA, all. 3).	
bifenox	Sospetto cancerogeno. Sospetto mutageno. Sospetto tossico per la	

	riproduzione (ECHA, all. 3).	
boscalid	Suggestive prove di cancerogenicità (U.S. Environmental Protection Agency 2006). Sospetto interferente endocrino (European Union, 2016).	Frutta: 20% (2014), 15,8% (2015), 17,5% (2016); Vino: 9,9% (2014), 7,2% (2015, 2016) Ortaggi: 7,1% (2014), 7,9% (2015), 6,8% (2016); Cereali: 0,2% (2014), 0,15 (2016). Rinvenuto in campioni di Prosecco ² .
clorpirifos	PAN Bad Actor Chemical. Sospetto mutageno (ECHA, 2016). È stato associato a tumori linfomaematopietici, del polmone, rettili e del cervello (Allsop et al., 2015). Inibitore della colinesterasi. L'esposizione a organofosforici può influenzare il neurosviluppo, probabilmente a causa della neurotossicità indotta dall'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE) e può influenzare i maschi più le femmine (Suarez-Lopez et al., 2013). Chlorpyrifos è stato correlato ad ADHD, Sindrome da deficit di attenzione e iperattività (Fortenberry et al. 2014; Rauh et al. 2006). L'esposizione durante il secondo trimestre di gravidanza è stato associato a un aumentato del rischio di autismo nella discendenza (Shelton et al., 2014). È stato associato a forme tumorali del sistema emopietico (Mostafalou & Abdollahi, 2017). Interferente endocrino: effetto estrogenico antiandrogeno, agonista dei recettori estrogeni e antagonista dei recettori androgeni (Kojima, 2010; Viswanath, 2010). Nel suolo, nelle piante e negli animali si trasforma anche in Chlorpyrifos-Oxon inibitore di vari enzimi (colinesterasi, carbossilasi, acetilcolinesterasi, e fosforilasi ossidative mitocondriali) e neurotossico. Negli animali, è circa 3000 volte più tossico nei confronti del sistema nervoso rispetto al composto parentale (Crobe et al., 2002).	Frutta: 17,04% (2014), 12,8% (2015), 9,2% (2016); Ortaggi: 1,8% (2014, 2015), 0,95% (2016); Olio d'oliva: 3,4% (2014); 4,3% (2015), 2,3% (2016); Cereali: 0,7% (2015), 0,2% (2016).
Clorpirifos-methyl	PAN Bad Actor Chemical. Sospetto mutageno (ECHA, 2016). L'esposizione a organofosforici può influenzare il neurosviluppo, probabilmente a causa della neurotossicità indotta dall'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE) e può influenzare i maschi più le femmine (Suarez-Lopez et al., 2013). Interferente endocrino: antagonista dell'attività androgenica (Mnif et al., 2011). Causa la diminuzione del testosterone (AA.VV., 2013).	Cereali: 0,9% (2014), 0,7% (2015), 0,5% (2016); Ortaggi: 0,1% (2014); Frutta: 2,1% (2014), 2,3% (2015), 2,2% (2016); Olio d'oliva: 0,22% (2015)
demeton s-metile	Sospetto cancerogeno. Sospetto mutageno (ECHA, all. 3).	

² Misuraca L., 2018. Bollicine ai pesticidi. Il Salvagente, anno 27, n6, giugno 2018.

