



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sostanze prioritarie per il monitoraggio dei prodotti fitosanitari nelle acque

Aggiornamento 2011





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sostanze prioritarie per il monitoraggio dei prodotti fitosanitari nelle acque

Aggiornamento 2011

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), le Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (APPA) e le persone che agiscono per loro conto sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida 74/2011
ISBN 978-88-448-0518-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica
ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: Paolo Orlandi

Coordinamento editoriale:
Daria Mazzella
ISPRA – Settore Editoria



Autori

Pietro Paris (responsabile dell'attività), Dania Esposito, Emanuela Pace, Debora Romoli, Francesca Carfi, Stefano Ursino, Nadia Lucia Cerioli, Stefania Abruzzese.

Il rapporto è stato realizzato dal Settore Sostanze Pericolose, del Dipartimento Nucleare Rischio Tecnologico e Industriale dell'ISPRA.

Indice

| | |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUZIONE | 5 |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 8 |
| 2.1 Revisione europea delle sostanze..... | 8 |
| 2.2 Sostanze prioritarie normativa acque..... | 8 |
| 3. DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI..... | 10 |
| 3.1 Confronto dati ISTAT-SIAN | 11 |
| 3.2 Dati di vendita per singola sostanza..... | 13 |
| 3.3 Vendite per classi di pericolo..... | 26 |
| 4. CRITERI DI PRIORITÀ BASATI SUL PERICOLO | 28 |
| 4.1 Classificazione ed etichettatura..... | 29 |
| 4.2 Sostanze PBT / vPvB e sostanze POP | 31 |
| 4.3 Interferenti endocrini..... | 33 |
| 5. CRITERI DI PRIORITÀ BASATI SULL'ESPOSIZIONE..... | 47 |
| 5.1 Dati di monitoraggio | 47 |
| 5.2 Indice di esposizione acque superficiali..... | 52 |
| 5.3 Priorità per le acque sotterranee | 54 |
| 6. METABOLITI PRIORITARI | 61 |
| 7. MISCELE DI SOSTANZE | 64 |
| 8. SINTESI DEI RISULTATI..... | 66 |
| 9. BIBLIOGRAFIA..... | 72 |

1. INTRODUZIONE

L'ISPRA, in continuità con quanto fatto dall'APAT a partire dal 2003, realizza il rapporto nazionale sulla presenza di residui di prodotti fitosanitari nelle acque al fine di fornire su base regolare le informazioni sulla qualità della risorsa idrica in relazione a tale tematica. Il rapporto è il risultato di una complessa attività che coinvolge le Regioni e le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, che effettuano le indagini sul territorio e trasmettono i dati all'ISPRA, che svolge un compito di indirizzo tecnico, valutazione e reporting delle informazioni.

I prodotti fitosanitari sono le sostanze chimiche impiegate per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali. Ogni anno in Italia vengono impiegati circa 150.000 tonnellate di prodotti fitosanitari¹; l'uso interessa circa il 70% della superficie agricola utilizzata, pari a circa 13.000.000 di ettari. Pur non essendo in discussione il beneficio che ne deriva per le produzioni agricole, l'uso di queste sostanze pone questioni in termini di possibili effetti negativi sull'uomo e sull'ambiente. La maggior parte di esse, infatti, è costituita da molecole di sintesi concepite per combattere organismi considerati nocivi e per questo generalmente pericolose per tutti gli organismi viventi. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, queste sostanze possono essere ritrovate nei diversi comparti dell'ambiente (aria, suolo, acqua, sedimenti) e nei prodotti agricoli, e possono costituire un rischio per l'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine.

Il monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari nelle acque deve tenere conto delle specificità dell'inquinamento di origine agricola, di tipo diffuso, e del fatto che gli inquinanti seguono percorsi poco identificabili, dipendenti dagli eventi idrologici e dalle vie di drenaggio. Problema fondamentale da affrontare è l'individuazione delle sostanze prioritarie su cui concentrare il monitoraggio. Sono centinaia, infatti, le sostanze attive attualmente impiegate in Italia, presenti con diverse formulazioni in migliaia di prodotti commerciali. Alcune di queste sostanze, peraltro, sono presenti come sostanze attive anche nei prodotti biocidi², che trovano impiego in vari campi (disinfettanti, conservanti del legno, pesticidi per uso non agricolo, antiincrostanti, ecc.), per i quali, non si dispone di informazioni sulle quantità utilizzate. Dati statunitensi dimostrano, peraltro, la presenza di pesticidi, con prevalenza di insetticidi, anche in corsi d'acqua che insistono in bacini essenzialmente urbani [1].

A fronte di tale complessità e della sostanziale inadeguatezza dei controlli svolti in precedenza nella maggior parte delle regioni, spesso limitati alle sostanze esplicitamente individuate dalle norme di legge, in questi anni si sono poste le premesse ed è stata avviata una razionalizzazione e armonizzazione dei programmi regionali di monitoraggio, basate sull'individuazione di sostanze prioritarie, di una rete di monitoraggio rappresentativa e di modalità analitiche uniformi ed efficaci. Nel contempo è stata avviata la realizzazione di un sistema nazionale di gestione dell'informazione sulla presenza di residui dei prodotti fitosanitari nelle acque.

L'attività di indirizzo svolta dall'Istituto è stata finalizzata a fornire le basi conoscitive e i presupposti tecnici per la realizzazione del monitoraggio nazionale. In questo compito l'Istituto si è giovato molto del lavoro metodologico e delle informazioni rese disponibili dal gruppo di lavoro "Fitofarmaci" istituito nell'ambito del sistema delle agenzie per la protezione dell'ambiente.

Il presente documento amplia e aggiorna le informazioni utili per la scelta delle sostanze prioritarie da considerare nella programmazione del monitoraggio già fornite in precedenti documenti di indirizzo predisposti dall'Istituto.

La scelta delle sostanze prioritarie ai fini del monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee deve considerare tutti gli aspetti che concorrono a determinare la possibilità di contaminazione delle acque e conseguentemente il rischio per l'uomo e per l'ambiente attraverso questa via di esposizione. In particolare è necessario tenere conto delle quantità immesse nell'ambiente e dei carichi per unità di superficie, delle modalità di rilascio e della possibile presenza di sorgenti puntiformi che potrebbero

¹ Nel 2008 sono state immesse sul mercato 149,9 mila tonnellate di formulati commerciali con un contenuto di sostanze attive pari a 80,7 mila tonnellate (Fonte ISTAT).

² L'immissione in commercio dei biocidi è regolamentata dalla direttiva 98/8/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, n. 174.

costituire delle vie preferenziali di contaminazione delle acque, delle caratteristiche che determinano il comportamento delle sostanze nell'ambiente e delle loro proprietà (eco)tossicologiche.

Come nei precedenti documenti di indirizzo, tenendo conto del quadro regolamentare di riferimento per l'azione di monitoraggio, vengono evidenziate le sostanze prioritarie individuate dalle normative europea e nazionale per la tutela delle acque e viene presentato il risultato del processo di revisione europea delle sostanze, svolto nel contesto della direttiva 91/414/CEE, che ha portato alla revoca della maggior parte delle sostanze presenti sul mercato all'inizio degli anni '90. Vengono forniti i dati di vendita dei prodotti fitosanitari, che, in assenza di dati di consumo effettivi, costituiscono l'informazione di base da cui dedurre le sostanze e le rispettive quantità impiegate sul territorio. Oltre alle tabelle di vendita, sono state realizzate le mappe delle quantità vendute delle principali sostanze riferite alla superficie agricola trattabile. La principale novità del documento, è l'utilizzo dei criteri di priorità basati sul pericolo delle sostanze, accanto a quelli basati sulla sola stima dell'esposizione del comparto acque, utilizzati in passato.

Per quanto riguarda criteri basati sulla previsione dell'esposizione, come nei precedenti documenti, oltre ai dati di monitoraggio nazionale raccolti a partire dal 2003, si tiene conto dei risultati dell'applicazione di indici e modelli di previsione dell'esposizione. In particolare è stato applicato l'indice EURAM, proposto nell'ambito della procedura COMMPS, utilizzata nel contesto della Direttiva 2000/60/CE, per stilare una graduatoria qualitativa in relazione al potenziale che hanno le sostanze di contaminare le acque superficiali. Per individuare le sostanze potenzialmente contaminanti delle acque sotterranee, è stata invece utilizzata la metodologia del Department of Pesticide Regulation (DPR) della California Environmental Protection Agency [2].

La pericolosità delle sostanze è stata valutata tenendo conto della classificazione sulla base della normativa vigente. Sono state, inoltre, considerate particolari caratteristiche di pericolo, quali quelle delle sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) e quelle degli interferenti endocrini, che, pur non avendo una classificazione specifica, sono di particolare rilevanza sanitaria e ambientale e considerate come sostanze "estremamente problematiche" nel quadro regolamentare europeo.

Nel documento è inoltre trattato il tema dei metaboliti prioritari, tenendo conto della pericolosità e delle quantità di composto parentale da cui derivano. Un accenno, infine, è stato fatto al problema delle miscele di sostanze, riguardo al quale esistono ad oggi notevoli lacune conoscitive ed è di estrema attualità e all'ordine del giorno sia nei consessi scientifici che regolatori.

Le informazioni utili per la individuazione delle sostanze prioritarie sono sintetizzate nella tabella finale (tab. 19), che riporta per le sostanze vendute sul territorio nazionale le seguenti indicazioni:

- sostanze prioritarie individuate dalla normativa acque;
- sostanze revocate nel processo di revisione europea;
- dati di monitoraggio acque superficiali e sotterranee;
- punteggio indice di esposizione acque superficiali;
- priorità per le acque sotterranee;
- punteggio indice di pericolo.

Come già in passato, il documento presenta solo una rassegna non esaustiva di alcuni indicatori utili per la scelta delle sostanze prioritarie, senza l'intenzione di sintetizzare un indice complessivo di priorità. È necessario, inoltre, evidenziare i limiti delle informazioni presentate, a partire dai dati di vendita, che non coincidono necessariamente con i dati di utilizzo effettivo e che risentono pesantemente dei limiti del sistema di rilevazione. C'è da dire inoltre che la revoca dal mercato di una sostanza non determina l'irrelevanza della stessa quale possibile contaminante ambientale, come è ampiamente dimostrato dalla presenza, evidenziata dal monitoraggio, di residui nelle acque di sostanze fuori commercio anche da diversi anni. È necessario, inoltre, sottolineare i limiti delle valutazioni fatte con i modelli e con gli indici di previsione dell'esposizione, che risentono della carenza e della estrema variabilità dei dati ambientali disponibili e pertanto introducono un margine di arbitrarietà nei risultati.

Il documento vuole essere solo un ausilio nella pianificazione del monitoraggio, e la scelta delle sostanze non può pertanto prescindere da un giudizio esperto che tenga conto di queste e di tutte le altre informazioni necessarie. Viene inoltre affidata alla competenza dei responsabili regionali il

compito di individuare, tra tutte le sostanze utilizzate a livello nazionale presentate nel documento, quelle rilevanti per i diversi ambiti territoriali.

I documenti di indirizzo e i rapporti sui risultati del monitoraggio nazionale sono disponibili sul sito web dell'ISPRA:

http://www.isprambiente.it/site/it-IT/Temi/Rischio_delle_sostanze_chimiche/

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Revisione europea delle sostanze

La direttiva 91/414/CEE del 15 luglio 1991 (recepita nell'ordinamento nazionale con il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194) è lo strumento normativo che ha regolato fino ad oggi il processo autorizzativo per l'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari. In conformità a tale normativa, l'autorizzazione alla commercializzazione di una sostanza è rilasciata solo se, a seguito di un'approfondita valutazione preventiva, non si verificano rischi inaccettabili per l'uomo e per l'ambiente. È importante sottolineare l'importanza avuta da tale direttiva, che ha modificato radicalmente le norme in materia e ha introdotto il concetto di rischio per l'ambiente nella valutazione della sicurezza delle sostanze, precedentemente basata essenzialmente sugli aspetti sanitari. L'applicazione della direttiva ha prodotto l'immissione in commercio di nuove molecole, più sicure per la salute umana e per l'ambiente e con azione più specifica per le colture, la dismissione dei composti più pericolosi e obsoleti e di scarso interesse per l'agricoltura.

Il processo di revisione delle sostanze attive dei prodotti fitosanitari, condotto a livello europeo nell'ambito della direttiva e conclusosi nel 2009, ha portato infatti all'uscita dal mercato di circa 750 sostanze delle circa 1000 presenti in Europa all'inizio della revisione. Nella tabella di sintesi (tabella 19) sono indicate le sostanze non incluse nell'allegato I della direttiva e pertanto revocate in Europa.

La fine dell'utilizzo agricolo di una sostanza è un elemento che va considerato nella pianificazione del monitoraggio, ma è importante sottolineare il fatto che esso, tuttavia, non rappresenta la scomparsa della sostanza dall'ambiente, la quale in funzione delle sue caratteristiche può permanere anche per tempi molto lunghi. Pertanto la decisione di includere o meno la sostanza nei piani di monitoraggio deve tenere conto delle caratteristiche chimico-fisiche che ne determinano il destino e la persistenza ambientale. A questo riguardo può essere utile tenere conto dei dati di monitoraggio che danno un'indicazione sintetica della persistenza ambientale di una sostanza e della possibilità che essa ha di contaminare le acque, anche a distanza di anni dalla sospensione dell'uso.

2.2 Sostanze prioritarie normativa acque

Nella pianificazione del monitoraggio è necessario tenere conto delle sostanze individuate come prioritarie dalla normativa europea e nazionale. A livello europeo, nell'ambito della direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 (Water Framework Directive) [3], che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, con la decisione n. 2455/2001/CE [4] è stato individuato un primo elenco di 33 sostanze o gruppi di sostanze per le quali è richiesto un intervento in via prioritaria a livello comunitario. Tra le sostanze in questione alcune sono state classificate come sostanze pericolose prioritarie. Gli Stati membri sono tenuti ad attuare le misure necessarie a norma dell'articolo 16, paragrafo 1, e dell'articolo 16, paragrafo 8, al fine di ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie. La direttiva 2008/105/CE, del 16 dicembre 2008 [5], istituisce gli standard di qualità ambientale per le sostanze prioritarie suddette, che sono espressi come un valore medio annuo in grado di garantire una protezione nei confronti dell'esposizione a lungo termine e come concentrazioni massime ammissibili per garantire la protezione contro l'esposizione a breve termine. L'elenco delle sostanze prioritarie è soggetto a revisione con frequenza non superiore a quattro anni.

Tra le sostanze prioritarie individuate, che pertanto sono soggette obbligatoriamente a monitoraggio, alcune sono utilizzate nei prodotti fitosanitari.

A livello nazionale, il Decreto 14 aprile 2009, n. 56, sui criteri tecnici per il monitoraggio [6] che modifica il decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 [7], nella tabella 1/A riprende gli standard di qualità ambientale per le sostanze dell'elenco di priorità della direttiva 2008/105/CE (tabella 1), e nella tabella 1/B stabilisce standard di qualità ambientale per alcune sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, tra cui diversi pesticidi (tabella 2).

Nella tabella di sintesi del presente documento (tabella 19), per le sostanze vendute a livello nazionale, con le lettere P e PP sono indicate rispettivamente quelle individuate come prioritarie e pericolose prioritarie ai sensi dell'allegato II alla direttiva 2008/105/CE e con la lettera X sono segnalate quelle elencate nella normativa nazionale.

Tabella 1 – Standard di qualità ambientale per le sostanze attive di prodotti fitosanitari appartenenti all'elenco di priorità della tabella I/A, Allegato I D.Lgs. 152/06

(1) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).

