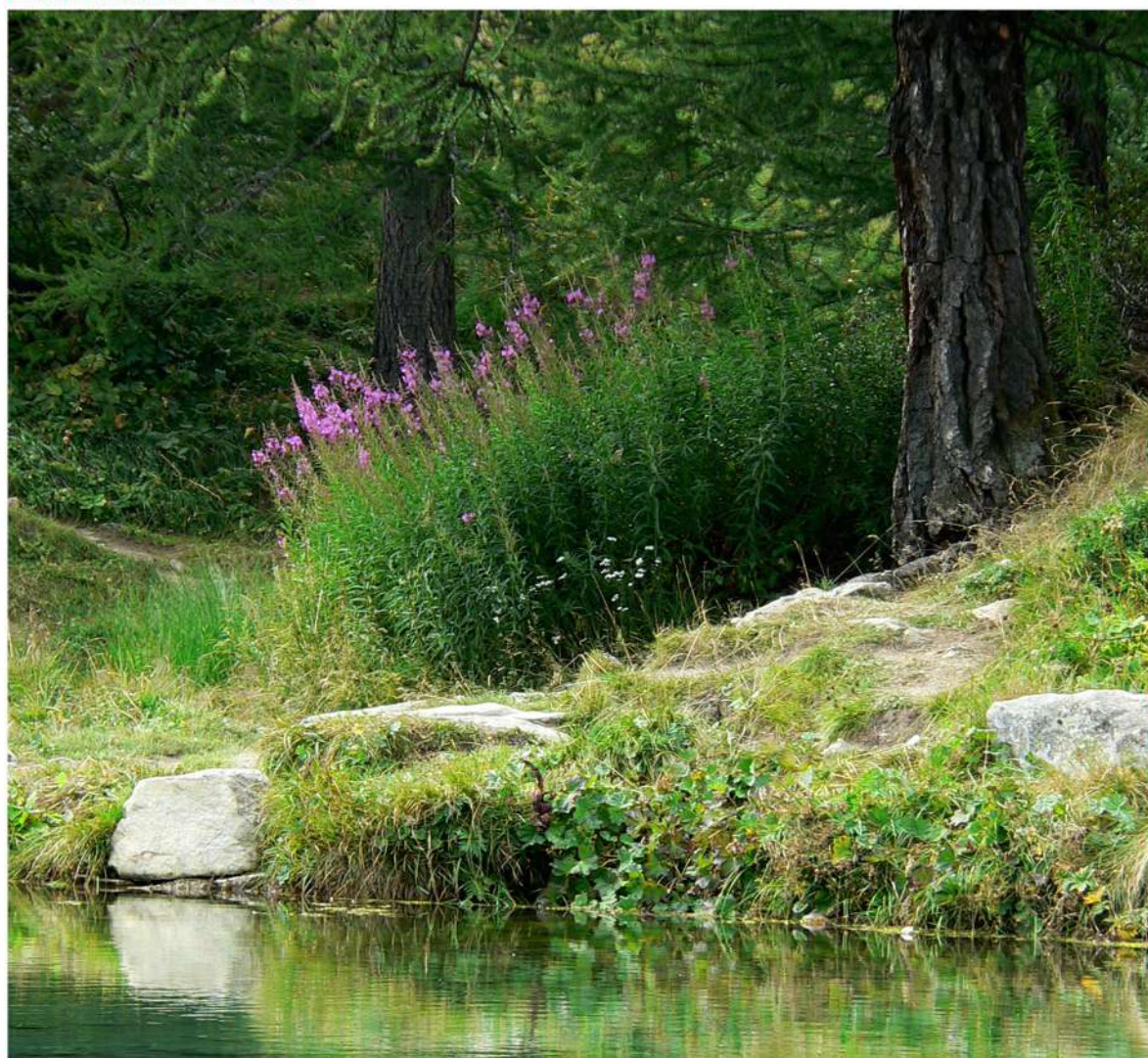


Rapporto nazionale pesticidi nelle acque - dati 2017-2018

Edizione 2020





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Rapporto nazionale pesticidi nelle acque - dati 2017-2018

Edizione 2020

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema **Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente** (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 334/2020

ISBN 978-88-448-0986-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Sonia Poponessi

Foto di copertina: Franco Iozzoli

ISPRA – Area Comunicazione

Coordinamento pubblicazione on line:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Dicembre 2020

Il Rapporto è stato realizzato dalla Sezione Sostanze pericolose (Responsabile Pietro Paris) e coordinato da Emanuela Pace – ISPRA

Autori

Pietro Paris, Emanuela Pace, Gianluca Maschio, Stefano Ursino (ISPRA)

Referee

Nell’ambito delle attività SNPA è stata costituita la Rete dei Referenti “Fitofarmaci e pesticidi” - RR-TEM V/06, che ha collaborato alla revisione del documento. La rete è composta da:

Emanuela Pace	ISPRA (coordinatrice)
Sara Coluccia	ARPA Piemonte
Daniela Gerbaz	ARPA Valle d’Aosta
Andrea Fazzone	ARPA Lombardia
Alessia Belguardi	ARPAL
Nicola Dell’Amico	ARPAL
Christian Bachmann	APPA Bolzano
Raffaella Canepel	APPA Trento
Elena Pezzetta	ARPA FVG
Carlo Giovanni Moretto	ARPA Veneto
Donatella Ferri	Arpae Emilia-Romagna
Marco Morelli	Arpae Emilia-Romagna
Gisella Ferroni	Arpae Emilia-Romagna
Diego Tamoni	Arpae Emilia-Romagna
Michele Mazzetti	ARPAT
Nicoletta Barbagianni	ARPA Umbria
Giuseppa Mariotti	ARPA Marche
Luca Amendola	ARPA Lazio
Giovanni Sardella	ARPA Molise
Maria Cristina Manca	ARPAC
Francesca Ferrieri	ARPA Puglia
Achille Palma	ARPA Basilicata
Giuliana Spadafora	ARPACAL
Maria Lucia Antoci	ARPA Sicilia
Paola Madau	ARPAS

Ringraziamenti

Il rapporto è stato predisposto dall’ISPRA sulla base delle informazioni trasmesse da Regioni e Province autonome, che attraverso le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell’ambiente effettuano le indagini sul territorio e le analisi di laboratorio. Si ringraziano vivamente quanti, singoli esperti o organismi e istituzioni, hanno reso possibile la sua realizzazione.

Il programma di elaborazione statistica dei dati di monitoraggio è stato sviluppato da Antonio Caputo. Per l’elaborazione dei dati per il confronto con i limiti di qualità è stato utilizzato il Sistema Informativo Monitoraggio Pesticidi (SIMP).

Il capitolo “Dati di vendita dei prodotti fitosanitari” si basa sulle informazioni fornite dall’ISTAT.

INDICE

ACRONIMI	5
1. INTRODUZIONE	6
2. SINTESI	8
3. FLUSSO DEI DATI E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI	10
4. STATO DEI CONTROLLI.....	11
4.1. I controlli nazionali	11
4.2. Sintesi regionale dei controlli	12
4.3. Armonizzazione delle metodiche analitiche e Aggiornamento del monitoraggio	14
5. RISULTATI DELLE INDAGINI	16
5.1. Le presenze di pesticidi nelle acque	16
5.2. Sostanze per categoria funzionale.....	16
5.3. Sostanze più frequenti.....	17
5.4. Sintesi regionale.....	18
6. LIVELLI DI CONTAMINAZIONE	21
6.1. Normativa di riferimento.....	21
6.2. Modalità di confronto con i limiti normativi	21
6.3. livelli di contaminazione	22
6.4. Sostanze che superano i limiti	26
6.5. Sostanze prioritarie della Direttiva Quadro Acque	28
6.6. Le acque sotterranee per tipologia di falda.....	30
7. PROBLEMATICHE EMERSE	31
8. MISCELE DI SOSTANZE.....	34
9.EVOLUZIONE DELLA CONTAMINAZIONE.....	40
9.1. Gli indicatori del Piano di Azione Nazionale	41
9.2. Analisi della tendenza di specifiche sostanze	46
10. PESTICIDI NELL'AMBIENTE, RISCHI E MISURE DI MITIGAZIONE	50
11. TABELLE DI SINTESI DEL MONITORAGGIO	56
12. DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI.....	77
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITI DI CONSULTAZIONE.....	82

ACRONIMI

APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell' Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell' Ambiente
CAS	Chemical Abstracts Service Registry Numbers
CE	Commissione Europea
CLH	Harmonised classification and labelling; in italiano Classificazione ed etichettatura armonizzate
CLP	Classification, labelling and packaging; in italiano Classificazione, etichettatura ed imballaggio
CMR	Carcinogenic, mutagenic and reprotoxic; in italiano cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione
DQA	Direttiva Quadro Acque (Direttiva 2000/60/CE)
ECHA	European Chemicals Agency; in italiano Agenzia europea per le sostanze chimiche
EFSA	European Food Safety Authority; in italiano Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare
EU	European Union
IE	interferente endocrino; in inglese ED Endocrine Disrupter
IPCHEM	Information Platform for Chemical Monitoring
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT	Istituto nazionale di statistica
LoQ	limit of quantification; in italiano limite di quantificazione
NOEC	No Observed Effect Concentration; in italiano dose di non effetto
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
PAN	Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
PBT/vPvB	Persistent, bioaccumulative and toxic/very Persistent, very bioaccumulative; in italiano sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche o molto persistenti e molto bioaccumulabili
PF	prodotti fitosanitari
SAU	superficie agricola utilizzata
SCCS	Scientific Committee on Consumer Safety; in italiano comitato scientifico della sicurezza dei consumatori
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks; in italiano comitato scientifico per i rischi sanitari emergenti
SCHER	Scientific Committee on Health and Environmental Risks; in italiano Comitato scientifico dei rischi sanitari e ambientali
SIMP	Sistema Informativo sul Monitoraggio dei Pesticidi
SINA	Sistema Informativo Nazionale Ambientale
SINTAI	Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente
SQA	Standard di Qualità Ambientale
USGS	United States Geological Survey
WL	Watch List; in italiano lista di controllo

1. INTRODUZIONE

Il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque ha lo scopo di illustrare lo stato di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee derivante dall'uso dei pesticidi, sia in termini di diffusione territoriale, sia in termini di evoluzione temporale. Indirettamente il rapporto consente, pertanto, di verificare l'efficacia delle misure per la tutela dell'ambiente acquatico previste nella fase di autorizzazione e di utilizzo di tali sostanze.

Il Rapporto viene realizzato nel rispetto dei compiti stabiliti dal Piano di Azione Nazionale (PAN, DM 35/2014), ai sensi della Direttiva sull'uso sostenibile dei pesticidi (Dir. 2009/128/CE), che definisce i ruoli delle amministrazioni coinvolte e le scadenze operative.

Le informazioni di base del Rapporto provengono dal monitoraggio svolto dalle Regioni e dalle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, realizzato nell'ambito dei programmi di rilevazione previsti dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

Con l'istituzione del Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA, Legge 132/2016), ISPRA e Agenzie ambientali concorrono al raggiungimento di livelli omogenei di tutela ambientale, anche attraverso l'armonizzazione del monitoraggio e della valutazione ambientale.

Il Rapporto, pertanto, è il risultato di un complesso lavoro che vede la collaborazione di tutte le componenti del SNPA. Alla sua realizzazione ha collaborato la Rete di Referenti tematica RR-TEM V/06 costituita da esperti delle amministrazioni del SNPA.

I pesticidi, da un punto di vista normativo, comprendono i prodotti fitosanitari (Reg. CE 1107/2009), utilizzati per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali, e i biocidi (Reg. UE 528/2012), impiegati in vari campi di attività (disinfettanti, preservanti, pesticidi per uso non agricolo, ecc.). Spesso i due tipi di prodotti utilizzano gli stessi principi attivi.

In Italia, in agricoltura si utilizzano circa 114.000 tonnellate all'anno di prodotti fitosanitari (ISTAT, 2019), che contengono circa 400 sostanze diverse. Per i biocidi non si hanno informazioni analoghe sulle quantità e manca un'adeguata conoscenza degli scenari d'uso e della loro distribuzione geografica. Da qui la difficoltà di pianificare un monitoraggio che interessa gran parte del territorio nazionale, controlla un grande numero di sostanze e richiede un continuo aggiornamento reso necessario dall'uso di sostanze nuove.

Il rapporto presenta i risultati delle indagini svolte nel biennio 2017-2018, in termini di frequenza di ritrovamento dei pesticidi, livelli di concentrazioni, diffusione territoriale della contaminazione e analisi delle tendenze temporali.

Le concentrazioni misurate sono confrontate con i limiti stabiliti a livello europeo e nazionale: gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per le acque superficiali (Dir. 2008/105/CE, D.Lgs. 152/2006), le norme di qualità ambientale per la protezione delle acque sotterranee (Dir. 2006/118/CE).

Occorre particolare prudenza nella lettura di questo rapporto. Lo studio dell'evoluzione della contaminazione incontra diverse difficoltà a causa delle disomogeneità ancora presenti nei monitoraggi regionali, **con differenze nella rete e nelle frequenze di campionamento, ma anche nel numero delle sostanze controllate e nei limiti di quantificazione analitici.** Questa consapevolezza impone **particolare cautela nell'interpretazione degli indicatori** individuati dal PAN per la tutela dell'ambiente acquatico, con lo scopo di seguire l'evoluzione della contaminazione e verificare l'efficacia delle misure messe in atto.

Il SNPA in ragione dell'importanza e della criticità del presente rapporto intende a breve svilupparne una versione aggiornata che, oltre a fornire una semplice fotografia dei livelli di concentrazione, **sia in grado di costituire uno strumento di supporto alle politiche territoriali di gestione**, così come ulteriore lavoro di sviluppo dovrà essere a breve avviato per stabilire **criteri di dimensionamento delle reti più efficaci, panel di sostanze che consentano la confrontabilità dei**

risultati e livelli di *performance* di laboratorio più elevati e il più possibile omogenei sul territorio nazionale.

Nel Rapporto è inoltre presa in considerazione la tematica delle miscele. La valutazione di rischio, infatti, nello schema tradizionale considera gli effetti delle singole sostanze e non tiene conto dei possibili effetti delle miscele presenti nell'ambiente. Anche a causa della presenza di miscele, c'è consapevolezza, a livello scientifico e normativo, che il rischio derivante dalle sostanze chimiche sia sottostimato. Maggiori attenzioni e approfondimenti in relazione agli effetti della poliesposizione chimica sono auspiccate dalle autorità dell'Unione Europea (Consiglio UE 17820/09). Per questo è necessaria una particolare cautela anche verso i livelli di concentrazione più bassi.

L'evoluzione della contaminazione è stata analizzata in termini di frequenze di ritrovamento e concentrazione annua media, per tutto l'insieme delle sostanze monitorate e per le sostanze prioritarie della Direttiva Quadro Acque (DQA, Dir. 2000/60/CE). Si analizza, inoltre, l'evoluzione della frequenza di superamento degli SQA, che meglio descrive il rischio per l'ambiente acquatico.

La regolamentazione europea dei pesticidi ha una lunga tradizione ed è fra le più articolate e complete a livello mondiale. È sembrato utile, pertanto, analizzare le diverse norme per cercare di comprendere come esse, o la loro applicazione, spesso non siano sufficienti a impedire una presenza diffusa delle acque. Il capitolo vuole essere una riflessione critica a beneficio da un lato degli esperti, per i necessari approfondimenti scientifici, dall'altro del legislatore e degli amministratori per arrivare a una gestione dell'ambiente sempre più sostenibile.

Il capitolo finale riporta le vendite dei prodotti fitosanitari in Italia, forniti dall'ISTAT. Oltre ai dati aggregati per tipologia di sostanza, ci sono quelli delle singole sostanze, ordinati per volumi di vendita, nel periodo 2016-2018.

Le informazioni non inserite nel rapporto per necessità di sintesi, sono disponibili sul portale pesticidi dell'Istituto, dove sono presenti le tabelle nazionali e regionali complete (<https://pesticidi.isprambiente.it>).

2. SINTESI

Nel biennio 2017-2018 sono stati analizzati 35.023 campioni per un totale di 2.538.390 misure analitiche, rispetto al biennio precedente, il numero di campioni è costante, ma aumenta del 29% la ricerca analitica. Cresce anche il numero delle sostanze cercate, che nel 2018 sono 426, rispetto alle 398 del 2016. Complessivamente migliora l'efficacia del monitoraggio, permane, tuttavia, una **disomogeneità fra le regioni del nord e quelle del centro-sud**, dove le indagini sono generalmente meno rappresentative, sia in termini di rete, sia in termini di sostanze controllate.

Le indagini 2018 hanno riguardato 4.775 punti di campionamento e 16.962 campioni. Nelle acque superficiali sono stati trovati pesticidi nel 77,3% dei 1.980 punti di monitoraggio; nelle acque sotterranee nel 32,2% dei 2.795 punti. Le concentrazioni misurate sono in genere frazioni di µg/L (parti per miliardo), ma gli effetti nocivi delle sostanze si possono manifestare anche a concentrazioni molto basse. Il risultato complessivo indica un'ampia diffusione della presenza di pesticidi.

Se è vero che in alcune Regioni la presenza dei pesticidi risulta più elevata di quella media nazionale, arrivando a interessare oltre il 90% dei punti delle acque superficiali e il 39% delle acque sotterranee, **deve essere tenuto presente che nelle regioni dove il dato è superiore alla media, c'è stata un'ottimizzazione del monitoraggio, che è diventato nel tempo più efficace e si è concentrato in modo particolare nelle aree dove è più probabile la contaminazione.**

Sono state trovate 299 sostanze diverse, a conferma della maggiore efficacia complessiva delle indagini. Gli insetticidi sono la classe di sostanze più rinvenute, a differenza di quanto rilevato negli anni precedenti in cui gli erbicidi erano le sostanze più trovate. L'aumentata presenza di insetticidi è principalmente dovuta al maggior numero di sostanze cercate, ma anche a una scelta più mirata agli usi su territorio.

Nel complesso la contaminazione è più diffusa nella pianura padano-veneta. **Come già segnalato, questo dipende anche largamente dal fatto che le indagini sono generalmente più rappresentative nelle regioni del nord.**

Nelle acque superficiali, 415 punti di monitoraggio (21% del totale) hanno concentrazioni superiori ai limiti ambientali. Le sostanze che più spesso hanno determinato il superamento sono: gli erbicidi glifosate e il suo metabolita AMPA, il metolaclo e il metabolita metolaclo-esa e i fungicidi dimetomorf e azossistrobina.

Nelle acque sotterranee, 146 punti (il 5,2% del totale) hanno concentrazioni superiori ai limiti. Le sostanze più rinvenute sopra il limite sono: gli erbicidi glifosate e AMPA, il bentazone e i metaboliti atrazina desetil desisopropil, il 2,6-diclorobenzammide e i fungicidi triadimenol, oxadixil e metalaxil.

L'evoluzione della contaminazione è stata valutata tramite gli indicatori del PAN. Sono state analizzate le frequenze di ritrovamento e le concentrazioni medie annue, per l'insieme delle sostanze monitorate (Indicatore n. 6) e per le sostanze prioritarie della DQA (indicatore n. 7). È stata, inoltre, analizzata la frequenza di superamento degli standard di qualità ambientale, che tenendo conto dei livelli di tossicità, meglio rappresenta il rischio derivante dall'inquinamento da pesticidi.

La frequenza complessiva di pesticidi riferita ai punti di monitoraggio indica un aumento progressivo della diffusione territoriale, nel periodo 2009-2018, con una correlazione diretta all'estensione della rete e al numero delle sostanze cercate. Nelle acque superficiali la percentuale di punti con presenza di pesticidi è aumentata di circa il 25%, in quelle sotterranee di circa il 15%.

La frequenza nei campioni aumenta in entrambi i comparti a partire dal 2011, proporzionalmente all'efficacia del monitoraggio. L'incremento è più pronunciato per le acque superficiali dove, nel periodo di valutazione, il numero di sostanze e di campioni analizzati quasi raddoppiano i valori iniziali.

Nelle acque superficiali, la frequenza del superamento degli SQA ha un aumento regolare, raggiungendo il valore massimo nel 2016 (23,9%). Le sostanze che maggiormente contribuiscono a determinare i superamenti sono il glifosate e il metabolita AMPA.

L'indicatore è pressoché stabile nelle acque sotterranee, con valori intorno al 6,6%. La possibile spiegazione va ricercata nelle dinamiche lente del comparto, in particolare, delle falde profonde. Carbendazim e glifosate sono tra i principali responsabili di non conformità.

La frequenza di ritrovamento delle sostanze prioritarie della DQA ha un andamento crescente a partire dal 2011 sia nelle acque superficiali sia nelle sotterranee. Il trend decrescente fino al 2011 si spiega probabilmente col fatto che gran parte dei pesticidi dell'elenco di priorità sono fuori commercio e quella misurata è il residuo di una contaminazione storica, mentre dopo tale data si osserva una crescita dovuta all'aumento dello sforzo di ricerca delle sostanze non revocate (clorpirifos, diuron, isoproturon, aclonifen, bifenox, chinossifen, cipermetrina), alcune di queste inserite nell'elenco di priorità solo nel 2013.

Il trend delle singole sostanze evidenzia **incrementi spesso correlati all'affinamento del monitoraggio**.

Le vendite di prodotti fitosanitari nel 2018 sono state pari 114.396 tonnellate (54.156 ton. i principi attivi). Dal 2009 al 2018 si è verificata una sensibile diminuzione delle quantità messe in commercio, indice di un più cauto impiego delle sostanze chimiche in agricoltura, dell'adozione di tecniche di difesa fitosanitaria a minore impatto e dell'aumento dell'agricoltura biologica.

Diminuiscono anche le vendite di prodotti fitosanitari per unità di superficie agricola utilizzata (SAU), la media nazionale corrisponde a 4,3 kg/ha. Nettamente al di sopra di questo valore si collocano: Veneto, Trento, Campania, Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia.

I dati del biennio evidenziano più che in passato, la presenza di miscele nelle acque. Con un numero medio di 4 sostanze e un massimo di 56 sostanze in un singolo campione. La contaminazione da pesticidi, ma il discorso vale per tutte le sostanze chimiche, è un fenomeno complesso e difficile da prevedere, sia per il grande numero di sostanze impiegate, sia per la molteplicità dei percorsi che possono seguire nell'ambiente.

Si deve, pertanto, tenere conto che l'uomo e gli altri organismi sono spesso esposti a miscele di sostanze chimiche, di cui a priori non si conosce la composizione, e che lo schema di valutazione basato sulla singola sostanza non è adeguato. È necessario prendere atto di queste evidenze, confermate a livello mondiale, con un approccio più cautelativo in fase di autorizzazione.

Nel decennio 2009-2018 c'è stato un incremento della copertura territoriale e della rappresentatività delle indagini. Rimane ancora, tuttavia, una disomogeneità fra le regioni e la **necessità di inserire nei protocolli regionali alcune sostanze che, ove cercate, sono responsabili del maggior numero di casi di non conformità, quali glifosate e AMPA**, ma anche, solo per fare alcuni esempi, i fungicidi carbendazim, dimetomorf e azossistrobina.

È ancora **necessario uno sforzo di armonizzazione delle prestazioni dei laboratori**, date le differenze fra le varie regioni. I limiti analitici dovranno, in particolare, essere adeguati per consentire il confronto con gli SQA, che spesso sono sensibilmente più bassi, tenendo conto di quanto stabilito dalla Direttiva 2009/90/CE, che fissa criteri minimi di efficienza per i metodi utilizzati per monitorare lo stato delle acque, dei sedimenti e del biota.

3. FLUSSO DEI DATI E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI

I dati di monitoraggio dei pesticidi prodotti dalle Regioni vengono trasmessi all'ISPRA tramite il Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane (SINTAI), attraverso cui passano tutte le informazioni sullo stato delle acque previste dalle normative nazionali ed europee.

La scheda dati, in formato Excel, è composta da quattro sezioni. La prima sezione è relativa all'anagrafica delle stazioni di monitoraggio (codice stazione, località, coordinate geografiche, corpo idrico monitorato, ecc.); la seconda sezione contiene le determinazioni analitiche effettuate (data di campionamento, sostanza cercata, concentrazione misurata). Le due sezioni della scheda sono collegate tramite il codice stazione. Nella terza sezione è presente un elenco di sostanze, identificate con il nome comune e il codice CAS, che viene proposto come riferimento per la corretta individuazione e codifica delle sostanze monitorate. L'elenco, non esaustivo, viene aggiornato annualmente sulla base dei risultati del monitoraggio e delle nuove sostanze immesse in commercio. L'ultima sezione riguarda le vendite medie nazionali delle sostanze attualmente presenti sul mercato.

Dal SINTAI le schede vengono inserite nel Sistema Informativo Monitoraggio Pesticidi (SIMP). Questo Sistema permette la gestione, l'elaborazione e la diffusione delle informazioni sulla presenza di pesticidi nelle acque interne nazionali.

Il SIMP opera attraverso le seguenti fasi:

- controllo automatico dei dati in ingresso e archiviazione nel database;
- georeferenziazione dei punti di monitoraggio;
- produzione degli elaborati statistici (tabelle, grafici) e delle mappe della contaminazione;
- pubblicazione dei risultati sul portale pesticidi dell'Istituto <https://pesticidi.isprambiente.it>

La fase iniziale di controllo consente di verificare la completezza e la correttezza delle informazioni. La correzione del dato richiede spesso il confronto con i referenti regionali. Le modalità di trasmissione e il controllo consentono di migliorare la qualità dei dati di base, facilitano la georeferenziazione delle stazioni di monitoraggio e la corretta interpretazione dei dati analitici.

Informazioni ancora incomplete riguardano la categoria, la tipologia e la destinazione d'uso del corpo idrico e l'indicazione dell'eventuale presenza di zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, secondo quanto previsto dal Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. L'assenza di informazioni sulla tipologia di falda, per esempio, non consente un'analisi completa della contaminazione nei vari tipi di acquifero.

Dopo il controllo e la validazione, i dati del monitoraggio vengono processati dal sistema informatico SIMP per produrre le informazioni statistiche e territoriali che costituiscono i contenuti fondamentali del rapporto.

La necessità di introdurre nuove funzionalità di elaborazione dei dati del monitoraggio ha comportato l'avvio di un processo di aggiornamento del sistema informativo, attualmente in corso. Il sistema informativo risiede nella piattaforma del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA).

Oltre alla realizzazione del Rapporto, i dati di monitoraggio vengono utilizzati per popolare il portale europeo IPCHEM (Information Platform for Chemical Monitoring), che raccoglie i dati di monitoraggio delle sostanze chimiche di tutti gli stati membri della Unione Europea (ipchem.jrc.ec.europa.eu). Le informazioni trasmesse, a partire dai dati 2013, sono le medie annue delle concentrazioni delle sostanze trovate nei punti di monitoraggio.

4. STATO DEI CONTROLLI

4.1. I controlli nazionali

Tabella 4.1: Monitoraggio nazionale nel biennio 2017-2018

	Punti di monitoraggio		Campioni		Misure		Sostanze cercate	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Acque superficiali	1.715	1.980	11.087	11.402	750.762	849.930	365	402
Acque sotterranee	3.265	2.795	6.974	5.560	495.766	441.932	364	404
Totale	4.980	4.775	18.061	16.962	1.246.528	1.291.862	385	426

Nel biennio 2017-2018 tutte le regioni/province autonome hanno inviato all'Istituto le informazioni del monitoraggio¹. Come nelle precedenti edizioni, nel Rapporto sono presentati i dati del biennio, con un maggiore risalto a quelli più recenti del 2018.

Nel biennio sono stati analizzati 35.023 campioni per un totale di 2.538.390 determinazioni analitiche (Tab. 4.1). Nel 2018, in particolare, i dati riguardano 4.775 punti di campionamento, 16.962 campioni e 1.291.862 determinazioni analitiche. Si osserva un decremento dei controlli effettuati nelle acque sotterranee rispetto all'anno precedente, che tuttavia non incide sull'andamento generale di crescita osservabile nel tempo.

C'è stato, infatti, un notevole incremento dell'efficacia del monitoraggio (Fig. 4.1) con un aumento della copertura territoriale, del numero di campioni e delle sostanze cercate. La maggior parte delle regioni pianificano le indagini secondo criteri di priorità che tengono conto delle sostanze utilizzate nel territorio e del loro rischio potenziale. Permane, tuttavia, una disomogeneità dei controlli fra le regioni del nord e quelle del centro-sud, dove il monitoraggio è generalmente meno rappresentativo, sia in termini di rete, sia in termini di sostanze controllate (Tab. 4.2 e Fig. 4.2).

I criteri per la definizione del monitoraggio sono stabiliti dalle normative di settore (DQA - Dir. 2000/60/CE, Dir. 2006/118/CE). La sua adeguatezza deve essere valutata in relazione alla capacità di rappresentare lo stato chimico delle acque e la sua evoluzione nel tempo, tenendo conto delle specificità territoriali e delle pressioni che possono determinare una contaminazione da pesticidi.