dicamba	PAN Bad Actor Chemical. Sospetto cancerogeno (ECHA, 2016): è stato associato a cancri del polmone e del colon (Allsop et al., 2015).	
difeconazolo	Possibile cancerogeno per l'uomo (U.S. Environmental Protection Agency, 2015). I fungicidi triazoli hanno dimostrato di possedere potenziale embriotossico e indurre effetti teratogeni negli animali da laboratorio (Giavini e Menegola 2010). Difenonazolo è noto per indurre adenomi epatocellulari nei Roditori (Pest Management Regulatory Agency 1999). È risultato citotossico in studi su cellule ovariche (CHO) ed epatiche (HepG2 cells) in vitro. Nocivo per ingestione, causa severe irritazioni oculari, pericoloso se inalato;	Ortaggi: 3.9% (2014), 3.8% (2015, 2016); Frutta: 1.3% (2014), 1.3% (2015), 0.6% (2016); Cereali: 0.8% (2015), 0.1% (2016).
dimetoato	Può influenzare il neurosviluppo, a causa della neurotossicità indotta dall'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE), può influenzare i maschi più delle femmine (Suarez-Lopez et al., 2013). Come tutti gli organofosforici può essere correlato alla ADHD, sindrome da deficit di attenzione e iperattività (Bouchard et al. 2010; Suarez-Lopez et al. 2013; Yu et al. 2016; Marks et al. 2010). Dimethoate è un interferente endocrino: interferisce con l'azione degli ormoni tiroidei; aumenta la concentrazione nel sangue di insulina; diminuisce la concentrazione nel sangue dell'ormone luteinizzante (Mnif et al., 2011) e testosterone (AA.VV., 2013). Sospetto mutageno (ECHA, 2016).	Ortaggi: 0.3% (2014); Frutta: 0.8% (2014), 1.8% (2015); Olio d'oliva: 1.4% (2014), 0.7% (2015); Vino: 0.7% (2015); Cereali: 0.2% (2016).
dimetomorf	Antiandrogeno (Orton et al, 2011).	Vino: 29.8% (2014); 28,1% (2015), 22.8% (2016); Frutta: 7.1% (2014), 4,9% (2015), 1.8% (2016); Cereali: 0.4% (2014); Ortaggi: 2.8% (2014), 2% (2015), 2.4% (2016). Rinvenuto in campioni di Prosecco ³ .
esfenvalerate	Interferente endocrino: azione antiestrogenica (PPDB). Tossico per la riproduzione (Meeker et al.,2008). Può causare dolore addominale, convulsioni e vomito se ingerito Tossico cardiovascolare e del sangue (PPDB).	
fenamifos	L'esposizione a organofosforici può influenzare il neurosviluppo, probabilmente a causa della neurotossicità indotta dall'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE) e può influenzare i maschi più le femmine.	
fenazaquin	Sospetto bioaccumulativo (ECHA, 2016). Possibile tossico per il fegato	

³ Misuraca L., 2018. Bollicine ai pesticidi. Il Salvagente, anno 27, n6, giugno 2018.

	(PPDB).	
fenexamide	Sospetto mutageno e tossico per la riproduzione e lo sviluppo (ECHA All. 3). Interferente endocrino: Effetti antiandrogenici (Orton et al, 2011).	Vino: 11.3 (2014), 11,0 (2015), 7.6% (2016); Frutta: 3.2 (2014), 3,1 (2015), 2.02% (2016); Ortaggi: 0.8 (2014).
fenpiroximate	Sospetto cancerogeno (ECHA, all. 3).	
glifosate	Il metabolita AMPA è sospetto mutageno (ECHA, 2016). Interferente endocrino. L'esposizione prima della concezione a glifosato è stata associata a rischi elevati di aborti tardivi negli esseri umani. Causa inibizione degli enzimi del citocromo P45; effetti negativi per il sistema digestivo. Interferisce con l'attività dell'aromatasi, impedendo la produzione di estrogeni (Antoniou et al, 2012 a; Brooker et al., 1991; Tasker et al., 1980; Carman et al., 2013; Krüger et al., 2013a; Mnif et al., 2011; CLP classification 2013; Suresh, 1993; ISPRA 2015, tab. 46; Arbuckle et al., 2001; Suarez-Lopez et al., 2013).	Ritenuto in varie marche di pastasciutta italiane (GranoSalus). Rintracciato nei Kellogg's All brain plus bastoncini, dove è stato rilevato lo 0,140 mg/Kg (il limite di legge è 10). Presente anche nelle Fette integrali Gentilini (0,130 mg/Kg) e sotto i limiti nelle Farine magiche Manitoba La Conte (0,023 mg/Kg) e nella Farina d'America Manitoba Molino Spadoni (0,098 mg/Kg). Per quanto riguarda la pasta, tracce di glifosato, sempre sotto i limiti, sono state trovate negli Spaghetti Colavita (0,019 mg/Kg), negli Spaghetti del Verde (0,083 mg/Kg), nelle Penne ziti rigate Divella (0,033 mg/Kg), negli Spaghetti Divella (0,038 mg/Kg), nella Mafalda corta Garofalo (0,043 mg/Kg), negli Spaghetti La Molisana (0,056 mg/Kg), nelle Farfalle rigate La Molisana (0,160 mg/Kg) e negli Spaghetti Italiano Lidl (0,070 mg/Kg) ⁴ . Su 26 campioni di acqua potabile provenienti da diverse città italiane nel comune di Brusnengo (Biella) e di Campogalliano (Modena) è stato riscontrato Ampa, superiore ai limiti di legge.
imazosulfuron	Possibile tossico per fegato e tiroide (PPDB).	
mecoprop- p	Appartiene al gruppo chimico dei derivati clorofenossilici, che sono classificati come possibili cancerogeni per l'uomo (ICSC).	
metalaxil-m	Sospetto mutageno. Sospetto tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3)..	Vino: 13,0% (2014), 24,12% (2015), 19.96% (2016) ⁵ ; Ortaggi: 1.3% (2014), 1.5% (2015), 0.8% (2016); Frutta: 3.4% (2014), 3%(2015), 1.8% (2016).
milbemectina	Affinità al bioaccumulo (ARPAT, 2017). Possibile tossico per fegato, reni, surrenali e utero (PPDB).	
ometoato	Sospetto cancerogeno, sospetto mutageno (ECHA, all.3).	Olio d'oliva: 1.4% (2014), 0.7% (2015) ⁶ .
ossifluorfen	Possibile cancerogeno. Si concentra nei tessuti adiposi. Ha effetti mutageni su colture di cellule batteriche e di topo (US EPA, 1992, 2016).	Olio d'oliva: 2.8% (2014); 1.6% (2015), 1.3% (2016).
pendimetalin	Affinità al bioaccumulo (ARPAT, 2017).	Olio d'oliva: 0,27 (2015).