(2) Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

(3) Le sostanze contraddistinte da P e PP sono, rispettivamente, le sostanze prioritarie e pericolose prioritarie individuate ai sensi della decisione n. 2455/2001/CE e della direttiva 2008/105/CE.

| SOSTANZE | Acque superficiali interne | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| | SQA_MA ⁽¹⁾ [µg/l] | SQA_CMA ⁽²⁾ [µg/l] | Indicazione di priorità ⁽³⁾ |
| ALACLOR | 0,3 | 0,7 | P |
| ALDRIN, DIELDRIN, ENDRIN, ISODRIN | ∑ = 0,01 | | |
| ATRAZINA | 0,6 | 2 | P |
| CLORFENVINFOS | 0,1 | 0,3 | P |
| CLORPIRIFOS | 0,03 | 0,1 | P |
| DDT totale | 0,025 | | |
| p,p'-DDT | 0,01 | | |
| DIURON | 0,2 | 1,8 | P |
| ENDOSULFAN | 0,005 | 0,01 | PP |
| ESACLOROCICLOESANO (HCH) | 0,02 | 0,04 | PP |
| ISOPROTURON | 0,3 | 1 | P |
| SIMAZINA | 1 | 4 | P |
| TRIFLURALIN | 0,03 | | P |

Tabella 2 – Standard di qualità ambientale per le sostanze attive di prodotti fitosanitari appartenenti all'elenco di sostanze della tabella I/B, Allegato I D.Lgs. 152/06

(1) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).

| SOSTANZE | Acque superficiali interne SQA_MA ⁽¹⁾ [µg/l] | Sostanze | Acque superficiali interne SQA_MA ⁽¹⁾ [µg/l] |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| AZINFOS-ETILE | 0,01 | MCPA | 0,5 |
| AZINFOS-METILE | 0,01 | MECOPROP | 0,5 |
| BENTAZONE | 0,5 | METAMIDOFOS | 0,5 |
| 2,4-D | 0,5 | MEVINFOS | 0,01 |
| DEMETON | 0,1 | OMETOATO | 0,5 |
| DICLORVOS | 0,01 | OSSIDEMETON-METILE | 0,5 |
| DIMETOATO | 0,5 | PARATION | 0,01 |
| EPTACLORO | 0,005 | PARATION-METILE | 0,01 |
| FENITROTION | 0,01 | 2,4,5-T | 0,5 |
| FENTION | 0,01 | TERBUTILAZINA (incluso metabolita) | 0,5 |
| LINURON | 0,5 | Pesticidi singoli | 0,1 |
| MALATION | 0,01 | Pesticidi totali | 1 |

3. DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

La conoscenza dei consumi di prodotti fitosanitari e delle aree di utilizzo è necessariamente il punto di partenza per l'individuazione delle sostanze prioritarie da considerare nella pianificazione del monitoraggio, tali informazioni, infatti, sono indicatori indispensabili della pressione antropica e della possibilità di contaminazione ambientale.

In assenza di un sistema di rilevazione dei consumi effettivi di prodotti fitosanitari, si può far ricorso ai dati di vendita, tenendo conto del fatto che questi solo approssimativamente possono indicare i consumi effettivi e che non possono essere riferiti alle aree di impiego, se non genericamente e a scala molto ampia. In Italia esistono due organismi che forniscono dati di alle vendita dei prodotti fitosanitari: ISTAT e Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF).

L'ISTAT elabora annualmente le vendite dei prodotti fitosanitari ed i quantitativi delle sostanze attive, sulla base delle dichiarazioni delle ditte che li producono e commercializzano. I dati ISTAT sono raggruppati per categorie funzionali (es. erbicidi, fungicidi, etc.) e famiglie chimiche (es. carbammati) e non consentono di risalire ai quantitativi delle singole sostanze attive vendute. I dati, aggregati anche a livello regionale e provinciale, costituiscono un indicatore generico dell'uso complessivo dei prodotti fitosanitari, ma non sono utili nella pianificazione del monitoraggio, che richiede la conoscenza delle singole sostanze e dei rispettivi quantitativi.

Il MIPAAF, attraverso il Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN), fornisce dati provenienti dalle dichiarazioni annuali di vendita dei prodotti fitosanitari e dei coadiuvanti di prodotti fitosanitari, secondo quanto previsto dal D.P.R. 23 aprile 2001 - n. 290 e dalla circolare esplicativa MiPAF - N. 32469, che illustra le modalità applicative. Tali dati consentono di individuare le singole sostanze e le quantità vendute, aggregate anche a livello regionale e provinciale. Nonostante i limiti, dovuti soprattutto al ridotto numero di dichiarazioni, già evidenziati nei precedenti documenti di indirizzo, questi dati sono i soli che consentono di conoscere le singole sostanze attive messe in commercio e possono essere presi a riferimento in questo contesto ai fini della scelta delle sostanze prioritarie. È necessario comunque, dove si dimostrino chiaramente insufficienti, integrare tali dati con stime dei consumi basate sulla conoscenza dell'uso del suolo, delle colture agricole e delle relative pratiche agronomiche.

Nel presente documento, come già in passato, si fa pertanto riferimento ai dati SIAN, che sono utilizzati nell'elaborazione resa disponibile dal Gruppo di lavoro "Fitofarmaci" del sistema delle agenzie per la protezione dell'ambiente, con la conversione che tiene conto del peso effettivo dei principi attivi contenuti nei formulati commerciali. Sul sito web dell'APPA Trento (<http://www.appa.provincia.tn.it/fitofarmaci/>), sono disponibili le elaborazioni dei dati SIAN a partire dal 1996.

Nel capitolo, al fine di valutare la pressione antropica sul territorio, i dati di vendita per regione dei prodotti fitosanitari rilevati dal SIAN, sono stati confrontati con i dati ISTAT, che rispondono più realisticamente alle quantità messe in commercio. Si presenta, inoltre, un elenco delle sostanze attive più vendute in un periodo di cinque anni, e la distribuzione di alcune di queste sostanze sul territorio mediante mappe che illustrano i quantitativi di vendita rispetto alla superficie agricola trattabile. Infine, per integrare il quadro generale del carico sul territorio, si presenta una mappa di distribuzione di prodotti fitosanitari distinti per classi di pericolo per l'ambiente.

3.1 Confronto dati ISTAT-SIAN

In questo capitolo vengono messe in luce le differenze che si riscontrano fra i due organismi che forniscono dati sui prodotti fitosanitari, basandosi sui più recenti dati disponibili del SIAN, che sono relativi al 2008, ad esclusione di tre regioni: Valle d'Aosta, Campania e Sardegna, per le quali i primi dati SIAN disponibili sono relativi rispettivamente al 2007, 2006 e 2005. Le difformità riscontrate evidenziano una generale sottostima dei dati forniti dal sistema SIAN rispetto a quelli ISTAT (tabella 3).

Tabella 3 - Confronto dei dati di vendita di prodotti fitosanitari ISTAT-SIAN

| REGIONE | vendite ISTAT (t) | vendite SIAN (t) | SIAN / ISTAT |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Abruzzo | 1972,5 | 136,0 | 6,9% |
| Basilicata | 966,5 | 29,0 | 3,0% |
| Calabria | 1732,9 | 158,5 | 9,2% |
| Campania - 2006 | 4796,2 | 1090,1 | 22,7% |
| Emilia-Romagna | 10442,4 | 6099,8 | 58,4% |
| Friuli-Venezia Giulia | 2161,7 | 1512,1 | 70,0% |
| Lazio | 3282,5 | 1007,7 | 30,7% |
| Liguria | 437,8 | 193,3 | 44,1% |
| Lombardia | 4573,6 | 5758,4 | 125,9% |
| Marche | 1592,1 | 525,2 | 33,0% |
| Molise | 246,7 | 50,6 | 20,5% |
| Piemonte | 6933,5 | 4316,2 | 62,3% |
| Puglia | 6183,3 | 1263,7 | 20,4% |
| Sardegna - 2005 | 1744,2 | 0,0 | 0,0% |
| Sicilia | 15777,4 | 4881,7 | 30,9% |
| Toscana | 3251,2 | 2308,2 | 71,0% |
| Trentino-Alto Adige | 2370,6 | 1838,7 | 77,6% |
| Umbria | 650,2 | 444,0 | 68,3% |
| Valle d'Aosta - 2007 | 67,9 | 12,8 | 18,8% |
| Veneto | 11111,3 | 7797,7 | 70,2% |
| Bolzano | 1092,5 | 812,6 | 74,4% |
| Trento | 1278,1 | 1026,1 | 80,3% |
| Italia | 82665,1 | 41262,3 | 49,9% |

A livello nazionale, la sottostima è di circa il 50%, ma se ci si addentra nel dettaglio regionale, le differenze si fanno anche più evidenti. Ad esempio, nel caso di Abruzzo, Basilicata e Calabria, i dati SIAN arrivano a stimare solo il 10% delle vendite di prodotti fitosanitari, rispetto ai dati forniti da ISTAT. Eclatante è il caso della Sardegna, il cui dato SIAN più recente è peraltro risalente al 2005: qui la stima SIAN è dello 0% rispetto ai dati ISTAT (33 kg, secondo SIAN, contro 1.744.246 kg, secondo ISTAT). Sempre nel confronto SIAN-ISTAT, inferiori del 50% risultano essere le stime SIAN relative a Campania (dato del 2006), Lazio, Liguria, Marche, Puglia, Sicilia e Valle d'Aosta (dato del 2007). Per tutte le altre regioni e province autonome, i dati SIAN sottostimano percentualmente i valori ISTAT in un range che va dal 58,41% dell'Emilia Romagna all'80,28% di Trento. L'unico dato che appare sovrastimato dal sistema SIAN rispetto ad ISTAT risulta essere quello della Lombardia, per la quale il primo offre una stima di circa il 126% rispetto al secondo.

Il grafico sottostante riporta il confronto dei dati di vendita ISTAT-SIAN in ordine delle maggiori discrepanze riportate dalle regioni.

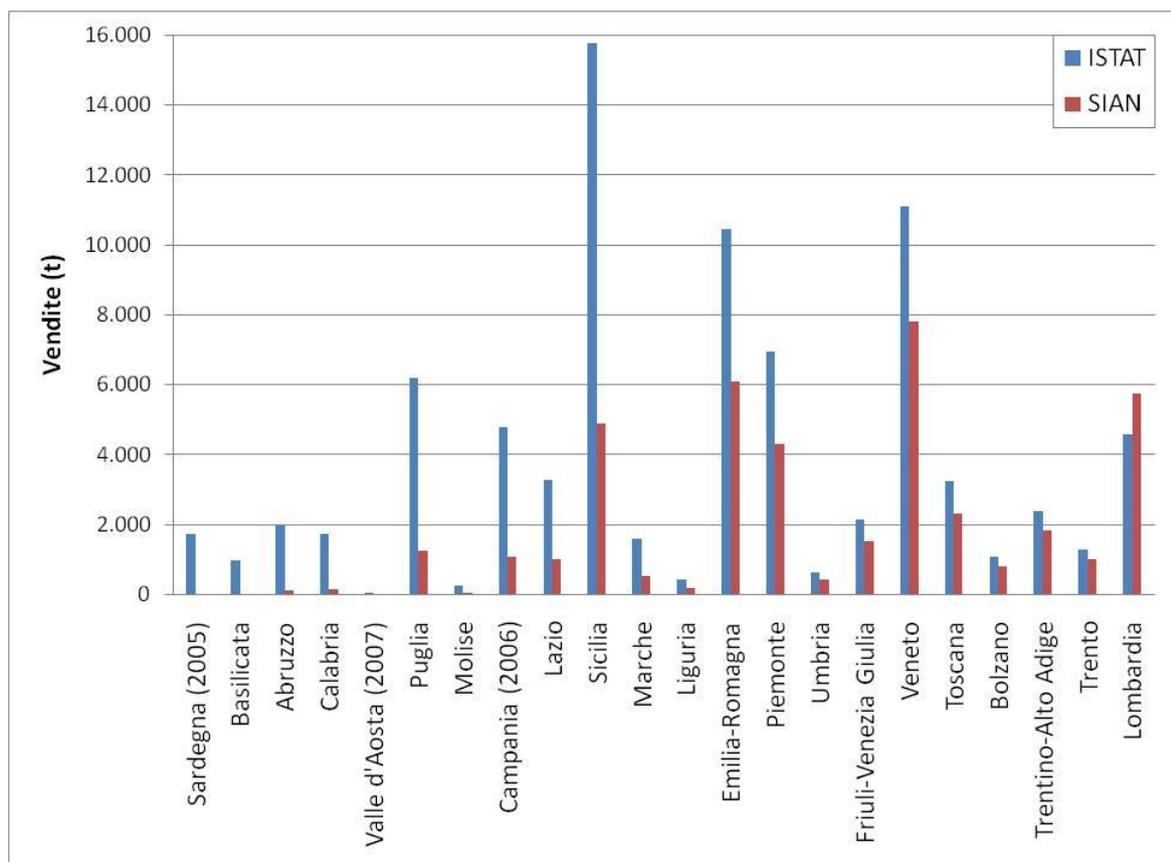


Figura 1 - Vendita dei prodotti fitosanitari nell'anno 2008, confronto dati ISTAT e SIAN

Nonostante le evidenti difformità fornite dal sistema SIAN rispetto ad ISTAT, i dati del primo hanno comunque rilevanza nella pianificazione di attività di controllo ambientale, quale il monitoraggio delle acque: infatti, il dato per singola sostanza non aggregato per categorie chimiche o classi, fornito da solo SIAN, è l'unico che consente di arrivare a liste di priorità fruttuose in questi casi. L'utilità dei dati SIAN sta, quindi, nel fatto che sono disaggregati per singola sostanza attiva presente in commercio e consentono di individuare i rispettivi quantitativi venduti.

Per spiegare ulteriormente le diversità riscontrate, si precisa che i dati SIAN risentono dell'elevato numero di evasioni nell'obbligo di dichiarazione e pertanto i quantitativi non rispecchiano i reali volumi di vendita annuali, mentre i dati aggregati provenienti da ISTAT sono quantitativamente più aderenti alla realtà.

Altro problema non sufficientemente considerato è il fatto che alcune delle sostanze attive utilizzate nei prodotti fitosanitari sono impiegate anche nei prodotti biocidi, adoperati in vari campi (disinfettanti, conservanti del legno, pesticidi per uso non agricolo, antiincrostanti, etc.), per i quali non si dispone di informazioni riguardo alle quantità utilizzate e non è possibile, pertanto, quantificarne l'incidenza sulla contaminazione ambientale. Se da un punto di vista regolamentare le due categorie di prodotti sono distinte e fanno capo a contesti normativi diversi, quando si parla di residui nelle acque, la distinzione non è più possibile ed è necessario parlare semplicemente di pesticidi, che comprendono tutte le sostanze utilizzate per combattere gli organismi nocivi, come d'altra parte alcune normative in materia già fanno. Recenti dati statunitensi dimostrano peraltro la presenza di pesticidi, con prevalenza di insetticidi, anche in corsi d'acqua che insistono in bacini essenzialmente urbani.

3.2 Dati di vendita per singola sostanza

Per quanto riguarda un'analisi particolareggiata di distribuzione sul territorio delle singole sostanze attive, la fonte di dati utilizzata è quella SIAN, la quale, pur con le precedentemente descritte limitazioni qualitative, offre un quadro generico della situazione territoriale.

La tabella 4 e la figura 2 rappresentano le sostanze più vendute nel periodo 2004-2008.