Sono circa 400 le sostanze attualmente in uso in Italia, a cui vanno aggiunte alcune ormai bandite che possono tuttavia rappresentare ancora criticità a causa della persistenza nell'ambiente.

Nella selezione delle sostanze da monitorare, le Regioni possono giovare degli elementi di indirizzo forniti da ISPRA e dal SNPA (ISPRA, MLG 152/2017; SNPA, LG 14/2018).

¹ Il dato nazionale 2017 non comprende la Calabria. Le informazioni dettagliate della Regione sono comunque illustrate nella parte dedicata agli approfondimenti regionali.

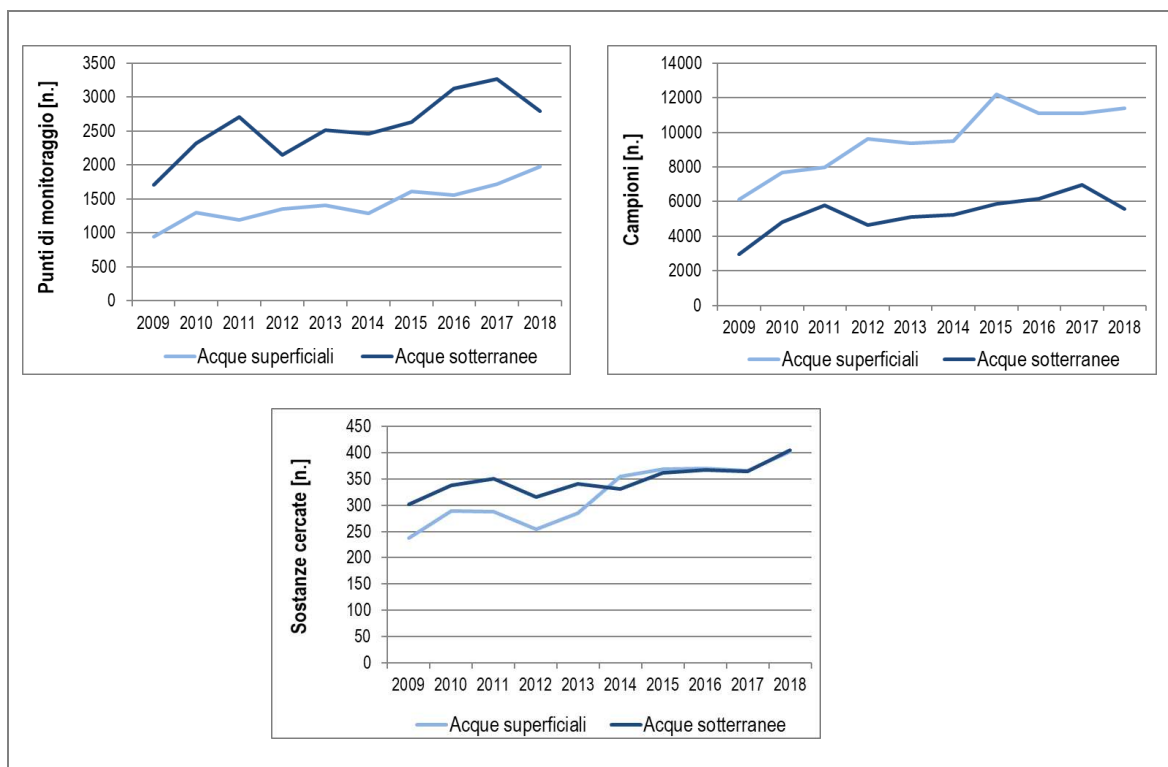


Figura 4.1: Controlli effettuati nel periodo 2009-2018

4.2. Sintesi regionale dei controlli

La tabella 4.2 sintetizza lo stato dei controlli nel 2018. Per ogni regione sono riportati i punti di campionamento e la densità territoriale, la frequenza media di campionamento e il numero di sostanze cercate.

Nelle acque superficiali la densità media nazionale della rete è di 2 punti/SAUx10⁴, con valori superiori alla media in Friuli-Venezia Giulia, Trento e Calabria. In media vengono prelevati 6,4 campioni/anno, con valori maggiori in Umbria, Sardegna e Bolzano. Vengono cercate in media 97 sostanze, con valori nettamente più alti in Sicilia e Bolzano.

Nelle acque sotterranee la densità media della rete è di 2,7 punti/SAUx10⁴, con valori maggiori in Liguria, Friuli-Venezia Giulia, Piemonte e Lombardia. La frequenza di monitoraggio va da 1 a 3,5 campioni/anno. La media delle sostanze cercate è 87, con valori più alti in Sicilia e Bolzano.

La definizione della rete di monitoraggio è legata alle caratteristiche territoriali (idrologia, urbanizzazione, attività antropiche etc.), la sua densità, come riportato in tabella, fornisce un'indicazione di massima della capacità di intercettare la presenza di pesticidi, che possono essere rinvenuti anche a grande distanza dalle aree di utilizzo. Il rapporto è calcolato rispetto alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU).

Per quanto riguarda le frequenze di campionamento, le norme forniscono precise indicazioni relative a una frequenza mensile per le acque superficiali e almeno semestrale per quelle sotterranee.

Nella scelta delle sostanze da monitorare si tiene generalmente conto degli usi nel territorio, spesso però non sono considerate alcune sostanze che hanno elevata capacità di contaminare le acque, come emerge dai risultati dei precedenti monitoraggi, e in genere di quelle immesse in commercio in tempi recenti.

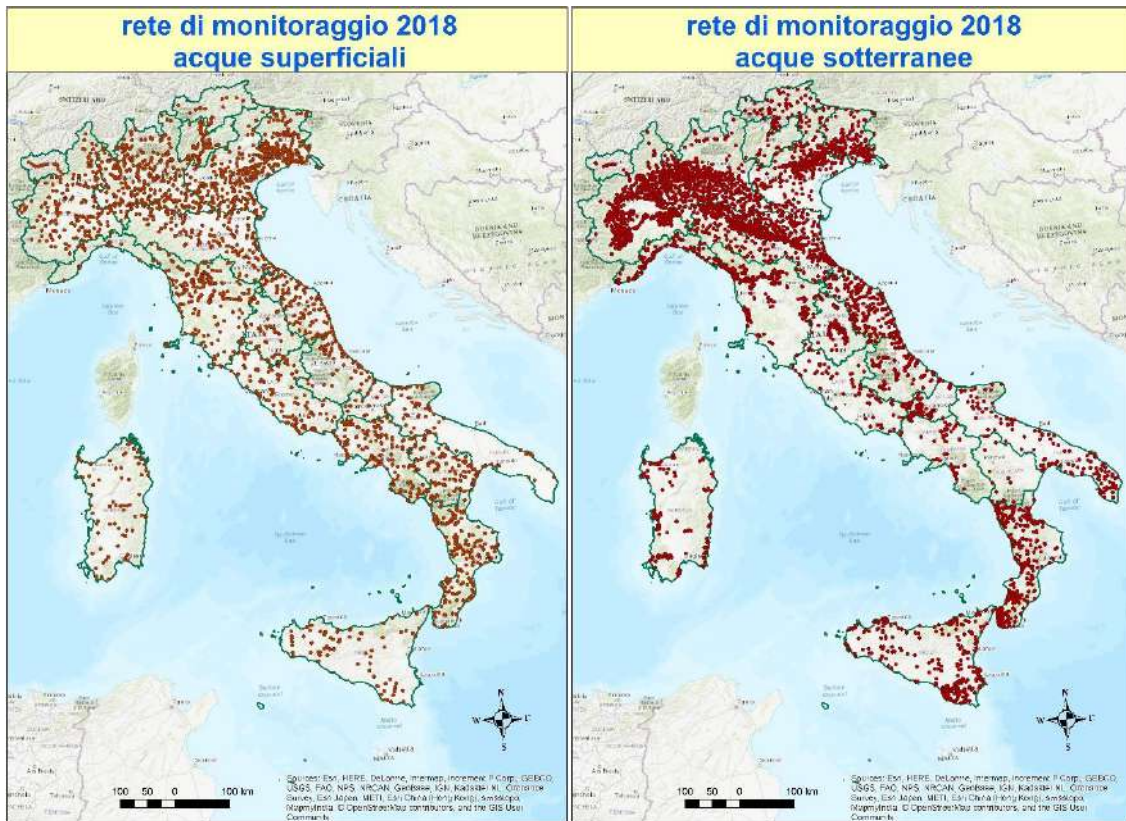


Figura 4.2: Rete di monitoraggio, nel 2018

Tabella 4.2: Stato dei controlli regionali, nel 2018

REGIONE	ACQUE SUPERFICIALI				ACQUE SOTTERRANEE			
	punti monitoraggio	punti/SAU x 10 ⁴	camp./anno	sostanze cercate	punti monitoraggio	punti/SAU x 10 ⁴	camp./anno	sostanze cercate
Piemonte	98	1,0	9,6	101	474	4,9	1,9	93
Valle d'Aosta	16	3,0	3,8	66	9	1,7	1,0	65
Lombardia	288	3,0	5,4	102	469	4,9	1,9	102
Liguria	12	3,1	5,3	56	43	11,1	3,2	14
<i>Bolzano</i>	16	0,8	10,6	209	19	0,9	1,9	212
<i>Trento</i>	47	3,7	10,2	130	13	1,0	2,0	125
Veneto	239	3,1	4,7	86	258	3,3	1,9	108
Friuli-Venezia Giulia	169	7,3	6,6	126	156	6,7	1,9	96
Emilia-Romagna	150	1,4	8,2	100	257	2,4	1,6	109
Toscana	150	2,3	5,2	118	161	2,4	1,9	118
Umbria	32	1,0	11,4	144	92	2,7	2,0	83
Marche	109	2,3	9,1	44	145	3,1	2,0	91
Lazio	87	1,4	6,9	143	73	1,2	1,5	11
Abruzzo	14	0,4	3,7	53	88	2,3	2,7	53
Molise	14	0,7	9,0	35	85	4,4	1,4	32
Campania	111	2,1	4,4	63	37	0,7	2,6	66
Puglia	51	0,4	1,0	48	122	0,9	1,3	107
Basilicata	99	2,0	2,7	58	7	0,1	1,0	14
Calabria	186	3,3	1,0	47	22	0,4	1,0	17
Sicilia	41	0,3	5,5	258	192	1,3	3,5	264
Sardegna	51	0,4	10,7	40	73	0,6	1,9	40

4.3. Armonizzazione delle metodiche analitiche e Aggiornamento del monitoraggio

È necessario uno sforzo di armonizzazione delle prestazioni dei laboratori, date le differenze ancora presenti fra le varie regioni.

In alcuni casi i limiti di quantificazione sono maggiori di 0,1 µg/L, che rappresenta la soglia di concentrazione per le acque sotterranee e il limite generico per le acque superficiali. Considerato che la maggior parte dei pesticidi ha uno SQA generico, un LoQ superiore a tale valore non consente di individuare sostanze non conformi.

Il monitoraggio richiede un aggiornamento continuo per tenere conto delle sostanze nuove immesse sul mercato e dell'evoluzione delle conoscenze sulle caratteristiche di pericolosità.

In tabella 4.3 sono indicate le sostanze classificate pericolose per l'uomo e per l'ambiente ai sensi del regolamento CLP (Reg. CE 1272/2008), attualmente non cercate, che andrebbero incluse, tenendo conto degli usi sul territorio. Tra queste ci sono anche sostanze commercializzate in elevati volumi (maggiori di 1000 tonnellate per anno), quali mancozeb e metam-sodium.

Tabella 4.3: Sostanze classificate pericolose non incluse nel monitoraggio, nel 2018

SOSTANZE	CLASSIFICAZIONE CLP
CARVONE	Skin Sens. 1 - H317
CLETHODIM	Acute Tox. 4 - H302, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Chronic 3 - H412
DESMEDIPHAM	Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
DICHLORPROP-P	Acute Tox. 4 - H302, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317, Eye Dam. 1 - H318
DIFLUFENICAN	Aquatic Chronic 3 - H412
ESFENVALERATE	Acute Tox. 3 - H301, Skin Sens. 1 - H317, Acute Tox. 3 - H331, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
ETHEPHON	Acute Tox. 4 - H302, Acute Tox. 3 - H311, Skin Corr. 1C - H314, Acute Tox. 4 - H332, Aquatic Chronic 2 - H411
FENOXAPROP-P-ETHYL	Skin Sens. 1 - H317, STOT RE 2 - H373, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
FORMETANATE	Acute Tox. 2 - H300, Skin Sens. 1 - H317, Acute Tox. 2 - H330, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
MANCOZEB	Skin Sens. 1 - H317, Repr. 2 - H361d, Aquatic Acute 1 - H400
MECOPROP-P	Acute Tox. 4 - H302, Eye Dam. 1 - H318, Aquatic Chronic 2 - H411
METAM-POTASSIO	Acute Tox. 4 - H302, Skin Corr. 1B - H314, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
METAM-SODIUM	Acute Tox. 4 - H302, Skin Corr. 1B - H314, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
METCONAZOLO	Acute Tox. 4 - H302, Repr. 2 - H361d, Aquatic Chronic 2 - H411
MILBEMECTINA	Acute Tox. 4 - H302, Acute Tox. 4 - H332, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
PROPINEB	Skin Sens. 1 - H317, Acute Tox. 4 - H332, STOT RE 2 - H373, Aquatic Acute 1 - H400
PROQUINAZID	Carc. 2 - H351, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
PROSULFOCARB	Acute Tox. 4 - H302, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Chronic 2 - H411
PYRAFLUFEN - ETHYLE	Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
PYRIDATE	Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
TEMBOTRIONE	Skin Sens. 1 - H317, Repr. 2 - H361d, STOT RE 2 - H373, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
TRITOSULFURON	Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410
ZIRAM	Acute Tox. 4 - H302, Skin Sens. 1 - H317, Eye Dam. 1 - H318, Acute Tox. 2 - H330, STOT SE 3 - H335, STOT RE 2 - H373, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410

5. RISULTATI DELLE INDAGINI

5.1. Le presenze di pesticidi nelle acque

Il dato 2018 rileva nelle acque superficiali presenza di pesticidi in 1.530 punti di monitoraggio (77,3% del totale) e in 6.107 campioni (53,6% del totale). Nelle acque sotterranee pesticidi sono presenti in 1.003 punti di monitoraggio (35,9% del totale) e 1.733 campioni (31,2% del totale) (Tab. 5.1).

Rispetto al 2017 si osserva un incremento dei ritrovamenti, sebbene nelle acque sotterranee la ricerca sia meno estesa.

Le sostanze cercate complessivamente sono 426: 402 nelle acque superficiali, 404 in quelle sotterranee. Le sostanze trovate sono in totale 299: 278 nelle acque superficiali, 264 in quelle sotterranee.

Aumenta sia la ricerca sia il numero delle sostanze trovate, rispetto all'anno precedente.

Nelle acque superficiali sono cercate in media 75 sostanze per campione, con un massimo di 234; nelle acque sotterranee sono cercate in media 79 sostanze, con un massimo di 238.

Nei campioni con residui sono frequenti miscele di sostanze: in media 4,2 con un massimo di 56 nelle acque superficiali; 4,8 in media, con un massimo di 58 sostanze nelle acque sotterranee (per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 8).

Tabella 5.1: Sintesi dei risultati di monitoraggio per punti di monitoraggio, campioni e sostanze, nel biennio 2017-2018

	PUNTI MONITORAGGIO						CAMPIONI						SOSTANZE			
	2017			2018			2017			2018			2017		2018	
	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	cercate	trovate	cercate	trovate
acque superficiali	1715	1241	72,4	1980	1530	77,3	11087	5545	50,0	11402	6107	53,6	365	230	402	278
acque sotterranee	3265	1127	34,5	2795	1003	35,9	6974	2071	29,7	5560	1733	31,2	364	222	404	264
totale	4980	2368	47,6	4775	2533	53,0	18061	7616	42,2	16962	7840	46,2	385	273	426	299

5.2. Sostanze per categoria funzionale

A differenza di quanto rilevato negli anni precedenti, sono gli insetticidi, nel 2018, la classe di sostanze più trovate. Nelle acque superficiali costituiscono il 44% delle misure positive, nelle acque sotterranee il 43% (Fig. 5.1).

Gli erbicidi, che in passato sono sempre stati la classe di sostanze più trovate, costituiscono il 34 e 35% delle misure positive.

L'aumentata presenza di insetticidi è principalmente dovuta al maggior numero di sostanze cercate, oltre che all'aumentata efficacia del monitoraggio.

In fig.5.1 sono rappresentate le frequenze di rilevamento per categorie funzionali. La categoria erbicidi comprende: diserbanti e fitoregolatori; la categoria insetticidi comprende: insetticidi, acaricidi, molluschicidi e nematocidi.

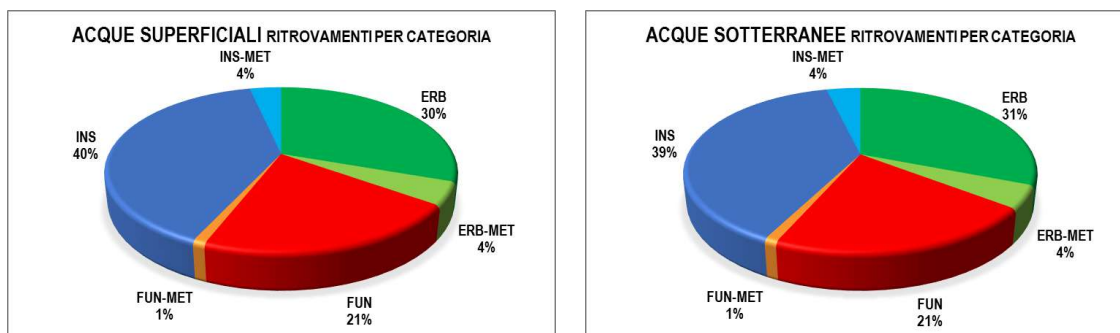


Figura 5.1: Distribuzione delle presenze di pesticidi nei campioni per categoria funzionale, nel 2018

5.3. Sostanze più frequenti

Nei grafici di figura 5.2 sono indicate, in percentuale sul totale dei campioni, le prime 15 sostanze più cercate nelle acque superficiali e sotterranee. La figura 5.3 riporta, invece, le sostanze più rilevate in termini di frequenza nei campioni (% trovato/cercato).

Nelle acque superficiali le sostanze più frequentemente riscontrate sono erbicidi; il glifosato e il metabolita AMPA, cercati in 11 regioni (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Bolzano, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria e Sicilia), sono riscontrati, ad eccezione della Valle d'Aosta, con frequenze complessive rispettivamente del 43% e del 66%; l'erbicida metolaclo e il suo metabolita metolaclo-esa hanno frequenze del 19 e 30% (il metabolita è cercato solo in Friuli-Venezia Giulia); i triazinici, 2-idrossiatrazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil, 2-idrossiterbutilazina e atrazina desetil desisopropil, sono presenti con frequenze dal 18% al 13% dei campioni; il bentazone è riscontrato nel 10% dei casi. Tra gli insetticidi, l'imidacloprid è ritrovato con una frequenza del 20%, il clorantraniliprololo con l'11%. I fungicidi più frequenti sono boscalid, dimetomorf e metalaxil-M con frequenze dal 14% al 10%.

Anche nelle acque sotterranee gli erbicidi triazinici e i loro metaboliti sono tra le sostanze più rinvenute. Il metabolita atrazina desetil-desisopropil, che può avere origine dalla degradazione di atrazina e terbutilazina, è la sostanza più rinvenuta, con una frequenza del 21%. Il metabolita metolaclo-esa è rinvenuto nel 19% dei campioni. Rilevante la presenza di insetticidi, flonicamid e clorantraniliprololo sono presenti con frequenze del 20 e 10%, gli insetticidi neonicotinoidi imidacloprid, clothianidin e tiametoxam sono presenti con frequenze comprese tra il 9 e 8%. Infine si nota il ritrovamento dei fungicidi carbendazim, fenarimol e triadimenol con frequenze dell'11-8%.

Il monitoraggio è tuttora concentrato soprattutto su alcuni erbicidi e insetticidi inseriti nell'elenco delle sostanze prioritarie in base alla DQA. Molte di queste sostanze non sono più in commercio da tempo, tuttavia a causa della loro pericolosità, è prevista la loro ricerca per legge.

Oltre agli adempimenti normativi, tuttavia, è necessario che in sede di programmazione del monitoraggio si tenga conto delle sostanze più rinvenute, che sono spesso responsabili del maggior numero di casi di non conformità, quali il glifosato e l'AMPA, ma anche l'erbicida sulcotrione, così come i fungicidi dimetomorf, carbendazim e azossistrobina (capitolo 6).

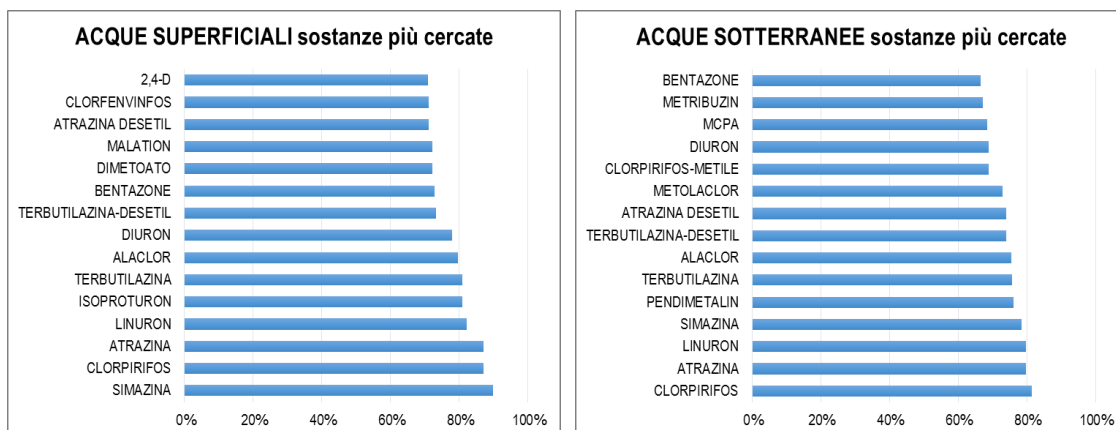


Figura 5.2: Sostanze più cercate, nel 2018

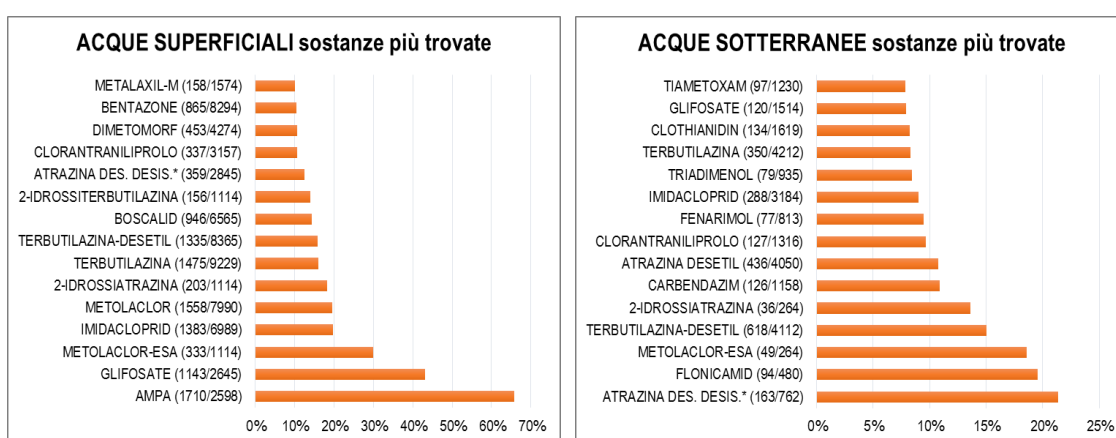


Figura 5.3: Sostanze più trovate, nel 2018

Note: sono rappresentate le frequenze di ritrovamento statisticamente rilevanti, in cui le presenze nei campioni sono maggiori di 90 nelle acque superficiali e 20 nelle acque sotterranee; in parentesi il numero di campioni con presenze sul totale; *atrazina desetil desisopropil

5.4. Sintesi regionale

Nella tabella 5.2 è riportato il quadro riassuntivo dei controlli regionali ripartiti nelle macroaree, individuate dall'ISTAT, del Nord (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna), Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio), Sud e Isole (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna). Sono indicati, per acque superficiali e sotterranee, i punti di monitoraggio totali e quelli con residui, i campioni totali e quelli con residui, le determinazioni analitiche effettuate e il numero di sostanze cercate e trovate.

L'analisi dei risultati del monitoraggio per le singole sostanze rinvenute è riportata nel capitolo 11.

Quando si valuta l'informazione, tuttavia, è importante considerare l'ampiezza del monitoraggio in termini di rete, di sostanze cercate e di prestazioni analitiche. In alcune regioni, dove le indagini sono state nel tempo meglio mirate alle aree e ai corpi idrici dove più si concentra l'impatto ambientale dei pesticidi, si assiste ad un miglioramento dell'efficacia del monitoraggio.

In particolare, per quanto riguarda le acque sotterranee, nel risultato complessivo sono cumulate tutte le tipologie di acquifero, da quelli superficiali più esposti alle possibili filtrazioni a quelli protetti da stratificazioni impermeabili. Nel successivo capitolo 6 è presentata una valutazione differenziata per tipologia di falda.

Relativamente al numero totale di sostanze controllate nelle acque superficiali e sotterranee, è ancora evidente una disomogeneità territoriale dei controlli (Fig.5.4), si passa da poche decine a oltre duecento sostanze cercate a livello provinciale.

Il maggior numero di ritrovamenti, è correlato ad una ricerca consistente di sostanze, ma in particolar modo mirata agli usi sul territorio.

È doveroso ricordare che, come è già stato precedentemente accennato, alcune delle sostanze oggi rilevate con maggiore frequenza (come il glifosate, AMPA) non vengono ancora ricercate in diverse aree del territorio italiano e questa circostanza, in attesa di una completa omogeneizzazione della rete nazionale, rende impropria ogni forma di confronto fra le situazioni delle singole regioni.

Tenendo ben presenti questi limiti, e quindi sulla base dei dati effettivamente disponibili, nelle acque superficiali la frequenza complessiva di pesticidi è pari al 77,3% dei punti di monitoraggio, nelle acque sotterranee è pari al 35,9% dei punti di monitoraggio.

In conclusione, è necessario un adeguamento dei programmi regionali inserendo alcune sostanze che, ove cercate, sono responsabili delle maggiori frequenze di rilevamento e del maggior numero di casi di non conformità.

Tabella 5.2: Sintesi regionale delle indagini, nel 2018

2018	punti monitoraggio			campioni			sostanze		
REGIONI	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	misure	cercate	trovate
ACQUE SUPERFICIALI									
Nord	1035	833	80,5	6737	4058	60,2	554397	315	117
Centro	378	341	90,2	2724	1304	47,9	198540	237	128
Sud e Isole	567	356	62,8	1941	745	38,4	96993	282	204
Totale	1.980	1.530	77,3	11.402	6.107	53,6	849.930	402	278
ACQUE SOTTERRANEE									
Nord	1698	662	39,0	3213	1056	32,9	227978	325	117
Centro	471	119	25,3	888	155	17,5	55092	187	38
Sud e Isole	626	222	35,5	1459	522	35,8	158862	305	225
Totale	2.795	1.003	35,9	5.560	1.733	31,2	441.932	404	264

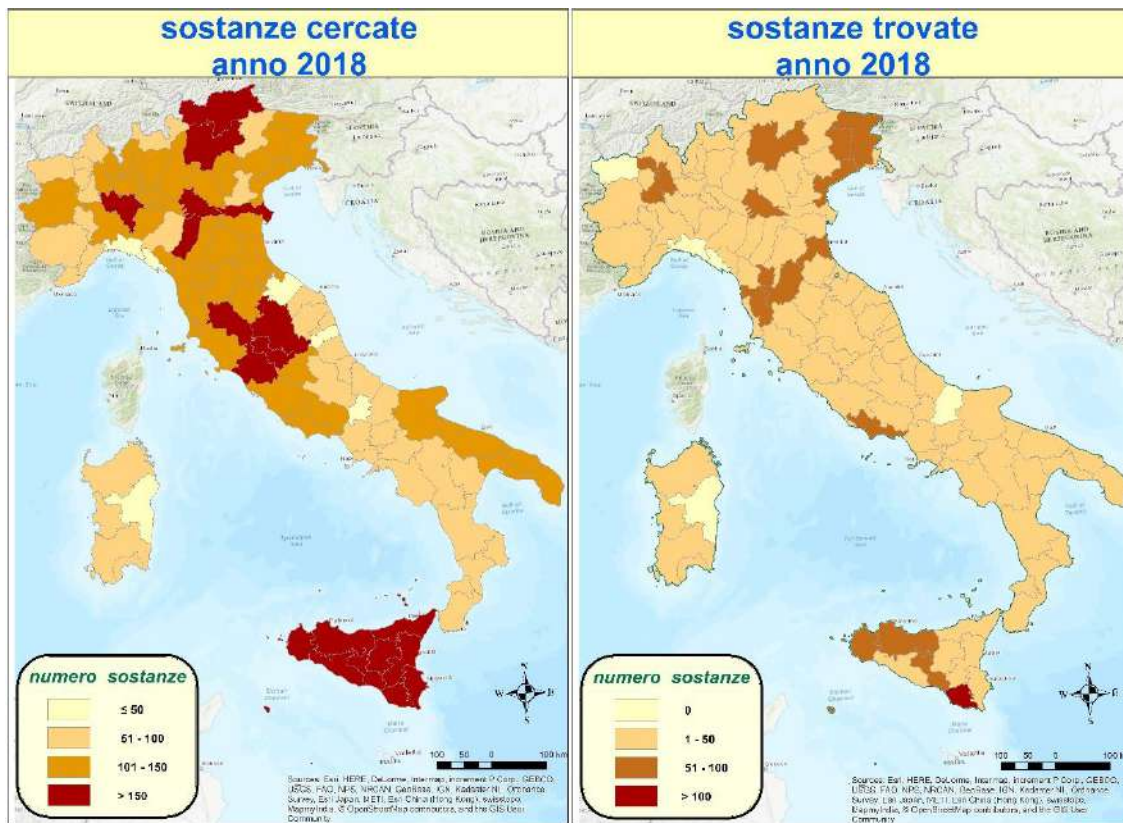


Figura 5.4: Sforzo di ricerca e ritrovamento delle sostanze, nel 2018

6. LIVELLI DI CONTAMINAZIONE

6.1. Normativa di riferimento

Le concentrazioni dei residui di pesticidi sono confrontate con i limiti nelle acque stabiliti a livello europeo e nazionale, definiti Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Per standard di qualità ambientale, come specificato nella Direttiva Quadro Acque (DQA - Direttiva 2000/60/CE), si intende “*la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente*”. Gli standard di qualità ambientale si basano sui livelli di tossicità di tipo acuto e cronico per le specie rappresentative dell'ambiente acquatico. Per la loro definizione è stata prodotta, nell'ambito della DQA, una guida tecnica (Technical Report 2011/055).