⁴ Glifosato: tracce di veleno nella pasta e nei cibi che mangiamo tutti i giorni (LE MARCHE)<https://www.greenme.it/mangiare/alimentazione-a-salute/20056-glifosato-pasta-test>

⁵ Misurato insieme a Metalaxil.

⁶ Rilevato con dimethoato.

	Tossico per la tiroide e per il fegato (PPDB).	
piridaben	Nei ratti altera l'espressione della p-glicoproteina nel cervello nei neonati (EFSA, 2008).	Cereali: 0.4 (2014), 0.1 (2016).
pirimetanil	Antiandrogeno. Inibisce la produzione di ormoni tiroidei. (Orton F et al 2011). Possibile cancerogeno per l'uomo (U.S. Environmental Protection Agency 2016). Sospetto mutageno (ECHA, all. 3).	Vino: 5.8 (2014), 5,8 (2015); Frutta: 3.2 (2014), 4,2 (2015); Cereali: 0,14 (2015). Rinvenuto in campioni di Prosecco ⁷ .
propiconazolo	Possibile cancerogeno (U.S. Environmental Protection Agency, 2015). Induzione di 17β-estradiolo e Testosterone. Antagonista del recettore degli androgeni (AR) (Kjaerstad, 2010; AA.VV., 2012). Inibisce debolmente l'attività di estrogeni deboli e Aromatasi . Diminuisce la produzione di estrogeni e aumenta la disponibilità di androgeni (Mnif et al., 2011).	Vino: 0,13 (2014); Cereali: 1,3 (2015); Frutta: 0,7 (2015).
quizalofop-p-etile	Sospetto cancerogeno, sospetto mutageno, sospetto tossico per la riproduzione (ECHA, all. 3). Possibile tossico per il fegato (PPDB).	
tebufenozide	Affinità al bioaccumulo (ARPAT, 2017). Tossico per reni, sangue e fegato (PPDB). Sospetto cancerogeno, mutageno e tossico per la riproduzione. (ECHA, 2016).	Vino: 0,33 (2015)
teflutrin	Possibile tossico per la tiroide (PPDB).	

Normativa

La maggior parte di queste sostanze non possono essere usate in zone frequentate dalla popolazione e lungo le vie di comunicazione ai sensi delle frasi H dei prodotti che le contengono. Le frasi H utilizzate dai produttori ai sensi di quanto emanato dall'ECHA nell'all. 3 sono del tutto obsolete e non tengono conto dei molteplici sospetti effetti sopra elencati. Tuttavia impongono severe restrizioni che vanno considerate e alle quali la popolazione deve prestare particolare attenzione.

Le sostanze Azinofos Etile, Azinofos Metile, Demeton S-metile, Ometoato non sono autorizzate nell'Unione Europea.

Sostanza	Normativa	Frase H
2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4 D)	Ai sensi dell'azione A.5.6.2 del PAN è da escludere nelle aree frequentate dalla popolazione	H302 Nocivo se ingerito. H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H318 Provoca gravi lesioni oculari. H335 Può irritare le vie respiratorie. H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

⁷ Misuraca L., 2018. Bollicine ai pesticidi. Il Salvagente, anno 27, n6, giugno 2018.