Tabella 4 – Vendite in tonnellate delle sostanze negli anni 2004-2008 (fonte SIAN)

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | ZOLFO | - | 5231,1 | 9362,9 | 9455,4 | 12989,6 | 9259,8 |
| | OLI MINERALI | 3962,1 | 2878,0 | 3154,4 | 400,7 | 5839,7 | 3247,0 |
| 8018-01-7 | MANCOZEB | 5134,7 | 2313,4 | 2366,3 | 2412,5 | 3083,7 | 3062,1 |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | 2100,6 | 1176,6 | 1665,0 | 1659,3 | 1808,0 | 1681,9 |
| 542-75-6 | 1,3-DICLOROPROPENE | 1738,4 | 799,1 | 1300,9 | 1793,7 | 2026,5 | 1531,7 |
| 137-42-8 | METAM-SODIUM | 412,2 | 629,9 | 1219,9 | 784,4 | 1198,7 | 849,0 |
| 112-30-1 | N-DECANOLO | 1522,8 | 798,2 | 582,9 | 456,5 | 352,8 | 742,6 |
| 137-30-4 | ZIRAM | 1081,6 | 658,9 | 622,0 | 591,9 | 546,2 | 700,1 |
| 39148-24-8 | FOSETIL ALLUMINIO | 1106,7 | 442,6 | 509,3 | 523,7 | 882,0 | 692,9 |
| 87392-12-9 | S-METOLACLOR | 847,9 | 361,2 | 454,9 | 462,9 | 502,6 | 525,9 |
| 137-26-8 | TIRAM | 711,7 | 425,0 | 434,1 | 371,9 | 480,5 | 484,6 |
| 5915-41-3 | TERBUTILAZINA | 728,5 | 421,2 | 366,0 | 380,1 | 471,0 | 473,4 |
| 709-98-8 | PROPANIL | 416,5 | 517,6 | 552,2 | 503,7 | 313,6 | 460,7 |
| 9006-42-2 | METIRAM | 365,4 | 342,7 | 289,4 | 294,5 | 416,5 | 341,7 |
| 133-07-3 | FOLPET | 329,9 | 237,6 | 257,0 | 281,8 | 246,2 | 270,5 |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | 229,7 | 185,7 | 247,1 | 261,4 | 405,3 | 265,9 |
| 533-74-4 | DAZOMET | 207,9 | 184,0 | 379,1 | 158,5 | 178,6 | 221,6 |
| 8002-13-9 | OLIO DI COLZA | 15,3 | 603,9 | 55,7 | 60,3 | 0,6 | 147,2 |
| 137-41-7 | METAM-POTASSIO | 30,4 | 150,8 | 279,8 | 206,9 | 163,0 | 166,2 |
| 133-06-2 | CAPTANO | 142,9 | 141,0 | 154,5 | 143,7 | 225,2 | 161,5 |
| 41394-05-2 | METAMITRON | 304,7 | 236,8 | 88,7 | 85,7 | 84,4 | 160,1 |
| 86-50-0 | AZINFOS-METILE | 237,3 | 170,9 | 183,5 | 200,0 | 1,7 | 158,7 |
| 40487-42-1 | PENDIMETALIN | 223,6 | 125,2 | 155,3 | 144,2 | 142,6 | 158,2 |
| 110488-70-5 | DIMETOMORF | 325,2 | 72,1 | 74,2 | 85,0 | 149,2 | 141,1 |
| 3347-22-6 | DITIANON | 153,9 | 112,4 | 116,2 | 116,3 | 206,4 | 141,0 |
| 94-74-6 | MCPA | 292,5 | 84,5 | 80,9 | 91,8 | 112,7 | 132,5 |
| 75-99-0 | DALAPON | - | 176,8 | 118,4 | 212,3 | 1,8 | 127,3 |
| 67747-09-5 | PROCLORAZ | 246,3 | 37,7 | 55,9 | 82,7 | 208,2 | 126,2 |
| 15972-60-8 | ALACLOR | 149,1 | 120,5 | 130,7 | 144,5 | 65,1 | 122,0 |
| 60-51-5 | DIMETOATO | 145,7 | 92,5 | 117,7 | 111,0 | 139,2 | 121,2 |
| 122-14-5 | FENITROTION | 254,3 | 96,8 | 113,5 | 41,0 | 26,2 | 106,4 |
| 32809-16-8 | PROCIMIDONE | 288,6 | 81,3 | 94,6 | 49,5 | 5,3 | 103,8 |
| 77182-82-2 | GLUFOSINATE-AMMONIO | 154,7 | 58,6 | 66,9 | 81,6 | 98,9 | 92,1 |
| 79277-27-3 | TIFENSULFURON-METILE | 418,1 | 14,4 | 13,4 | 5,8 | 6,4 | 91,6 |
| 57966-95-7 | CIMOXANIL | 148,5 | 62,6 | 70,0 | 74,7 | 92,7 | 89,7 |
| 5598-13-0 | CLORPIRIFOS-METILE | 93,6 | 61,1 | 80,2 | 86,6 | 118,9 | 88,1 |
| 74-83-9 | BROMURO DI METILE | 166,7 | 86,3 | 55,5 | - | 36,3 | 86,2 |
| 34256-82-1 | ACETOCLOR | 8,9 | 38,9 | 68,7 | 93,7 | 196,4 | 81,3 |
| 1698-60-8 | CLORIDAZON | 127,3 | 134,5 | 49,6 | 36,1 | 36,5 | 76,8 |
| 39300-45-3 | DINOCAP | 339,7 | 20,2 | 0,4 | 3,4 | 2,6 | 73,2 |
| 142459-58-3 | FLUFENACET | 71,1 | 68,0 | 64,1 | 51,0 | 99,2 | 70,7 |
| 107534-96-3 | TEBUCONAZOLO | 53,0 | 39,1 | 47,6 | 68,9 | 135,5 | 68,8 |
| 2439-10-3 | DODINA | 80,9 | 46,1 | 53,6 | 55,3 | 102,1 | 67,6 |
| 19666-30-9 | OXADIAZON | 61,2 | 48,0 | 57,3 | 69,9 | 64,4 | 60,1 |
| 101200-48-0 | TRIBENURON-METILE | 233,6 | 10,9 | 13,4 | 18,7 | 22,4 | 59,8 |
| 63-25-2 | CARBARIL | 58,0 | 44,7 | 58,4 | 58,2 | 36,4 | 51,1 |
| 1918-00-9 | DICAMBA | 70,9 | 43,1 | 37,2 | 52,5 | 49,0 | 50,5 |
| | 3,6-DIOXAECOSILSOLFATO | 129,0 | 14,8 | 24,3 | 32,6 | 46,2 | 49,4 |
| 123-33-1 | IDRAZIDE MALEICA | 76,2 | 45,1 | 39,5 | 39,8 | 35,9 | 47,3 |
| 24579-73-5 | PROPAMOCARB | 39,7 | 44,9 | 46,6 | 41,5 | 47,8 | 44,1 |
| 16752-77-5 | METOMIL | 42,9 | 37,2 | 41,1 | 43,9 | 51,9 | 43,4 |
| 140923-17-7 | IPROVALICARB | 92,2 | 21,9 | 25,1 | 25,9 | 51,5 | 43,3 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|-------------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|
| 94-75-7 | 2,4-D | 71,4 | 27,6 | 35,2 | 36,5 | 45,6 | 43,2 |
| 23564-05-8 | TIOFANATO-METILE | 21,5 | 36,0 | 49,0 | 47,7 | 57,4 | 42,3 |
| 118134-30-8 | SPIROXAMINA | - | - | 36,9 | 38,7 | 51,3 | 42,3 |
| 1897-45-6 | CLOROTALONIL | 83,7 | 34,7 | 30,9 | 33,3 | 27,3 | 42,0 |
| 121552-61-2 | CIPRODINIL | 58,3 | 30,7 | 36,3 | 33,4 | 46,7 | 41,1 |
| 57837-19-1 | METALAXIL | 130,0 | 20,4 | 23,1 | 11,5 | 15,8 | 40,2 |
| 126833-17-8 | FENEXAMIDE | 96,2 | 25,9 | 22,3 | 24,3 | 29,6 | 39,7 |
| 1582-09-8 | TRIFLURALIN | 59,8 | 25,4 | 35,3 | 37,0 | 38,7 | 39,2 |
| 87674-68-8 | DIMETENAMIDE | 74,1 | 51,4 | 44,5 | 16,8 | 4,0 | 38,2 |
| 1910-42-5 | PARAQUAT | 42,6 | 37,6 | 43,1 | 45,4 | 20,8 | 37,9 |
| 141517-21-7 | TRIFLOXISTROBIN | 86,8 | 21,5 | 17,9 | 25,7 | 35,2 | 37,4 |
| 74070-46-5 | ACLONIFEN | 55,1 | 30,3 | 39,1 | 27,0 | 34,2 | 37,1 |
| 51338-27-3 | DICLOFOP-METILE | 174,8 | 3,4 | 2,9 | 2,3 | 1,4 | 37,0 |
| 9016-45-9 | NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO | 80,5 | 28,9 | 24,6 | 24,4 | 22,0 | 36,1 |
| 141112-29-0 | ISOXAFLUTOLE | 60,7 | 29,6 | 30,3 | 36,8 | 22,3 | 36,0 |
| 121-75-5 | MALATION | 21,8 | 23,1 | 38,5 | 44,3 | 41,8 | 33,9 |
| 60207-90-1 | PROPICONAZOLO | 62,3 | 13,4 | 15,2 | 21,0 | 42,0 | 30,8 |
| 9005-65-6 | POLI-OSSIETILENE-SORBITAN-MONOLEATO | 10,7 | 23,4 | 34,1 | 38,1 | 44,7 | 30,2 |
| 53112-28-0 | PIRIMETANIL | 42,5 | 20,0 | 23,5 | 23,4 | 39,1 | 29,7 |
| 9002-91-9 | METALDEIDE | 26,4 | 20,4 | 22,9 | 19,3 | 57,6 | 29,3 |
| 2212-67-1 | MOLINATE | 52,8 | 37,3 | 27,0 | 26,6 | 2,3 | 29,2 |
| 131860-33-8 | AZOXISTROBINA | 35,2 | 18,5 | 22,9 | 27,0 | 42,3 | 29,2 |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | 66,6 | 20,9 | 20,0 | 17,0 | 20,5 | 29,0 |
| 144651-06-9 | OXASULFURON | 112,3 | 25,5 | 4,9 | 0,8 | 1,5 | 29,0 |
| 420-04-2 | CIANAMIDE | 11,4 | 9,5 | 36,3 | 32,2 | 54,3 | 28,8 |
| 42874-03-3 | OXIFLUORFEN | 64,7 | 14,8 | 20,2 | 20,4 | 21,6 | 28,3 |
| 70630-17-0 | METALAXIL-M | 58,0 | 13,7 | 16,4 | 23,1 | 28,2 | 27,9 |
| 104206-82-8 | MESOTRIONE | - | - | 22,0 | 27,0 | 34,0 | 27,7 |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | 40,5 | 36,0 | 36,0 | 16,5 | 4,7 | 26,8 |
| 1918-16-7 | PROPAFLOR | 36,8 | 11,7 | 33,0 | 24,1 | 26,9 | 26,5 |
| 15545-48-9 | CLORTOLURON | 102,4 | 4,3 | 7,6 | 4,9 | 5,5 | 25,0 |
| 69377-81-7 | FLUROXIPIR | 45,8 | 14,5 | 13,8 | 19,2 | 31,4 | 24,9 |
| 163515-14-8 | DIMETENAMID-P | - | - | 31,0 | 26,0 | 15,1 | 24,0 |
| 23950-58-5 | PROPIZAMIDE | 38,8 | 16,9 | 19,5 | 22,8 | 21,6 | 23,9 |
| 36734-19-7 | IPRODIONE | 26,0 | 16,3 | 22,3 | 21,4 | 31,0 | 23,4 |
| 21087-64-9 | METRIBUZINA | 40,0 | 17,8 | 16,0 | 21,6 | 19,9 | 23,1 |
| 124495-18-7 | QUINOXIFEN | 62,8 | 12,7 | 15,5 | 9,8 | 12,5 | 22,7 |
| 101205-02-1 | CICLOXIDIM | 24,2 | 16,4 | 21,7 | 22,8 | 26,6 | 22,3 |
| 52-68-6 | TRICLORFON | 30,6 | 18,2 | 26,4 | 17,7 | 17,2 | 22,0 |
| 26225-79-6 | ETOFUMESATE | 38,2 | 31,4 | 14,9 | 11,7 | 11,3 | 21,5 |
| 69327-76-0 | BUPROFEZIN | 18,0 | 14,4 | 18,3 | 22,9 | 33,5 | 21,4 |
| 68439-30-5 | ISODECIL-ALCOOL-ETOSSILATO | 77,9 | 18,2 | 3,7 | 2,1 | 3,5 | 21,1 |
| 131341-86-1 | FLUDIOXONIL | 29,0 | 13,1 | 17,8 | 19,2 | 26,1 | 21,0 |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | 18,9 | 16,2 | 26,3 | 20,4 | 22,8 | 20,9 |
| 330-55-2 | LINURON | 34,2 | 12,9 | 21,0 | 17,8 | 17,2 | 20,6 |
| 105827-78-9 | IMIDACLOPRID | 27,2 | 15,7 | 17,2 | 17,1 | 24,9 | 20,4 |
| 2312-35-8 | PROPARGITE | 19,3 | 14,9 | 27,7 | 24,8 | 15,2 | 20,4 |
| 68526-86-3 | ALCOL ISOTRIDECILICO | 18,9 | 17,4 | 23,3 | 19,7 | 22,6 | 20,4 |
| 188425-85-6 | BOSCALID | - | - | 2,6 | 19,9 | 38,2 | 20,3 |
| 5234-68-4 | CARBOSSINA | 46,3 | 14,5 | 22,0 | 16,9 | 0,3 | 20,0 |
| 731-27-1 | TOLILFLUANIDE | 30,2 | 30,9 | 33,6 | 2,6 | 0,2 | 19,5 |
| 85-00-7 | DIQUAT | 19,6 | 16,7 | 19,2 | 22,6 | 17,9 | 19,2 |
| 732-11-6 | FOSMET | 5,2 | 6,1 | 8,1 | 16,5 | 56,9 | 18,6 |
| 330-54-1 | DIURON | 12,3 | 13,6 | 21,8 | 25,3 | 19,0 | 18,4 |
| 67306-00-7 | FENPROPIDIN | 29,4 | 23,5 | 10,7 | 13,0 | 13,0 | 17,9 |
| 87820-88-0 | TRALCOXIDIM | 65,8 | 5,9 | 6,7 | 7,2 | 3,9 | 17,9 |
| 122-34-9 | SIMAZINA | 73,5 | 13,4 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 17,7 |
| 1689-99-2 | BROMOXINIL-OTTANOATO | 66,4 | 8,1 | 4,7 | 3,5 | 5,7 | 17,7 |
| | MISCELA DI METIL-OLEATO E METIL-PALMITATO | 8,6 | - | 13,9 | 24,0 | 29,5 | 19,0 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 93-65-2 | MECOPROP | 20,1 | 12,0 | 15,5 | 30,7 | 6,0 | 16,9 |
| 41814-78-2 | TRICICLAZOLO | 5,8 | 9,7 | 15,1 | 23,5 | 29,5 | 16,7 |
| 950-37-8 | METIDATION | 33,2 | 10,9 | 19,4 | 17,4 | 0,7 | 16,3 |
| 2032-65-7 | METIOCARB | 14,2 | 10,7 | 19,2 | 18,3 | 18,8 | 16,2 |
| 66246-88-6 | PENCONAZOLO | 17,1 | 12,2 | 14,4 | 15,9 | 20,9 | 16,1 |
| 99-30-9 | DICLORAN | 13,9 | 15,5 | 21,3 | 13,6 | 15,3 | 15,9 |
| 28249-77-6 | TIOBENCARB | 18,2 | 13,8 | 15,2 | 16,0 | 14,2 | 15,5 |
| 71283-80-2 | FENOXAPROP-P-ETILE | 55,8 | 5,9 | 6,3 | 3,7 | 5,7 | 15,5 |
| 13194-48-4 | ETOPROFOS | 18,8 | 10,8 | 13,3 | 14,9 | 18,2 | 15,2 |
| 2164-08-1 | LENACIL | 23,9 | 20,2 | 11,0 | 9,1 | 9,6 | 14,8 |
| 13684-63-4 | FENMEDIFAM | 24,1 | 19,9 | 11,3 | 8,4 | 8,8 | 14,5 |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | 59,0 | 9,5 | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 14,1 |
| 999-81-5 | CLORMEQUAT | 22,7 | 5,1 | 23,0 | 9,8 | 9,8 | 14,1 |
| 80844-07-1 | ETOFENPROX | 12,6 | 14,6 | 11,6 | 13,1 | 18,3 | 14,1 |
| 76-06-2 | CLOROPICRINA | 4,3 | - | - | 4,8 | 32,1 | 13,7 |
| 55285-14-8 | CARBOSULFAN | 12,3 | 16,0 | 13,8 | 12,9 | 10,8 | 13,1 |
| 333-41-5 | DIAZINONE | 15,1 | 16,6 | 15,1 | 11,4 | 5,8 | 12,8 |
| 84087-01-4 | QUINCLORAC | 17,3 | 12,3 | 13,1 | 18,7 | 0,3 | 12,3 |
| 6119-92-2 | MEPTILDINOCAP | - | - | 0,0 | 13,3 | 23,4 | 12,2 |
| 105512-06-9 | CLODINAFOP-PROPARGIL | 11,2 | 4,1 | 30,9 | 4,8 | 9,5 | 12,1 |
| 135590-91-9 | MEFENPIR-DIETILE | 42,2 | 2,1 | 3,5 | 4,7 | 7,3 | 12,0 |
| 57018-04-9 | TOLCLOFOS-METILE | 12,3 | 8,8 | 12,6 | 14,1 | 11,7 | 11,9 |
| 30560-19-1 | ACEFATE | 53,4 | 0,9 | 1,1 | 1,8 | 2,1 | 11,8 |
| 1702-17-6 | CLOPIRALID | 25,2 | 18,9 | 6,6 | 3,1 | 4,3 | 11,6 |
| 108173-90-6 | GUAZATINA | 16,8 | 4,0 | 11,7 | 11,4 | 13,4 | 11,5 |
| 13356-08-6 | FENBUTATINOSSIDO | 12,8 | 9,0 | 10,6 | 9,0 | 13,9 | 11,1 |
| 82097-50-5 | TRIASULFURON | 42,5 | 2,4 | 3,0 | 3,0 | 3,8 | 11,0 |
| 119446-68-3 | DIFENOCONAZOLO | 13,6 | 11,9 | 7,8 | 9,2 | 11,3 | 10,7 |
| 51218-49-6 | PRETILACLOR | 11,8 | 10,8 | 14,5 | 16,1 | 0,0 | 10,7 |
| 111479-05-1 | PROPAQUIZAFOP | 22,6 | 7,1 | 8,0 | 7,0 | 7,8 | 10,5 |
| 111991-09-4 | NICOSULFURON | 14,0 | 7,1 | 8,9 | 11,6 | 10,8 | 10,5 |
| 110235-47-7 | MEPANIPYRIM | - | - | - | - | 10,4 | 10,4 |
| 112281-77-3 | TETRACONAZOLO | 29,9 | 6,0 | 5,2 | 4,8 | 6,0 | 10,4 |
| 84-65-1 | ANTRACHINONE | 14,2 | 6,8 | 8,5 | 11,2 | 10,6 | 10,2 |
| 12427-38-2 | MANEB | 35,1 | 3,1 | 6,5 | 3,8 | 1,6 | 10,0 |
| 18181-80-1 | BROMOPROPILATO | 13,7 | 11,2 | 11,2 | 12,0 | 0,3 | 9,7 |
| 122931-48-0 | RIMSULFURON | 16,7 | 12,5 | 7,0 | 6,4 | 3,0 | 9,1 |
| 16672-87-0 | ETEFON | 15,0 | 4,7 | 6,3 | 8,4 | 10,5 | 9,0 |
| 55335-06-3 | TRICLOPIR | 4,6 | 6,2 | 6,6 | 8,6 | 18,6 | 8,9 |
| 23103-98-2 | PIRIMICARB | 9,6 | 11,7 | 5,0 | 8,9 | 8,2 | 8,7 |
| 99105-77-8 | SULCOTRIONE | 11,7 | 5,2 | 8,8 | 9,4 | 7,6 | 8,5 |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | 21,2 | 3,5 | 4,1 | 4,3 | 8,7 | 8,4 |
| 55179-31-2 | BITERTANOLO | 3,7 | 4,9 | 4,6 | 5,3 | 23,1 | 8,3 |
| 71626-11-4 | BENALAXIL | 12,6 | 7,0 | 9,4 | 6,4 | 5,4 | 8,2 |
| 94361-06-5 | CIPROCONAZOLO | 7,8 | 5,9 | 4,0 | 8,8 | 14,3 | 8,1 |
| 161326-34-7 | FENAMIDONE | 15,7 | 3,9 | 5,5 | 5,4 | 9,7 | 8,1 |
| 64628-44-0 | TRIFLUMURON | 8,8 | 7,3 | 6,4 | 7,2 | 10,5 | 8,0 |
| 143390-89-0 | KRESOXIM-METILE | 11,6 | 9,8 | 6,0 | 5,4 | 6,2 | 7,8 |
| 64902-72-3 | CLORSULFURON | 36,5 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 7,7 |
| 33089-61-1 | AMITRAZ | 23,5 | 14,5 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 7,7 |
| 173584-44-6 | INDOXACARB | 4,1 | 4,7 | 6,4 | 12,8 | 8,7 | 7,3 |
| 120923-37-7 | AMIDOSULFURON | 35,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 7,3 |
| 88671-89-0 | MICLOBUTANIL | 9,0 | 4,8 | 7,4 | 5,7 | 9,6 | 7,3 |
| 126535-15-7 | TRIFLUSULFURON-METILE | 12,2 | 18,4 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 7,3 |
| 51218-45-2 | METOLACLOR | 11,0 | 4,4 | 3,5 | 8,7 | 8,3 | 7,2 |
| 12071-83-9 | PROPINEB | 11,0 | 4,9 | 6,3 | 5,3 | 8,4 | 7,2 |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | 4,3 | 6,2 | 4,8 | 8,7 | 11,6 | 7,1 |
| 62-73-7 | DICLORVOS | 10,1 | 7,5 | 6,7 | 6,4 | 5,0 | 7,1 |
| 79241-46-6 | FLUAZIFOP-P-BUTILE | 8,0 | 5,3 | 7,5 | 6,5 | 7,3 | 6,9 |
| 67129-08-2 | METAZACLOR | 2,5 | 3,0 | 4,9 | 7,8 | 16,2 | 6,9 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|--------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 120068-37-3 | FIPRONIL | 10,9 | 5,3 | 5,6 | 5,9 | 6,4 | 6,8 |
| 1689-83-4 | IOXINIL | 6,3 | 4,3 | 6,5 | 12,0 | 4,1 | 6,7 |
| 2200899-03-6 | METRAFENONE | - | - | - | 3,8 | 9,1 | 6,5 |
| 2310-17-0 | FOSALONE | 6,8 | 6,3 | 6,9 | 5,7 | 6,6 | 6,5 |
| 55-38-9 | FENTION | 10,3 | 5,8 | 11,9 | 3,7 | 0,2 | 6,4 |