La presenza di pesticidi nelle acque pone la questione delle possibili ripercussioni negative sull'uomo e sull'ambiente. Il confronto con i limiti stabiliti dalle norme dà indicazioni sulla possibilità di effetti avversi

Per le acque superficiali, con la Direttiva 2008/105/CE e successivamente con la Direttiva 2013/39/UE (recepita in Italia con il D.lgs. 172/15, che modifica il D.lgs. 152/2006) sono stati stabiliti gli SQA per 45 sostanze (tra cui alcuni pesticidi).

I limiti di concentrazione sono espressi come valore medio annuo (SQA-MA) e come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), quest'ultima solo per alcune sostanze, inoltre sono differenziati per tipologia di acque.

A livello nazionale, il Decreto legislativo 152/2006 e s.m. nella tabella 1/A riprende gli standard di qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità della direttiva 2008/105/CE, e nella tabella 1/B stabilisce standard di qualità ambientale per alcune sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, tra cui diversi pesticidi. In quest'ultimo caso gli standard sono espressi solo come concentrazioni medie annue. Per tutti i singoli pesticidi (inclusi i metaboliti) non specificati in tabella 1/B si applica il limite di 0,1 µg/L e per la somma dei pesticidi il limite di 1 µg/L (fatta eccezione per le risorse idriche destinate ad uso potabile per le quali il limite è 0,5 µg/L).

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

6.2. Modalità di confronto con i limiti normativi

Nel confronto con gli SQA si è tenuto conto di quanto previsto nella Direttiva 2009/90/CE (recepita in Italia con il D.lgs. 219/2010), che detta le specifiche tecniche per il monitoraggio dello stato chimico delle acque, fissa criteri minimi di efficienza per i metodi di analisi e le regole per comprovare la qualità dei risultati delle analisi. In particolare i criteri minimi di efficienza per i metodi di analisi prevedono un'incertezza di misura pari o inferiore al 50% dello SQA pertinente e un limite di quantificazione pari o inferiore al 30% dello SQA.

La Direttiva definisce anche le modalità per il calcolo delle concentrazioni medie ai fini del confronto con i limiti, in particolare: per le misure al di sotto del LoQ si assume un valore della concentrazione pari al 50% del LoQ.

Conformemente a quanto stabilito nel Decreto legislativo 152/2006 e s.m., in relazione alla classificazione dei corpi idrici e all'analisi di conformità con i valori di legge, i valori delle concentrazioni misurate sono arrotondati al numero di cifre decimali con cui è espresso lo SQA, al fine di armonizzare l'espressione dei risultati.

Le linee guida ISPRA (ISPRA MLG 116/2014) riconoscono che l'arrotondamento dei valori può influire sull'attribuzione della classe di qualità del corpo idrico, in tal senso vengono considerati *border line* tutti i punti nei quali il rispetto del limite è ottenuto grazie all'arrotondamento del valore misurato.

Alla classificazione del corpo idrico è associato, dunque, un livello di confidenza che rappresenta un giudizio di affidabilità della classificazione e che tiene conto di una serie di elementi, tra cui i valori *border line*.

Sebbene nel Rapporto il livello di contaminazione sia riferito ai singoli punti di monitoraggio e non esprima un giudizio complessivo sulla qualità del corpo idrico, i risultati delle misure di concentrazione in questa edizione sono arrotondati come da normativa, al fine di armonizzare le diverse valutazioni sullo stato di qualità delle acque.

Nel Rapporto i livelli di concentrazione sono associati a diversi colori. Il rosso indica i punti di monitoraggio con contaminazione superiore allo SQA, il blu indica i punti con concentrazione inferiore allo SQA, e il grigio quelli dove la concentrazione non è quantificabile, essendo inferiore al limite di quantificazione (LoQ) della metodica analitica. Si precisa, tuttavia, che il mancato riscontro analitico può dipendere anche dal fatto che i LoQ non sono adeguati al confronto con i limiti normativi perché troppo alti, o dal numero delle sostanze analizzate, in certi casi limitato e non rappresentativo degli usi sul territorio.

6.3. livelli di contaminazione

A livello nazionale su 1.980 punti di monitoraggio delle acque superficiali, 415 (21%) hanno livelli di concentrazione superiore agli SQA. Se si considera anche la percentuale di punti *border line*, per omogeneità con le precedenti edizioni del Rapporto, il valore complessivo raggiunge il 24,6%.

Nelle acque sotterranee su 2.795 punti, 146 (5,2%) hanno concentrazioni superiori agli SQA. La somma dei punti non conformi e *border line* corrisponde al 7,2%.

La presenza di pesticidi, come già ampiamente segnalato negli anni precedenti, è più diffusa nelle aree della pianura padano-veneta. Tale stato è legato ovviamente alle caratteristiche idrologiche del territorio in questione e al suo intenso utilizzo agricolo, ma dipende anche dal fatto, non secondario, che le indagini sono più complete e rappresentative nelle regioni del nord. D'altra parte, l'aumentata copertura territoriale e la migliore efficacia del monitoraggio, sta portando alla luce una contaminazione significativa anche al centro-sud.

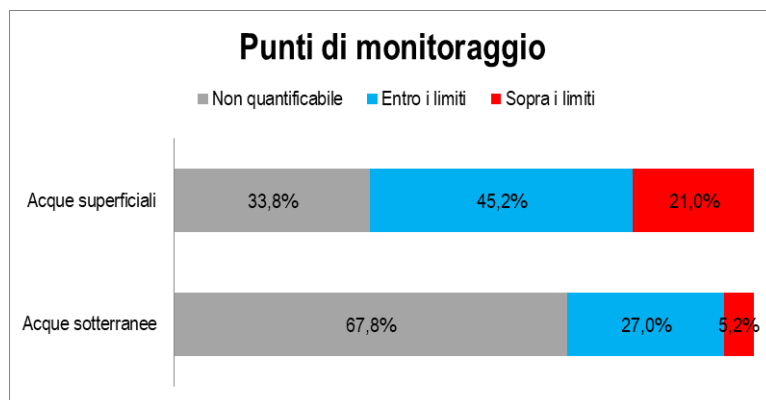


Figura 6.1: Livelli di contaminazione, ripartizione percentuale dei punti di monitoraggio, nel 2018

Tabella 6.1: Livelli di contaminazione, nel 2018

Legenda: >SQA: concentrazione media maggiore degli standard di qualità ambientali (superiore ai limiti); ≤SQA: concentrazione media inferiore/uguale agli standard di qualità ambientali (entro i limiti); <LoQ: concentrazione media di pesticidi inferiore ai limiti di quantificazione (non quantificabile)

	Sostanze [n.]		PUNTI DI MONITORAGGIO							
	Cercate	Trovate	ACQUE SUPERFICIALI				ACQUE SOTTERRANEE			
			>SQA	≤SQA	<LoQ	Totali	>SQA	≤SQA	<LoQ	Totali
Nord	331	180	309	408	318	1035	102	487	1109	1698
Centro	253	133	81	181	116	378	7	97	367	471
Sud e Isole	316	237	25	306	236	567	37	171	418	626
ITALIA	426	299	415	895	670	1980	146	755	1894	2795

acque superficiali 2018



Figura 6.2a: Livelli di contaminazione delle acque superficiali, nel 2018

acque sotterranee 2018



Figura 6.2b: Livelli di contaminazione delle acque sotterranee, nel 2018

6.4. Sostanze che superano i limiti

Nella figura 6.3 sono riportate le sostanze più frequentemente rinvenute sopra agli SQA, riscontrate in almeno 3 stazioni di monitoraggio; in parentesi è indicato il rapporto fra i superamenti e i punti monitorati. L'elenco completo delle sostanze è riportato in tabella 6.2.

Nelle acque superficiali il maggior numero di superamenti è dato dal glifosate e dal metabolita AMPA, superiori agli SQA rispettivamente nel 21,7% e nel 54,3% dei siti monitorati. La frequenza di non conformità di queste sostanze è considerevolmente superiore a quella delle altre sostanze.

Da segnalare per frequenza l'erbicida metolaclor e il suo metabolita metolaclor-esa sopra i limiti nel 3,3% e nel 5,3% dei siti, nonché dei fungicidi dimetomorf e azossistrobina superiori ai limiti nel 1,7 e 1,4% dei casi.

Nelle acque sotterranee il numero più elevato di casi di non conformità, pari al 3%, è dato dal fungicida carbendazim.

Si riscontra, anche nelle acque sotterranee, la presenza di glifosate e AMPA superiori ai limiti nel 2% e nel 1,6% dei casi. Rilevante la presenza dell'erbicida bentazone (1,7%), dei metaboliti di erbicidi atrazina desetil desisopropil (1,4%) e 2,6-diclorobenzammide (1,1%) e dei fungicidi triadimenol, oxadixil e metalaxil superiori ai limiti nello 0,8% dei punti. Tutte sostanze che anche negli anni passati erano tra quelle più spesso superiori ai limiti.

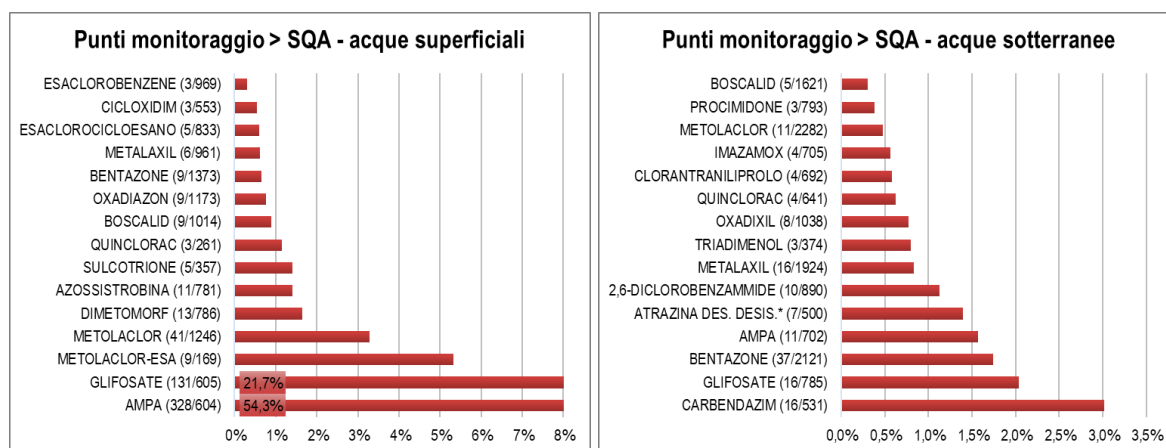


Figura 6.3: Sostanze più frequentemente rilevate sopra gli SQA nei punti di monitoraggio, nel 2018

*atrazina desetil desisopropil

Tabella 6.2: Sostanze rilevate sopra gli SQA nei punti di monitoraggio, nel 2018

*) atrazina desetil desisopropil

SOSTANZA	Punti	> SQA	% > SQA
ACQUE SUPERFICIALI			
AMPA	604	328	54,30
GLIFOSATE	605	131	21,65
METOLACLOR	1246	41	3,29
DIMETOMORF	786	13	1,65
AZOSSISTROBINA	781	11	1,41
BENTAZONE	1373	9	0,66
OXADIAZON	1173	9	0,77
BOSCALID	1014	9	0,89
METOLACLOR-ESA	169	9	5,33
METALAXIL	961	6	0,62
CLORPIRIFOS	1762	5	0,28
ESACLOROCICLOESANO	833	5	0,60
SULCOTRIONE	357	5	1,40
TERBUTILAZINA	1579	3	0,19
MALATION	1344	3	0,22
METRIBUZIN	1220	3	0,25
ESACLOROBENZENE	969	3	0,31
CICLOXIDIM	553	3	0,54
QUINCLORAC	261	3	1,15
DIURON	1608	2	0,12
PROPIZAMIDE	962	2	0,21
ENDOSULFAN, alfa	736	2	0,27
FLUOPICOLIDE	627	2	0,32
METOSSIFENOZIDE	547	2	0,37
TIOPHANATE-METHYL	425	2	0,47
TETRACONAZOLO	389	2	0,51
IMAZAMOX	285	2	0,70
METALAXIL-M	268	2	0,75
ATRAZINA	1767	1	0,06
LINURON	1580	1	0,06
MCPA	1406	1	0,07
DDT totale	1233	1	0,08
IMIDACLOPRID	1181	1	0,08
PARATION-ETILE	1032	1	0,10
DICLORVOS	870	1	0,11
NICOSULFURON	868	1	0,12
TEBUCONAZOLO	846	1	0,12
AZINFOS-METILE	817	1	0,12
PIRIMICARB	688	1	0,15
CLOROTOLURON	540	1	0,19
PROCLORAZ	523	1	0,19
CARBENDAZIM	486	1	0,21
CLORANTRANILIPROLO	460	1	0,22
CIPERMETRINA	402	1	0,25
OXIFLUORFEN	329	1	0,30
MESOTRIONE	176	1	0,57
2-IDROSSITERBUTILAZINA	169	1	0,59
CARBARIL	128	1	0,78
CIROMAZINA	105	1	0,95
TETRADIFON	103	1	0,97
ACIBENZOLAR S METILE	38	1	2,63
2-FENILFENOLO	1	1	100

SOSTANZA	Punti	> SQA	% > SQA
ACQUE SOTTERRANEE			
BENTAZONE	2121	37	1,74
METALAXIL	1924	16	0,83
GLIFOSATE	785	16	2,04
CARBENDAZIM	531	16	3,01
METOLACLOR	2282	11	0,48
AMPA	702	11	1,57
2,6-DICLOROBENZAMMIDE	890	10	1,12
OXADIXIL	1038	8	0,77
ATRAZINA DES. DESIS.*	500	7	1,40
OXADIAZON	1805	5	0,28
BOSCALID	1621	5	0,31
ATRAZINA	2459	4	0,16
TERBUTILAZINA	2306	4	0,17
IMIDACLOPRID	1881	4	0,21
IMAZAMOX	705	4	0,57
CLORANTRANILIPROLO	692	4	0,58
QUINCLORAC	641	4	0,62
ATRAZINA DESETIL	2182	3	0,14
DIMETOMORF	1321	3	0,23
PROCIMIDONE	793	3	0,38
TRIADIMENOL	374	3	0,80
PENDIMETALIN	2305	2	0,09
TERBUTILAZINA-DESETIL	2270	2	0,09
AZOSSISTROBINA	1600	2	0,13
MOLINATE	1566	2	0,13
HCH, beta	1452	2	0,14
CICLOXIDIM	1034	2	0,19
METOSSIFENOZIDE	910	2	0,22
ESACLOROCICLOESANO	718	2	0,28
DICLORAN	595	2	0,34
PROPAMOCARB	344	2	0,58
AMITRAZ	159	2	1,26
MCPA	2211	1	0,05
DIURON	2114	1	0,05
METRIBUZIN	2036	1	0,05
NICOSULFURON	1500	1	0,07
TERBUTRYN	1470	1	0,07
TEBUCONAZOLO	1331	1	0,08
PENCONAZOLO	1255	1	0,08
PARATION-ETILE	1235	1	0,08
ATRAZINA DESISOPROPIL	1227	1	0,08
ISOXAFLOTOLE	1119	1	0,09
SULCOTRIONE	1041	1	0,10
ENDOSULFAN, beta	1012	1	0,10
CLOROTOLURON	1008	1	0,10
ENDOSULFAN, alfa	985	1	0,10
ESAZINONE	938	1	0,11
DICOFOL	799	1	0,13
IPRODIONE	797	1	0,13
PIRACLOSTROBIN	789	1	0,13
TIOPHANATE-METHYL	727	1	0,14
FLUROXIPIR	708	1	0,14
CIPERMETRINA	624	1	0,16
TRICLOPIR	592	1	0,17
OXIFLUORFEN	590	1	0,17
BENALAXIL	539	1	0,19
FENAMIFOS	324	1	0,31
FENARIMOL	300	1	0,33
BROMOPROPILATO	213	1	0,47
METALAXIL e METALAXIL-M	204	1	0,49
TETRADIFON	198	1	0,51
ACIBENZOLAR S METILE	162	1	0,62

6.5. Sostanze prioritarie della Direttiva Quadro Acque

Sostanze prioritarie

La DQA individua “sostanze prioritarie” che presentano un rischio significativo per l'ambiente acquatico e per l'uomo attraverso il consumo di acqua. Le “sostanze pericolose prioritarie” sono un sottoinsieme delle prime identificate come sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili e altre sostanze o gruppi di sostanze con un livello di preoccupazione equivalente.

La Direttiva prevede l'attuazione di misure necessarie per ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie ed eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di quelle pericolose prioritarie. Ai fini della verifica del raggiungimento dello stato chimico buono delle acque superficiali per queste sostanze, come già detto, sono stati istituiti specifici SQA. Tra queste sostanze ci sono un certo numero di pesticidi (Dir. 2008/105/CE e s.m., Tab. 1/A).

Nella tabella 6.3 sono sintetizzati i risultati del monitoraggio, per i pesticidi compresi nell'elenco delle sostanze prioritarie. Per tutti la ricerca interessa la gran parte dei punti delle acque superficiali e delle acque sotterranee. Alcune di queste sostanze sono fuori commercio da lungo tempo: il DDT fin dagli anni '70, mentre gli antiparassitari del ciclodiene dagli anni '90. Tuttavia ancora oggi è possibile trovarne traccia nelle acque, come nel caso del DDT. Si segnala inoltre il superamento degli SQA per atrazina, clorpirifos, diuron, esaclorobenzene, esclorocicloesano, dicofol, cipermetrina, diclorvos e terbutrina.

In tabella sono indicate anche le sostanze prioritarie individuate nel 2013 dalla Direttiva 2013/39/UE. Per queste sostanze, in accordo con la norma che prevede l'entrata in vigore degli SQA a partire dal 22 dicembre 2018, i livelli di concentrazione sono stati confrontati con i limiti generici previsti dalla normativa nazionale, il D.Lgs. 152/2006, che corrispondono a 0,1 µg/L, mentre diclorvos e eptacloro sono stati confrontati con le concentrazioni di 0,01 e 0,005 µg/L.

I nuovi SQA, a cui si farà riferimento a partire dal monitoraggio 2019, in alcuni casi sono estremamente bassi, sarà pertanto richiesto uno sforzo analitico notevole.

Elenco di controllo

Al fine di garantire un elevato livello di protezione delle acque, la Direttiva 2013/39/UE prevede un aggiornamento periodico delle sostanze prioritarie che tenga conto di nuovi dati tecnico scientifici e di nuove informazioni disponibili sul possibile rischio per il comparto acquatico. In questo contesto la Commissione istituisce un elenco di controllo (*Watch List*) comprendente inquinanti emergenti e altre sostanze per i quali i dati disponibili sono insufficienti per una valutazione del rischio. Per queste sostanze vengono raccolti dati di monitoraggio al fine di una loro eventuale inclusione nell'elenco delle sostanze prioritarie. Un primo elenco di sostanze, comprendente 8 pesticidi, è stato istituito nel 2015 (Dec. UE 2015/495) (Tab. 6.4), per il quale gli Stati Membri sono tenuti a eseguire il monitoraggio.

La lista comprende farmaci per uso umano e veterinario, prodotti per la cura personale e alcuni pesticidi. Tra questi ultimi compaiono gli insetticidi neonicotinoidi: imidacloprid, tiacloprid, tiametoxam, clothianidin e acetamiprid, considerati al livello europeo tra i principali responsabili della moria di api e dei conseguenti effetti negativi sugli ecosistemi.

L'elenco, aggiornato nel 2018 (Dec. UE 2018/840), contiene ancora gli insetticidi neonicotinoidi e l'insetticida metiocarb, per i quali sono necessari ulteriori dati di monitoraggio. Sono stati invece rimossi dall'elenco gli erbicidi oxadiazon e triallate. Tra le sostanze inserite nel secondo elenco è presente l'insetticida metaflumizone. La campagna di monitoraggio per le sostanze di questo elenco è prevista per il successivo biennio di monitoraggio.

Tutti i pesticidi del primo elenco sono stati rinvenuti nelle acque, ad eccezione del triallate, sostanza non autorizzata in Italia. Imidacloprid e oxadiazon sono rinvenuti anche a concentrazioni superiori degli standard di qualità in entrambi i comparti acquatici.

Tabella 6.3: Sostanze prioritarie della DQA rilevate sopra gli SQA nei punti di monitoraggio, nel 2018

*) sostanze prioritarie individuate dalla Direttiva 2013/39/UE, che prevede l'entrata in vigore degli SQA a partire dal 22 dicembre 2018;

1) comprende la somma degli isomeri: aldrin, dieldrin, endrin e isodrin; 2) comprende la somma degli isomeri: DDTpp, DDTop, DDDpp e DDEpp; na) non applicabile

SOSTANZA	ACQUE SUPERFICIALI							ACQUE SOTTERRANEE					
	Pericolose prioritarie	punti monitoraggio	presenze	% presenze	SQA-MA/ SQA-CMA [µg/L]	> SQA	% > SQA	punti monitoraggio	presenze	% presenze	SQA [µg/L]	> SQA	% > SQA
ALACLOR		1650	19	1,2	0,3/0,7	0	0	2306	0	0	0,1	0	0
ATRAZINA		1767	112	6,3	0,6/2	1	0,1	2459	213	8,7	0,1	4	0,2
CLORFENVINFOS		1582	18	1,1	0,1/0,3	0	0	1743	26	1,5	0,1	0	0
CLORPIRIFOS		1762	173	9,8	0,03/0,1	5	0,3	2517	66	2,6	0,1	0	0
Antiparassitari del ciclodiene ¹		1168	48	4,1	0,01/na	0	0						
ALDRIN								1601	3	0,2	0,1	0	0
DIELDRIN								1655	8	0,5	0,1	0	0
ENDRIN								1544	2	0,1	0,1	0	0
ISODRIN								1534	0	0	0,1	0	0
DDT totale ²		1233	171	13,9	0,025/na	1	0,1						
DDT, pp		1228	136	11,1	0,01/na	0	0	1498	16	1,1	0,1	0	0
DDT, op								1282	13	1,0	0,1	0	0
DDD, pp								1244	8	0,6	0,1	0	0
DDE, pp								1263	54	4,3	0,1	0	0
1,2-DICLOROETANO		736	24	3,3	10/na	0	0	840	3	0,4	0,1	0	0
DIURON		1608	241	15,0	0,2/1,8	2	0,1	2114	59	2,8	0,1	1	0,1
ENDOSULFAN	X	1095	2	0,2	0,005/0,01	0	0	930	0	0	0,1	0	0
ESACLOROBENZENE	X	969	26	2,7	0,005/0,05	3	0,3	919	10	1,1	0,1	0	0
ESACLOROCICLOESANO	X	833	76	9,1	0,02/0,04	5	0,6	718	2	0,3	0,1	2	0,3
ISOPROTURON		1652	64	3,9	0,3/1	0	0	1708	15	0,9	0,1	0	0
PENTA CLOROBENZENE	X	745	4	0,5	0,007/na	0	0	639	3	0,5	0,1	0	0
PENTA CLOROFENOLO		529	43	8,1	0,4/1	0	0	17	0	0	0,1	0	0
SIMAZINA		1815	48	2,6	1/4	0	0	2429	119	4,9	0,1	0	0
TRIFLURALIN	X	1484	56	3,8	0,03/na	0	0	1539	5	0,3	0,1	0	0
DICOFOL*	X	475	65	13,7	1,3·10 ⁻³ /na	0	0	799	7	0,9	0,1	1	0,1
CHINOSSIFEN*	X	1046	38	3,6	0,15/2,7	0	0	1515	6	0,4	0,1	0	0
ACLONIFEN*		909	11	1,2	0,12/0,12	0	0	1253	11	0,9	0,1	0	0
BIFENOX*		387	1	0,3	0,012/0,04	0	0	270	1	0,4	0,1	0	0
CIBUTRINA*		818	7	0,9	2,5·10 ⁻³ / 0,016	0	0	962	4	0,4	0,1	0	0
CIPERMETRINA*		402	22	5,5	8·10 ⁻⁵ /6·10 ⁻⁴	1	0,3	624	6	1,0	0,1	1	0,2
DICLORVOS*		870	6	0,7	6·10 ⁻⁴ /7·10 ⁻⁴	1	0,1	938	5	0,5	0,1	0	0
EPTACLORO e EPTACLORO-EPOSSIDO*	X				2·10 ⁻⁷ /3·10 ⁻⁴								
EPTACLORO		919	5	0,5		0	0	1307	0	0	0,1	0	0
EPTACLORO-EPOSSIDO		782	4	0,5		0	0	897	11	1,2	0,1	0	0
TERBUTRINA*		998	154	15,4	0,065/0,34	0	0	1470	7	0,5	0,1	1	0,1

Tabella 6.4: Pesticidi della Watch list rilevati nei punti di monitoraggio, nel 2018

*) sostanza inserita con Decisione 2018/840/UE, che prevede il monitoraggio nel biennio successivo.

SOSTANZA	ACQUE SUPERFICIALI					ACQUE SOTTERRANEE				
	punti monitoraggio	presenze	% presenze	> SQA	% > SQA	punti monitoraggio	presenze	% presenze	> SQA	% > SQA
METIOCARB	1120	23	2,1	0	0	1424	26	1,8	0	0
IMIDACLOPRID	1181	484	41,0	1	0,1	1881	159	8,5	4	0,2
TIACLOPRID	974	39	4,0	0	0	1388	13	0,9	0	0
TIAMETOXAM	599	122	20,4	0	0	622	50	8,0	0	0
CLOTHIANIDIN	735	32	4,4	0	0	859	60	7,0	0	0
ACETAMIPRID	969	68	7,0	0	0	1308	26	2,0	0	0
OXADIAZON	1173	205	17,5	9	0,8	1805	40	2,2	5	0,3
TRIALATE	585	0	0	0	0	912	0	0	0	0
METAFLUMIZONE*	2	0	0	0	0					

6.6. Le acque sotterranee per tipologia di falda

La presenza di pesticidi nelle acque sotterranee è determinata dalle proprietà delle sostanze, dall'assetto geologico/geomorfologico/idrogeologico del territorio, dalle precipitazioni, dai processi di degradazione che subiscono le sostanze. Essa, inoltre, dipende dal percorso delle acque sotterranee e dalle interazioni dei vari acquiferi tra loro, per cui la contaminazione può anche verificarsi in aree molto distanti da quelle in cui le sostanze sono state utilizzate.