Acrinatrina	Ai sensi dell'azione A.5.6.2 del PAN è da escludere nelle aree frequentate dalla popolazione. Non approvata dall'unione europea (EU pesticide database 2013, Regulation EC No 1107/2009, Direttiva 91/414/EEC) ma ripetutamente derogata a livello nazionale e regionale.	H332 Nocivo se inalato. H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Azinofos Etile	Non autorizzato in UE. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H300 Letale se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H400/410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Azinofos Metile	Non autorizzato in UE. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H300 Letale se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H330 – Letale se inalato. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Bifenox	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413.	H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Boscalid	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413..	H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Clorpirifos	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni. Ai sensi dell'azione A5.6.2 del Piano d'Azione Nazionale Pesticidi (Decreto 22 gennaio 2014) in base alle frasi di rischio/indicazioni di pericolo in etichetta il prodotto non può essere utilizzato nelle aree agricole adiacenti alle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili neanche in deroga.	H301 Tossico se ingerito. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Clorpirifos-methyl	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni. Secondo l'azione 5.5 del Piano d'Azione Nazionale Pesticidi (Decreto 22 gennaio 2014)per le frasi di rischio/indicazioni di pericolo in etichetta il prodotto deve essere	H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

	sostituito/eliminato entro il 22 gennaio 2017. Ai sensi dell'azione A5.6.2 del Piano d'Azione Nazionale Pesticidi (Decreto 22 gennaio 2014) in base alle frasi di rischio/indicazioni di pericolo in etichetta il prodotto non può essere utilizzato nelle aree agricole adiacenti alle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili neanche in deroga. Ai sensi dell'azione A5.6.2 del Piano d'Azione Nazionale Pesticidi (Decreto 22 gennaio 2014) in base alle frasi di rischio/indicazioni di pericolo in etichetta il prodotto non può essere utilizzato nelle aree agricole adiacenti alle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili neanche in deroga.	
Demeton S-metile	Non autorizzato in UE. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H301 Tossico se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Dicamba		H302 Nocivo se ingerito. H318 Provoca gravi lesioni oculari. H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Difeconazolo	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica.	H302 Nocivo se ingerito.
Dimetoato	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. La dose giornaliera ammissibile (DGA) è notevolmente inferiore a quella della maggior parte delle sostanze attive approvate nell'ambito dei rispettivi gruppi di sostanze/ categorie d'impiego. Il livello ammissibile di esposizione dell'operatore (LAEO) è notevolmente inferiore a quello della maggior parte delle sostanze attive approvate nell'ambito dei rispettivi gruppi di sostanze/categorie d'impiego. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H301 Tossico se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H312 Nocivo per contatto con la pelle. H320 Provoca irritazione oculare. H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. H370 Provoca danni agli organi.
Dimetomorf		H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Esfenvalerate	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza bioaccumulabile e tossica. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H301 Tossico se ingerito. H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H331 Tossico se inalato. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Fenamifos	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni. Ai sensi del Regolamento di esecuzione UE 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione: il livello ammissibile di esposizione dell'operatore (LAEO) della sostanza attiva è notevolmente inferiore a quello della maggior parte delle sostanze attive approvate nell'ambito dei rispettivi gruppi di sostanze/categorie d'impiego. È pertanto opportuno iscrivere tale sostanza attive nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione..	H300 Letale se ingerito. H311 Tossico per contatto con la pelle. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Fenazaquin	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413..	H301 Tossico se ingerito. H332 Nocivo se inalato. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Fenexamide		H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Fenpiroximate	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H301 Tossico se ingerito. H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H330 Letale se inalato. H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Glifosate	Ai sensi del decreto del Ministero della Salute del 9 agosto 2016 a decorrere dal 22 agosto 2016 si adottano le seguenti disposizioni di modifica delle condizioni d'impiego di prodotti fitosanitari contenenti la sostanza attiva glifosate: - revoca dell'impiego nelle aree frequentate dalla popolazione o dai gruppi vulnerabili di cui all'articolo 15, comma 2, lettera a) decreto legislativo n. 150/2012 quali: parchi, giardini, campi sportivi e aree ricreative, cortili e aree verdi all'interno di plessi scolastici, aree gioco per bambini e aree adiacenti alle strutture sanitarie; - revoca dell'impiego in pre-raccolta al solo scopo di ottimizzare il raccolto o la trebbiatura; 4 - inserimento nella sezione delle prescrizioni supplementari dell'etichetta in caso di impieghi non agricoli, della seguente frase: "divieto, ai fini della protezione delle acque sotterranee, dell'uso non agricolo su: suoli contenenti	H318 Provoca gravi lesioni oculari. H335 Può irritare le vie respiratorie. H336 Può provocare sonnolenza o vertigini. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (PubChem)..