| 24938-91-8 | ALCOL TRIDECILICO ETOSSILATO | 21,8 | 2,0 | 2,7 | 2,8 | 2,7 | 6,4 |
| 52918-63-5 | DELTAMETRINA | 11,7 | 3,1 | 3,5 | 3,4 | 10,1 | 6,3 |
| 55219-65-3 | TRIADIMENOL | 5,7 | 4,9 | 6,8 | 7,3 | 7,0 | 6,3 |
| 115-32-2 | DICOFOL | 7,3 | 2,7 | 5,8 | 7,2 | 6,8 | 6,0 |
| 102851-06-9 | TAU-FLUVALINATE | - | - | - | - | 6,0 | 6,0 |
| 153719-23-4 | TIAMETOXAM | 3,7 | 4,3 | 6,3 | 8,0 | 7,2 | 5,9 |
| 168316-95-8 | SPINOSAD | 2,3 | 2,0 | 3,7 | 5,1 | 15,6 | 5,7 |
| 301-12-2 | OSSIDEMETON-METILE | 8,6 | 5,6 | 5,9 | 6,2 | 1,1 | 5,5 |
| 122008-85-9 | CYALOFOP-BUTILE | 2,7 | 3,7 | 5,3 | 7,2 | 8,2 | 5,4 |
| 52315-07-8 | CIPERMETRINA | 3,3 | 3,6 | 6,3 | 6,5 | 7,3 | 5,4 |
| 161050-58-4 | METOSSIFENOZIDE | - | - | 5,0 | 4,0 | 7,1 | 5,4 |
| 41483-43-6 | BUPIRIMATE | 3,0 | 2,4 | 3,5 | 6,3 | 11,7 | 5,4 |
| 82558-50-7 | ISOXABEN | 16,8 | 1,7 | 2,4 | 2,4 | 3,4 | 5,3 |
| 94-82-6 | 2,4-DB | 5,3 | 4,5 | 4,4 | 5,9 | 6,3 | 5,3 |
| 298-00-0 | PARATION-METILE | 22,1 | 1,6 | 0,1 | 1,6 | 0,4 | 5,2 |
| 63148-62-9 | POLISILOSSANO | 16,7 | 2,4 | 1,7 | 2,2 | 2,0 | 5,0 |
| 175013-18-0 | PIRACLOSTROBIN | - | 0,7 | 2,0 | 6,4 | 10,7 | 5,0 |
| 34123-59-6 | ISOPROTURON | 11,6 | 3,1 | 4,4 | 2,6 | 2,4 | 4,8 |
| 10265-92-6 | METAMIDOFOS | 4,7 | 5,3 | 8,0 | 5,5 | 0,3 | 4,8 |
| 37764-25-3 | DICLORMID | - | 2,6 | 5,2 | 5,9 | 4,7 | 4,6 |
| 101463-69-8 | FLUFENOXURON | 7,5 | 4,2 | 4,0 | 3,5 | 3,1 | 4,5 |
| 111988-49-9 | TIACLOPRID | 4,4 | 4,2 | 3,5 | 4,2 | 5,6 | 4,4 |
| 134180-76-0 | TRISILOSSANO-ETOSSILATO-PROPOSSILATO | - | - | 3,6 | 4,1 | 5,5 | 4,4 |
| 114311-32-9 | IMAZAMOX | 3,4 | 2,6 | 4,4 | 5,0 | 6,0 | 4,3 |
| 34363-01-4 | PINOLENE | 2,1 | 3,1 | 4,9 | 4,0 | 6,7 | 4,1 |
| 67375-30-8 | ALFAMETRINA | 2,7 | 2,6 | 3,8 | 4,6 | 6,2 | 4,0 |
| 79622-59-6 | FLUAZINAM | 4,0 | 2,5 | 2,6 | 2,2 | 8,4 | 3,9 |
| 38421-90-8 | E-5-DECENIL-ACETATO | - | - | - | 3,8 | - | 3,8 |
| 83055-99-6 | BENSULFURON-METILE | 1,5 | 2,8 | 4,4 | 5,0 | 5,1 | 3,8 |
| 1861-40-1 | BENFLURALIN | 14,3 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,6 | 3,7 |
| 69409-94-5 | FLUVALINATE | 3,3 | 2,9 | 4,2 | 4,5 | - | 3,7 |
| 156052-68-5 | ZOXAMIDE | - | 1,7 | 4,3 | 3,2 | 5,2 | 3,6 |
| 23135-22-0 | OXAMIL | 3,1 | 1,5 | 3,6 | 4,7 | 5,0 | 3,6 |
| 1918-02-1 | PICLORAM | 3,2 | 5,1 | 2,6 | 3,0 | 3,9 | 3,6 |
| 173159-57-4 | FORAMSULFURON | - | 1,7 | 2,7 | 5,2 | 4,6 | 3,6 |
| 101-21-3 | CLORPROFAM | 2,3 | 4,6 | 5,9 | 0,9 | 3,6 | 3,5 |
| 12122-67-7 | ZINEB | 0,7 | 2,3 | 0,4 | 3,2 | 10,7 | 3,5 |
| 98243-83-5 | BENALAXIL-M | - | - | - | 1,7 | 5,2 | 3,5 |
| 112410-23-8 | TEBUFENOZIDE | 6,6 | 3,1 | 2,1 | 2,1 | 2,6 | 3,3 |
| 77-06-5 | ACIDO GIBBERELLICO | 2,2 | 4,9 | 3,7 | 2,6 | 3,1 | 3,3 |
| 29232-93-7 | PIRIMIFOS-METILE | 3,0 | 2,1 | 2,8 | 3,9 | 4,4 | 3,2 |
| 99607-70-2 | CLOQUINTOCET-MEXIL | 2,8 | 1,0 | 7,8 | 1,2 | 3,4 | 3,2 |
| 1861-32-1 | CLORTAL-DIMETILE | 1,9 | 2,9 | 4,5 | 2,4 | 4,0 | 3,1 |
| 86-87-3 | NAA | 2,3 | 2,1 | 3,2 | 3,8 | 4,3 | 3,1 |
| 1596-84-5 | DAMINOZIDE | 3,3 | 2,6 | 3,7 | 3,2 | 2,8 | 3,1 |
| 120928-09-8 | FENAZAQUIN | 4,0 | 2,2 | 2,6 | 2,9 | 3,6 | 3,0 |
| 51-03-6 | PIPERONIL-BUTOSSIDO | 3,6 | 2,3 | 2,5 | 3,2 | 3,4 | 3,0 |
| 67306-03-0 | FENPROPIMORF | 5,2 | 5,4 | 2,0 | 2,1 | 0,3 | 3,0 |
| 91465-08-6 | LAMBDA-CIALOTRINA | 3,5 | 2,4 | 2,7 | 2,7 | 3,2 | 2,9 |
| 209866-92-2 | ISOXADIFEN-ETILE | 0,0 | 1,8 | - | 5,2 | 4,7 | 2,9 |
| 122-39-4 | DIFENILAMMINA | 3,4 | 2,7 | 1,9 | 2,9 | 3,2 | 2,8 |
| 577-11-7 | DIOTTIL-SOLFO-SUCCINATO DI SODIO | 2,1 | 1,7 | 3,9 | 3,4 | 2,9 | 2,8 |
| 135410-20-7 | ACETAMIPRID | 1,5 | 1,1 | 1,7 | 7,2 | 2,1 | 2,7 |
| 106325-08-0 | EPOSSICONAZOLO | 0,7 | 1,5 | 2,4 | 5,2 | 3,7 | 2,7 |
| 100646-51-3 | QUIZALOFOP-ETILE-D-ISOMERO | 3,1 | 2,5 | 2,7 | 2,2 | 2,6 | 2,6 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 131807-57-3 | FAMOXADONE | 5,6 | 2,5 | 2,3 | 1,5 | 0,8 | 2,5 |
| 148-79-8 | TIABENDAZOLO | 3,5 | 2,6 | 2,4 | 2,6 | 1,4 | 2,5 |
| 83121-18-0 | TEFLUBENZURON | 1,6 | 0,9 | 2,1 | 2,8 | 4,8 | 2,4 |
| 243973-20-8 | PINOXADEN | - | - | - | 0,0 | 4,8 | 2,4 |
| 131983-72-7 | TRITICONAZOLO | 1,3 | 0,8 | 1,8 | 4,1 | 3,8 | 2,4 |
| 13684-56-5 | DESMEDIFAM | 4,6 | 3,2 | 1,5 | 1,1 | 1,3 | 2,3 |
| 2275-23-2 | VAMIDOTION | 8,0 | 2,4 | 0,7 | 0,1 | 0,5 | 2,3 |
| 3337-71-1 | ASULAME | 1,7 | 2,4 | 2,9 | 3,2 | 1,5 | 2,3 |
| 121776-33-8 | FURILAZOLE | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,1 | 5,8 | 2,1 |
| 1563-66-2 | CARBOFURAN | 5,4 | 2,7 | 1,0 | 0,8 | 0,4 | 2,1 |
| 119168-77-3 | TEBUFENPIRAD | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 2,4 | 1,6 | 2,1 |
| 2425-06-01 | CAPTAFOL | 0,0 | - | 0,0 | 5,4 | 2,8 | 2,1 |
| 219714-96-2 | PENOSULAM | - | 0,3 | 0,8 | 2,8 | 4,1 | 2,0 |
| 72178-02-0 | FOMESAFEN | 2,8 | 2,2 | 3,1 | 1,9 | 0,1 | 2,0 |
| 78587-05-0 | EXITIAZOX | 1,9 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 2,0 |
| 139001-49-3 | PROFOXIDIM | 1,7 | 1,9 | 2,7 | 2,1 | 1,2 | 1,9 |
| 79538-32-2 | TEFLUTRIN | 2,3 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 2,2 | 1,9 |
| 86-86-2 | NAD | 1,7 | 2,7 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 1,9 |
| 28079-04-1 | Z-8-DODECENYL-ACETATO | - | - | 0,0 | 5,4 | 0,1 | 1,8 |
| 95465-99-9 | CADUSAFOS | - | 0,4 | 2,4 | 1,8 | 2,7 | 1,8 |
| 81777-89-1 | CLOMAZONE | 1,1 | 1,5 | 1,7 | 2,2 | 2,3 | 1,8 |
| 82657-04-3 | BIFENTRIN | 1,1 | 1,0 | 1,3 | 2,3 | 2,9 | 1,7 |
| 144550-36-7 | IODOSULFURON-METILE-SODIO | 5,1 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,7 |
| 35367-38-5 | DIFLUBENZURON | 1,8 | 1,4 | 1,5 | 1,9 | 1,8 | 1,7 |
| 123312-89-0 | PIMETROZINA | - | - | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 1,7 |
| 103055-07-8 | LUFENURON | 1,8 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 2,2 | 1,7 |
| 1593-77-7 | DODEMORF | 2,1 | 1,4 | 1,9 | 1,3 | 1,4 | 1,6 |
| 1085-98-9 | DICLOFLUANIDE | 6,2 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 1,5 |
| 113036-87-6 | PRIMISULFURON | 6,3 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | - | 1,7 |
| 91-53-2 | ETOSSICHINA | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 0,4 | 1,3 | 1,4 |
| 158062-67-0 | FLONICAMID | - | - | - | 0,0 | 2,9 | 1,4 |
| 122548-33-8 | IMAZOSULFURON | - | 1,1 | 1,7 | 1,8 | 1,0 | 1,4 |
| | POLIOSSIETILENICI DEL NONIL-FENOLO | 2,4 | 2,3 | 0,6 | 0,9 | - | 1,6 |
| 68359-37-5 | CIFLUTRIN | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 2,1 | 1,4 |
| 125401-92-5 | BISPIRIBAC-SODIO | 1,2 | 1,3 | 3,0 | 0,6 | 0,5 | 1,3 |
| 79983-71-4 | ESACONAZOLO | 2,2 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 0,3 | 1,3 |
| 100728-84-5 | IMAZAMETABENZ | 4,1 | 1,5 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 1,3 |
| 121-21-1 | PIRETRINE | 1,4 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,2 |
| 74223-64-6 | METSULFURON-METILE | 3,9 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 0,5 | 1,2 |
| 135158-54-2 | ACIBENZOLAR-S-METILE | 1,2 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 0,7 | 1,2 |
| 101007-06-1 | ACRINATRINA | 1,2 | 0,6 | 1,4 | 1,3 | 1,5 | 1,2 |
| 114369-43-6 | FENBUCONAZOLO | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 1,2 |
| 208465-21-8 | MESOSULFURON-METILE | - | - | 0,4 | 1,1 | 1,9 | 1,1 |
| 72619-32-0 | HALOXIFOP-R-METILESTERE | 0,8 | 1,2 | 1,7 | 1,1 | 0,9 | 1,1 |
| 60168-88-9 | FENARIMOL | 3,0 | 1,2 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 1,1 |
| 66215-27-8 | CIROMAZINA | 1,1 | 0,7 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,1 |
| 148477-71-8 | SPIRODICLOFEN | - | - | - | 0,8 | 1,3 | 1,1 |
| 120162-55-2 | AZIMSULFURON | 0,3 | 2,0 | 1,0 | 1,1 | 0,7 | 1,0 |
| 189278-12-4 | PROQUINAZID | - | - | - | 0,7 | 1,3 | 1,0 |
| 1214-39-7 | 6-BENZILADENINA | 0,5 | 0,9 | 0,9 | 1,3 | 1,3 | 1,0 |
| 15299-99-7 | NAPROPAMIDE | 0,7 | 1,1 | 0,5 | 0,7 | 1,6 | 0,9 |
| 74115-24-5 | CLOFENTEZINE | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 1,1 | 0,9 |
| 120116-88-3 | CIAZOFAMID | - | 0,0 | 0,2 | 0,7 | 2,6 | 0,9 |
| 71751-41-2 | ABAMECTINA | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 0,8 |
| 94125-34-5 | PROSULFURON | 1,6 | 0,9 | 0,3 | 0,8 | 0,7 | 0,8 |
| 17804-35-2 | BENOMIL | 3,5 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,8 |
| 83-79-4 | ROTENONE | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| 127277-53-6 | PROHEXADIONE CALCIUM | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| 56578-18-8 | E-5-DECEN-1-OLO | - | - | - | 0,8 | - | 0,8 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| | E,E-8,10,DODECADIEN-1-OLO(E,E-8,10-DDDOL, CODLEMONE) | - | - | 0,0 | 1,9 | 0,3 | 0,8 |
| 81335-77-5 | IMAZETAPIR | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| 83164-33-4 | DIFLUFENICAN | 1,2 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,7 |
| 96489-71-3 | PIRIDABEN | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,7 |
| | NONIL-FENOLO CONDENSATO | 3,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| 100784-20-1 | HALOSULFURON-METHYL | - | - | - | - | 0,7 | 0,7 |
| 76674-21-0 | FLUTRIAFOL | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | 1,5 | 0,7 |
| 112143-82-5 | TRIAZAMATE | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 |
| 50471-44-8 | VINCLOZOLIN | 2,8 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,7 |
| 126801-58-9 | ETHOXSULFURON | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 0,6 |
| 74051-80-2 | SETOXIDIM | 1,0 | 1,0 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 0,6 |
| 94-81-5 | MCPB | - | - | - | - | 0,6 | 0,6 |
| 5131-24-8 | DITALIMFOS | - | - | - | - | 0,6 | 0,6 |
| 8001-22-7 | OLIO DI SOIA | - | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| 13121-70-5 | CIEXATIN | 0,7 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| 2593-15-9 | ETRIDIAZOLO | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,6 |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 1,3 | 0,9 | 0,5 |
| 116255-48-2 | BROMUCONAZOLO | 1,5 | 0,3 | 0,3 | - | 0,0 | 0,5 |
| | SALI DI POTASSIO DEGLI ACIDI GRASSI (MiscelaC14-C18) | 0,8 | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,5 |
| 134098-61-6 | FENPIROXIMATE | 1,0 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,5 |
| 3740-92-9 | FENCLORIM | 1,0 | 0,2 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| 128639-02-1 | CARFENTRAZONE-ETILE | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 1,5 | 0,1 | 0,5 |
| 13457-18-6 | PIRAZOFOS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,7 | 0,5 |
| 94593-91-6 | CINOSULFURON | 1,1 | 0,9 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| 81591-81-3 | GLIFOSATE-TRIMESIO | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | 0,5 |
| 101-05-3 | ANILAZINA | 2,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| 41083-11-8 | AZOCICLOTIN | 1,9 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| 120-23-0 | BETA-NOA | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| 213464-77-8 | ORTHOSULFAMURON | - | - | - | 0,1 | 0,8 | 0,4 |
| 116-06-3 | ALDICARB | 0,6 | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 0,0 | 0,4 |
| 66063-05-6 | PENCICURON | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,4 |
| 177406-68-7 | BENTIAVALICARB-ISOPROPIL | - | - | - | - | 0,4 | 0,4 |
| 98886-44-3 | FOSTIAZATE | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,4 |
| 8030-53-3 | GIBBERELLINE A4/A7 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| 759-94-4 | EPTC | 0,3 | - | 0,0 | 0,3 | 1,0 | 0,4 |
| 37893-02-0 | FLUBENZIMIN | - | - | - | 0,4 | - | 0,4 |
| 1134-23-2 | CICLOATO | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 1,4 | 0,4 |
| 104040-78-0 | FLAZASULFURON | - | 0,0 | 0,1 | 0,6 | 0,7 | 0,4 |
| 134-31-6 | 8-IDROSSICHINOLINA SOLFATO | 1,1 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| 23560-59-0 | EPTENOFOS | 0,8 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| 485-31-4 | BINAPACRIL | - | - | - | 0,3 | - | 0,3 |
| 99129-21-2 | CLETODIM | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| 56-38-2 | PARATION | 0,9 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| | 7E,9Z-DODECADIENILACETATO | - | 0,3 | 0,2 | - | 0,4 | 0,3 |
| 139528-85-1 | METOSULAM | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| 1746-81-2 | MONOLINURON | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| 145701-23-1 | FLORASULAM | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 0,3 |
| 55512-33-9 | PIRIDATE | 0,4 | 0,0 | 0,7 | 0,2 | 0,0 | 0,3 |
| | SALE SODICO DI ALCHIL-ETERE SOLFATO | 0,0 | 0,0 | - | - | 0,8 | 0,3 |
| 80-38-6 | FENSON | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| 25154-52-3 | NONIL-FENOLO | 0,6 | 0,1 | - | 0,0 | - | 0,3 |
| 50594-66-6 | ACIFLUORFEN | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,2 |
| 52315-07-8 | ZETA-CIPERMETRINA | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| 36756-79-3 | TIOCARBAZIL | - | - | 0,0 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| | AMMINE GRASSE C14-C18 ETOSSILATE | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,7 | 0,2 | 0,2 |
| 116-29-0 | TETRADIFON | 0,8 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| 85509-19-9 | FLUSILAZOLO | 1,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| 95737-68-1 | PYRIPROXYFEN | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