È stata fatta una valutazione della contaminazione delle acque sotterranee, distinguendo le tipologie di falda, in base alle informazioni disponibili. Sono state considerate separatamente le falde freatiche, quelle confinate o semiconfinate e gli acquiferi carsici. Sono definite confinate le falde racchiuse superiormente e inferiormente da rocce o terreni impermeabili, che ne impediscono il percolamento. La falda freatica, o libera, invece, è delimitata solo in basso da una formazione impermeabile; tipicamente sono gli acquiferi più superficiali. Gli acquiferi carsici sono contenuti in rocce carbonatiche molto permeabili (per lo più calcari e dolomie), che consentono una rapida e poco prevedibile filtrazione delle acque.

La valutazione ha riguardato complessivamente 2.338 siti (83,6%), per i quali è specificata la tipologia di acquifero, su un totale di 2.795 siti delle acque sotterranee (Tab. 6.5). La presenza nelle falde freatiche (33,4%, con il 6,5% dei casi sopra i limiti) è maggiore rispetto a quella delle falde confinate o semiconfinate, come atteso, dove interessa il 30,2% dei siti (nel 2,7% dei casi sopra i limiti). L'informazione sugli acquiferi carsici riguarda 8 regioni, con presenza di pesticidi in 4 regioni, e un caso di superamento degli SQA in Sardegna.

Nelle falde profonde sono state trovate principalmente, anche oltre i limiti, triazine e metaboliti, glifosate e metabolita, imidacloprid, bentazone, metolaclo e metabolita, 2,6-diclorobenzammide, carbendazim e azossistrobina.

Tabella 6.5: Frequenza di rilevamento per tipologia di falda, nel 2018

REGIONI	FALDE FREATICHE			FALDE CONFINATE			ACQUIFERI CARSIICI		
	Punti	% presenze	% > SQA	Punti	% presenze	% > SQA	Punti	% presenze	% > SQA
Nord	1048	42,3	8,0	503	25,8	3,4	83	4,8	0,0
Centro	120	10,0	5,0	163	44,2	0,6	40	0,0	0,0
Sud e Isole	273	9,5	1,1	2	0,0	0,0	106	10,4	0,9
Totale	1441	33,4	6,5	668	30,2	2,7	229	6,6	0,4

7. PROBLEMATICHE EMERSE

Nel capitolo sono descritti i risultati relativi alle sostanze più frequentemente rilevate nelle acque e per le quali è stato riscontrato un maggior numero di superamenti dei limiti previsti dalla norma.

Per alcune sostanze la frequenza di ritrovamento, la diffusione e il superamento dei limiti, pongono un problema, in alcuni casi di dimensione nazionale

Glifosate

Il **Glifosate** è l'erbicida più utilizzato in Italia e nel mondo ed è uno dei contaminanti principali delle acque. La sostanza è attualmente approvata in EU. In Italia, dal 2016, ne è stato vietato l'uso nei luoghi pubblici, nel periodo che precede il raccolto e l'impiego non agricolo nelle aree vulnerabili (DM 193/2016).

Nel 2018 l'erbicida e il suo metabolita AMPA sono cercati in 11 regioni, con questi risultati: **glifosate** è presente nel 68,9% dei 605 punti di campionamento delle acque superficiali, sopra agli SQA nel 21,7% dei casi. Nelle acque sotterranee è presente nell'11,7% dei 785 punti, di cui il 2% non conformi.

AMPA è la sostanza più frequentemente ritrovata nelle acque superficiali (82,5% dei siti) e che più spesso supera gli SQA (54,3% dei siti). Nelle acque sotterranee è presente nel 7,1% dei siti, con superamenti nell'1,6% dei casi.

Neonicotinoidi

I neonicotinoidi sono la classe di insetticidi più utilizzata a livello mondiale e largamente impiegata anche in Italia. Uno studio (TFSP, 2015) evidenzia come queste sostanze siano tra i principali responsabili della perdita di biodiversità. L'elevata persistenza, la solubilità in acqua e la mobilità, unite al largo impiego, hanno determinato una contaminazione ambientale diffusa. In seguito alla moria di api, per tre di questi insetticidi, **clothianidin**, **thiamethoxam** e **imidacloprid**, nel 2013 è stata vietata la concia delle sementi e il trattamento delle coltivazioni attrattive nei confronti delle api (Reg. UE 485/2013).

A febbraio 2018, sulla base di nuovi studi sul rischio per le api, la Commissione ne ha disposto il bando per tutti gli usi esterni alla serra. Attualmente clothianidin e thiamethoxam sono fuori dal mercato, per scadenza dei termini autorizzativi.

Un altro neonicotinoide uscito dal mercato, con il recente regolamento del 13 gennaio 2020, è **thiacloprid** (Reg. EU 2020/23). La sostanza è stata riconosciuta come interferente endocrino.

Nel 2015 cinque di queste sostanze sono state inserite dalla UE nell'elenco di controllo (*Watch List - WL*) tra le sostanze da sottoporre a monitoraggio in quanto sulla base delle informazioni disponibili, potrebbero presentare un rischio significativo per l'ambiente acquatico. I cinque neonicotinoidi inseriti nella WL sono: **imidacloprid**, **thiacloprid**, **thiamethoxam**, **clothianidin**, **acetamiprid**. Il mantenimento nell'elenco di controllo è stato confermato nel 2018 (Dec. UE 2018/840).

Tutte le sostanze sono state trovate nelle acque, l'imidacloprid anche con superamenti degli SQA.

Il monitoraggio ambientale evidenzia criticità che dovrebbero essere prese in considerazione dalle attuali procedure di autorizzazione delle sostanze, mediante valutazioni retrospettive dei dati

Triazine

Gli erbicidi triazinici e alcuni loro metaboliti sono tra le sostanze più rinvenute nelle acque. L'**atrazina** non più utilizzata in Italia dagli anni '90 è ancora largamente presente, soprattutto nelle acque sotterranee: nell'8,7% dei 2.459 punti con 4 superamenti degli SQA.

Frequenti sono i metaboliti dell'atrazina. Si segnala, in particolare, la presenza di **atrazina-desetil desisopropil** nelle acque sotterranee in 7 casi (1,4%) sopra SQA. Queste sostanze sono tra le più frequenti nelle miscele nelle acque superficiali e sotterranee.

La **terbutilazina** e il metabolita **terbutilazina-desetil** come in passato sono tra le sostanze più frequenti nelle acque superficiali e sotterranee. Sono presenti in gran parte del territorio nazionale, particolarmente nell'area padano-veneta.

La terbutilazina supera gli SQA in 3 e 4 casi nelle acque superficiali e sotterranee. La terbutilazina-desetil supera i limiti normativi in 2 punti delle acque sotterranee.

Si registra un superamento nelle acque superficiali anche per il metabolita **2-idrossiterbutilazina**.

Clorpirifos e clorpirifos-metile

Clorpirifos e clorpirifos-metile sono insetticidi organofosforici con effetto neurotossico a largo spettro d'azione, inibiscono l'acetilcolinesterasi, un enzima fondamentale per il funzionamento del sistema nervoso. Utilizzati da lungo tempo su un numero considerevole di colture agricole e anche come biocidi, la loro pericolosità per effetti nello sviluppo neurologico dell'uomo è stata messa in evidenza da vari studi scientifici.

Sulla base della nuova valutazione EFSA commissionata dalla Commissione europea, le due sostanze sono state recentemente vietate (Reg. 2020/17/EU; Reg. 2020/18/EU).

Entrambe le sostanze sono rinvenute nelle acque, il clorpirifos, che appartiene all'elenco delle sostanze prioritarie, anche a concentrazioni superiori agli SQA nelle acque superficiali (0,3% dei siti di monitoraggio).

Diffusa è la loro frequenza di ritrovamento in miscela, sia nelle acque superficiali che sotterranee.

Sulcotrione

Erbicida candidato alla sostituzione per i possibili rischi per la salute, è attualmente autorizzato su un'ampia varietà di colture. La sua presenza è frequentemente riscontrata, con superamento dei limiti in 5 stazioni delle acque superficiali (1,4% dei siti di monitoraggio) e in una sotterranea.

Clorantraniliprololo

Insetticida utilizzato per controllare un ampio spettro di parassiti su una serie di colture, tra cui patata e cotone. I dati 2018 confermano la presenza soprattutto nelle acque sotterranee (9,6% dei campioni), si registrano 4 superamento degli SQA e un superamento nelle acque superficiali.

Carbendazim

Il carbendazim è un fungicida non più autorizzato a partire dal 2014, per l'elevato pericolo per la salute dell'uomo. Per via della sua persistenza, è la sostanza che più frequentemente supera gli SQA nelle acque sotterranee, 16 punti di monitoraggio il 3% del totale. Si registra un superamento anche nelle acque superficiali.

È presente nel 10,9% dei campioni delle acque sotterranee e nel 6,4% di quelle superficiali.

8. MISCELE DI SOSTANZE

Il monitoraggio rileva una presenza diffusa di pesticidi che interessa il 73,3% dei 1.980 punti controllati per le acque superficiali e 35,9% dei 2.795 punti delle acque sotterranee. Un'altra informazione essenziale al fine di esprimere un giudizio sullo stato della qualità delle acque è la presenza di più sostanze nei campioni. Gli organismi acquatici e l'uomo attraverso l'ambiente sono di fatto sottoposti a una poli-esposizione, che deve essere attentamente considerata nelle valutazioni di rischio.

La presenza di miscele di sostanze nelle acque è uno degli aspetti più critici evidenziati dal monitoraggio. Sono state trovate fino a un massimo di 58 sostanze diverse contemporaneamente

Analizzando la frequenza di miscele nei campioni (Fig. 8.1), si osserva che nelle acque superficiali, a fronte di una presenza complessiva di residui pari al 53,6%, è stato trovato almeno due sostanze nel 39% dei campioni, con un massimo di 56 in un solo campione e una media di 4,2 sostanze. Nelle acque sotterranee residui di pesticidi sono presenti nel 31,2% dei campioni e nel 20,7% sono presenti almeno due sostanze, con un massimo di 58 in un solo campione e una media di 4,8.

Il maggior numero di sostanze rilevate è certamente correlato al maggiore sforzo di monitoraggio messo in atto e alla sua maggiore efficacia rispetto al passato.

Le sostanze più frequenti nelle miscele (Fig. 8.2) in entrambi i comparti acquatici sono gli erbicidi triazinici e i loro metaboliti, metolaclo e bentazone, gli insetticidi imidacloprid, clorotranilipolo e metossifenozone, tra i fungicidi, boscalid, metalaxil, azossistrobina e dimetomorf. Si segnala inoltre nei corpi idrici superficiali la presenza degli erbicidi glifosate e AMPA, oxadiazon e diuron. Notevole ancora la presenza dell'insetticida DDT e dei suoi metaboliti. Nelle acque sotterranee è inoltre rilevante la presenza dell'insetticida clothianidin e dei fungicidi carbendazim, oxadixil e ciproconazolo.

Si vuol sottolineare come le sostanze che più frequentemente si trovano in miscela, sono anche quelle che contribuiscono a determinare la non conformità dei punti di monitoraggio rispetto ai limiti normativi, poiché presenti in concentrazioni rilevanti. Frequenti nelle miscele sono gli insetticidi neonicotinoidi clothianidin e tiametoxam, sostanze non più utilizzabili su coltivazioni all'aperto per la loro elevata pericolosità; nelle acque sotterranee si riscontrano frequentemente clorpirifos e clorpirifos-metile, recentemente vietate perché altamente tossiche (capitolo 7).

Tenendo conto dei possibili effetti combinati e delle incertezze scientifiche ancora largamente presenti, è opportuno tenere conto anche delle presenze a concentrazioni basse, anche concentrazioni al di sotto dei limiti normativi.

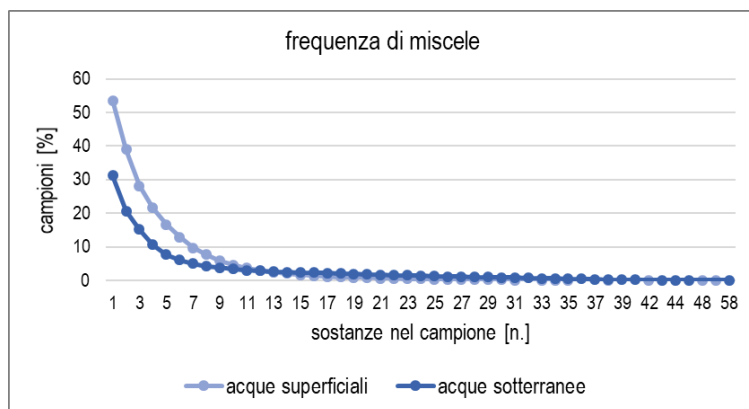


Figura 8.1: Miscela nei campioni, nel 2018

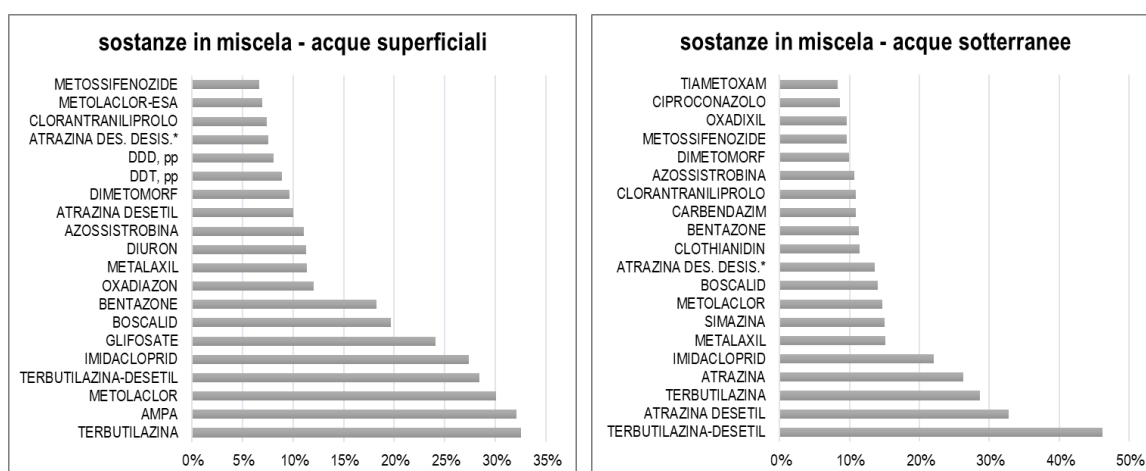


Figura 8.2: Principali componenti delle miscele, nel 2018

*atrazina desetil desisopropil

acque superficiali - 2018 miscele di sostanze



Figura 8.3a: Numero dei residui nei campioni delle acque superficiali, nel 2018

acque sotterranee - 2018 miscele di sostanze



Figura 8.3b: Numero dei residui nei campioni delle acque sotterranee, nel 2018

Dalle mappe riportate in figura 8.1 si evince una diffusa presenza contemporanea di più pesticidi nei campioni. Nel 61,6% dei punti delle acque superficiali, infatti, ci sono almeno due sostanze, e nel 8,8% dei punti ci sono più di 10 sostanze. Nel 23,1% dei punti delle acque sotterranee ci sono almeno 2 sostanze, e nel 2,6% più di 10. Il fenomeno è probabilmente sottostimato. Come già evidenziato il numero di sostanze cercate, infatti, è generalmente non abbastanza rappresentativo di tutte quelle usate nel territorio. I dati della Sicilia, che è la regione in cui si cerca il maggior numero di sostanze rispetto alla media nazionale, non a caso rivelano che lì si concentrano le stazioni con più sostanze contemporaneamente.

Il monitoraggio evidenzia, pertanto, che gli organismi acquatici, ma anche gli altri organismi, compreso l'uomo, per esempio attraverso la catena alimentare, sono esposti a miscele di pesticidi. Esistono lacune conoscitive riguardo agli effetti delle miscele chimiche e, conseguentemente, risulta difficile realizzare una corretta valutazione tossicologica (Backhaus, 2010).

La determinazione sperimentale della tossicità delle miscele è poco praticabile, da un lato infatti è molto difficile controllare le condizioni di prova, dall'altro è pressoché impossibile conoscere anticipatamente la composizione delle miscele che si possono formare nell'ambiente in modo casuale.

Generalmente la pericolosità di una miscela viene valutata in modo indiretto a partire dai dati tossicologici delle singole sostanze e dalle loro concentrazioni. I componenti della miscela, d'altra parte, hanno un diverso destino nei comparti ambientali, nei tessuti e negli organi che rende difficile determinare sperimentalmente gli effetti cronici (Munn, 2006). Spesso, inoltre, non si dispone delle necessarie informazioni sulla pericolosità dei singoli componenti e sui loro modi di azione, necessarie per adottare un approccio basato sui singoli componenti (Bopp, 2018).

È necessario, inoltre, tenere in considerazione che le sostanze chimiche possono interagire tra loro, influenzando la tossicità finale di una miscela. Per esempio possono interferire l'una con l'altra sui meccanismi di assunzione, metabolismo, rilascio o sulla tossicocinetica. Generalmente, miscele di pesticidi appartenenti alla stessa classe chimica e che presentano modalità di azione biologica molto simile mostrano con maggiore probabilità un effetto tossicologico di tipo additivo (CA, *dose-addition*), dove la tossicità complessiva è il risultato della somma delle concentrazioni dei singoli componenti normalizzate per le rispettive dosi di effetto (EC_{50} , concentrazione a cui il 50% degli organismi testati mostrano effetti sub-letali; in altri casi si utilizza il valore NOEC, la concentrazione massima a cui non viene rilevato nessun effetto). Si parla di azione indipendente (IA, *independent action*), invece, quando le modalità d'azione sono differenti e una sostanza non influenza la tossicità dell'altra. Si ha interazione, infine, quando l'effetto combinato di due o più sostanze è più forte (sinergia) o più debole (antagonismo) di quello additivo.

Dal punto di vista della valutazione del rischio, la modalità più diffusa sinora è stata quella di testare sostanze della stessa famiglia insieme. Attraverso questa metodologia si è visto che, in numerosi studi, l'effetto tossicologico osservato è di tipo additivo, mentre la sinergia è poco frequente, confermando l'efficacia e il valore precauzionale del modello *dose-addition*. Inoltre, il modello *dose-addition* sembra risultare efficace anche in situazioni in cui vengono testate miscele di sostanze chimiche molto diverse tra loro e talvolta persino con meccanismi di azione differenti (BfR/DTU/ANSES, 2013).

La tossicità complessiva di una miscela può dunque risultare rilevante seppure le singole sostanze hanno livelli di concentrazione al di sotto del livello di non effetto. Infatti, sebbene singolarmente le sostanze non pongano un rischio, la somma dei loro effetti può invece generarlo (Boobis, 2011). Tale circostanza è stata dimostrata particolarmente valida per le sostanze con proprietà di interferenza endocrina (Kortenkamp, 2014).

Pertanto anche pesticidi in concentrazioni inferiori agli SQA possono in combinazione dare luogo a effetti cumulativi non accettabili.

La raccomandazione della Commissione Europea è dunque quella di adottare il modello di additività di dose/concentrazione in modo cautelativo, anche quando si ignorano le modalità d'azione dei componenti della miscela (COM(2012) 252). Tale parere riflette le conclusioni sulla tossicità delle miscele di tre comitati scientifici della Commissione Europea (SCHER/SCCS/SCENIHR, 2012).

***La tossicità di una miscela è sempre più alta di quella dei singoli componenti.
Lo schema di valutazione usato nell'autorizzazione dei pesticidi, basato sulle
singole sostanze, non è sufficientemente cautelativo***

Ad oggi, comunque, la normativa europea non prevede una valutazione completa e integrata degli effetti cumulativi di una miscela in relazione anche alle diverse vie di esposizione. La valutazione del rischio si basa essenzialmente sulle singole sostanze e le singole fonti. In alcuni casi, normative settoriali prevedono la valutazione di miscele di composizione nota, come ad esempio per l'autorizzazione dei prodotti fitosanitari, dei biocidi, dei farmaci e altre normative ancora. Tuttavia, le stesse normative non coprono l'esposizione combinata di sostanze chimiche disciplinate da altre norme settoriali (Kienzler, 2016).

Nonostante siano inoltre disponibili diverse linee guida per la valutazione degli effetti di una miscela, manca un approccio armonizzato attraverso i diversi settori regolamentari.

In molti casi si è osservato che la presenza di alcune sostanze chimiche determina fino al 90% dell'effetto tossico cumulativo, ne consegue che, una volta identificate, la valutazione delle miscele potrebbe basarsi su tali sostanze, che costituirebbero una lista di priorità (BfR/DTU/ANSES, 2013). Permangono tuttavia preoccupazioni in relazione alla molteplicità delle miscele di composizione non nota riscontrabili nell'ambiente.

Un approccio pragmatico per contenere il rischio miscele è stato proposto dal Nordic Council of Ministers² (Tørsløv, 2011) ed è quello di utilizzare solo una frazione della concentrazione accettabile, in una valutazione di rischio, introducendo dei fattori di sicurezza aggiuntivi. L'Istituto per l'ambiente olandese propone un fattore generico di 10 da applicare a singole sostanze, quando se ne valuta il rischio ambientale. Questo fattore aggiuntivo ridurrebbe il rischio di possibili effetti cumulativi quando le sostanze vengono rilasciate nell'ambiente in presenza di altre sostanze (van Broekhuizen, 2016). Tale approccio si basa sull'osservazione che spesso solo un limitato numero di sostanze contribuisce maggiormente all'effetto combinato.

Per aumentare il livello di conoscenza, può essere utile effettuare una valutazione retrospettiva del rischio da poliesposizione, partendo dai dati di monitoraggio esistenti.

² The Nordic Council of Ministers is the official inter-governmental body for co-operation in the Nordic Region.
<http://www.norden.org/en/nordic-council-of-ministers>

9.EVOLUZIONE DELLA CONTAMINAZIONE

La normativa comunitaria e nazionale in tema di acque assegna particolare rilevanza allo studio dell'evoluzione della contaminazione, in modo da poter prevedere e intervenire per limitarne gli effetti e invertire eventuali tendenze negative. Le dinamiche idrologiche, infatti, quella delle acque sotterranee in particolare, sono lente e solo una programmazione di lungo periodo e interventi di mitigazione tempestivi possono garantire il buono stato di tali risorse. La direttiva sull'uso sostenibile dei pesticidi, da parte sua, prevede l'uso di indicatori per misurare l'efficacia delle azioni programmate. In questo senso, il PAN definisce una serie di indicatori tra cui alcuni specifici per la tutela dell'ambiente acquatico. Questi ultimi sono espressi in termini di frequenza e concentrazione di pesticidi nelle acque, riferiti all'insieme delle sostanze e a gruppi di sostanze con particolari caratteristiche di pericolosità. ISPRA ha il compito di popolare gli indicatori, e lo fa sulla base dei dati di monitoraggio forniti dalle Regioni.

Il monitoraggio segnala una presenza diffusa di pesticidi nelle acque, con un aumento nel tempo delle frequenze di rilevamento, correlate, tuttavia, all'efficacia del monitoraggio

Lo studio dell'evoluzione della contaminazione da pesticidi incontra difficoltà tecniche e metodologiche a causa della variabilità nello spazio e nel tempo del numero dei punti di misura, delle frequenze e dei periodi di campionamento, delle sostanze controllate, dei limiti di quantificazione. Sia la frequenza di rilevamento, sia la concentrazione totale sono influenzate dalla dimensione del monitoraggio, intesa come ampiezza della rete, numero di campioni analizzati e sostanze cercate. Per dare un'indicazione per quanto possibile corretta della tendenza, pertanto, è necessario combinare le diverse informazioni descritte.

Non c'è ancora un quadro nazionale completo della presenza di pesticidi nelle acque per una serie di cause già evidenziate: copertura incompleta del territorio, disomogeneità del monitoraggio, assenza dai protocolli regionali delle sostanze immesse sul mercato negli anni più recenti. Si può affermare con ragionevole confidenza che siamo ancora in una fase transitoria in cui l'entità e la diffusione dell'inquinamento non sono sufficientemente noti, tenendo conto, ovviamente, che il fenomeno è sempre in evoluzione per l'immissione sul mercato di nuove sostanze.

Nel rapporto sono stati applicati gli indicatori PAN per la tutela dell'ambiente acquatico, in particolare il numero 6 "Frequenza e concentrazione di sostanze attive nelle acque a livello nazionale" e il numero 7 "Frequenza e concentrazione di specifiche sostanze attive nelle acque". L'indicatore 6 è inserito nel Piano Statistico Nazionale³ (APA-00041 Qualità delle Acque - Inquinamento dei Pesticidi) ed è applicato all'insieme delle sostanze del monitoraggio nazionale. L'indicatore 7 è applicato ai pesticidi compresi fra le sostanze prioritarie della DQA.

<https://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it/entitypan>

In questa edizione del rapporto è stato definito un indicatore che tiene conto della frequenza di superamento degli SQA, e che meglio descrive il rischio per l'ambiente acquatico.

È stata, inoltre, analizzata l'evoluzione della presenza di alcune singole sostanze di particolare rilevanza per la diffusione della contaminazione.

³ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2019/07/16/165/so/30/sg/pdf>

9.1. Gli indicatori del Piano di Azione Nazionale

Frequenza e concentrazione complessive di pesticidi nelle acque

L'indicatore fornisce su base nazionale la frequenza di ritrovamento e l'andamento della concentrazione dei pesticidi totali nelle acque superficiali e sotterranee. L'analisi copre il periodo 2009 – 2018. Poiché la dimensione del monitoraggio può influenzare sia la frequenza di ritrovamento, sia il livello della concentrazione, per consentire una migliore interpretazione dell'indicatore sono riportati il numero di campioni e quello delle sostanze cercate.

Acque superficiali

I diagrammi delle figure 9.1 e 9.2 descrivono l'andamento complessivo della frequenza di pesticidi nelle acque superficiali a livello nazionale (rispettivamente nei punti di monitoraggio e nei campioni).

La frequenza nei punti di monitoraggio aumenta in modo pressoché regolare in tutto il periodo di osservazione, e raggiunge il valore massimo (77,3%) nel 2018. L'andamento è strettamente correlato all'estensione della rete e lascia intuire come a causa della incompleta copertura del monitoraggio, specialmente al centro-sud del paese, siamo in una fase in cui la contaminazione da pesticidi non è ancora completamente nota.

La frequenza nei campioni aumenta notevolmente a partire dal 2011, in stretta relazione all'incremento dello sforzo di ricerca, al termine del periodo di valutazione il numero di sostanze e di campioni analizzati quasi raddoppiano rispetto ai valori iniziali. Nel 2018 la frequenza di pesticidi raggiunge il valore massimo del 53,6% dei campioni. L'andamento è chiaramente correlato all'ampliamento dello sforzo di ricerca degli ultimi anni, soprattutto in termini di sostanze.

Nel calcolo della concentrazione media dei residui rinvenuti nei campioni sono state escluse le 0,5% delle misure più alte, al fine della valutazione statistica (Fig. 9.3). La concentrazione media si mantiene tra 0,4 - 0,5 µg/L di pesticidi totali per campione.