	una percentuale di sabbia superiore all'80%; aree vulnerabili e zone di rispetto, di cui all'art.93, comma 1 e all'art.94, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152".	
Imazosulfuron	Non approvato in UE. Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica. Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica	H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Mecoprop- P		H302 Nocivo se ingerito. H318 Provoca gravi lesioni oculari. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Metalaxil-M		H302 Nocivo se ingerito. H318 Provoca gravi lesioni oculari.
Milbemectina	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413..	H302 Nocivo se ingerito. H332 Nocivo se inalato. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Ometoato	Non autorizzato in UE. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni. Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413..	H301 Tossico se ingerito. H312 Nocivo per contatto con la pelle. H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.
Ossifluorfen	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e bioaccumulabile. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza bioaccumulabile e tossica. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H351 Sospettato di provocare il cancro. H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Pendimetalin (Dinitroaniline)	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza bioaccumulabile e tossica. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Piridaben (Piridazinoni, AC, IN)	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n.	H301 Tossico se ingerito. H331 Tossico se inalato. H400/410 Molto

	1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Pirimetanil (Anilino pirimidine, FU)		H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Propiconazolo (Triazoli, FU)	Ai sensi del Regolamento di esecuzione (UE) 2015/408 da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica. Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413. Ai sensi del Decreto 15 febbraio 2017 ne deve essere escluso l'uso lungo le vie di comunicazioni.	H302 Nocivo se ingerito. H317 Può provocare una reazione allergica cutanea. H400/410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Quizalofop-p-etile (Ariossifenossipropionati "FOPs", HB)	Da iscrivere nell'elenco di sostanze candidate alla sostituzione. Soddisfa i criteri per essere considerata sostanza persistente e tossica. Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413.	H302 Nocivo se ingerito. H312, H413
Tebufenozide (Diacilidrazine, IN)		H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Teflutrin (Piretroidi, IN)	Il Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ha previsto, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, l'esclusione dei prodotti fitosanitari che recano in etichetta le frasi di rischio H400, H410, H413..	H300 Letale se ingerito. H330 Letale se inalato. H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. H400/H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Conclusioni

Ai sensi delle normative nazionali e internazionali la tutela delle acque, sia di superficie che sotterranee, dovrebbe essere un obbligo per tutti gli enti locali che dovrebbero impegnarsi nei loro piani e programmi per garantire uno stato di qualità degli ambienti idrici. Si mette in evidenza che le condizioni idriche della Toscana siano già pessime.

Si mette anche in evidenza che il presidente regionale ha più volte assicurato un impegno ad esempio per evitare l'uso del glifosate.

La maggior parte delle sostanze autorizzate dalla Regione Toscana in ambiti strategici come le riserve idriche sotterranee semplicemente non dovrebbero più essere utilizzate rappresentando un rischio per la popolazione e la qualità ambientale sia diretto (esposizione) che indiretto (alimenti e acqua contaminanti).

Il dubbio è che come al solito l'Italia è, per debolezza o collusione degli organi responsabili dell'approvazione dei pesticidi, la valvola di sfogo delle scorte rimaste nei magazzini per l'ostracismo verso intere classi di sostanze da parte dell'Unione europea.