| CAS | SOSTANZA | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | media |
|-------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 298-02-2 | FORATE | 0,5 | 0,1 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,2 |
| 42576-02-3 | BIFENOX | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 35554-44-0 | IMAZALIL | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 0,0 | 0,2 |
| 15263-53-3 | CARTAP | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,2 |
| 87237-48-7 | HALOXIFOP-ETOSSIETILE | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| 1689-84-5 | BROMOXINIL-FENOLO | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 77732-09-3 | OXADIXIL | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 2597-03-7 | FENTOATO | 0,6 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| 180-84-7 | 1,7-DIOXASPIRO[5.5]UNDECANO | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |
| 3060-89-7 | METOBROMURON | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
| 71561-11-0 | PIRAZOSSIFEN | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,2 |
| 76-03-9 | TCA | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| 88-85-7 | DINOSEB | - | - | - | 0,0 | 0,3 | 0,1 |
| 9002-92-0 | ALCOL LAURILICO ETOSSILATO | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| 38363-29-0 | E-8-DODECENIL-ACETATO | - | - | 0,0 | 0,4 | - | 0,2 |
| 7287-19-6 | PROMETRINA | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| 11141-17-6 | AZADIRACTINA | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| 9004-62-0 | IDROSSI-ETIL-CELLULOSA | 0,2 | - | - | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| 29091-05-2 | DINITRAMINA | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| 1836-75-5 | NITROFEN | - | - | - | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| 14816-18-3 | FOXIM | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| 153233-91-1 | ETOXAZOLO | - | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 43121-43-3 | TRIADIMEFON | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| 886-50-0 | TERBUTRINA | 0,1 | 0,0 | - | 0,3 | 0,0 | 0,1 |
| 24602-86-6 | TRIDEMORF | - | - | - | 0,0 | 0,2 | 0,1 |