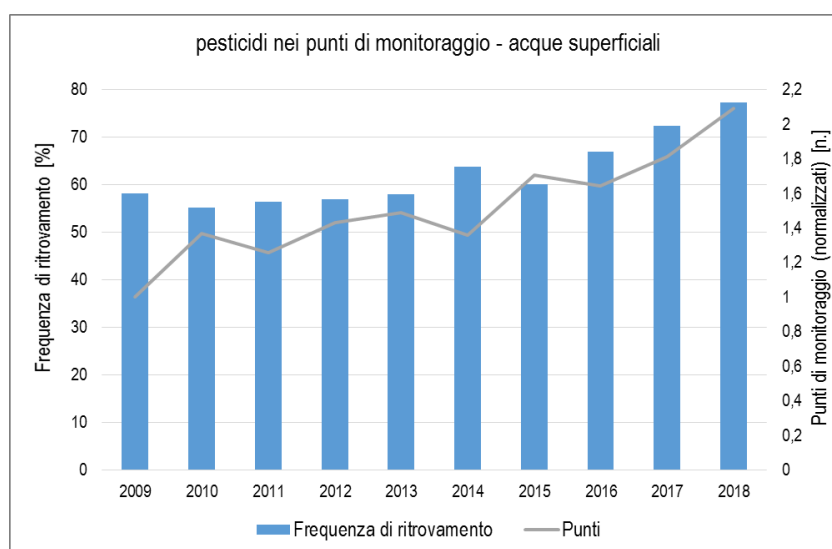


Figura 9.1: Frequenza di ritrovamento nei punti di monitoraggio nelle acque superficiali

Note: Il numero dei punti monitorati è normalizzato all'anno di inizio del trend e corrisponde a 946

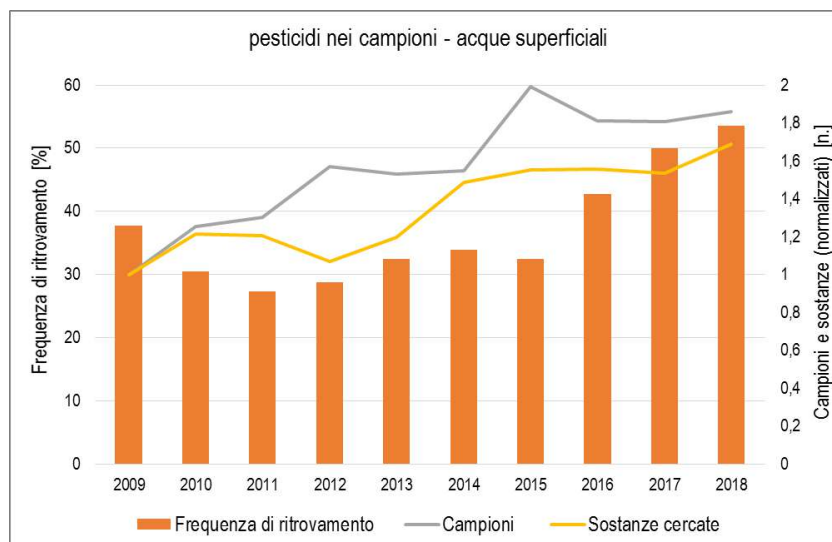


Figura 9.2: Frequenza di ritrovamento nei campioni e ampiezza del monitoraggio nelle acque superficiali

Note: Il numero dei campioni è normalizzato all'anno di inizio del trend e corrisponde a 6.130, quello delle sostanze cercate corrisponde a 238

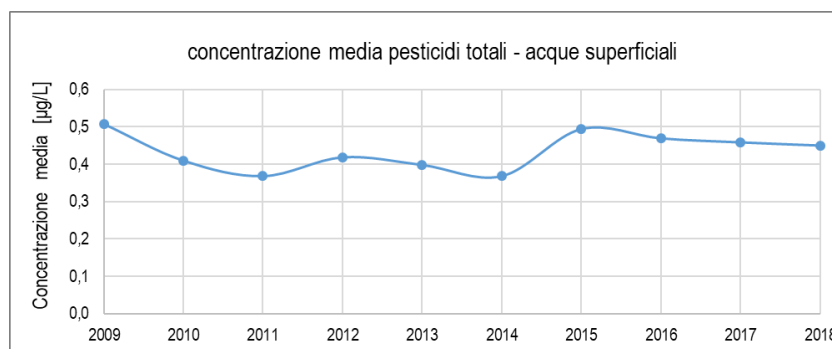


Figura 9.3: Concentrazione media di pesticidi nei campioni nelle acque superficiali

Acque sotterranee

La frequenza di residui nelle acque sotterranee è riportata nelle figure 9.4 e 9.5.

La frequenza nei punti di monitoraggio, pur con oscillazioni, aumenta nel periodo di osservazione e raggiunge il massimo nel 2018 (35,9%). L'andamento è correlato con il numero dei punti di monitoraggio, che raggiunge il massimo di 3.265 nel 2017.

L'andamento della frequenza nei campioni, come per le acque superficiali, cresce a partire dal 2011, tuttavia l'incremento è meno pronunciato. Anche in questo caso il trend è correlato alla dimensione del monitoraggio, e dipende dal fatto che rispetto alle acque superficiali l'incremento delle sostanze cercate è meno accentuato.

Nel 2018 la frequenza di ritrovamento dei pesticidi nei campioni raggiunge il 31,2%.

La concentrazione di pesticidi totali varia nel periodo di studio tra 0,2 e 0,6 µg/L (Fig. 9.6). Anche in questo caso sono state escluse dall'elaborazione statistica lo 0,5% delle misure con le concentrazioni maggiori. In alcuni anni la concentrazione media è superiore a 0,5 µg/L, valore limite ammesso nelle acque sotterranee.

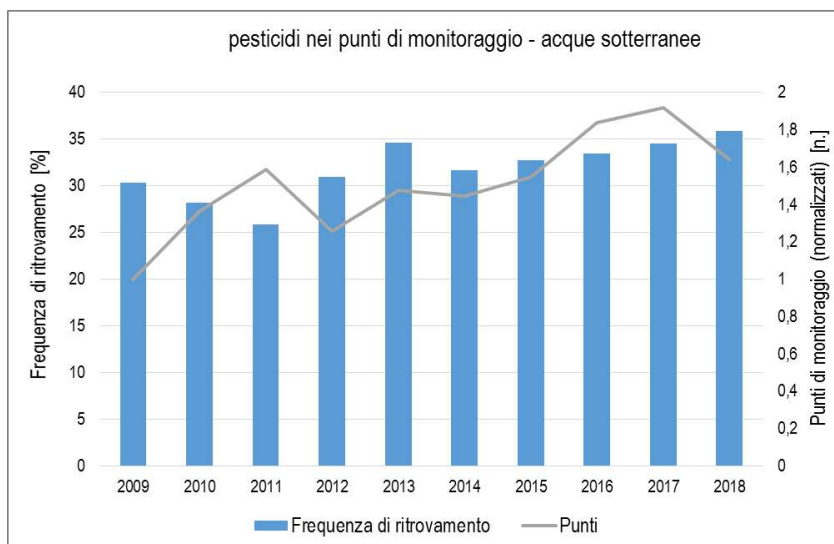


Figura 9.4: Frequenza di ritrovamento nei punti di monitoraggio nelle acque sotterranee

Note: Il numero dei punti monitorati è normalizzato all'anno di inizio del trend e corrisponde a 1.703

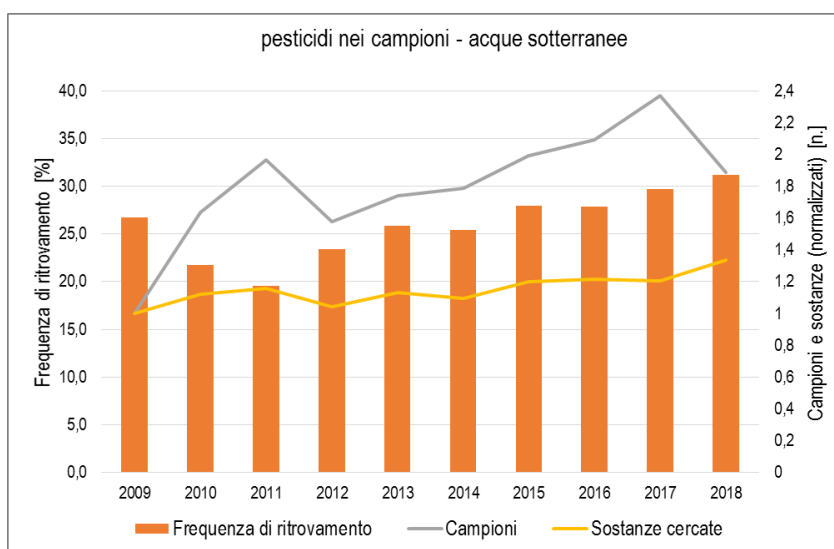


Figura 9.5: Frequenza di ritrovamento nei campioni e ampiezza del monitoraggio nelle acque sotterranee

Note: Il numero dei campioni è normalizzato all'anno di inizio del trend e corrisponde a 2.942, quello delle sostanze cercate corrisponde a 302



Figura 9.6: Concentrazione media di pesticidi nei campioni nelle acque sotterranee

Frequenza di superamento degli SQA

L'indicatore esprime l'andamento della contaminazione di pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee in termini di superamento degli SQA nei punti di monitoraggio.

Nel biennio 2017-2018, a differenza degli anni precedenti, non sono stati considerati superamenti i punti *border line*, per i quali la conformità ai limiti di legge è dovuta all'arrotondamento delle concentrazioni misurate.

Nelle acque superficiali, il superamento degli SQA ha un aumento graduale, il valore massimo nel 2016 corrisponde al 23,9%. Le sostanze che hanno maggiormente contribuito a determinare i superamenti sono il glifosate e il metabolita AMPA.

L'andamento dell'indicatore è pressoché stabile nelle acque sotterranee intorno a valori del 6,6%. La possibile spiegazione va ricercata nel movimento molto lento delle acque sotterranee, in particolare, delle falde profonde. Carbendazim e glifosate sono tra i principali responsabili di non conformità, con rispettivamente il 3 e il 2% dei superamenti.

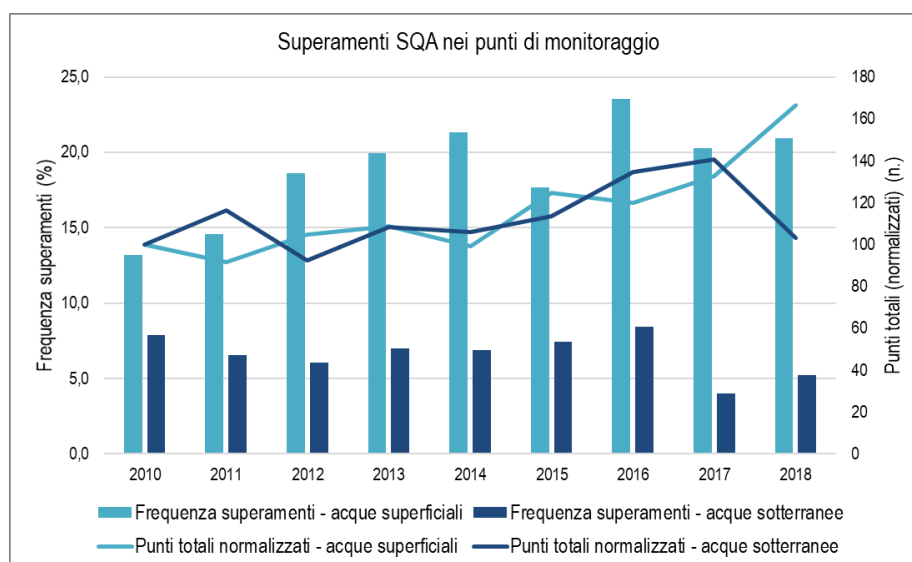


Figura 9.7: Frequenze di superamento degli SQA nei punti di monitoraggio

Note: i superamenti nel 2017-2018 non conteggiano la percentuale di punti *border line*; i risultati 2017 sono da considerarsi provvisori

Frequenza e concentrazione di specifiche sostanze

L'indicatore 7 è stato applicato ai pesticidi compresi fra le sostanze prioritarie della DQA. La scelta è dettata dalla rilevanza di queste sostanze, considerando che gli Stati membri sono chiamati ad analizzarne la tendenza della contaminazione a lungo termine.

Secondo quanto previsto dalla DQA, devono essere attuate le misure necessarie per ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie ed eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di quelle individuate come pericolose prioritarie. Ai fini della verifica del raggiungimento dello stato chimico buono delle acque superficiali, come già detto, sono stati definiti specifici SQA per queste sostanze.

Tenendo conto che dopo un primo elenco individuato nel 2008 (Direttiva 2008/105/CE), c'è stata un'integrazione nel 2013 (Direttiva 2013/39/UE) (vedi tabella 6.3), lo sforzo di ricerca è abbastanza costante nell'ultimo periodo di riferimento, con un massimo di 31 sostanze cercate, corrispondenti alle

sostanze attualmente comprese nell'elenco di priorità (Fig. 9.8). Nove delle sostanze considerate, endosulfan, esaclorocicloesano, esaclorobenzene, trifluralin, eptacloro, eptacloro-epossido, dicofol e chinossifen sono “pericolose prioritarie”.

La frequenza di ritrovamento è crescente a partire dal 2011 sia nelle acque superficiali sia sotterranee. Il trend decrescente fino al 2011 può spiegarsi probabilmente col fatto che gran parte dei pesticidi dell'elenco di priorità sono fuori commercio e quella misurata è il residuo di una contaminazione storica, mentre dopo tale data si osserva una crescita dovuta all'aumento della ricerca delle sostanze non revocate (clorpirifos, diuron, isoproturon, aclonifen, bifenox, chinossifen, cipermetrina), alcune di queste sono state inserite nell'elenco di priorità solo nel 2013.

L'andamento complessivo della concentrazione media (Fig. 9.9) è lievemente decrescente, sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee.

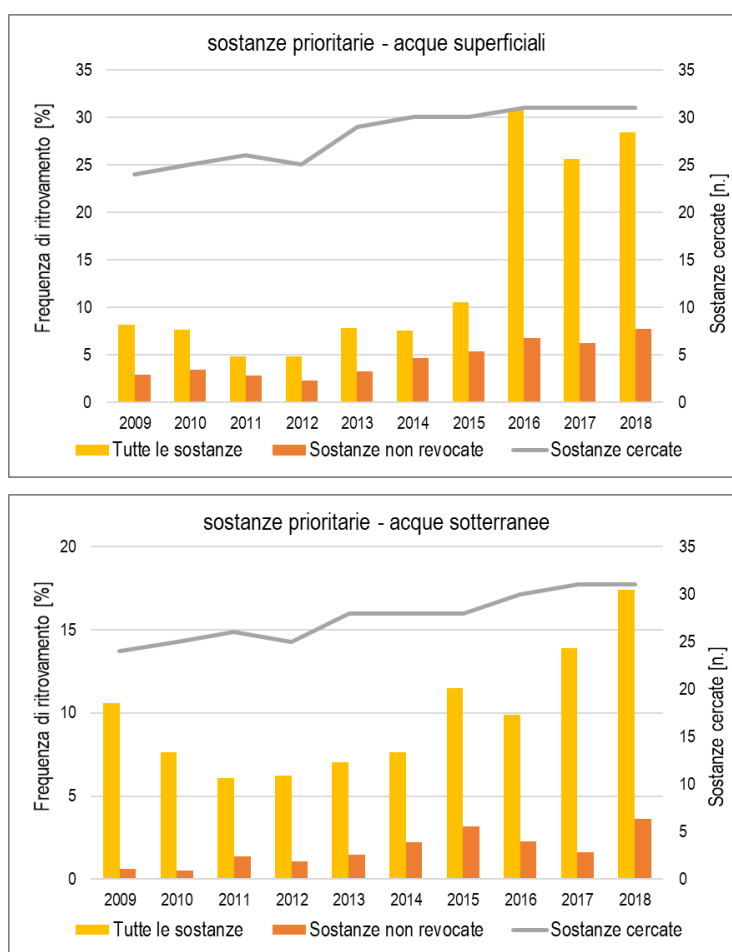


Figura 9.8: Frequenza di ritrovamento delle sostanze prioritarie nei campioni e ampiezza del monitoraggio nelle acque superficiali e sotterranee

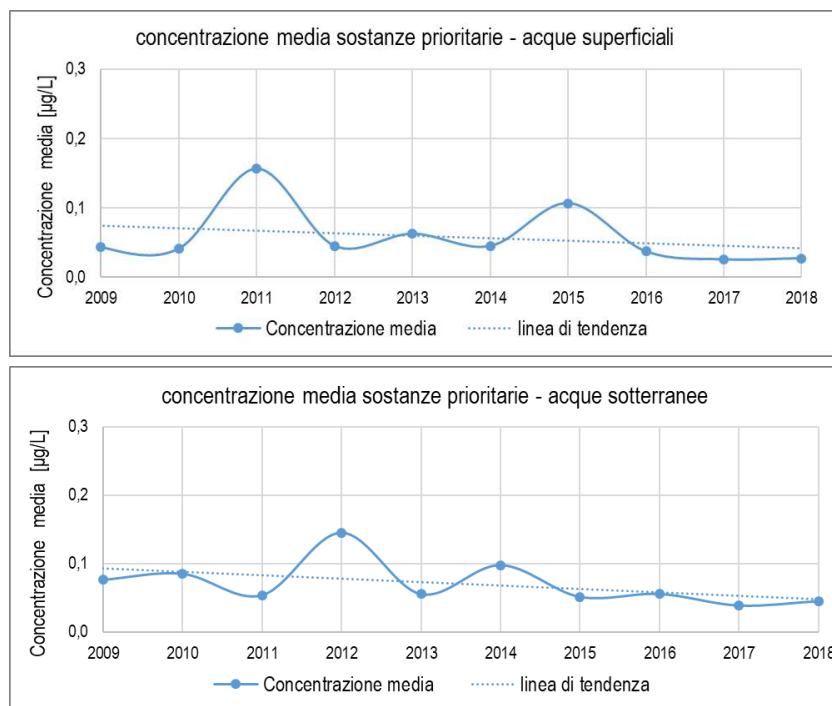


Figura 9.9: Concentrazione media delle sostanze prioritarie nei campioni nelle acque superficiali e sotterranee

9.2. Analisi della tendenza di specifiche sostanze

Oltre ai gruppi di sostanze che fanno parte degli indicatori PAN, sono stati analizzati anche gli andamenti di singole sostanze considerate rilevanti per l'entità della contaminazione. Anche in questo caso, l'istogramma rappresenta la frequenza di residui nei campioni, mentre la curva rappresenta il tasso di ricerca in percentuale nei campioni analizzati sul totale.

Glifosate e AMPA (Fig. 9.10), fino al 2013 cercati solo in Lombardia, nel 2016 sono cercati in cinque regioni e nel 2018 in undici. Le sostanze sono presenti soprattutto nelle acque superficiali, dove la frequenza cresce con lo sforzo di ricerca. Nelle acque sotterranee invece, si osserva un'inversione di tendenza nell'ultimo triennio al crescere della ricerca. L'ambito territoriale finora limitato, non consente di evidenziare tendenze a livello nazionale.

Le due sostanze si collocano tra quelle più frequentemente ritrovate, con concentrazioni che determinano la non conformità ai valori limiti normativi.

Tra gli erbicidi triazinici, la **terbutilazina** è l'unica sostanza attualmente autorizzata. Dopo una netta diminuzione la frequenza della terbutilazina tende ad aumentare negli ultimi anni nelle acque sotterranee (Fig. 9.11). Un trend simile si ha per il metabolita, ma con una presenza sempre più elevata di quella della sostanza parentale. La maggiore presenza del metabolita nelle acque sotterranee è da addebitare alla dinamica più lenta del comparto.

La frequenza di ritrovamento dell'**atrazina** e del metabolita diminuiscono (Fig. 9.12), in linea con il fatto che la sostanza è fuori commercio da molti anni, e quella riscontrata è la coda di una contaminazione storica, dovuta alla persistenza ambientale. Le maggiori frequenze del metabolita sono un'ulteriore conferma del fatto che non c'è più immissione di nuova sostanza nell'ambiente. Anche in questo caso, come per la terbutilazina, negli ultimi anni si assiste ad un aumento delle frequenze. La causa va cercata nel maggior sforzo di ricerca che si è avuto in regioni come il Friuli-Venezia Giulia, che opera ora con LoQ più bassi della media nazionale.

La presenza di **metolaclor** (Fig. 9.13), sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee, è complessivamente crescente. La concentrazione misurata nelle acque, inoltre, spesso è superiore ai limiti normativi.

La ricerca dell'**imidacloprid** nelle acque è relativamente recente (Fig. 9.14) e ancora incompleta, considerando che la sostanza è utilizzata su tutto il territorio nazionale ed è tra quelle che più spesso determinano il superamento degli SQA.

La persistenza di certe sostanze, insieme alle dinamiche idrologiche molto lente, specialmente nelle acque sotterranee, rende i fenomeni di contaminazione ambientale difficilmente reversibili

Il **diuron** è tra le poche sostanze prioritarie della DQA ancora autorizzato. In quanto prioritaria, le concentrazioni non dovrebbero superare gli SQA sin dal 2015 e devono essere adottate misure per ridurre gradualmente l'inquinamento. La presenza nelle acque superficiali (Fig. 9.15) appare costante negli ultimi anni, al crescere della ricerca.

Anche il **clorpirifos** è una sostanza prioritaria la cui autorizzazione è stata recentemente revocata per preoccupazioni relative al rischio per l'uomo. Lo sforzo di ricerca è aumentato sensibilmente nel periodo in esame (Fig. 9.16), e con esso la frequenza di ritrovamento nei campioni.

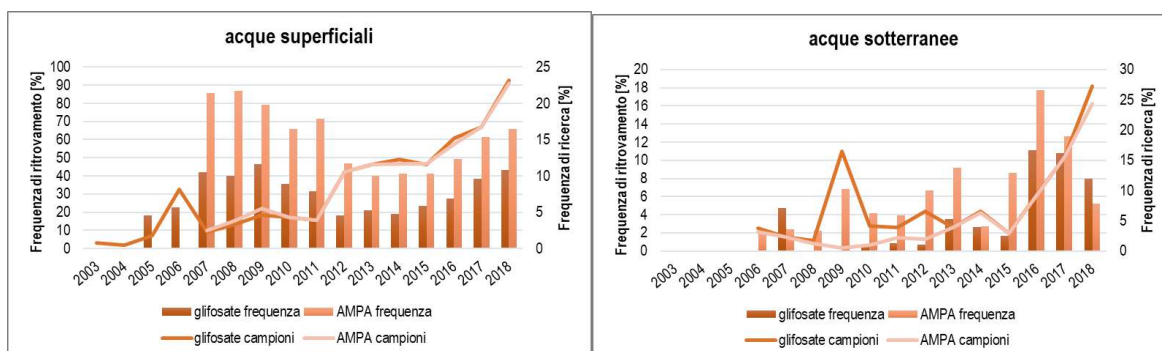


Figura 9.10: Trend di glifosate e AMPA

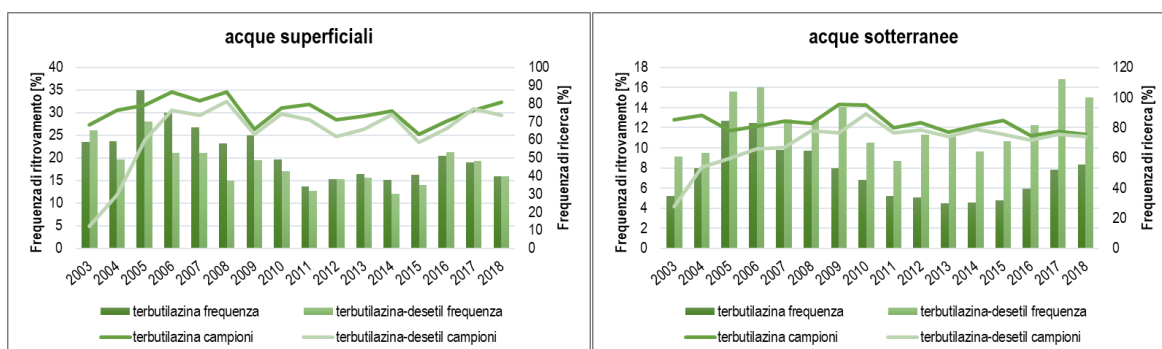


Figura 9.11: Trend di terbutilazina e terbutilazina-desetil

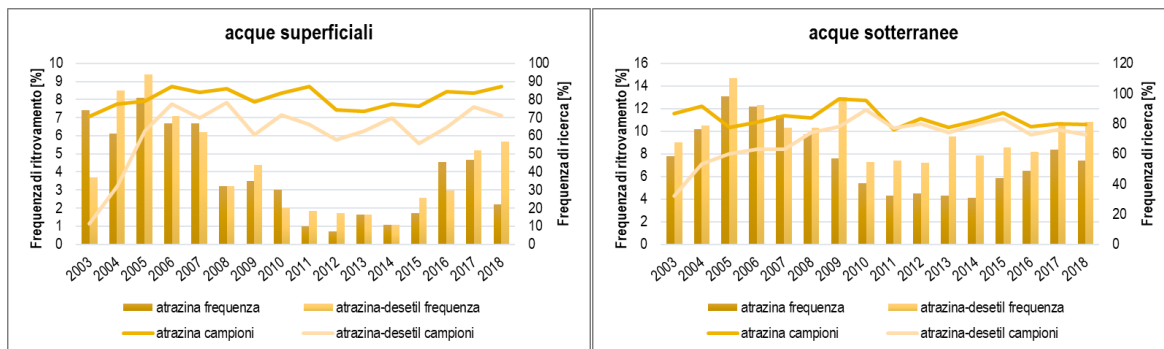


Figura 9.12: Trend di atrazina e atrazina-desetil

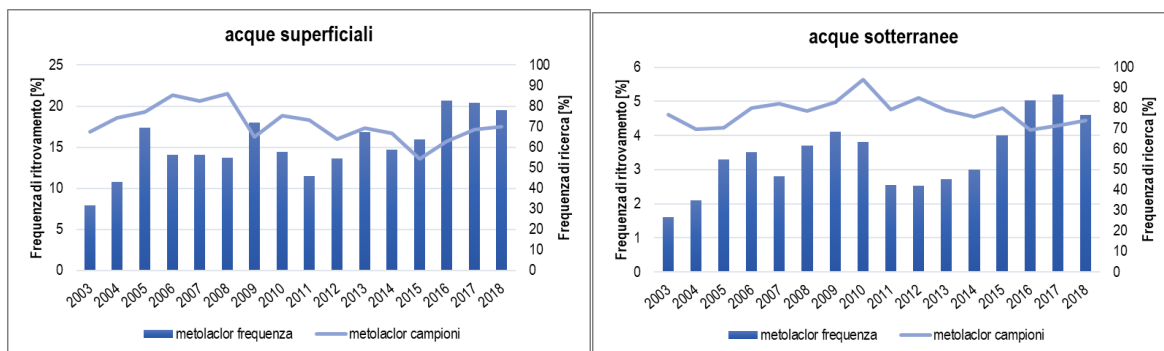


Figura 9.13: Trend di metolaclor

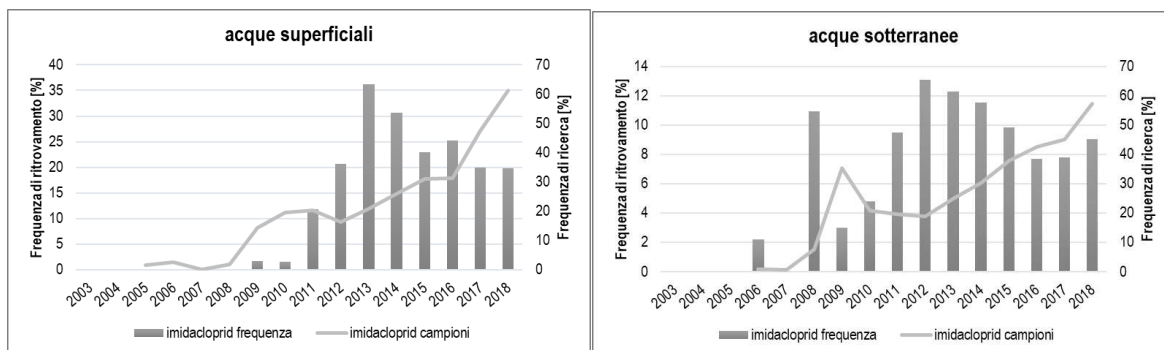


Figura 9.14: Trend di imidacloprid

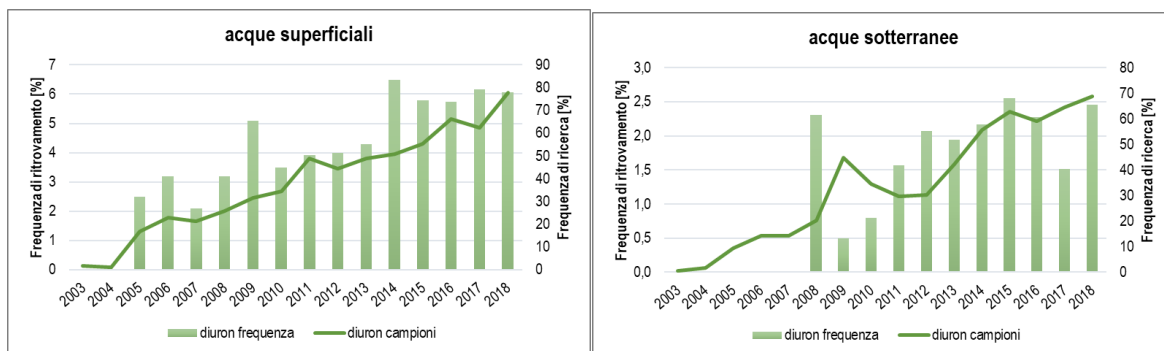


Figura 9.15: Trend di diuron

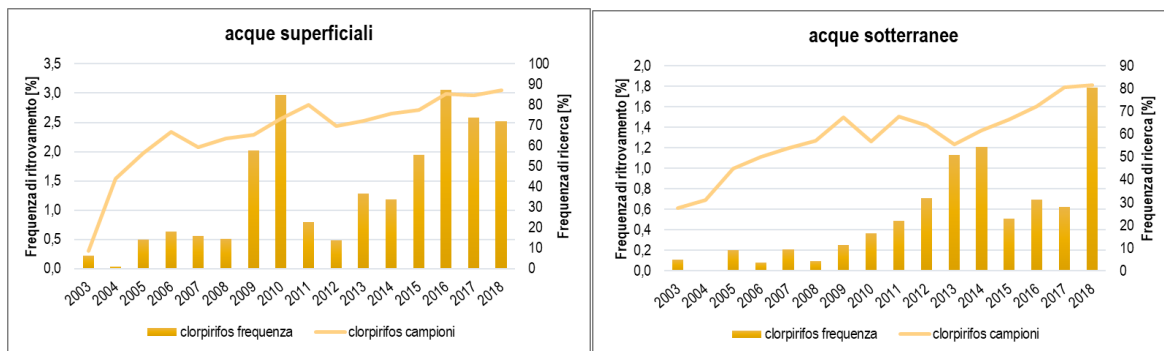


Figura 9.16: Trend di clorpirifos

10. PESTICIDI NELL'AMBIENTE, RISCHI E MISURE DI MITIGAZIONE

La presenza di pesticidi nell'ambiente, oltre a rappresentare un rischio per gli ecosistemi, pone problemi anche per l'uomo. L'uomo può assimilare sostanze chimiche pericolose attraverso gli alimenti e l'acqua, ma anche attraverso le vie respiratorie e la pelle (Fig. 10.1).