Riferimenti bibliografici

- AA. VV., 2013. Toxicological data analysis to support grouping of pesticide active substances for cumulative risk assessment of effects on liver, on the nervous system and on reproduction and development. Supporting Publications 2013:EN-392. [88 pp.]. Available online: www.efsa.europa.eu/publications
- Allsop M., Huxdorff C., Johnston P., Santillo D., Thompson K., 2016. Pesticides and our Health a growing concern. Greenpeace Research Laboratories School of Bioscience Innovation Centre Phase 2 Rennes Drive University of Exeter Exeter EX4 4RN, United Kingdom
- Antoniou M., Habib M.E.M., Howard C.V., Jennings R.C., Leifert C., Nodari R.O., Robinson C.J., Fagan J., 2012a. Teratogenic Effects of glifosate-Based Herbicides: Divergence of Regulatory Decisions from Scientific Evidence. *Journal of Environmental & Analytical Toxicology*, S:4 <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0525.S4-006>.
- Arbuckle T.E., Lin Z., Mery L.S., 2001. An exploratory analysis of the effect of pesticide exposure on the risk of spontaneous abortion in an Ontario farm population. *Environ Health Perspect*, 109:851–857.
- ARPAT, 2015. Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, risultati triennio 2012-2014. <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogopubblicazioni-arpat/monitoraggio-delle-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acquapotabile-1/monitoraggio-delle-acque-superficiali-destinate-alla-produzione-di-acqua-potabile-2012-2014>
- ARPAT, 2017. Fitofarmaci: Classe d'Impatto Potenziale – CIP. Un indicatore per guidare nelle scelte di sostenibilità. Report ARPAT, Fitosanitari. <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/fitofarmaci-classedi-impatto-potenziale-cip>
- Bernabò I., Guardia A., Macirella R., Triepi S., Brunelli E., 2017. Chronic exposures to fungicide pyrimethanil: multi-organ effects on Italian tree frog (*Hyla intermedia*). *Scientific Reports*, 7: 6869.
- Bonfanti P., Colombo A., Orsi F., Nizzetto I., Andrioletti M., Bacchetta R., Mantecca P., Fascio R., Vailati G., Vismara C., 2004. Comparative teratogenicity of Bouchard M.F., Bellinger D.C., Wright R.O., Weisskopf M.G., 2010. Attention-deficit/hyperactivity disorder and urinary metabolites of organophosphate pesticides. *Pediatrics* 125:e1270–e1277. doi:10.1542/peds.2009-3058.
- Bouchard M.F., Chevrier J., Harley K.G., Kogut K., Vedar M., Calderon N., Trujillo C., Johnson C., Bradman A., Barr D.B., Eskenazi B., 2011. Prenatal exposure to organophosphate pesticides and IQ in 7-year-old children. *Environmental Health Perspectives*, 119:1189–1195. doi:10.1289/ehp.1003185
- Brooker A.J., John D.M., Anderson A., Dawe I.S., 1991. The effect of glifosate on pregnancy of the rat (incorporates preliminary investigations). Unpublished report No. CHV 43 & 41/90716 Dated 14 October 1991 Huntingdon Research Centre Ltd, Huntingdon, England. (Cited by: APVMA, 2013; Antoniou et al., 2012a).
- Carman J.A., Vlieger H.R., Ver Steeg L.J., Sneller V.E., Robinson G.W., Clinch-Jones C.A., Haynes J.I., Edwards J.W., 2013. A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems*, 8(1): 38–54.
- Crobe A., Bottoni P., Fava L., Orrù M.A., Funari E., 2002. Rischio di contaminazione delle acque sotterranee: schede monografiche di alcuni metaboliti di prodotti fitosanitari. *Rapporti ISTISAN 02/37*
- EFSA, 2010a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance acrinathrin. *EFSA Journal*, 8(12):1872. [72 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1872. www.efsa.europa.eu/efsajournal.htm
- EFSA, 2017. The 2013 European Union report on pesticide residues in food. doi:10.2903/j.efsa.2017.4791 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2017.4791/epdf>
- European Chemical Agency, 2011
- European Union, 2016. Screening of available evidence on chemical substances for the identification of endocrine disruptors according to different options in the context of an Impact Assessment Specific Contract SANTE/2015/E3/SI2.706218 - Final report.