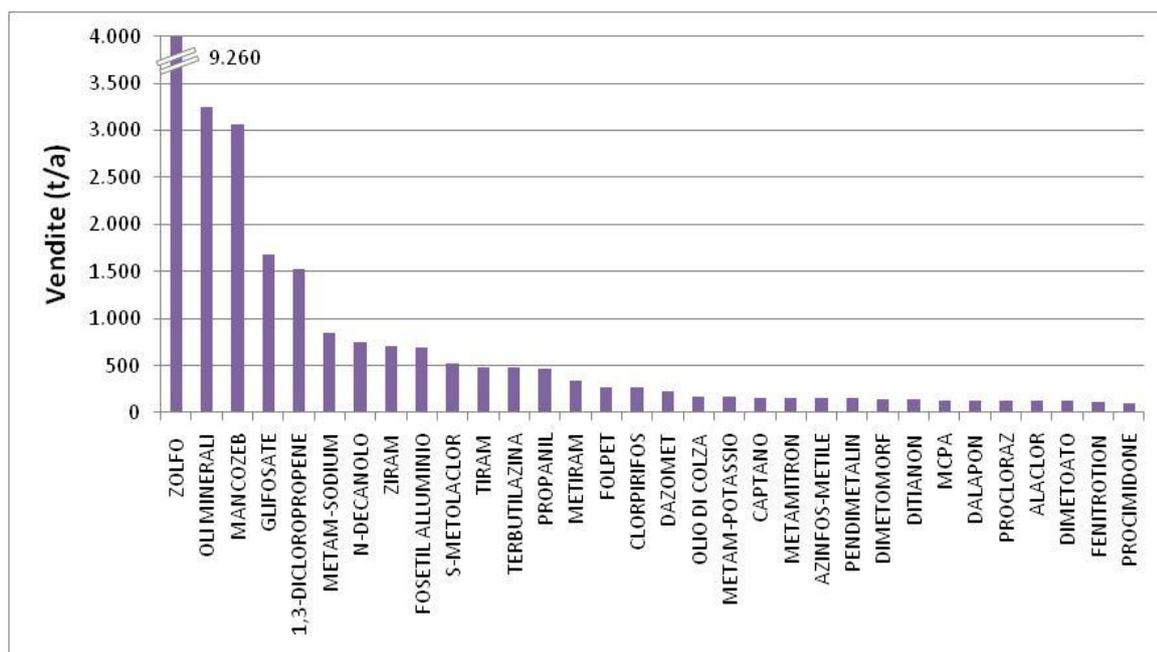
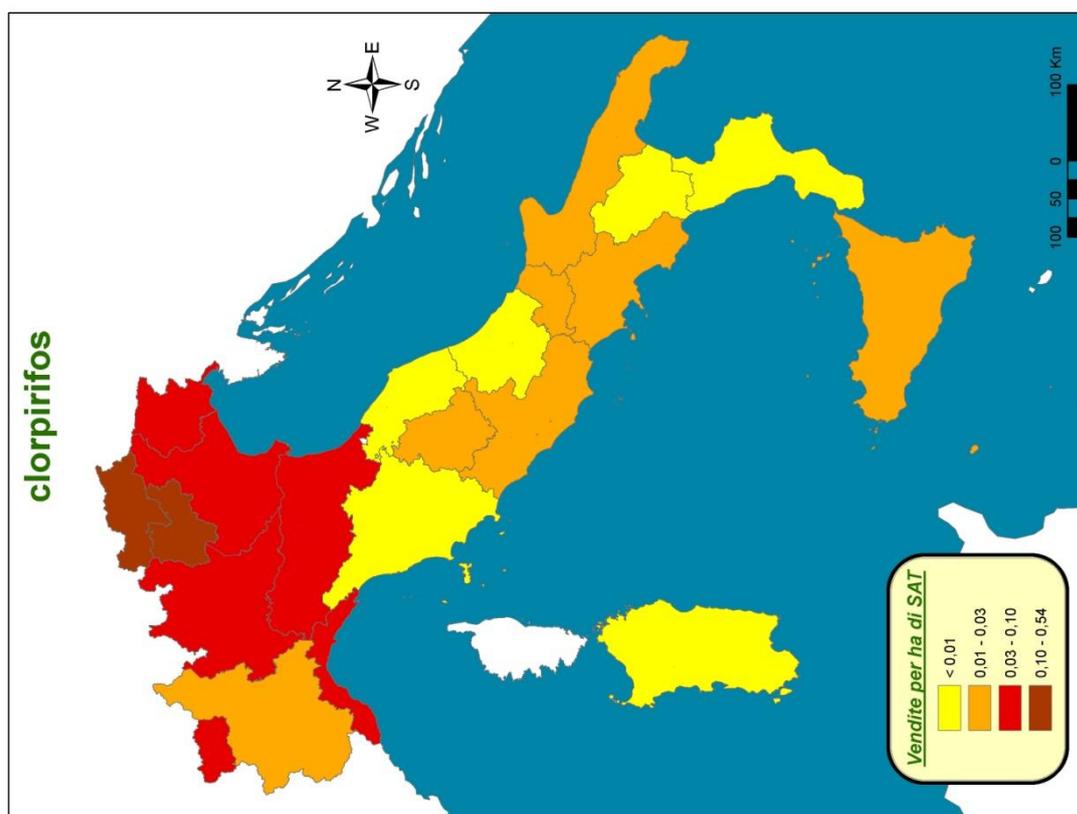
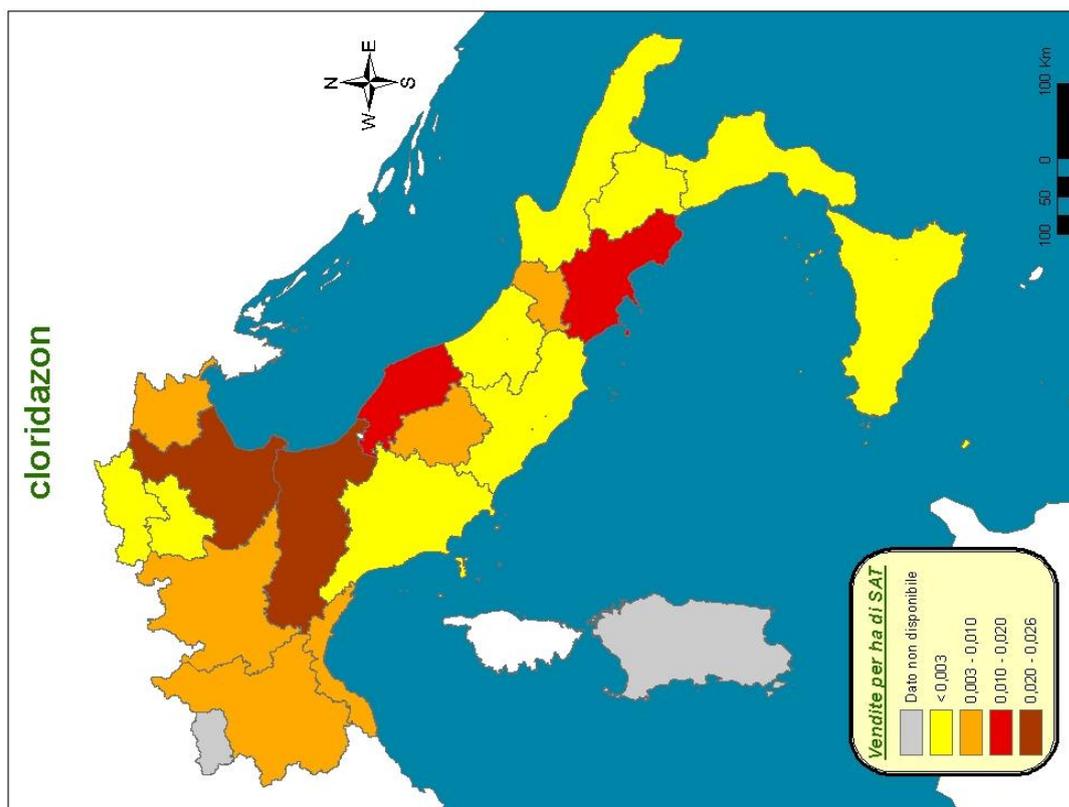
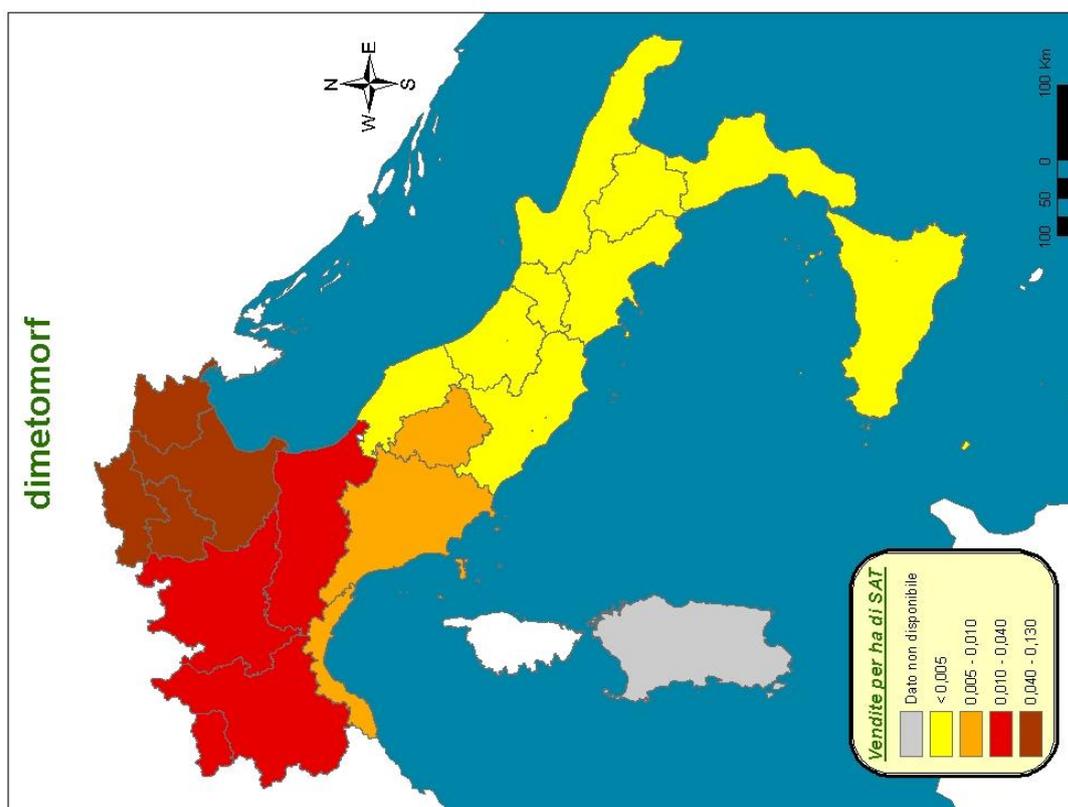
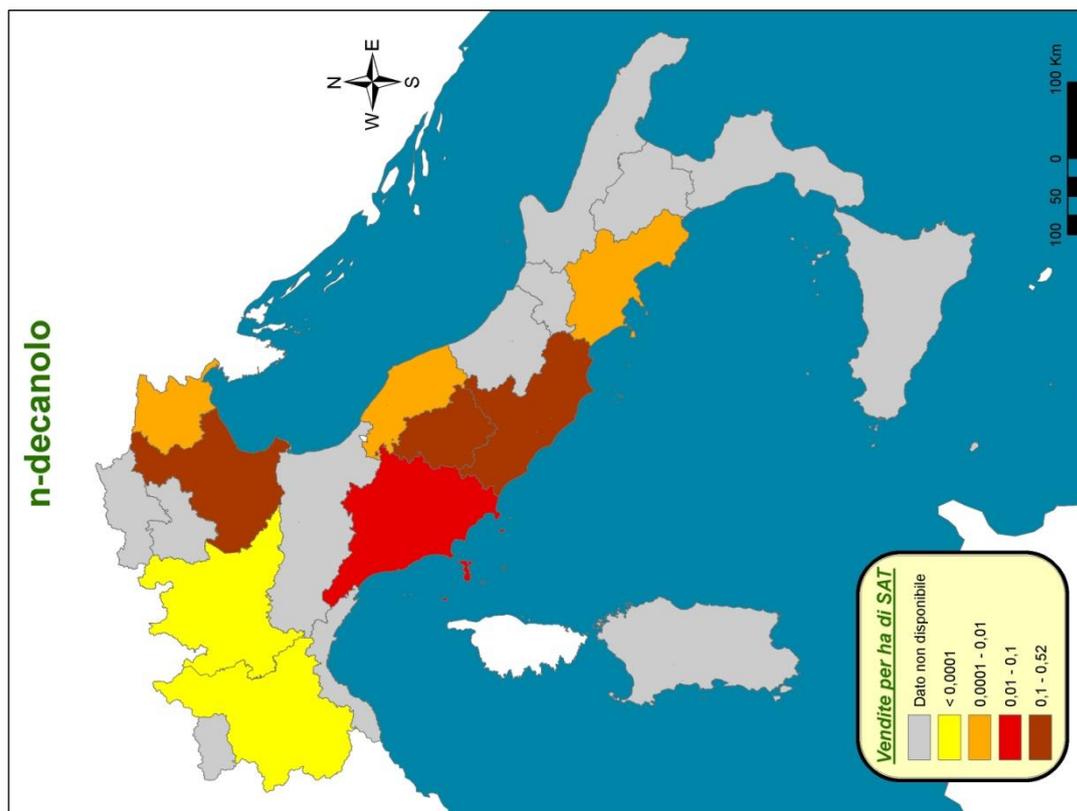
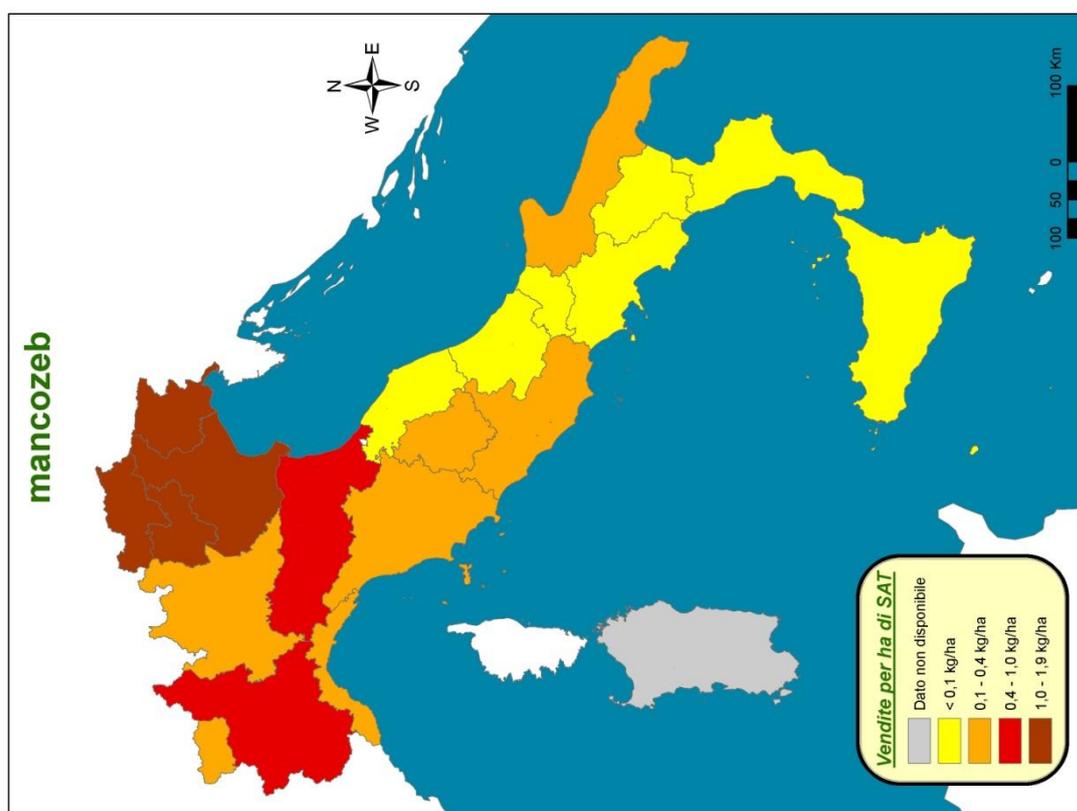
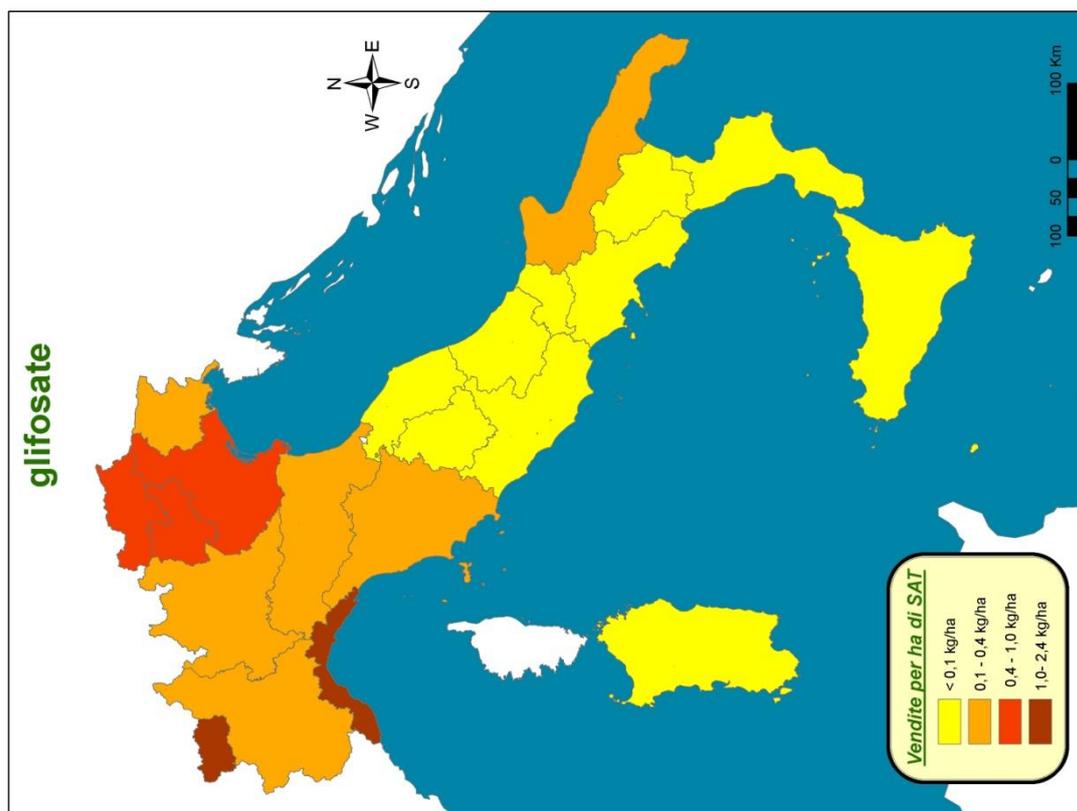


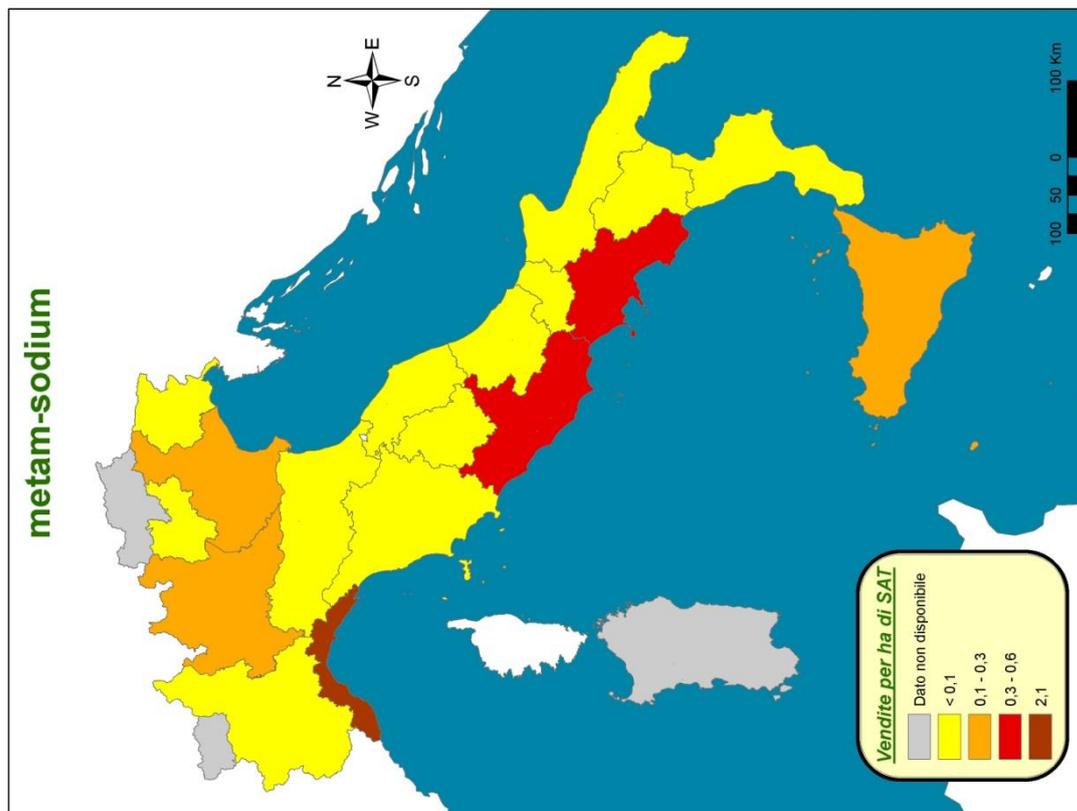
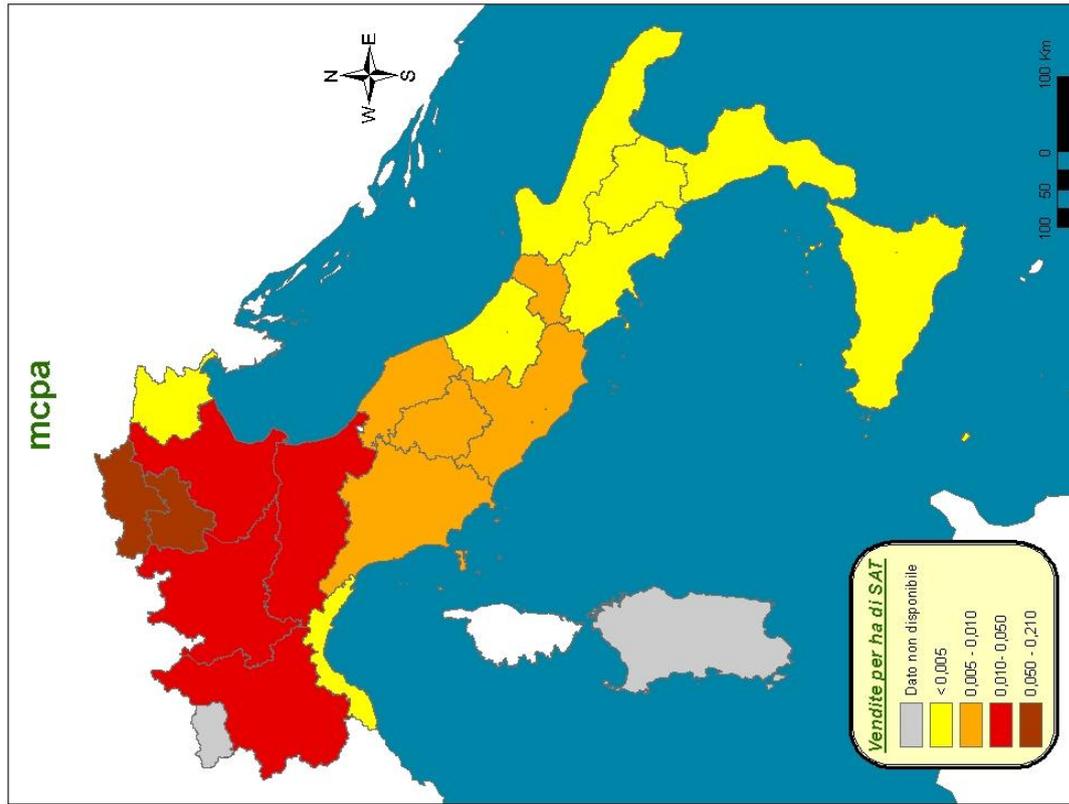
Figura 2 – Media delle vendite dei prodotti fitosanitari negli anni 2004-2008 (fonte SIAN)