Sebbene il monitoraggio non sia finalizzato al controllo dello stato di qualità delle acque destinate al consumo umano, la presenza di una contaminazione ambientale può costituire una sorgente di esposizione indiretta per la popolazione.

Un'analisi di rischio per la salute dell'uomo, infatti, considera l'esposizione diretta ai pesticidi, come nel caso degli operatori agricoli, ma anche in conseguenza ai trattamenti effettuati a ridosso di aree frequentate dalla popolazione, e tiene anche conto dell'esposizione indiretta attraverso la contaminazione ambientale.

Per valutare il rischio delle sostanze pericolose si confronta la concentrazione a cui l'uomo o l'ambiente sono esposti con quella che può generare un pericolo. I rischi si considerano controllati quando i livelli d'esposizione a una certa sostanza sono inferiori a quelli considerati sicuri.

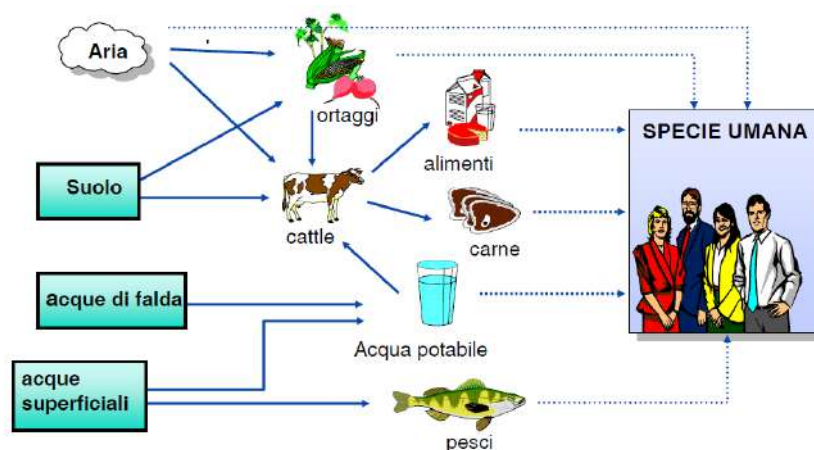


Figura 10.1: Le vie di esposizione dell'uomo attraverso l'ambiente

Fonte ECHA, 2016

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) gestisce il processo di autorizzazione dei prodotti fitosanitari valutando se il loro utilizzo può determinare effetti dannosi sull'uomo o sull'ambiente.

È necessario comunque rammentare che, in caso di contaminazione di acque superficiali e sotterranee che possono essere fonte di approvvigionamento di acqua potabile, si rendono necessari interventi di depurazione.

Il quadro normativo dei pesticidi

L'UE ha un quadro legislativo articolato che regola l'intero ciclo di vita dei pesticidi, dall'immissione sul mercato, all'uso, fino ai livelli massimi consentiti negli alimenti e nelle matrici ambientali, con il fine di garantire un elevato livello di protezione per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

Il Regolamento (CE) n. 1107/2009 stabilisce le norme per l'autorizzazione dei prodotti fitosanitari, prevedendo una valutazione del rischio prima dell'immissione sul mercato e dell'uso. Deve essere dimostrato che le sostanze siano sicure riguardo alla salute umana, alla salute animale e all'ambiente. In modo analogo opera il Regolamento (UE) n. 528/2012, relativo all'immissione sul mercato e all'uso dei biocidi.

La Direttiva 2009/128/CE, sull'uso sostenibile dei pesticidi, si concentra sulla fase intermedia del ciclo di vita dei prodotti fitosanitari, quella dell'impiego, prima non sufficientemente considerata dalla normativa. Sono previste azioni preventive a diversi livelli di intervento: pratiche agricole compatibili con l'ambiente quali agricoltura biologica e difesa fitosanitaria integrata a basso apporto di pesticidi, privilegiando i metodi non chimici; formazione degli operatori; corretta manipolazione, stoccaggio e trattamento degli imballaggi e delle rimanenze; misure per la tutela dell'ambiente acquatico, con il ricorso a pesticidi non classificati pericolosi, uso di attrezzature a bassa dispersione, aree di rispetto non trattate. Il PAN, previsto dalla Direttiva, ha definito, inoltre, gli strumenti di monitoraggio (indicatori) per valutare i progressi compiuti.

La normativa considera anche la fase finale del ciclo di vita dei pesticidi, imponendo, con il Regolamento 396/2005/CE, i limiti massimi di residui (LMR) in prodotti di origine vegetale e animale destinati al consumo umano. Gli LMR armonizzati in sede comunitaria sono stabiliti usando modelli di calcolo del rischio acuto e cronico. Esiste un database comunitario degli LMR.

La direttiva 98/83/EC in materia di acqua per uso potabile stabilisce i requisiti minimi qualitativi per garantire la sicurezza per il consumo alimentare umano. Nel caso dei pesticidi, i limiti sono pari a 0,1 µg/L e 0,5 µg/L, rispettivamente per la singola sostanza e per i pesticidi totali.

Le norme ambientali, infine, intervengono a tutelare le differenti matrici. Ad esempio la DQA e le norme derivate, stabiliscono standard di qualità ambientale per le acque superficiali (Dir. 2008/105/CE) e limiti di qualità per la protezione delle acque sotterranee (Dir. 2006/118/CE). Tali norme si applicano anche ai pesticidi.

Il rapporto nazionale pesticidi nelle acque, come già detto, intende fornire gli elementi per individuare eventuali effetti negativi dei pesticidi, non considerati in fase di autorizzazione e non adeguatamente contenuti dalle altre azioni previste dal quadro normativo.

Il confronto dei dati di monitoraggio con i limiti stabiliti dalle norme fornisce il quadro di una contaminazione diffusa e rilevante, che interessa gran parte del territorio italiano, nonostante le valutazioni preventive e le misure messe in atto per la riduzione dei rischi derivanti dall'uso dei pesticidi. L'analisi dell'evoluzione, inoltre, indica che il fenomeno non è ancora completamente noto, sia in termini di estensione territoriale, sia in termini di frequenze di rilevamento e di sostanze trovate. La contaminazione è, pertanto, sottostimata.

L'UE dispone di un quadro normativo in materia di pesticidi fra i più completi e avanzati a livello mondiale, tuttavia i dati di monitoraggio dimostrano chiaramente che le valutazioni preventive e le misure messe in atto per evitare impatti negativi su ambiente e salute non sono sempre adeguati

Residui di pesticidi sono presenti nel 77,3% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e nel 35,9% di quelle sotterranee (capitolo 5). Si analizza il dato in termini di concentrazione massima di pesticidi totali rispetto a determinate soglie di concentrazione (Fig. 10.2 e 10.3), al fine di riflettere sullo stato dei corpi idrici e le possibili ripercussioni ambientali. Quest'analisi non ha quindi lo scopo di confrontare la conformità del risultato rispetto ai limiti normativi, come già presentato nel capitolo 6.

Nelle acque superficiali, il 33,2% dei punti di monitoraggio hanno una concentrazione totale inferiore a 0,1 µg/L, nelle sotterranee la percentuale corrisponde a 20,6%. La soglia rappresenta, come noto, il limite di concentrazione delle singole sostanze nelle acque potabili ed è anche il limite generico di qualità ambientale delle acque superficiali, quando non è presente un limite specifico. D'altra parte, spesso, le acque per il consumo umano sono prelevate dagli stessi corpi idrici controllati nel monitoraggio. È necessario perciò tenere presente che la DQA richiede che gli Stati membri provvedano alla protezione dei corpi idrici *“al fine di impedire il peggioramento della loro qualità per ridurre il livello della depurazione necessaria alla produzione di acqua potabile.”*

I punti di monitoraggio, in cui la concentrazione dei pesticidi totali non supera tale valore soglia, sono generalmente conformi ai limiti normativi. Tuttavia, per le numerose incertezze, sia riguardo alla completezza del monitoraggio, sia riguardo alla pericolosità delle sostanze, che può non essere adeguatamente rappresentata da uno SQA generico, si rende opportuno prendere consapevolezza della presenza di una contaminazione indotta dall'uomo e quindi non naturale.

Il limite di 0,5 µg/L è quello stabilito per i pesticidi totali nelle acque potabili. Il 19,6% dei punti delle acque superficiali e l'11,8% delle sotterranee hanno una contaminazione compresa tra 0,1 e 0,5 µg/L. L'eventuale uso dei corpi idrici come fonte di acqua potabile, potrà richiedere almeno per alcune sostanze interventi di abbattimento delle concentrazioni.

Nei casi di concentrazioni superiori a 0,5 µg/L l'utilizzo del corpo idrico per l'alimentazione dell'uomo, renderà necessari interventi di potabilizzazione delle acque (24,4% dei punti per le superficiali e 3,5% per le sotterranee).

Il valore di 1 µg/L è il limite ambientale applicabile alla somma dei pesticidi nelle acque superficiali. Nel 16% dei casi la concentrazione misurata è superiore al limite, per le acque sotterranee i punti sono il 2%.

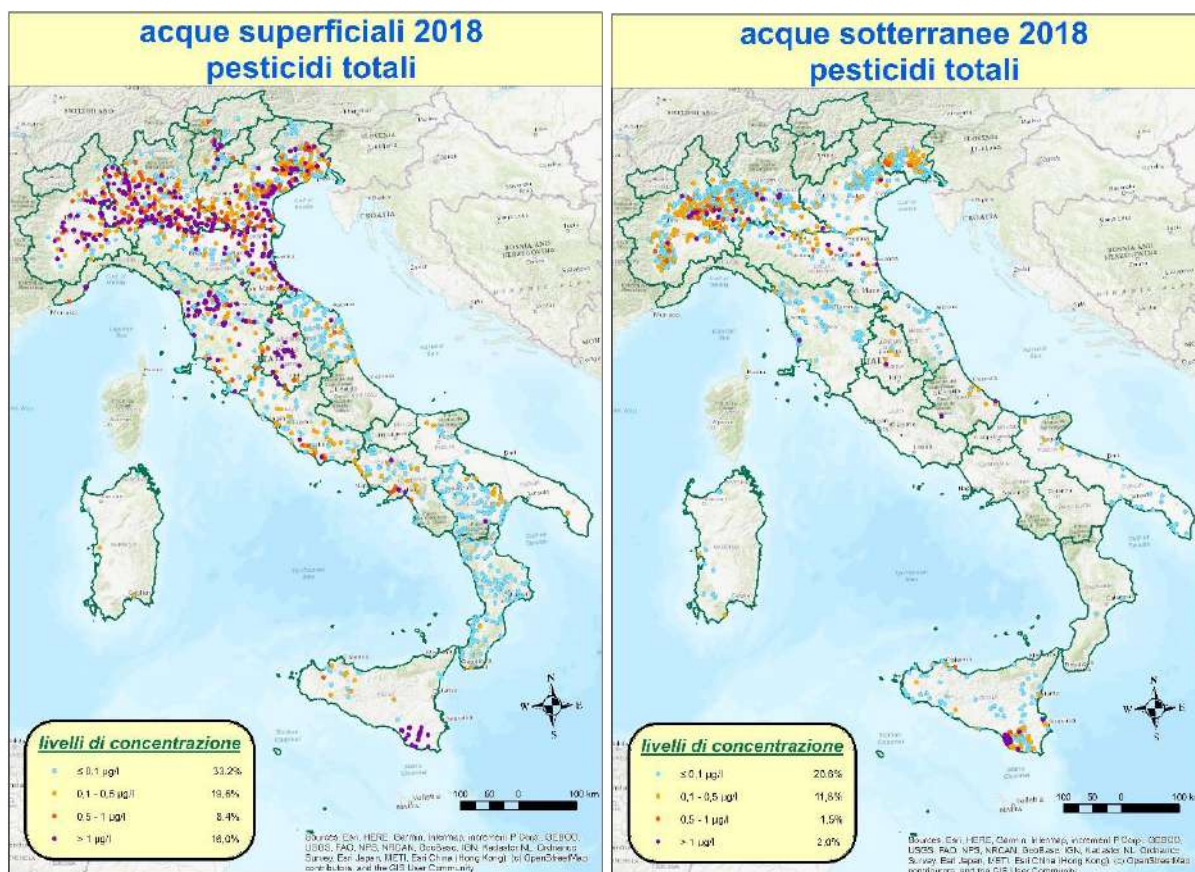


Figura 10.2: Livelli di concentrazione dei pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee, nel 2018

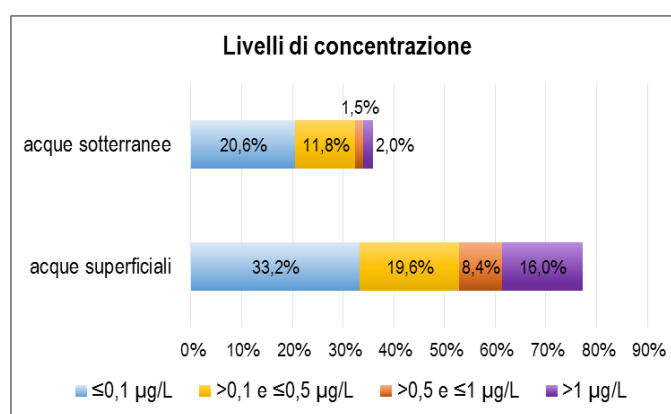


Figura 10.3: Livelli di concentrazione dei pesticidi nei punti di monitoraggio, nel 2018

Pur riconoscendo la sostanziale validità del quadro regolamentare europeo in tema di sostanze chimiche, si segnalano alcune criticità che è opportuno considerare per arrivare a una più adeguata gestione del rischio dei pesticidi.

Il processo di autorizzazione dei pesticidi si basa su una valutazione preventiva dell'impatto delle sostanze sull'ambiente e sull'uomo. Queste valutazioni si concretizzano in metodi di analisi del rischio da tempo codificati. L'autorizzazione viene concessa nel caso che tali valutazioni dimostrino il rispetto di determinati criteri.

Il primo aspetto critico del processo di autorizzazione riguarda la valutazione dell'esposizione nel caso di sorgenti diffuse. La valutazione viene fatta generalmente su scenari ipotetici idealizzati, non sempre rappresentativi delle situazioni reali, specie se si considera l'uso su larga scala e in elevate quantità.

Diversi studi attestano le dinamiche estremamente lente con cui i pesticidi si muovono nel suolo e indicano che la contaminazione delle acque sotterranee può avvenire anche a distanza di anni dall'uso, anche quando questo non è più praticato.

Un fattore finora non sufficientemente considerato è, inoltre, la reale persistenza di certe sostanze, che insieme alle dinamiche idrologiche molto lente rende l'inquinamento ambientale difficilmente reversibile.

Altro problema riguarda la valutazione di pericolo, in particolare per alcune sostanze estremamente problematiche quali quelle classificate cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione (CMR), quelle persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) e gli interferenti endocrini (IE). Generalmente queste sostanze sono considerate senza soglia di pericolo, per le quali non è possibile stabilire un limite di sicurezza per la salute dell'uomo e per l'ambiente. L'attuale regolamentazione non consente più l'immissione in commercio di prodotti contenenti tali sostanze, ma la valutazione è ovviamente in continua evoluzione con lo stato delle conoscenze. Sono probabilmente numerose le sostanze con le caratteristiche sopra dette ancora presenti in commercio, questo è vero in modo particolare per le sostanze IE, in quanto solo di recente sono stati stabiliti criteri di identificazione condivisi.

È necessario, inoltre, considerare che spesso nelle acque sono presenti miscele di sostanze (capitolo 8), la cui composizione non può essere conosciuta a priori, ancor più se si considera l'elevato numero di sostanze utilizzate e le innumerevoli possibili combinazioni. A questa incertezza vanno aggiunte le lacune conoscitive in tema di effetti cumulativi, soprattutto riguardo alle modalità di azione delle sostanze, come affermato dai comitati scientifici della Commissione Europea (SCHER/SCCS/SCENIHR, 2012). Attualmente, non c'è né un inventario concordato, né un insieme definito di criteri per caratterizzare le modalità d'azione nel caso di sostanze chimiche con pochi dati a disposizione.

Infine, ad oggi manca in fase di autorizzazione una valutazione di rischio delle miscele, ma la regolamentazione prevede solo la valutazione delle singole sostanze, o su miscele ben definite di sostanze governate da specifiche norme (COM(2012) 252).

Tali evidenze indicano la necessità di un'analisi critica delle attuali procedure di autorizzazione delle sostanze e richiedono che una corretta valutazione del rischio dovrebbe considerare in modo retrospettivo i dati di monitoraggio ambientale.

L'inquinamento chimico segue vie complesse e difficili da prevedere, la risposta dell'ambiente, inoltre, risente della persistenza delle sostanze e delle dinamiche idrologiche spesso molto lente, specialmente nelle acque sotterranee, che possono determinare un accumulo di inquinanti, e un difficile ripristino delle condizioni naturali

Nel documento "Addressing the New Challenges for Risk Assessment" (SCHER/SCENIHR/SCCS, 2013) la Commissione Europea riconosce che la valutazione preventiva del rischio non è sufficientemente adeguata, in particolare manca di realismo, sia in relazione a considerazioni sull'esposizione, sia sugli effetti, questo comporta un'elevata incertezza sulle conseguenze dell'inquinamento sulla struttura e le funzioni degli ecosistemi, che viene normalmente affrontata con l'applicazione di fattori di incertezza/sicurezza. La valutazione di rischio si poggia infatti, sull'uso di alcuni organismi indicatori per rappresentare l'ambiente nella sua totalità.

La Commissione afferma che la sfida principale per la valutazione del rischio ecologico è quella di sviluppare strumenti che tengano conto della complessità degli ecosistemi e consentire la valutazione degli effetti sito specifici.

La sostenibilità dell'inquinamento chimico, pertanto, non può essere riferita semplicemente al rispetto di determinati limiti di legge, ma deve basarsi su una valutazione complessiva dell'ambiente e della capacità degli ecosistemi di rispondere ai fattori di stress antropici e di ripristinare le condizioni precedenti, o almeno condizioni ecologicamente sostenibili (resilienza).

11. TABELLE DI SINTESI DEL MONITORAGGIO

Tabelle delle sostanze monitorate per anno di indagine e per comparto acquatico.

Sono elencate le sole sostanze che hanno determinato almeno un ritrovamento nei campioni.

Il LoQ fa riferimento al valore più frequente (moda) per specifica sostanza; sono riportati il numero di punti di monitoraggio e di campioni totali e quelli con presenze di pesticidi, le tabelle sono ordinate per numero di presenze decrescente nei campioni.

Sono inoltre indicati i campioni con presenze a concentrazioni > 0,1 µg/L, tale concentrazione rappresenta il limite di concentrazione per la singola sostanza nelle acque potabili, così come il limite generico di qualità ambientale per le acque superficiali quando non è fissato un limite specifico per sostanza.

Infine sono riportate le concentrazioni percentili nei campioni e la concentrazione massima riscontrata. I percentili sono calcolati applicando la convenzione per cui per le misure inferiori a LoQ si assume una concentrazione pari alla metà del valore di quest'ultimo. I valori percentili contrassegnati con * sono maggiori del valore massimo in quanto nella determinazione pesano gli elevati limiti di quantificazione di alcuni laboratori regionali.

ACQUE SUPERFICIALI 2018			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
1066-51-9	AMPA	0,1000	604	498	82,5	2598	1710	65,8	1357	52,2	<LQ	0,130	0,470	1,500	2,500	48,815
51218-45-2	METOLACLOR	0,0100	1245	574	46,1	7990	1558	19,5	277	3,5	<LQ	<LQ	0,010	0,030	0,070	16,500
5915-41-3	TERBUTILAZINA	0,0100	1493	657	44,0	9229	1475	16,0	178	1,9	<LQ	<LQ	0,010	0,020	0,050	8,000
138261-41-3	IMIDACLOPRID	0,0100	1181	484	41,0	6989	1383	19,8	60	0,9	<LQ	<LQ	0,010	0,016	0,032	1,431
30125-63-4	TERBUTILAZINA-DESETIL	0,0100	1313	517	39,4	8365	1335	16,0	57	0,7	<LQ	<LQ	0,010	0,020	0,030	0,620
1071-83-6	GLIFOSATE	0,0500	605	417	68,9	2645	1143	43,2	592	22,4	<LQ	<LQ	0,090	0,300	0,539	28,410
188425-85-6	BOSCALID	0,0100	1014	334	32,9	6565	946	14,4	81	1,2	<LQ	<LQ	0,010	0,020	0,030	2,437
25057-89-0	BENTAZONE	0,0100	1373	299	21,8	8294	865	10,4	288	3,5	<LQ	0,010	0,025	0,030	0,076	6,400
19666-30-9	OXADIAZON	0,0100	1173	205	17,5	7118	547	7,7	79	1,1	<LQ	0,010	0,010	0,025	0,025	2,350
330-54-1	DIURON	0,0100	1608	241	15,0	8884	539	6,1	20	0,2	<LQ	<LQ	0,015	0,016	0,025	2,717
57837-19-1	METALAXIL	0,0100	960	227	23,6	6293	539	8,6	52	0,8	<LQ	0,010	0,010	0,013	0,024	1,700
131860-33-8	AZOSSISTROBINA	0,0100	781	210	26,9	5344	509	9,5	87	1,6	<LQ	<LQ	0,010	0,015	0,025	6,500
6190-65-4	ATRAZINA DESETIL	0,0100	1369	148	10,8	8117	460	5,7	2	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,015	0,020	0,230
110488-70-5	DIMETOMORF	0,0100	786	223	28,4	4274	453	10,6	78	1,8	<LQ	<LQ	0,010	0,020	0,030	12,242
50-29-3	DDT, pp	0,0100	1228	136	11,1	5529	419	7,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,036
72-54-8	DDD, pp	0,0100	859	128	14,9	4019	359	8,9	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,0125*	0,0125*	0,010
3397-62-4	ATRAZINA DESETIL DESIOPROPIL	0,0100	385	86	22,3	2845	359	12,6	14	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,040	0,190
500008-45-7	CLORANTRANILIPROLO	0,0100	460	89	19,3	3157	337	10,7	14	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,015	0,750
171118-09-5	METOLACLOR-ESA	0,0100	169	91	53,8	1114	333	29,9	48	4,3	<LQ	<LQ	0,010	0,050	0,080	1,680
161050-58-4	METOSSIFENOZIDE	0,0100	547	107	19,6	3400	299	8,8	15	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	0,015	0,015	0,950
94-74-6	MCPA	0,0100	1406	201	14,3	7963	296	3,7	64	0,8	<LQ	<LQ	0,015	0,025	0,025	8,000
72-55-9	DDE, pp	0,0100	874	142	16,2	4043	274	6,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,0125*	0,0125*	0,010
886-50-0	TERBUTRYN	0,0100	998	154	15,4	5864	273	4,7	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,013	0,070
94-75-7	2,4-D	0,0100	1368	180	13,2	8076	270	3,3	29	0,4	<LQ	0,010	0,015	0,025	0,025	3,900
2921-88-2	CLORPIRIFOS	0,0100	1761	173	9,8	9939	251	2,5	4	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,013	1,005
107534-96-3	TEBUCONAZOLO	0,0100	846	129	15,2	4579	250	5,5	19	0,4	<LQ	<LQ	0,010	0,015	0,018	0,760
1912-24-9	ATRAZINA	0,0100	1766	112	6,3	9939	219	2,2	5	0,1	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,020	6,330
153719-23-4	TIAMETOXAM	0,0100	599	122	20,4	3685	215	5,8	8	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,013	0,600
111991-09-4	NICOSULFURON	0,0100	868	132	15,2	5243	206	3,9	36	0,7	<LQ	<LQ	0,010	0,015	0,015	4,610
2163-68-0	2-IDROSSIATRAZINA	0,0100	169	64	37,9	1114	203	18,2	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,020	0,340
10605-21-7	CARBENDAZIM	0,0100	486	88	18,1	3073	197	6,4	12	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,013	1,160
1698-60-8	CLORIDAZON	0,0100	913	68	7,4	5734	186	3,2	22	0,4	<LQ	<LQ	0,015	0,015	0,015	0,610
239110-15-7	FLUOPICOLIDE	0,0100	627	73	11,6	3432	184	5,4	19	0,6	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,025	4,350
60-51-5	DIMETOATO	0,0100	1450	107	7,4	8239	165	2,0	12	0,1	<LQ	<LQ	0,013	0,015	0,015	1,200

ACQUE SUPERFICIALI 2018			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
301-12-2	OSSIDEMETON-METILE	0,0300	566	1	0,2	2632	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
135319-73-2	EPOSSICONAZOLO	0,0100	288	1	0,3	1915	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,015
42576-02-3	BIFENOX	0,0001	387	1	0,3	1847	1	0,1	0	0,0	<LQ	0,002	0,005*	0,0125*	0,0125*	0,002
23505-41-1	PIRIMIFOS-ETILE	0,0100	280	1	0,4	1841	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
2275-18-5	PROTOATO	0,0200	251	1	0,4	1365	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
120-83-2	2,4-DICLOROFENOLO	0,0500	295	1	0,3	1349	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,25*	0,25*	0,004
1746-81-2	MONOLINURON	0,0100	190	1	0,5	1270	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
30560-19-1	ACEFATE	0,0250	78	1	1,3	521	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
79538-32-2	TEFLUTRIN	0,0100	79	1	1,3	517	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
1702-17-6	CLOPYRALID	0,0100	63	1	1,6	411	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010	0,020
17040-19-6	DEMETON-S-METILE-SOLFONE	0,0100	47	1	2,1	338	1	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
116-29-0	TETRADIFON	0,0010	103	1	1,0	329	1	0,3	1	0,3	<LQ	0,001	0,003	0,005	0,005	0,230
13457-18-6	PIRAZOFOS	0,0020	63	1	1,6	280	1	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	0,003	0,003	0,003	0,020
120928-09-8	FENAZAQUIN	0,0100	48	1	2,1	273	1	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
126801-58-9	ETOSSISULFURON	0,0200	28	1	3,6	265	1	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,070
105512-06-9	CLODINAFOP-PROPARGIL	0,0020	21	1	4,8	156	1	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005
6923-22-4	MONOCROTOFOS	0,0020	21	1	4,8	156	1	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005
243973-20-8	PINOXADEN	0,0010	17	1	5,9	133	1	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
131807-57-3	FAMOXADONE	0,0100	23	1	4,3	131	1	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,040
8065-48-3	DEMETON	0,0100	38	1	2,6	73	1	1,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
95-95-4	2,4,5-TRICLOROFENOLO	0,0025	18	1	5,6	18	1	5,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,004
106-48-9	4-CLOROFENOLO	0,0025	18	1	5,6	18	1	5,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
90-43-7	2-FENILFENOLO		1	1	100,0	1	1	100,0	1	100,0						1,130