- http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/endocrine_disruptors/docs/2016_impact_assessment_study_en.pdf
- Fortenberry G.Z., Meeker J.D., Sánchez B.N., Barr D.B., Panuwet P., Bellinger D., Schnaas L., Solano-González M., Ettinger A.S., Hernandez-Avila M., Hu H., Tellez-Rojo M.M., 2014. Urinary 3,5,6-trichloro-2-pyridinol (TCPY) in pregnant women from Mexico City: distribution, temporal variability, and relationship with child attention and hyperactivity. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 217:405–412. doi:10.1016/j.ijheh.2013.07.018
- Gasnier C., Dumont C., Benachour N., 2009. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. *Toxicology*, 262(3):184-91.
- Greenpeace, 2014. Api, il bottino avvelenato Analisi dei residui di pesticidi nel polline raccolto e stoccato dalle api (*Apis mellifera*) in 12 Paesi europei. https://www.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2014/Api_il_bottino_avvelenato.pdf
- ISPRA, 2015. Valutazione del rischio potenziale dei prodotti fitosanitari nelle Aree Natura 2000. Rapporti, 216/2015: 408 pag. http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_216_15.pdf<http://www.sian.it/farmaven/jsp/regioni.jsp>
- ISPRA, 2016. Rapporto Nazionale pesticidi nelle acque – 2013-2014. ISPRA, Rapporti 244/2016. ISBN 978-88-448-0770-2. http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_216_15.pdf; <http://www.sian.it/farmaven/jsp/regioni.jsp>
- ISPRA, 2017. Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque. Indicazioni per la scelta delle sostanze. Manuali e Linee Guida 152/2017.
- ISPRA, 2018a. Rapporto nazionale pesticidi nelle acque - dati 2015-2016. ISPRA Rapporti, 282/2018.
- ISPRA, 2018b. Mortalità delle api causata dall'uso dei prodotti fitosanitari - Edizione 2017. <http://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it/entitypan/basic/15/singola>
- Knauer K., Lampert C., Gonzalez-Valero J., 2007. Comparison of in vitro and in vivo acute fish toxicity in relation to toxicant mode of action. *Chemosphere*. 68. 1435-41. 10.1016/j.chemosphere.2007.04.009.
- Kojima H., et al., 2010, Endocrine-disrupting potential of pesticides via Nuclear Receptors and Aryl Hydrocarbon Receptor. *Journal of Health science*, 56(4):374-386.
- Krüger M., Schrödl W., Neuhaus J., Shehata A.A., 2013a. Field investigations of glifosate in urine of Danish dairy cows. *Journal of Analytical Toxicology*, 3(5):100-186.
- Marks A.R., Harley K., Bradman A., Kogut K., Barr D.B., Johnson C., Calderon N., Eskenazi B., 2010. Organophosphate pesticide exposure and attention in young Mexican-American children: the CHAMACOS study. *Environmental health perspectives*, 118:1768–1774. doi:10.1289/ehp.1002056
- Milenkovski S., Baath E., Lindgren P.E., Berglund O., 2010. Toxicity of fungicides to natural bacterial communities in wetland water and sediment measured using leucine incorporation and potential denitrification. *Ecotoxicology*, 19(2):285–294.
- Mnif W., Hadj Hassine A.I., Bouaziz A., Bartegi A., Thomas O., Roig B., 2011. Effect of Endocrine Disruptor Pesticides: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8:2265-2303. doi:10.3390/ijerph8062265
- Mostafalou S Abdollahi M., 2013. Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 268(2):157-77.
- Mostafalou S., Abdollahi M., 2017. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Archives of Toxicology*. 91:549–599 DOI 10.1007/s00204-016-1849-x
- Orton F, Lutz I, Kloas W, Routledge EJ. 2009. Endocrine disrupting effects of herbicides and pentachlorophenol: in vitro and in vivo evidence. *Environ Sci Technol* 43(6):2144-2150.
- PAN Europe, 2015. Impact Assessment Annex III Evaluation of currently published reports on the potential impact of EU endocrine disrupting pesticide policy. http://www.pan-europe.info/old/Resources/Other/impact_assessment_ed/IMPACT_ASSESSMENT_ANNEX_III.pdf
- PAN Europe, 2016. AOP - The trojan Horse for industry lobby tools?. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sISjNZTL0c0J:www.pan-europe.info/sites/pan->