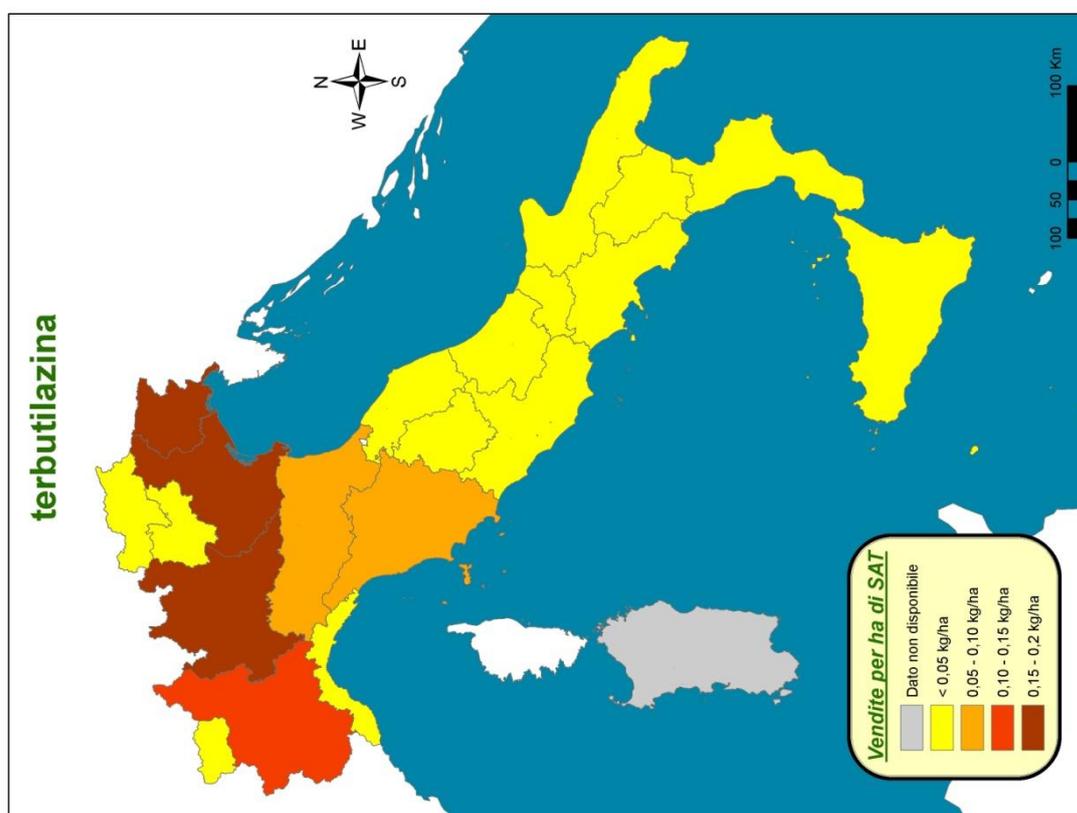
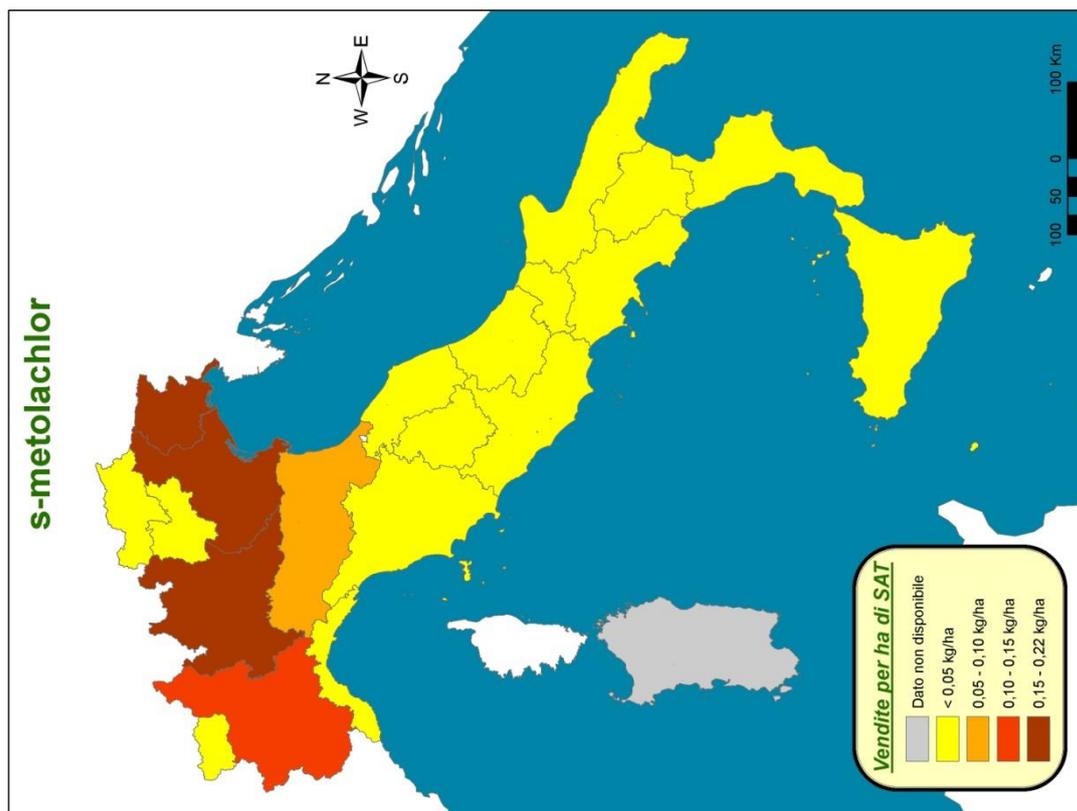
Di seguito sono riportate le mappe relative alla vendita di alcune tra le sostanze più vendute, ripartite per regioni rispetto alla superficie agricola trattabile e calcolate sulla media degli anni tra il 2004 e il 2008. Le 12 sostanze rappresentate sono state selezionate in base ai dati di vendita, alla pericolosità per l'ambiente e al riscontro con i dati di monitoraggio; le sostanze sono: cloridazon, clorpirifos, n-decanolo, dimetomorf, glifosate, mancozeb, mcpa, metam-sodium, s-metolachlor, terbutilazina, tiram, ziram. Si segnala che non tutte le regioni hanno fornito dati di vendita completi nel periodo di tempo considerato.

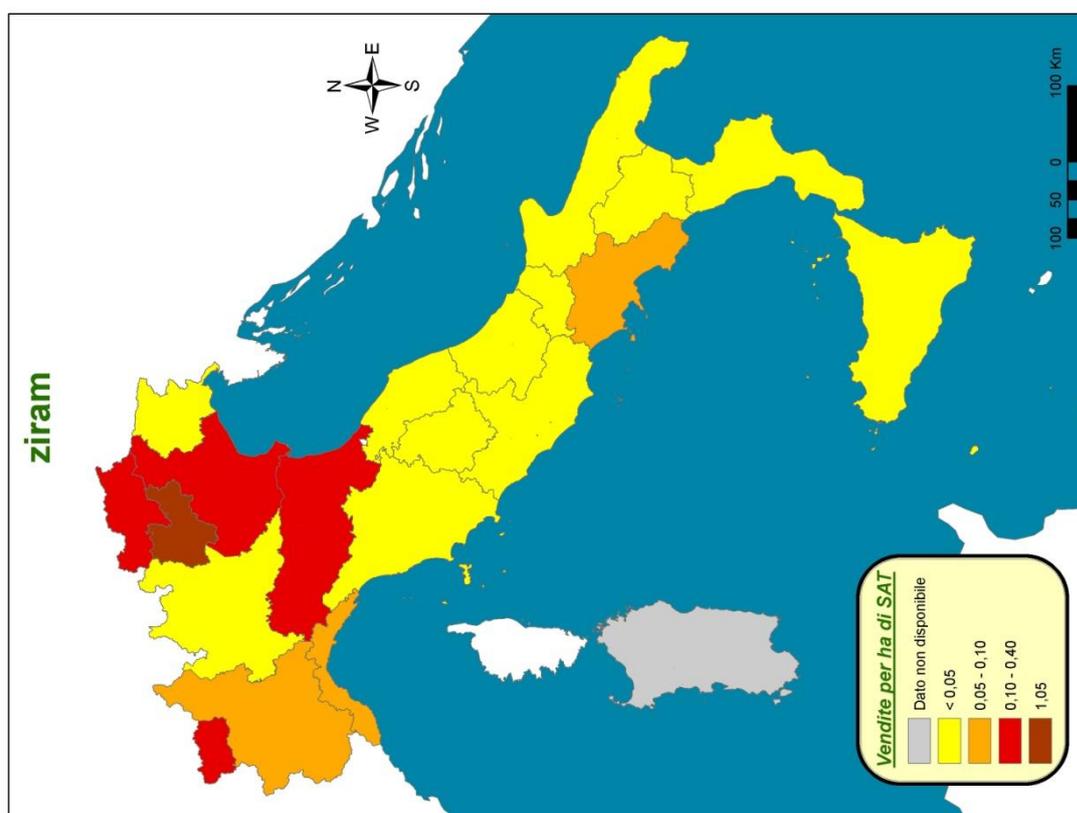
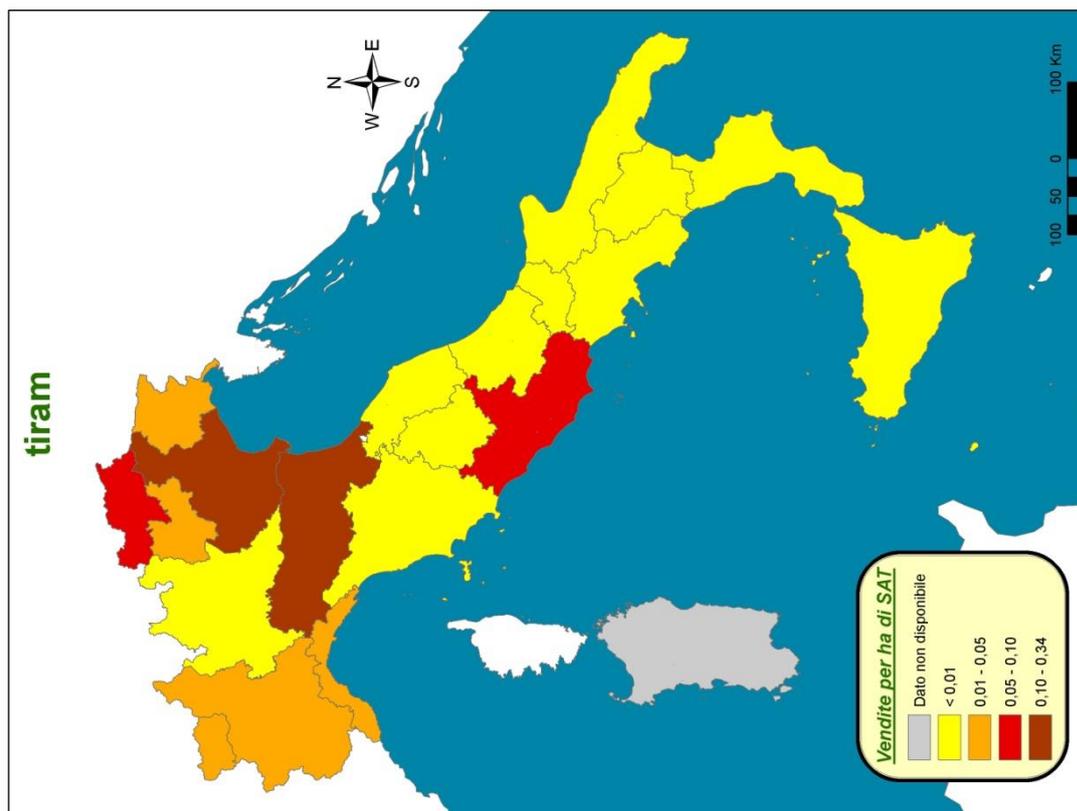












3.3 Vendite per classi di pericolo

L'ISTAT fornisce dati raggruppati sulla distribuzione dei prodotti fitosanitari che, come detto precedentemente, non consentono di discriminare tra le molteplici sostanze attive utilizzate. Le informazioni fornite sono tuttavia indicative di uno stato complessivo di carico sul territorio, in particolare, la distribuzione di fitosanitari distinti per classi di tossicità, assume un importante significato ambientale. In riferimento all'ambiente acquatico la classificazione presa in considerazione è: molto tossico, tossico e nocivo; le sostanze appartenenti a queste categorie provocano effetti di tossicità cronica di lunga durata sugli organismi. Al fine di rendere confrontabile l'informazione le quantità di sostanze utilizzate sono state rapportate alla potenziale superficie agricola trattabile (SAT). Tale superficie si riferisce ad una superficie massima potenzialmente trattabile o concimabile comprendente la totalità delle superfici dei seminativi (coltivazione di piante erbacee soggette all'avvicendamento), degli orti famigliari e delle coltivazioni permanenti (coltivazione di piante legnose agrarie, includono i castagneti da frutto). Considerato che in realtà non tutta la superficie stimata potrebbe essere effettivamente soggetta a trattamenti, i quantitativi per ettaro realmente impiegati potrebbero anche essere superiori di molto. Le figure 3 e 4 rappresentano la distribuzione delle sostanze classificate per l'anno 2008.