ACQUE SOTTERRANEE 2018			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
17040-19-6	DEMETON-S-METILE-SOLFONE	0,001	297	3	1,0	753	3	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,015*	0,015*	0,005
220899-03-6	METRAFENONE	0,005	267	3	1,1	596	3	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,007
79538-32-2	TEFLUTRIN	0,002	264	3	1,1	574	3	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005*	0,005*	0,002
30560-19-1	ACEFATE	0,020	201	3	1,5	567	3	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
35554-44-0	IMAZALIL	0,010	193	3	1,6	539	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
91-20-3	NAFTALENE	0,100	282	3	1,1	485	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,050
13457-18-6	PIRAZOFOS	0,002	174	2	1,1	484	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
101463-69-8	FLUFENOXURON	0,005	164	2	1,2	480	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,100
121-75-5	MALATION	0,010	1950	2	0,1	3647	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,015	0,020
72-20-8	ENDRIN	0,010	1544	2	0,1	2781	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,01*	0,025*	0,007
319-84-6	HCH, alfa	0,010	1327	1	0,1	2388	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,020
93-76-5	2,4,5-T	0,010	1066	2	0,2	1992	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,015	0,015	0,015	0,030
110235-47-7	MEPANIPYRIM	0,005	596	2	0,3	1235	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005	0,005
76674-21-0	FLUTRIAFOL	0,020	568	2	0,4	1087	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
298-02-2	FORATE	0,003	276	2	0,7	793	2	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	0,013	0,013	0,013	0,015
	Σ CICLODIENI	0,010	505	2	0,4	774	2	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
2275-18-5	PROTOATO	0,020	468	2	0,4	714	2	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
70630-17-0	METALAXIL-M	0,005	339	2	0,6	624	2	0,3	0	0,0	<LQ	0,005	0,013	0,013	0,013	0,017
105512-06-9	CLODINAFOP-PROPARGIL	0,002	223	2	0,9	579	2	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005*	0,002
52-68-6	TRICLORFON	0,002	199	2	1,0	530	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005*	0,005*	0,002
82560-54-1	BENFURACARB	0,010	178	2	1,1	524	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,015
120116-88-3	CIAZOFAMID	0,005	164	2	1,2	480	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005
87392-12-9	S-METOLACLOR	0,005	266	2	0,8	406	2	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005	0,038
106-93-4	1,2-DIBROMOETANO	0,050	190	1	0,5	329	2	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,085*	0,085*	0,012
	Σ DDT	0,100	127	2	1,6	202	2	1,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,029
122-14-5	FENITROTION	0,005	1096	1	0,1	2049	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,013	0,025*	0,020
333-41-5	DIAZINON	0,005	821	1	0,1	1650	1	0,1	0	0,0	<LQ	0,005	0,010	0,010	0,010	0,010
120162-55-2	AZIMSULFURON	0,030	879	1	0,1	1428	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
175013-18-0	PIRACLOSTROBIN	0,005	789	1	0,1	1406	1	0,1	1	0,1	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,015	0,770
239110-15-7	FLUOPICOLIDE	0,020	837	1	0,1	1401	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,080
51218-49-6	PRETILACLOR	0,020	648	1	0,2	1061	1	0,1	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,130
106-46-7	1,4 DICLOROBENZENE	0,100	573	1	0,2	1037	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2*	0,018
15299-99-7	NAPROPAMIDE	0,005	446	1	0,2	909	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005
112410-23-8	TEBUFENOZIDE	0,010	506	1	0,2	876	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,015
94125-34-5	PROSULFURON	0,020	406	1	0,2	790	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
81406-37-3	FLUROXIPIR - METILE	0,030	482	1	0,2	760	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,100
1918-00-9	DICAMBA	0,005	380	1	0,3	665	1	0,2	0	0,0	<LQ	0,015	0,015	0,025	0,025	0,080
104206-82-8	MESOTRIONE	0,020	403	1	0,2	660	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
42576-02-3	BIFENOX	0,002	270	1	0,4	593	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,010
77182-82-2	GLUFOSINATE-AMMONIO	0,010	204	1	0,5	518	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,015	0,020
122548-33-8	IMAZOSULFURON	0,020	253	1	0,4	491	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
83-79-4	ROTENONE	0,010	157	1	0,6	436	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
104040-78-0	FLAZASULFURON	0,020	408	1	0,2	421	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,100
150-68-5	MONURON	0,010	201	1	0,5	314	1	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,015	0,015	0,050
	Σ HCH	0,001	22	1	4,5	22	1	4,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,012

ACQUE SUPERFICIALI 2017			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
120928-09-8	FENAZAQUIN	0,0100	36	1	2,8	321	1	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
35554-44-0	IMAZALIL	0,0100	36	1	2,8	321	1	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
67306-03-0	FENPROPIMORF	0,0100	20	1	5,0	178	1	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
81334-34-1	IMAZAPIR	0,0005	20	1	5,0	178	1	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
82558-50-7	ISOXABEN	0,0100	23	1	4,3	150	1	0,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
32809-16-8	PROCIMIDONE	0,0100	614	1	0,2	3705	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,025*	0,025*	0,016
33693-04-8	TERBUMETON	0,0500	140	1	0,7	911	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,015
26718-65-0	TRANS-MEVINPHOS	0,0100	98	1	1,0	761	1	0,1	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,430
79538-32-2	TEFLUTRIN	0,0006	36	1	2,8	319	1	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005*	0,005*	0,005*	0,002
	Σ HCH	0,0006	1	1	100,0	2	1	50,0	0	0,0	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	Σ PARATHION + HCH + DIELDRIN		1	1	100,0	1	1	100,0	0	0,0						0,002

ACQUE SOTTERRANEE 2017			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
140923-17-7	IPROVALICARB	0,010	1434	26	1,8	3017	26	0,9	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,040
789-02-6	DDT, op	0,010	1212	23	1,9	2754	24	0,9	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,057
7287-19-6	PROMETRINA	0,010	801	9	1,1	2134	22	1,0	0	0,0	<LQ	<LQ	0,013	0,015	0,025*	0,020
16752-77-5	METOMIL	0,010	583	12	2,1	1221	21	1,7	3	0,2	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010	0,120
22224-92-6	FENAMIFOS	0,001	178	11	6,2	684	21	3,1	2	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,015	0,200
111991-09-4	NICOSULFURON	0,020	982	17	1,7	1884	20	1,1	3	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,190
81334-34-1	IMAZAPIR	0,001	140	13	9,3	544	20	3,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,016
101200-48-0	TRIBENURON-METILE	0,001	140	20	14,3	544	20	3,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
2212-67-1	MOLINATE	0,010	1719	12	0,7	3561	19	0,5	4	0,1	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,025	0,500
57646-30-7	FURALAXIL	0,001	251	13	5,2	966	19	2,0	1	0,1	<LQ	<LQ	0,002	0,005	0,015	0,120
470-90-6	CLORFENVINFOS	0,010	1751	17	1,0	3964	18	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,050
959-98-8	ENDOSULFAN, alfa	0,002	837	12	1,4	2151	18	0,8	3	0,1	<LQ	0,002	0,005	0,010	0,010	1,680
950-37-8	METIDATION	0,010	1147	18	1,6	2506	18	0,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,007
86-50-0	AZINFOS-METILE	0,010	1261	16	1,3	2853	17	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,025	0,050
79241-46-6	FLUAZIFOP-P-BUTILE	0,005	179	16	8,9	657	17	2,6	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,015*	0,014
60-51-5	DIMETOATO	0,010	2023	13	0,6	4419	16	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	0,015	0,025	0,025	0,031
500008-45-7	CLORANTRANILIPROLO	0,010	695	12	1,7	1342	16	1,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,058
23103-98-2	PIRIMICARB	0,010	1197	15	1,3	2854	16	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,053
330-55-2	LINURON	0,010	2513	14	0,6	5348	15	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	0,013	0,025	0,025	0,060
98886-44-3	FOSTIAZATE	0,001	140	9	6,4	539	15	2,8	2	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,140
121552-61-2	CIPRODINIL	0,020	1415	12	0,8	3063	14	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,087
72-55-9	DDE, pp	0,010	1262	13	1,0	3048	14	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,027
41483-43-6	BUPIRIMATE	0,010	1261	12	1,0	2594	14	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010	0,033
13457-18-6	PIRAZOFOS	0,002	238	13	5,5	643	14	2,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,003	0,003	0,018
56-72-4	CUMAFOS	0,002	140	11	7,9	539	13	2,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,028
94-74-6	MCPA	0,050	2097	11	0,5	4234	13	0,3	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,110
2164-08-1	LENACIL	0,010	1311	11	0,8	2329	13	0,6	2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,310
10265-92-6	METAMIDOFOS	0,001	538	13	2,4	1344	13	1,0	2	0,1	<LQ	0,003	0,003	0,007	0,007	0,335
82097-50-5	TRIASULFURON	0,020	754	11	1,5	1676	13	0,8	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,908
135410-20-7	ACETAMIPRID	0,010	1158	11	0,9	2648	12	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,024
53-19-0	DDD, op	0,010	1062	11	1,0	2415	12	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,059
84087-01-4	QUINCORAC	0,030	227	11	4,8	494	12	2,4	4	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,440
105512-06-9	CLODINAFOP-PROPARGIL	0,002	140	11	7,9	545	11	2,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
58-89-9	HCH, gamma	0,010	1137	11	1,0	2665	11	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,027
24017-47-8	TRIAZOFOS	0,005	229	11	4,8	633	11	1,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005
5598-13-0	CLORPIRIFOS-METILE	0,010	2219	6	0,3	4771	10	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,015	0,037
69327-76-0	BUPROFEZIN	0,010	782	10	1,3	1804	10	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,014
40487-42-1	PENDIMETALIN	0,010	2462	10	0,4	5290	10	0,2	3	0,1	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,013	1,270
126833-17-8	FENHEXAMID	0,010	1062	10	0,9	2306	10	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,045
36734-19-7	IPRODIONE	0,020	1035	10	1,0	2150	10	0,5	2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,550
99-30-9	DICLORAN	0,020	542	8	1,5	1209	9	0,7	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,114
101205-02-1	CICLOXIDIM	0,020	508	7	1,4	995	9	0,9	2	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,500
95465-99-9	CADUSAFOS	0,002	147	8	5,4	565	9	1,6	1	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002	0,900
21087-64-9	METRIBUZIN	0,010	2079	8	0,4	4515	9	0,2	2	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,025	0,025	3,000
67129-08-2	METAZACLOR	0,010	887	9	1,0	1972	9	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,083
156052-68-5	ZOXAMIDE	0,020	911	9	1,0	2028	9	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
175013-18-0	PIRACLOSTROBIN	0,010	835	9	1,1	1881	9	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,053
29232-93-7	PIRIMIFOS-METILE	0,002	405	9	2,2	942	9	1,0	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005*	0,005*	0,005*	0,002
1563-66-2	CARBOFURAN	0,010	1200	8	0,7	2612	8	0,3	3	0,1	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,013	1,712
121-75-5	MALATION	0,010	2085	8	0,4	4489	8	0,2	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,150
110235-47-7	MEPANIPYRIM	0,010	943	7	0,7	2320	8	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,026
42874-03-3	OXIFLUORFEN	0,020	448	7	1,6	985	8	0,8	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,240
1918-02-1	PICLORAM	0,005	140	8	5,7	539	8	1,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
124495-18-7	QUINOXIFEN	0,010	716	8	1,1	1744	8	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
94-75-7	2,4-D	0,050	1656	6	0,4	3683	7	0,2	2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,639
333-41-5	DIAZINON	0,020	1475	6	0,4	3491	7	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005

ACQUE SOTTERRANEE 2017			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
72-20-8	ENDRIN	0,010	1519	7	0,5	3419	7	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,025	0,050
62-73-7	DICLORVOS	0,020	1191	7	0,6	2598	7	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,040
1031-07-8	ENDOSULFAN-SOLFATO	0,002	976	6	0,6	2545	7	0,3	0	0,0	<LQ	0,002	0,003	0,005	0,005	0,050
57966-95-7	CIMOANIL	0,010	1016	7	0,7	2276	7	0,3	1	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010	0,260
87674-68-8	DIMETENAMIDE	0,020	707	6	0,8	1228	7	0,6	2	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,140
114311-32-9	IMAZAMOX	0,002	444	7	1,6	988	7	0,7	4	0,4	<LQ	<LQ	0,005	0,010	0,010	0,880
1746-81-2	MONOLINURON	0,002	331	6	1,8	895	7	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005*	0,009*	0,0125*	0,004
70630-17-0	METALAXIL-M	0,025	382	7	1,8	833	7	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,100
120928-09-8	FENAZAQUIN	0,010	156	7	4,5	575	7	1,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,015
83121-18-0	TEFLUBENZURON	0,005	156	6	3,8	570	7	1,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005
309-00-2	ALDRIN	0,010	1681	6	0,4	3905	6	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,01*	0,015*	0,003
17040-19-6	DEMETON-S-METILE-SOLFONE	0,001	247	6	2,4	751	6	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,015*	0,015*	0,005
34123-59-6	ISOPROTURON	0,010	1804	6	0,3	4004	6	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,015*	0,025*	0,025*	0,010
2032-65-7	METIACARB	0,010	1179	6	0,5	2643	6	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,038
80844-07-1	ETOFENPROX	0,005	181	6	3,3	613	6	1,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,01*	0,005
35554-44-0	IMAZALIL	0,010	156	6	3,8	575	6	1,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
153233-91-1	ETOAZOLO	0,005	156	6	3,8	570	6	1,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005
123312-89-0	PIMETROZINA	0,002	156	5	3,2	570	6	1,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,019
111988-49-9	TIACLOPRID	0,010	1174	6	0,5	2667	6	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,013
118-74-1	ESACLOROBENZENE	0,010	1288	5	0,4	3094	5	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,025*	0,010
319-85-7	HCH, beta	0,010	1377	4	0,3	2974	5	0,2	3	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,600
34256-82-1	ACETOCLOR	0,020	1447	4	0,3	2655	5	0,2	2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,130
33213-65-9	ENDOSULFAN, beta	0,002	859	3	0,3	2226	5	0,2	3	0,1	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,010	1,800
542-75-6	1,3-DICLOROPROPENE	0,050	254	5	2,0	686	5	0,7	4	0,6	<LQ	<LQ	0,050	0,050	0,050	1,290
93-65-2	MECOPROP	0,050	1821	5	0,3	3787	5	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,240
142459-58-3	FLUFENACET	0,010	1600	4	0,3	3097	5	0,2	1	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,015	0,120
141112-29-0	ISOXAFLUTOLE	0,020	980	5	0,5	1873	5	0,3	2	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,400
1113-02-6	OMETOATO	0,001	559	5	0,9	1304	5	0,4	0	0,0	<LQ	0,0025*	0,005*	0,015*	0,015*	0,001
23950-58-5	PROPIZAMIDE	0,010	1687	5	0,3	3738	5	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,015	0,825
1582-09-8	TRIFLURALIN	0,010	1461	5	0,3	3421	5	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,025	1,729
139-40-2	PROPAZINA	0,010	1558	4	0,3	3158	5	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,013	0,021
886-50-0	TERBUTRYN	0,010	1010	5	0,5	2275	5	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,025	0,030
122931-48-0	RIMSULFURON	0,002	828	5	0,6	1765	5	0,3	0	0,0	<LQ	0,005	0,010	0,015	0,015	0,060
10061-02-6	T-1,3-DICLOROPROPENE	0,050	139	5	3,6	531	5	0,9	3	0,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,710
87392-12-9	S-METOLACLOR	0,005	171	5	2,9	314	5	1,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,021
15972-60-8	ALACLOR	0,010	2341	4	0,2	5072	4	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,025	0,040
3424-82-6	DDE, op	0,010	1107	4	0,4	2587	4	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
74070-46-5	ACLONIFEN	0,020	1051	4	0,4	2476	4	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,05*	0,05*	0,018
106-46-7	1,4 DICLOROBENZENE	0,100	975	4	0,4	2392	4	0,2	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,200
2642-71-9	AZINFOS-ETILE	0,003	755	4	0,5	1856	4	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,025	0,025	0,028
1024-57-3	EPTACLORO-EPOSSIDO	0,010	670	4	0,6	1665	4	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,025*	0,025*	0,010
23560-59-0	EPTENOFOS	0,005	377	4	1,1	904	4	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005	0,006
55179-31-2	BITERTANOLO	0,020	156	3	1,9	575	4	0,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,060
95-76-1	3,4-DICLOROANILINA	0,010	288	3	1,0	561	4	0,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,011
10061-01-5	CIS-1,3-DICLOROPROPENE	0,060	143	4	2,8	532	4	0,8	3	0,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,580
301-12-2	OSSIDEMETON-METILE	0,030	399	4	1,0	1208	4	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
732-11-6	FOSMET	0,005	309	3	1,0	984	4	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,060
23135-22-0	OXAMIL	0,010	215	4	1,9	795	4	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,011*	0,010
1689-83-4	IOXINIL	0,005	140	4	2,9	539	4	0,7	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,013
81777-89-1	CLOMAZONE	0,010	782	3	0,4	1653	3	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010	0,070
120923-37-7	AMIDOSULFURON	0,020	522	3	0,6	1151	3	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
608-73-1	HCH	0,010	546	2	0,4	1150	3	0,3	3	0,3	<LQ	<LQ	0,010	0,025	0,025	0,620
1918-00-9	DICAMBA	0,050	600	3	0,5	1075	3	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,090
1646-88-4	ALDICARBSOLFONE	0,005	140	3	2,1	544	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005
26225-79-6	ETOFUMESATE	0,010	1370	3	0,2	2535	3	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,015	0,180

ACQUE SOTTERRANEE 2017			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
161326-34-7	FENAMIDONE	0,010	911	3	0,3	2028	3	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,017
69377-81-7	FLUROXIPIR	0,010	440	3	0,7	990	3	0,3	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,042
69806-50-4	FLUAZIFOP-BUTYL	0,010	296	3	1,0	687	3	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	0,015*	0,015*	0,015*	0,005
76674-21-0	FLUTRIAFOL	0,020	402	3	0,7	671	3	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
78587-05-0	EXITIAZOX	0,010	156	3	1,9	575	3	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
243973-20-8	PINOXADEN	0,001	140	3	2,1	539	3	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
116-29-0	TETRADIFON	0,002	487	2	0,4	1190	3	0,3	1	0,1	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005	0,370
2312-35-8	PROPARGITE	0,020	215	3	1,4	795	3	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
319-84-6	HCH, alfa	0,010	1017	2	0,2	2299	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,027
319-86-8	HCH, delta	0,010	818	2	0,2	2026	2	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,127
28159-98-0	CIBUTRINA	0,010	596	2	0,3	1583	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005
135319-73-2	EPOSSICONAZOLO	0,010	770	1	0,1	1487	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,015	0,015	0,037
115-29-7	ENDOSULFAN	0,010	711	2	0,3	1472	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,025	0,025	0,025	0,070
8017-34-3	DDT	0,010	435	2	0,5	966	2	0,2	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,025	0,176
1646-87-3	ALDICARBSULFOSSIDO	0,010	140	2	1,4	544	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
298-00-0	PARATION-METILE	0,003	838	2	0,2	2296	2	0,1	1	0,0	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,025	0,255
74223-64-6	METSULFURON-METILE	0,020	772	2	0,3	1643	2	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,008
114369-43-6	FENBUCONAZOLO	0,010	679	2	0,3	1311	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,026
131341-86-1	FLUDIOXONIL	0,005	401	2	0,5	1161	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,015*	0,015*	0,005
239110-15-7	FLUOPICOLIDE	0,020	572	2	0,3	987	2	0,2	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,130
134098-61-6	FENPIROXIMATE	0,010	156	2	1,3	570	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
145701-23-1	FLORASULAM	0,001	140	2	1,4	539	2	0,4	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001
122548-33-8	IMAZOSULFURON	0,020	250	2	0,8	363	2	0,6	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,060
77182-82-2	GLUFOSINATE-AMMONIO	0,020	52	2	3,8	89	2	2,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,025*	0,025*	0,014
32809-16-8	PROCIMIDONE	0,010	1030	1	0,1	2261	2	0,1	2	0,1	<LQ	<LQ	0,010	0,013	0,013	4,900
5103-74-2	TRANS-CHLORDANE	0,002	456	2	0,4	1305	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005	0,005
57018-04-9	TOLCLOFOS-METILE	0,005	482	2	0,4	1253	2	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,005	0,005
114-26-1	PROPOXUR	0,020	184	2	1,1	685	2	0,3	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,190
41814-78-2	TRICICLAZOLO	0,020	175	2	1,1	246	2	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,040
	Σ TERBUTILAZINA E METABOLITA		2	2	100,0	2	2	100,0	0	0,0						0,034
1897-45-6	CLOROTALONIL	0,020	881	1	0,1	2049	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,038
119446-68-3	DIFENCONAZOLO	0,050	695	1	0,1	1342	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,050
149877-41-8	BIFENAZATO	0,010	679	1	0,1	1310	1	0,1	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,206
133-06-2	CAPTANO	0,020	554	1	0,2	1230	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
834-12-8	AMETRINA	0,010	441	1	0,2	1020	1	0,1	0	0,0	<LQ	0,013	0,013	0,025*	0,025*	0,020
64902-72-3	CLORSULFURON	0,001	295	1	0,3	825	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,0025*	0,0025*	0,0025*	0,001
35367-38-5	DIFLUBENZURON	0,005	196	1	0,5	584	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	0,01*	0,01*	0,01*	0,005
30560-19-1	ACEFATE	0,020	140	1	0,7	544	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
298-04-4	DISULFOTON	0,002	133	1	0,8	516	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,007
82560-54-1	BENFURACARB	0,010	104	1	1,0	406	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010
56-38-2	PARATION-ETILE	0,010	1602	1	0,1	3821	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,013	0,013	0,030
143390-89-0	KRESOXIM-METILE	0,010	987	1	0,1	2170	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,125*	0,015
608-93-5	PENTA-CLOROBENZENE	0,050	845	1	0,1	2017	1	0,0	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,05*	0,25*	0,010
55-38-9	FENTION	0,005	748	1	0,1	1886	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,005*	0,005*	0,005*	0,003
374726-62-2	MANDIPROPAMID	0,010	695	1	0,1	1342	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,006
13194-48-4	ETOPROFOS	0,005	420	1	0,2	1168	1	0,1	1	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,010	0,530
298-02-2	FORATE	0,003	417	1	0,2	1137	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,0125*	0,0125*	0,0125*	0,010
144550-36-7	IODOSULFURON-METILE-SODIO	0,020	295	1	0,3	824	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,020
208465-21-8	MESOSULFURON-METILE	0,002	140	1	0,7	539	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,002
104206-82-8	MESOTRIONE	0,020	198	1	0,5	200	1	0,5	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,050
121776-33-8	FURILAZOLE	0,020	127	1	0,8	127	1	0,8	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,030
67747-09-5	PROCLORAZ	0,010	965	1	0,1	1611	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,010	0,010
112410-23-8	TEBUFENOZIDE	0,010	771	1	0,1	1489	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,010	0,090
1918-16-7	PROPAFLOR	0,010	758	1	0,1	1403	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,012
709-98-8	PROPANIL	0,020	641	1	0,2	1321	1	0,1	0	0,0	<LQ	<LQ	0,025	0,025	0,025	0,030

ACQUE SOTTERRANEE 2017			FREQUENZE DI RILEVAMENTO								CONCENTRAZIONI PERCENTILI (µg/L)					
CAS	SOSTANZA	LoQ (µg/L)	Punti monitoraggio	Presenze	% presenze	Campioni	Presenze	% presenze	> 0,1 µg/L	% > 0,1 µg/L	25-esimo	50-esimo	75-esimo	90-esimo	95-esimo	Max
94125-34-5	PROSULFURON	0,020	401	1	0,2	661	1	0,2	0	0,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,090

12. DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

I dati nazionali di vendita dei prodotti fitosanitari presentati sono forniti dall'ISTAT (ISTAT, 2019) e provengono dalle imprese di commercializzazione. Dal 2009 al 2018 si è verificata una sensibile diminuzione delle quantità messe in commercio (Fig. 12.1), nonostante alcune oscillazioni nel periodo 2013 - 2015. I prodotti fitosanitari sono passati da 147.473 a 114.396 tonnellate (decremento del 22,4%), i principi attivi hanno avuto un calo maggiore, passando da 74.137 a 54.156 tonnellate, (decremento del 27%).

Le vendite di prodotti fitosanitari sono in diminuzione, indice di un più cauto impiego delle sostanze chimiche in agricoltura, dell'adozione di tecniche di difesa fitosanitaria a minore impatto e dell'aumento dell'agricoltura biologica

I prodotti fitosanitari sono suddivisi in 5 categorie (fungicidi, insetticidi e acaricidi, erbicidi, vari e biologici). Nel 2018 il 57,8% del totale dei principi attivi è costituito dai fungicidi (Fig 12.2 e Tab. 12.1). Nell'ordine seguono i vari⁴ (18,6%), gli erbicidi (12,7%), gli insetticidi e acaricidi (9,9%) e i biologici (0,9%).

È utile evidenziare che il “Nuovo” Piano d’Azione Nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN), in fase di adozione, prevede alcuni obiettivi quantitativi di riduzione dell’impatto dei prodotti fitosanitari. In particolare con un aumento significativo della superficie dedicata all’agricoltura biologica.

Per quanto concerne le classi di tossicità⁵, nel 2018 i prodotti “molto tossici e tossici” rappresentano il 4,3% del totale, i “nocivi” il 26,6% e i “non classificabili” il restante 69,1% (Fig. 12.3). Nel periodo 2009-2018 la quantità di prodotti molto tossici e tossici si è ridotta del 5,7% e quella dei non classificabili del 31,1%; viceversa, i prodotti nocivi sono aumentati del 10,2%.

La diminuzione delle vendite dei prodotti più pericolosi sembra evidenziare un’evoluzione dell’agricoltura verso pratiche più sostenibili. Questo andamento è favorito dagli orientamenti della politica agricola comunitaria e nazionale e dagli incentivi economici concessi in ambito comunitario ai fini dell’adozione di tecniche agricole a basso impatto e della valorizzazione delle produzioni agricole e di qualità.

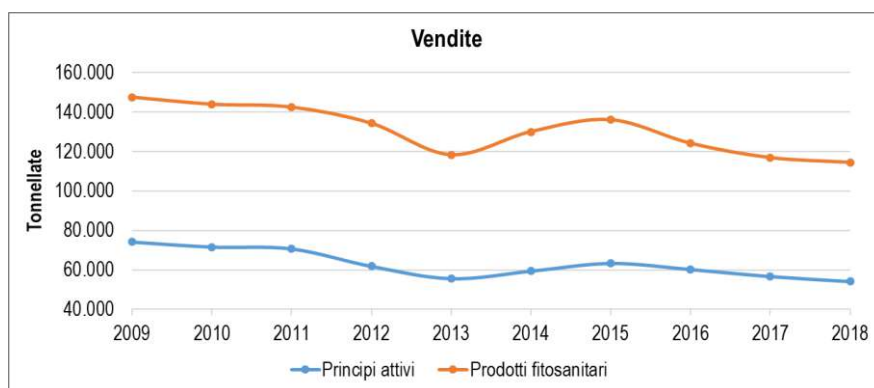


Figura 12.1: Vendite di prodotti fitosanitari e dei principi attivi contenuti, nel periodo 2009-2018

⁴ La tipologia “vari” comprende i fumiganti, i fitoregolatori, i molluschicidi, i coadiuvanti (bagnanti, adesivanti, etc. che favoriscono l’azione dei prodotti fitosanitari) ed altri prodotti.

⁵ D.Lgs. 14 marzo 2003, n. 65

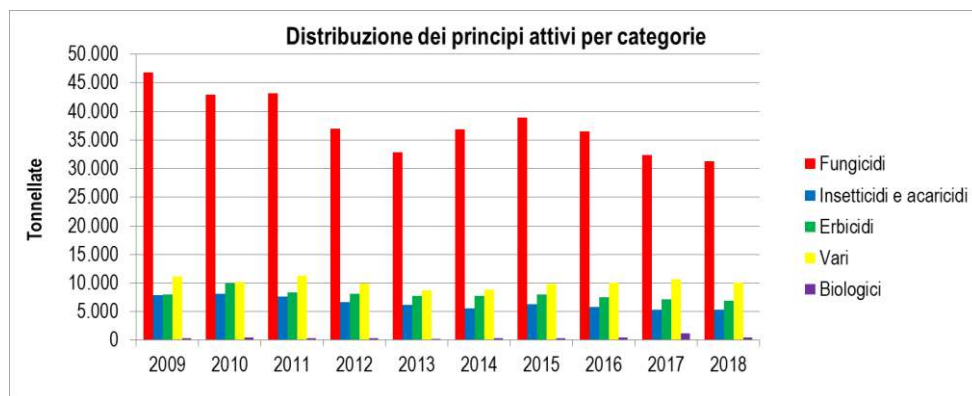


Figura 12.2: Vendite di principi attivi per categoria fitoiatrica, nel periodo 2009-2018

Tabella 12.1: Vendite di principi attivi (t) per categoria fitoiatrica, nel periodo 2009-2018

Anno	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	Biologici
2009	46.810	7.885	7.933	11.167	342
2010	42.953	8.162	9.958	10.117	420
2011	43.148	7.578	8.327	11.252	385
2012	36.976	6.687	8.056	9.879	289
2013	32.828	6.146	7.751	8.687	221
2014	36.923	5.592	7.799	8.794	313
2015	38.888	6.294	7.950	9.836	354
2016	36.513	5.772	7.486	10.079	409
2017	32.419	5.357	7.114	10.651	1.156
2018	31.328	5.374	6.880	10.100	474

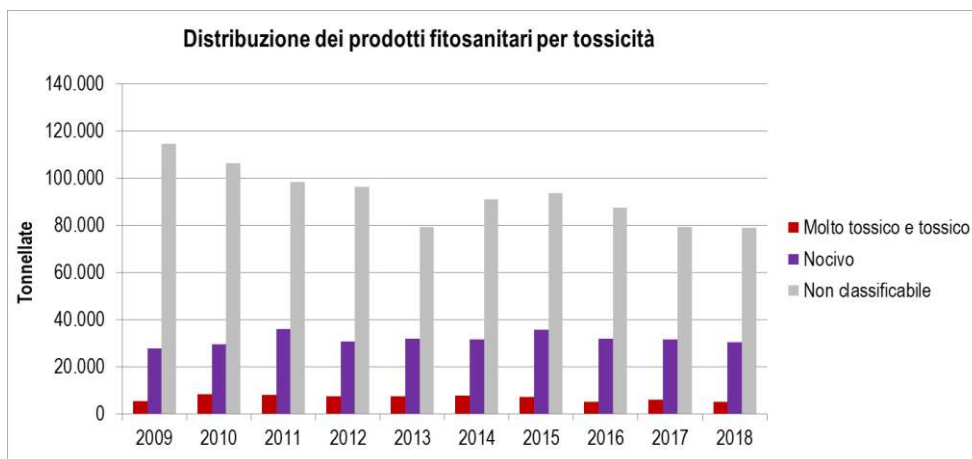


Figura 12.3: Vendite di prodotti fitosanitari per classe di tossicità, nel periodo 2009-2018

Sono diminuite anche le vendite nazionali di prodotti fitosanitari per unità di superficie agricola utilizzata (SAU), passando dai 5,8 kg/ha del 2009 ai 4,3 kg/ha del 2018 (Tab.12.2). Le regioni che nel 2018 utilizzano quantità di sostanze per ettaro di SAU superiori al valore nazionale sono: Veneto, Trento, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Bolzano, Sicilia e Piemonte (Fig. 12.4). Tra le sostanze più vendute nel periodo 2016-2018 (Tab. 12.3), oltre ai composti inorganici, ci sono, con quantità in media superiori alle 1.000 tonnellate/anno: glifosate, 1,3 dicloropropene, metam-sodium, mancozeb e fosetil-alluminio.