L'ASSOCIAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI



- europe.info/files/public/resources/reports/pan-europe-aop-report-8.8-dec-16.pdf+&cd=1&hl=it&ct=clnk&gl=it&client=firefox-b-ab
- PAN Europe, 2016. Impact assessment of the criteria for endocrine disrupting pesticides. <https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/pan-report-impact-endocrine-criteria-2016.pdf>
- PAN Germany, 2014. Endocrine disrupting biocides. Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e.V., Nernstweg 32, 22765 Hamburg,
- PAN International, 2016. International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHPs). http://www.pan-germany.org/download/PAN_HHP_List_161212_F.pdf
- Rauh V.A., Garfinkel R., Perera F.P., Andrews H.F., Hoepner L., Barr D.B., Whitehead R., Tang D., Whyatt R.W., 2006. Impact of prenatal chlorpyrifos exposure on neurodevelopment in the first 3 years of life among inner-city children. *Pediatrics* 118:e1845–e1859. doi:10.1542/peds.2006-0338
- Rauh V., Arunajadai S., Horton M., Perera F., Hoepner L., Barr D.B., Whyatt R., 2011. Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide. *Environmental Health Perspectives* 119:1196–1201. doi:10.1289/ehp.1003160.
- Rauh V.A., Perera F.P., 2012. Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(20):7871-6.
- Richards S.M., Kendall R.J., 2002. Biochemical effects of chlorpyrifos on two developmental stages of *Xenopus laevis*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 21(9):1826-1835.
- Sayim F., Kaya U., 2006. Effects of Dimethoate on Tree Frog, *Hyla arborea* Larvae. *Turkish Journal of Zoology* 30: 261-266.
- Sato K., 1983. Effect of pesticide, pentachlorophenol (PCP) on soil microflora. *Plant Soil*, 75: 417–426.
- Shelton J.F. et al, 2014. Neurodevelopmental disorders and prenatal residential proximity to agricultural pesticides: the CHARGE study. *Environmental Health Perspectives*, 122:1103–1109. doi:10.1289/ehp.1307044.
- Suarez-Lopez J.R., Himes J.H., Jacobs D.R. Jr, Alexander B.H., Gunnar M.R., 2013. Acetylcholinesterase activity and neurodevelopment in boys and girls. *Pediatrics*, 132:e1649–e1658. doi:10.1542/peds.2013-0108.
- Suresh T.P. Teratogenicity study in wistar rats – test compound: glyphosate technical (FSG 03090 H/05 March 90). Study No. TOXI: ES.883.TER-R 1991.
- Suresh T.P. Teratogenicity study in rabbits – test compound: glyphosate technical (FSG 03090 H/05 March 1990). Study No. TOXI: 884-TER-RB 1993.
- Tasker E.J., Rodwell D.E., Jessup D.C., 1980a. Technical glyphosate: teratology study in rabbits. Report No. IR-79-018
- Tasker E.J., Rodwell D.E., Jessup D.C., 1980b. Technical glyphosate: teratology study in rats. Report No. IR-79-016
- U.S. Environmental Protection Agency, 2016. Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential. Office of Pesticide Programs U.S. Environmental Protection Agency Annual Cancer Report 2016.
- Viswanath G., Chatterjee S., Dabral S., Nanguneri S.R., Divya G., Roy P. 2010. Anti-androgenic endocrine disrupting activities of chlorpyrifos and piperophos. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 120(1):22-9.
- Wang Y., Wu S., Chen L., Wu C., Yu R., Wang Q., Zhao X., 2012. Toxicity assessment of 45 pesticides to the epigeic earthworm *Eisenia fetida*. *Chemosphere.*, 88(4):484-91. doi: 10.1016/j.chemosphere.2012.02.086. Epub 2012 Mar 28.
- Yen J.H., Chang J.S., Huang P.J., Wang Y.S., 2009. Effects of fungicides triadimefon and propiconazole on soil bacterial communities. *J Environ Sci Health B. Sep*;44(7):681-9. doi: 10.1080/03601230903163715.
- Yu C.J. et al., 2016. Increased risk of attention-deficit/hyperactivity disorder associated with exposure to organophosphate pesticide in Taiwanese children. *Andrology*. doi:10.1111/andr.12183

Riferimenti normativi

Decisione 2008/934/CE della Commissione del 05 dicembre 2008. Non iscrizione di alcune sostanze attive nell'allegato I della direttiva 91/414/CEE del Consiglio e la revoca delle autorizzazioni di prodotti fitosanitari contenenti dette sostanze.

Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014. Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari". Gazzetta ufficiale Serie Generale n.35 del 12-02-2014).

Decreto del Ministero della Salute del 9 agosto 2016. Revoca di autorizzazioni all'immissione in commercio e modifica delle condizioni d'impiego di prodotti fitosanitari contenenti la sostanza attiva «glifosate», in attuazione del regolamento di esecuzione (UE) 2016/1313 della Commissione del 1° agosto 2016. (16A06170) (GU Serie Generale n.193 del 19-08-2016)

Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 luglio 2018, n. 43. Regolamento di attuazione dell'articolo 28 della legge regionale 28 dicembre 2011, n.69 (Istituzione dell'autorità idrica toscana e delle autorità per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani. Modifiche alle leggi regionali 25/1998, 61/2007, 20/2006, 30/2005, 91/1998, 35/2011 e 14/2007) - 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. (Bollettino Ufficiale n. 33, par te prima, del 01.08.2018).

Regolamento (CE) N. 1107/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEEDirettiva 91/414/EEC

Regolamento (CE) N. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006

Banche dati

Banca dati FIT, Fitofarmaci nelle acque. <http://www.arpat.toscana.it/datiemappe/banche-dati/banca-dati-fit-acque-superficiali-in-toscana>

ECHA, Inventario di cui all'allegato III. <https://echa.europa.eu/it/information-onchemicals/annex-iii-inventory>

EXTONET, <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/>

PPDB: Pesticide Properties Database University of Hertfordshire

USGS: Scientific Investigations Report 2012–5045 (appendix 1) <https://pubs.usgs.gov/sir/2012/5045/>