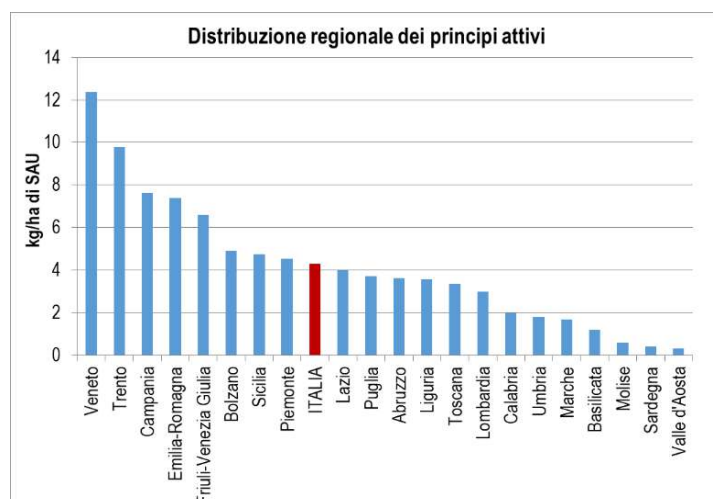


Figura 12.4: Vendite di principi attivi per unità di Superficie Agricola Utilizzata, nel 2018

Tabella 12.2: Distribuzione regionale di principi attivi venduti per Superficie Agricola Utilizzata (kg/ha), nel periodo 2009-2018

Note: il rapporto vendite/SAU è calcolato rispetto alla SAU 2010 per gli anni 2009-2012; rispetto alla SAU 2013 per gli anni 2013-2015; rispetto alla SAU 2016 per gli anni 2016-2018

REGIONI	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Piemonte	6,9	5,9	6	4,3	4,2	4,3	4,9	4,7	4,6	4,5
Valle d'Aosta	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3
Liguria	8,9	5	5,1	4,9	4,2	4,8	6,0	4,8	4,1	3,6
Lombardia	4,2	3,8	4,5	4,3	3,4	3,3	3,5	3,2	3,2	3,0
Bolzano	3,6	4,2	4,1	3,8	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	4,9
Trento	8,3	8,3	8,6	10,2	9,8	10,7	9,5	16,6	10,4	9,8
Veneto	12	11,8	11,1	10,6	9,4	10,9	11,7	12,3	13,0	12,4
Friuli-Venezia Giulia	8	7,8	7	6,3	7,0	7,8	7,8	6,9	7,3	6,6
Emilia-Romagna	8,1	8,2	7,9	7	7,0	7,8	8,4	7,7	6,8	7,4
Toscana	4	3,9	4	3,8	3,6	4,0	4,0	4,3	3,8	3,3
Umbria	2,1	2,1	2,2	2,2	1,9	2,3	2,7	1,7	1,7	1,8
Marche	3,1	1,9	1,9	1,7	1,8	2,1	2,3	1,8	1,8	1,7
Lazio	4,2	4,5	4,7	4,6	4,6	4,6	5,2	4,4	4,2	4,0
Abruzzo	4,4	4,8	4,4	3,7	3,0	3,5	3,6	4,1	3,6	3,6
Molise	1,1	1	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,5	0,6	0,6
Campania	8,3	9,2	9,1	8,5	7,9	8,5	8,7	9,0	8,5	7,6
Puglia	4,9	6	5,9	4,3	4,4	5,0	4,9	5,0	4,1	3,7
Basilicata	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,8	2,0	1,7	1,7	1,2
Calabria	3,4	3,3	3	2,5	2,3	2,2	2,4	2,2	2,1	2,0
Sicilia	12	10,2	9,7	7,5	6,1	5,8	6,7	5,1	5,0	4,7
Sardegna	1,4	1,3	1,4	1,1	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4	0,4
ITALIA	5,8	5,6	5,5	4,8	4,5	4,8	5,1	4,8	4,5	4,3

Tabella 12.3: Media delle vendite delle sostanze attive negli anni 2016-2018 per classi di tonnellaggio

Note: alta > 1000 t; media tra 100-1000 t; bassa tra 1-100 t.

CAS	Principi attivi	Media
7704-34-9	ZOLFO	Alta
542-75-6	1,3-DICLOROPROPENE	Alta
1071-83-6	GLIFOSATE	Alta
8042-47-5	OLIO MINERALE	Alta
137-42-8	METAM-SODIO	Alta
8018-01-7	MANCOZEB	Alta
1332-65-6	OSSICLORURI DI RAME	Alta
8011-63-0	POLTIGLIA BORDOLESE	Alta
133-07-3	FOLPET	Alta
39148-24-8	FOSETIL-ALLUMINIO	Alta
133-06-2	CAPTANO	Media
9006-42-2	METIRAM	Media
137-41-7	METAM-POTASSIO	Media
20427-59-2	RAME IDROSSIDO	Media
2921-88-2	CLORPIRIFOS	Media
1333-22-8	RAME SOLFATO TRIBASICO	Media
137-26-8	TIRAM	Media
137-30-4	ZIRAM	Media
533-74-4	DAZOMET	Media
51218-45-2	METOLACLOR	Media
40487-42-1	PENDIMETALIN	Media
76-06-2	CLOROPICRINA	Media
87392-12-9	S-METOLACLOR	Media
110488-70-5	DIMETOMORF	Media
1344-81-6	POLISOLFURO DI CALCIO	Media
3347-22-6	DITIANON	Media
60-51-5	DIMETOATO	Media
107534-96-3	TEBUCONAZOLO	Media
5598-13-0	CLORPIRIFOS-METILE	Media
5915-41-3	TERBUTILAZINA	Media
57966-95-7	CIMOXANIL	Media
9004-82-4	SALE DI SODICO DI ALCHILETERE	Media
12071-83-9	PROPINEB	Media
23564-05-8	TIOPHANATE-METHYL	Media
13708-85-5	FOSFONATO DISODICO	Media
25057-89-0	BENTAZONE	Media
709-98-8	PROPANIL	Media
131860-33-8	AZOSSISTROBINA	Media
86-87-3	1-ACIDO NAFTILACETICO	Media
94-75-7	2,4-DICLOROFENOSSIA CETICO ACIDO	Media
24579-73-5	PROPAMOCARB	Media
94-74-6	MCPA	Media
13977-65-6	FOSFITO DI POTASSIO	Media
2699-79-8	DIFLUORURO DI SOLFORILE	Media
112-62-9	Metile oleato	Media
19666-30-9	OXADIAZON	Media
67747-09-5	PROCLORAZ	Media
118134-30-8	SPIROXAMINA	Bassa
138261-41-3	IMIDACLOPRID	Bassa
41394-05-2	METAMITRON	Bassa
85-00-7	DIQUAT	Bassa
2439-10-3	DODINA	Bassa
188425-85-6	BOSCALID	Bassa
79622-59-6	FLUAZINAM	Bassa
330-55-2	LINURON	Bassa
81777-89-1	CLOMAZONE	Bassa
298-14-6	POTASSIO IDROGENOCARBONATO	Bassa
21087-64-9	METRIBUZIN	Bassa
1897-45-6	CLOROTALONIL	Bassa
74070-46-5	ACLONIFEN	Bassa
36734-19-7	IPRODIONE	Bassa
70630-17-0	METALAXIL-M	Bassa
732-11-6	FOSMET	Bassa
57837-19-1	METALAXIL	Bassa
6119-92-2	MEPTILDINOCAP	Bassa
865318-97-4	AMETOCTRADIN	Bassa

CAS	Principi attivi	Media
104206-82-8	MESOTRIONE	Bassa
175013-18-0	PIRACLOSTROBIN	Bassa
156052-68-5	ZOXAMIDE	Bassa
131341-86-1	FLUDIOXONIL	Bassa
77182-82-2	GLUFOSINATE-AMMONIO	Bassa
2032-65-7	METIOCARB	Bassa
1918-00-9	DICAMBA	Bassa
41814-78-2	TRICICLAZOLO	Bassa
99105-77-8	SULCOTRIONE	Bassa
121552-61-2	CIPRODINIL	Bassa
108-62-3	METALDEIDE	Bassa
66246-88-6	PENCONAZOLO	Bassa
93-65-2	MECOPROP	Bassa
42874-03-3	OXIFLUORFEN	Bassa
119446-68-3	DIFENOCONAZOLO	Bassa
101205-02-1	CICLOXIDIM	Bassa
13194-48-4	ETOPROFOS	Bassa
142459-58-3	FLUFENACET	Bassa
23950-58-5	PROPIZAMIDE	Bassa
41483-43-6	BUPIRIMATE	Bassa
220899-03-6	METRAFENONE	Bassa
1689-84-5	BROMOXINIL-FENOLO	Bassa
122008-85-9	CYALOFOP-BUTILE	Bassa
624-92-0	DIMETHYL DISULPHIDE	Bassa
69377-81-7	FLUROXIPIR	Bassa
106700-29-2	PETOXAMIDE	Bassa
53112-28-0	PIRIMETANIL	Bassa
79538-32-2	TEFLUTRIN	Bassa
1702-17-6	CLOPYRALID	Bassa
178928-70-6	PROTIOCONAZOLO	Bassa
52315-07-8	CIPERMETRINA	Bassa
15545-48-9	CLOROTOLURON	Bassa
111479-05-1	PROPAQUIZAFOP	Bassa
51218-49-6	PRETILACLOR	Bassa
80844-07-1	ETOFENPROX	Bassa
141112-29-0	ISOXAFLUTOLE	Bassa
168316-95-8	SPINOSAD	Bassa
141517-21-7	TRIFLOXISTROBIN	Bassa
91465-08-6	CIALOTRINA-LAMBDA	Bassa
67129-08-2	METAZACLOR	Bassa
2303-17-5	TRIALATE	Bassa
153719-23-4	TIAMETOXAM	Bassa
60207-90-1	PROPICONAZOLO	Bassa
	SORBITAN MONO OLEATO ETOSSILATO	Bassa
374726-62-2	MANDIPROPAMID	Bassa
1698-60-8	CLORIDAZON	Bassa
135410-20-7	ACETAMIPRID	Bassa
500008-45-7	CLORANTRANILIPROLO	Bassa
55335-06-3	TRICLOPIR	Bassa
102851-06-9	TAU-FLUVALINATE	Bassa
126833-17-8	FENHEXAMID	Bassa
473798-59-3	FENPYRAZAMINE	Bassa
88671-89-0	MICLOBUTANIL	Bassa
84087-01-4	QUINCLORAC	Bassa
94361-06-5	CIPROCONAZOLO	Bassa
105512-06-9	CLODINAFOF-PROPARGIL	Bassa
57018-04-9	TOLCLOFOS-METILE	Bassa
111991-09-4	NICOSULFURON	Bassa
124495-18-7	CHINOSSIFEN	Bassa
239110-15-7	FLUOPICOLIDE	Bassa
203313-25-1	SPIROTETRAMMATO	Bassa
163515-14-8	DIMETENAMID-P	Bassa
114311-32-9	IMAZAMOX	Bassa
71751-41-2	ABAMECTINA	Bassa
123-33-1	IDRAZIDEMALEICA	Bassa
243973-20-8	PINOXADEN	Bassa
112281-77-3	TETRACONAZOLO	Bassa
158062-67-0	FLONICAMID	Bassa

CAS	Principi attivi	Media
117428-22-5	PICOXISTROBIN	Bassa
161050-58-4	METOSSIFENOZIDE	Bassa
100646-51-3	QUIZALOFOP-ETILE-D-ISOMERO	Bassa
120116-88-3	CIAZOFAMID	Bassa
101200-48-0	TRIBENURON-METILE	Bassa
12057-74-8	MAGNESIO FOSFURO	Bassa
173584-44-6	INDOXACARB	Bassa
111988-49-9	TIACLOPRID	Bassa
135319-73-2	EPOSSICONAZOLO	Bassa
2164-08-1	LENACIL	Bassa
77-06-5	GIBBERELICO A3 ACIDO	Bassa
1596-84-5	DAMINOZIDE	Bassa
20859-73-8	ALLUMINIO FOSFURO	Bassa
55512-33-9	PIRIDATE	Bassa
15299-99-7	NAPROPAMIDE	Bassa
52918-63-5	DELTAMETRINA	Bassa
23135-22-0	OXAMIL	Bassa
22259-30-9	FORMETANATE	Bassa
13684-63-4	FENMEDIFAM	Bassa
94-82-6	2,4-DICLOROFENOSSIBUTIRICO ACIDO	Bassa
23103-98-2	PIRIMICARB	Bassa
69327-76-0	BUPROFEZIN	Bassa
121-21-1	PIRETRINE	Bassa
183675-82-3	PENTHIOPYRAD	Bassa
125116-23-6	METCONAZOLO	Bassa
95737-68-1	PYRIPROXYFEN	Bassa
16672-87-0	ETEFON	Bassa
79241-46-6	FLUAZIFOP-P-BUTILE	Bassa
658066-35-4	FLUOPYRAM	Bassa
22224-92-6	FENAMIFOS	Bassa
935545-74-7	SPINETORAM	Bassa
140923-17-7	IPROVALICARB	Bassa
1861-40-1	BENFLURALIN	Bassa
112-05-0	ACIDO PELARGONICO	Bassa
139001-49-3	PROFOXIDIM	Bassa
19044-88-3	ORIZALIN	Bassa
317815-83-1	THIENCARBAZONE METILE	Bassa
180409-60-3	CYFLUFENAMID	Bassa
221667-31-8	CIPROSULFAMIDE	Bassa
67375-30-8	ALFACIPERMETRINA	Bassa
78587-05-0	EXITIAZOX	Bassa
29232-93-7	PIRIMIFOS-METILE	Bassa
42576-02-3	BIFENOX	Bassa
155569-91-8	EMAMECTINA BENZOATO	Bassa
26225-79-6	ETOFUMESATE	Bassa
881685-58-1	ISOPYRAZAM	Bassa
208465-21-8	MESOSULFURON-METILE	Bassa
79277-27-3	TIFENSULFURON-METILE	Bassa
83164-33-4	DIFLUFENICAN	Bassa
97955-44-7	CIPERMETRINA zeta	Bassa
907204-31-3	FLUXAPYROXAD	Bassa
139968-49-3	METAFLUMIZONE	Bassa
335104-84-2	TEMBOTRIONE	Bassa
116255-48-2	BROMUCONAZOLO	Bassa
163520-33-0	ISOXADIFEN-ETILE	Bassa
581809-46-3	BIXAFEN	Bassa
148477-71-8	SPIRODICLOFEN	Bassa
88349-88-6	CLOQUINTOCET	Bassa
142469-14-5	TRITOSULFURON	Bassa
67306-00-7	FENPROPIDIN	Bassa
101007-06-1	ACRINATRINA	Bassa
61-82-5	AMITROL	Bassa
128639-02-1	CARFENTRAZONE-ETILE	Bassa
874967-67-6	SEDAXANE	Bassa
1072957-71-1	BENZOVINDIFLUPYR	Bassa
219714-96-2	PENOX SULAM	Bassa
52888-80-9	PROSULFOCARB	Bassa
348635-87-0	AMISULBROM	Bassa
101-21-3	CLORPROFAM	Bassa
54364-62-4	7E,9Z-DODECADIENILACETATO	Bassa

CAS	Principi attivi	Media
114369-43-6	FENBUCONAZOLO	Bassa
76674-21-0	FLUTRIAFOL	Bassa
98886-44-3	FOSTIAZATE	Bassa
86-86-2	NICOTINAMMIDE ADENINA DINUCLEOTIDE	Bassa
99129-21-2	CLETODIM	Bassa
283594-90-1	SPIROMESIFEN	Bassa
82558-50-7	ISOXABEN	Bassa
100784-20-1	HALOSULFURON METHYL	Bassa
149877-41-8	BIFENAZATO	Bassa
95266-40-3	TRINEXAPAC-ETILE	Bassa
422556-08-9	PYROXSULAM	Bassa
161326-34-7	FENAMIDONE	Bassa
143390-89-0	KRESOXIM-METILE	Bassa
71626-11-4	BENLAXIL	Bassa
10045-86-0	FOSFATO FERRICO	Bassa
5234-68-4	CARBOSSINA	Bassa
135158-54-2	ACIBENZOLAR S METILE	Bassa
122931-48-0	RIMSULFURON	Bassa
127277-53-6	CALCIO-PROESADIONE	Bassa
35367-38-5	DIFLUBENZURON	Bassa
1689-83-4	IOXINIL	Bassa
173159-57-4	FORAMSULFURON	Bassa
283159-90-0	VALIFENALATE	Bassa
	CLOROFENTAZINE	Bassa
33956-49-9	8,10-DODECADIEN-1-OL	Bassa
112410-23-8	TEBUFENOZIDE	Bassa
145701-23-1	FLORASULAM	Bassa
144550-36-7	IODOSULFURON-METILE-SODIO	Bassa
123312-89-0	PIMETROZINA	Bassa
98243-83-5	BENLAXIL-M	Bassa
13684-56-5	DESMEDIFAM	Bassa
28079-04-1	Z-8-DODECENIL ACETATO	Bassa
149979-41-9	TEPRALOXYDIM	Bassa
177406-68-7	BENTIAVALICARB-ISOPROPIL	Bassa
125225-28-7	IPCONAZOLE	Bassa
96489-71-3	PIRIDABEN	Bassa
119168-77-3	TEBUFENPIRAD	Bassa
120068-37-3	FIPRONIL	Bassa
64628-44-0	TRIFLUMURON	Bassa
83055-99-6	BENSULFURON-METILE	Bassa
16752-77-5	METOMIL	Bassa
946578-00-3	SULFOXAFLOL	Bassa
82097-50-5	TRIASULFURON	Bassa
11141-17-6	AZADIRACTINA	Bassa
7775-09-9	SODIO CLORATO	Bassa
55219-65-3	TRIADIMENOL	Bassa
131807-57-3	FAMOXADONE	Bassa

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITI DI CONSULTAZIONE

Backhaus, T., Blanck, H., Faust M., 2010. *Hazard and Risk Assessment of Chemical Mixtures under REACH - State of the Art, Gaps and Options for Improvement*. Swedish Chemicals Agency, Order No. 510 968.

<https://www.kemi.se/global/pm/2010/pm-3-10.pdf>

BfR/DTU/ANSES, 2013. Atti del convegno: *Chemical mixtures: challenges for research and risk assessment*. Paris, From 10/12/2013 to 11/12/2013

<http://www.anses.fr/en/content/chemical-mixtures-challenges-research-and-risk-assessment>

Boobis A, Budinsky R, Collie S, Crofton K, Embry M, Felter S, Hertzberg R, Kopp D, Mihlan G, Mumtaz M, et al., 2011. *Critical analysis of literature on low-dose synergy for use in screening chemical mixtures for risk assessment*. Crit Rev. Toxicol. 41(5):369–383.

<https://doi.org/10.3109/10408444.2010.543655>

Bopp SK, Barouki R, Brack W, Dalla Costa S, Dorne JLCM, Drakvik PE, Faust M, Karjalainen TK, Kephelopoulos S, van Klaveren J, et al., 2018. *Current EU research activities on combined exposure to multiple chemicals*. Env Int. 120:544–562.

<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.037>

Comunicazione della Commissione al Consiglio, 2012. *Effetti combinati delle sostanze chimiche. Miscela chimiche*. COM(2012) 252 final.

<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2012/EN/1-2012-252-EN-F1-1.Pdf>

Consiglio dell'Unione europea 17820/09. *Effetti combinati delle sostanze chimiche - Conclusioni del Consiglio*. Bruxelles, 23 dicembre 2009

<http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=IT&f=ST%2017820%202009%20INIT>

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

<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>

ISPRA, MLG 152/2017. *Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque - Indicazioni per la scelta delle sostanze*.

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/monitoraggio-nazionale-dei-pesticidi-nelle-acque.-indicazioni-per-la-scelta-delle-sostanze>

ISTAT, 2019. *Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari*. Periodo di riferimento: anno 2018 ISTAT, 1 febbraio 2019.

<https://www.istat.it/it/archivio/199721>

Kienzler A, Bopp SK, van der Linden S, Berggren E, Worth A. 2016. *Regulatory assessment of chemical mixtures: Requirements, current approaches and future perspectives*. Regul Toxicol Pharmacol 80:321–334.

<https://doi.org/10.1016/j.vrtph.2016.05.020>

Kortenkamp, A., 2014. *Low dose mixture effects of endocrine disruptors and their implications for regulatory thresholds in chemical risk assessment*. Current Opinion in Pharmacology 2014, 19; 105–111.

<https://doi.org/10.1016/j.coph.2014.08.006>

Munn, M. D., Gilliom, R. J., Moran, P. W. and Nowell, L. H., 2006. *Pesticide Toxicity Index for Freshwater Aquatic Organisms, 2nd Edition*. U.S. Geological Survey Scientific Investigations – USGS, Report 2006-5148, 81 p.

https://pubs.usgs.gov/sir/2006/5148/sir_2006-5148.pdf

SCHER/SCCS/SCENIHR, 2012. *Opinion on the Toxicity and Assessment of Chemical Mixtures*. ISBN 978-92-79-30700-3. European Union, 2012. doi:10.2772/21444

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_155.pdf

SCHER/SCENIHR/SCCS, 2013. *Addressing the New Challenges for Risk Assessment*. ISSN 2315-0106. European Union, 2013. doi:10.2772/37863

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_131.pdf

SNPA, LG 14/2018. *Fitofarmaci: linea guida per la progettazione del monitoraggio di acque, sedimenti e biota*.

<https://www.snpambiente.it/2018/02/24/fitofarmaci-linea-guida-per-la-progettazione-del-monitoraggio-di-acque-sedimenti-e-biota/>

TFSP - Task Force on Systemic Pesticides, 2015. *Worldwide integrated assessment of the impacts of systemic pesticides on biodiversity and ecosystems*. Notre Dame de Londres, 9 January 2015

http://www.tfsp.info/assets/WIA_2015.pdf

Technical Report 2011/055. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)*. Guidance Document No. 27. Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards.

<https://circabc.europa.eu/sd/a/0cc3581b-5f65-4b6f-91c6-433a1e947838/TGD-EQS%20CIS-WFD%2027%20EC%202011.pdf>

Tørsløv, J., Slothus, T. and Christiansen, S., 2011. *Endocrine Disrupters - Combination effects*. Nordic Council of Ministers. TemaNord, ISSN 0908-6692; 2011:537

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:701545/FULLTEXT01.pdf>

van Broekhuizen F. A., Posthuma L., Traas T. P., 2016. Addressing combined effects of chemicals in environmental safety assessment under REACH - A thought starter, RIVM Report 2016-0162

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0162.pdf>

Normativa di riferimento

Decisione di esecuzione (UE) 2015/495 della Commissione del 20 marzo 2015 che istituisce un elenco di controllo delle sostanze da sottoporre a monitoraggio a livello dell'Unione nel settore della politica delle acque in attuazione della direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2015/495/oj

Decisione di esecuzione (UE) 2018/840 della Commissione, del 5 giugno 2018, che istituisce un elenco di controllo delle sostanze da sottoporre a monitoraggio a livello dell'Unione nel settore della politica delle acque in attuazione della direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga la decisione di esecuzione (UE) 2015/495 della Commissione

https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2018/840/oj

Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 - suppl. ord. n. 96)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2006/04/14/88/so/96/sg/pdf>

Decreto Legislativo del 16 marzo 2009, n. 30. Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (GU Serie Generale n.79 del 04-04-2009)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2009/04/04/79/sg/pdf>

Decreto Legislativo del 10 dicembre 2010, n. 219. Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché

modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque. (GU Serie Generale n. 296 del 20 dicembre 2010)

<https://95.110.157.84/gazzettaufficiale.biz/atti/2010/20100296/010G0244.htm>

Decreto Legislativo del 13 ottobre 2015, n. 172. Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. (GU Serie Generale n.250 del 27-10-2015)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2015/10/27/250/sg/pdf>

Decreto 14 aprile 2009, n.56 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». (GU Serie Generale n.124 del 30-05-2009 - Suppl. Ordinario n. 83)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2009/05/30/009G0065/sg>

Decreto 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo. (GU Serie Generale n.30 del 07-02-2011 - Suppl. Ordinario n. 31)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2011/02/07/011G0035/sg>

Decreto 22 gennaio 2014, n.35 interministeriale. Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi». (GU Serie Generale n.35 del 12-2-2014).

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2014/02/12/35/sg/pdf>

Decreto 15 luglio 2015, n.172 interministeriale. Modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione degli indicatori previsti dal Piano d'Azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. (G.U. 27 luglio 2015, Serie Generale n. 172).

https://www.minambiente.it/sites/default/files/dim_15_07_2015.pdf

Decreto 9 agosto 2016, n.193 del Ministero della Salute. 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.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/08/19/16A06170/sg>

Direttiva 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1998/83/oj>

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce il quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>

Direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>

Direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

<http://data.europa.eu/eli/dir/2008/105/oj>

Direttiva 2009/90/CE del 31 luglio 2009 che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/90/oj>

Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj>

Direttiva 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 agosto 2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2013/39/oj>

Legge 28 giugno 2016, n. 132 Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale. (GU n.166 del 18-7-2016)

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2016/07/18/166/sg/html>

Regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 febbraio 2005, concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/396/oj>

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/CEE.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>

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. (Regolamento CLP)

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj>

Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2012/528/oj>

Regolamento di esecuzione (UE) N. 485/2013 della Commissione del 24 maggio 2013 che modifica il regolamento di esecuzione (UE) n. 540/2011 per quanto riguarda le condizioni di approvazione delle sostanze attive clothianidin, tiametoxam e imidacloprid, e che vieta l'uso e la vendita di sementi conciate con prodotti fitosanitari contenenti tali sostanze attive.

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2013/485/oj

Regolamento di esecuzione (UE) 2020/17 della Commissione del 10 gennaio 2020 concernente il mancato rinnovo dell'approvazione della sostanza attiva clorpirifos metile, in conformità al regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari, e la modifica dell'allegato del regolamento di esecuzione (UE) n. 540/2011 della Commissione.

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/17/oj

Regolamento di esecuzione (UE) 2020/18 della Commissione del 10 gennaio 2020 concernente il mancato rinnovo dell'approvazione della sostanza attiva clorpirifos, in conformità al regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari, e la modifica dell'allegato del regolamento di esecuzione (UE) n. 540/2011 della Commissione.

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/18/oj

Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/23 della Commissione del 13 gennaio 2020 concernente il mancato rinnovo dell'approvazione della sostanza attiva thiacloprid, in conformità al regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari, e che modifica l'allegato del regolamento di esecuzione (UE) n. 540/2011 della Commissione.

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/23/oj

Sitografia

Per informazioni e documenti comunitari sui prodotti fitosanitari consultare le pagine della Commissione Europea e dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare:

https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides_en

<http://www.efsa.europa.eu>

Per informazioni e documenti sui prodotti biocidi, consultare le pagine dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche:

<https://echa.europa.eu/regulations/biocidal-products-regulation/understanding-bpr>

Per informazioni sui precedenti rapporti sul monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque e sui documenti di indirizzo, consultare il sito dell'ISPRA e il portale sui pesticidi:

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni>

<https://pesticidi.isprambiente.it>

Per informazioni sugli indicatori del Piano di Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari:

<https://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it/>

Per informazioni sui dati di monitoraggio di pesticidi nelle acque a livello europeo, consultare il portale IPCHEM

<https://ipchem.jrc.ec.europa.eu>

Per informazioni sulle sostanze chimiche consultare il sito dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche, ECHA:

<https://echa.europa.eu/it/home>