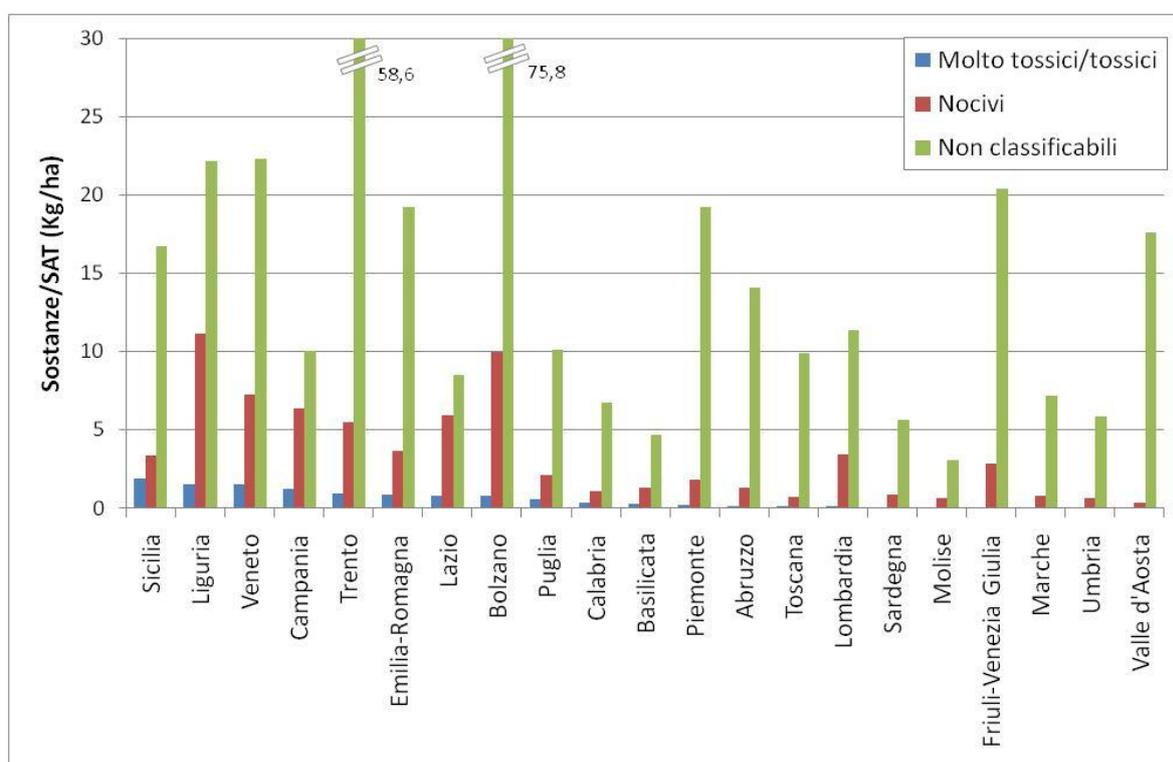


Figura 3 - Vendita di sostanze per classe di pericolo e superficie agricola trattabile nell'anno 2008 (fonte ISTAT)

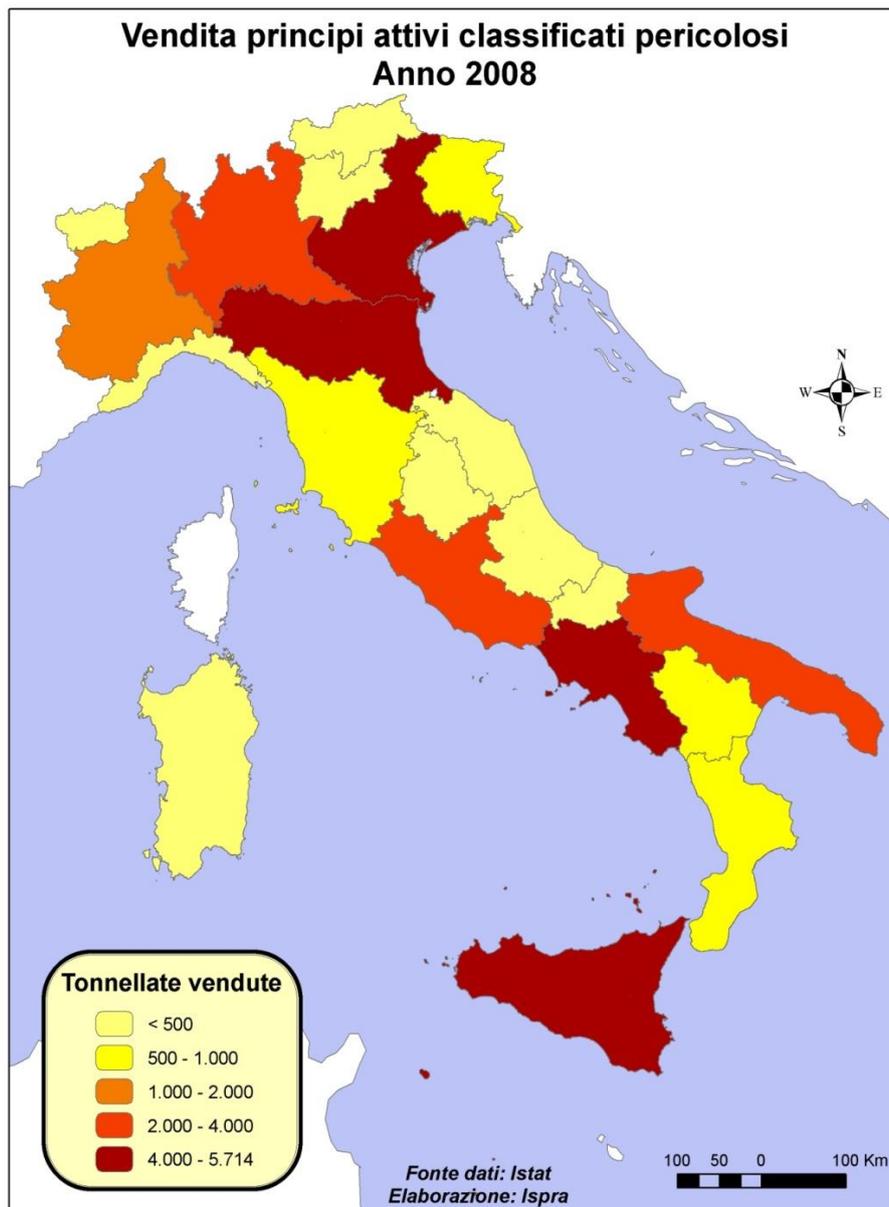


Figura 4 – Vendita di sostanze pericolose per superficie agricola trattabile nell'anno 2008 (fonte ISTAT)

4. CRITERI DI PRIORITÀ BASATI SUL PERICOLO

L'individuazione delle sostanze prioritarie dal punto di vista della pericolosità si basa sulla classificazione armonizzata adottata a livello europeo con il regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e miscele (CLP) [8]. Si è poi tenuto conto di alcune caratteristiche di pericolosità che, pur non trovando espressione nei criteri di classificazione, sono riconosciute di particolare rilevanza per i possibili effetti sulla salute e sull'ambiente: sono le proprietà che identificano una sostanza come persistente, bioaccumulabile e tossica (PBT) o molto persistente e molto bioaccumulabile (vPvB) secondo i criteri definiti nell'allegato XIII del regolamento (CE) n. 1706/2006 (REACH) [9]; gli inquinanti organici persistenti (POP) individuati nell'ambito della Convenzione di Stoccolma [10]; le sostanze in grado di alterare la funzionalità del sistema endocrino (ED), individuate nell'ambito della Strategia Comunitaria sugli interferenti endocrini [11].

La definizione della scala di priorità è stata fatta attribuendo un punteggio in funzione delle caratteristiche di pericolo delle sostanze. Il riferimento utilizzato per l'attribuzione del punteggio è in linea di massima lo schema definito nella metodologia "Combined Monitoring based and Modelling based Priority Setting Scheme (COMMPS)" [12] proposta a livello europeo dal Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie per l'individuazione delle sostanze prioritarie nel contesto della Direttiva 2000/60/CE, adattata al caso specifico dei pesticidi, tenendo conto di aspetti non contemplati dalla stessa, quali le proprietà PBT/vPvB, POP ed ED.

Come nel COMMPS si è attribuito un punteggio più elevato alla pericolosità di tipo ambientale, perché la finalità principale di questo documento di indirizzo è la salvaguardia dell'ambiente acquatico. Il massimo punteggio attribuito alle sostanze è 10, derivante dalla somma di quello per gli effetti ambientali, per cui è previsto un massimo di 8, e di quello per gli effetti sanitari, per cui è previsto un massimo di 2.

Il punteggio massimo per la pericolosità ambientale è stato attribuito alle caratteristiche PBT/vPvB, POP e alla classificazione come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Chronic 1) e con un fattore M, come definito dalla norma e come meglio specificato nel seguito, superiore a 10.000. Punteggi decrescenti, per le altre categorie di tossicità, sono stati assegnati secondo lo schema della tabella 5. Per quanto riguarda gli effetti sull'uomo, che è esposto solo indirettamente attraverso l'ambiente, sono state considerate in primo luogo le proprietà CMR (cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione) e quelle ED (in modo arbitrario conteggiate solo in ambito sanitario), e poi la tossicità di tipo cronico prevista dalla classificazione. I punteggi sono stati attribuiti secondo quanto indicato nella tabella 6.

Tabella 5 - Punteggio per la pericolosità ambientale

| Classificazione | PBT/vPvB/POP | Punteggio |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Aquatic Chronic 1 Fattore M > 10000 | X | 8 |
| Aquatic Chronic 1 Fattore M = 10000 | | 7 |
| Aquatic Chronic 1 Fattore M = 1000; oppure Aquatic Acute 1 Fattore M > 10000 | | 6 |
| Aquatic Chronic 1 Fattore M = 100; oppure Aquatic Acute 1 fattore M = 10000 | | 5 |
| Aquatic Chronic 1 Fattore M = 10; oppure Aquatic Acute 1 Fattore M = 1000 | | 4 |
| Aquatic Chronic 1; oppure Aquatic Acute 1 fattore M = 100 | | 3 |
| Aquatic Chronic 2; oppure Aquatic Acute 1 fattore M = 10 | | 2 |
| Aquatic Chronic 3; oppure Aquatic Acute 1 | | 1 |

Tabella 6 - Punteggio per la pericolosità sanitaria

| Proprietà CMR | ED | Tossicità cronica | Punteggio |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| Categorie 1A e 1B | Categorie 1 e 2 | | 2 |
| Categoria 2 | | | 1,8 |
| | | STOT RE 1 | 1,4 |
| | | STOT RE 2 | 1,2 |
| | Categoria 3B | STOT SE 2 | 1 |
| | Categoria 3A | | 0 |

4.1 Classificazione ed etichettatura

Il regolamento CLP costituisce il nuovo riferimento normativo in materia di classificazione dal momento che sostituisce, dopo un periodo transitorio, il sistema di classificazione precedente per le sostanze (direttiva 67/548/CEE) [13] e per i preparati pericolosi (direttiva 1999/45/CE) [14] e adotta i criteri di classificazione ed etichettatura del GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) sviluppati in ambito ONU, contribuendo in questo modo all'armonizzazione globale di tali criteri. Le nuove regole di classificazione sono obbligatorie dal 1° dicembre 2010 per le sostanze, e lo diventeranno dal 1° giugno 2015 per le miscele. In particolare il regolamento abroga dalla sua entrata in vigore l'allegato I della direttiva 67/548/CEE contenente l'elenco delle classificazioni e delle etichettature armonizzate, che viene trasferito come tale e con le classificazioni convertite nell'allegato VI del regolamento CLP.

Le disposizioni del regolamento si applicano integralmente anche alle sostanze o miscele disciplinate dalla direttiva 91/414/CEE relativa ai prodotti fitosanitari [15] e dalla direttiva 98/8/CE relativa ai biocidi [16].

I criteri di classificazione del regolamento CLP, al pari di quelli della precedente normativa, si basano sulle caratteristiche intrinseche delle sostanze: sono individuate delle classi di pericolo (che rappresentano la natura del pericolo fisico, per la salute o per l'ambiente) all'interno delle quali esistono delle categorie che individuano il livello di pericolosità. I criteri di classificazione per le sostanze sono in alcuni casi diversi da quelli della direttiva 67/548/CEE, come ad esempio i valori limite che definiscono le categorie di pericolosità per la tossicità acuta orale, cutanea e inalatoria.

Sebbene l'ambito complessivo della classificazione a norma del regolamento CLP sia paragonabile a quello precedente, il numero totale delle classi di pericolo risulta aumentato, in particolare per quanto riguarda i pericoli fisici.

Nella tabella 7 sono riportate le classi di pericolo fisico, quelle per la salute e quelle per l'ambiente con le rispettive categorie.

Tabella 7 - Classi e categorie di pericolo del regolamento CLP

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pericoli fisici |
| Esplosivi (esplosivi instabili, divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, e 1.6) |
| Gas infiammabili (categorie 1 e 2) |
| Aerosol infiammabili (categorie 1 e 2) |
| Gas comburenti (categoria 1) |
| Gas sotto pressione (gas compressi, gas liquefatti, gas liquefatti refrigerati, gas disciolti) |
| Liquidi infiammabili (categorie 1, 2 e 3) |
| Solidi infiammabili (categorie 1 e 2) |
| Sostanze e miscele autoreattive (tipi A, B, C, D, E, F e G) |
| Liquidi piroforici (categoria 1) |
| Solidi piroforici (categoria 1) |
| Sostanze e miscele autoriscaldanti (categorie 1 e 2) |
| Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili (categorie 1, 2 e 3) |
| Liquidi comburenti (categorie 1, 2 e 3) |
| Solidi comburenti (categorie 1, 2 e 3) |
| Perossidi organici (tipi A, B, C, D, E, F e G) |
| Corrosivo per i metalli (categoria 1) |
| Pericoli per la salute |
| Tossicità acuta (categorie 1, 2, 3 e 4) |
| Corrosione/irritazione della pelle (categorie 1A, 1B, 1C e 2) |
| Gravi lesioni oculari/irritazione oculare (categorie 1 e 2) |
| Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle (categoria 1) |
| Mutagenicità sulle cellule germinali (categorie 1A, 1B e 2) |
| Cancerogenicità (categorie 1A, 1B e 2) |
| Tossicità per la riproduzione (categorie 1A, 1B e 2) |
| Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) – esposizione singola (SE) (categorie 1, 2 e 3) |
| Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) – esposizione ripetuta (RE) (categorie 1 e 2) |
| Pericolo in caso di aspirazione (categoria 1) |
| Pericoli per l'ambiente |
| Pericoloso per l'ambiente acquatico (pericolo acuto categoria 1, pericolo cronico categoria 1, 2, 3, e 4) |
| Pericoloso per lo strato di ozono |

Alle sostanze con una classificazione armonizzata per l'ambiente acquatico può essere attribuito un fattore moltiplicatore (fattore M), che è l'equivalente di un limite di concentrazione specifico fissato per altre classi di pericolo, e viene utilizzato per dedurre la classificazione di una miscela in cui è presente la sostanza stessa, tenendo conto del fatto che i componenti altamente tossici (con valori di tossicità inferiori a 1 mg/l) contribuiscono alla tossicità della miscela anche a basse concentrazioni. Nella tabella 8 sono riportati i fattori moltiplicatori da applicare in base al valore di tossicità.

Tabella 8 - Fattori moltiplicatori per i componenti altamente tossici

| Valore della L(E)C50 | Fattore moltiplicatore M |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| $0,1 < L(E)C50 \leq 1$ | 1 |
| $0,01 < L(E)C50 \leq 0,1$ | 10 |
| $0,001 < L(E)C50 \leq 0,01$ | 100 |
| $0,0001 < L(E)C50 \leq 0,001$ | 1000 |
| $0,00001 < L(E)C50 \leq 0,0001$ | 10000 |
| (segue per intervalli corrispondenti a un fattore 10) | |

I fattori M sono indicati nella tabella 3.1, dell'allegato VI, che riporta le classificazioni armonizzate nel nuovo regolamento. Se nella tabella non viene fornito un fattore M per le sostanze classificate come pericolose per l'ambiente acquatico (tossicità acuta della categoria 1 o tossicità cronica della categoria 1), deve essere fissato da parte del fabbricante, dell'importatore o dell'utilizzatore a valle un fattore M per la sostanza, sulla base dei dati disponibili. Per questa ragione, i punteggi attribuiti possono essere non sempre adeguati al reale livello di tossicità della sostanza, ma sottostimati.

Il regolamento CLP sostituisce le frasi di rischio (frasi R), le frasi di sicurezza (frasi S) e i simboli della direttiva 67/548/CEE con le indicazioni di pericolo, i consigli di prudenza e i pittogrammi del GHS dell'ONU. L'indicazione di pericolo è una frase attribuita a una classe e categoria di pericolo che descrive la natura del pericolo di una sostanza o miscela e, se del caso, il grado di pericolo (ad esempio H315: provoca irritazione cutanea); è codificata dalla lettera H seguita da tre numeri: il primo designa il tipo di pericolo (es. 2 sta per pericolo fisico, 3 sta per pericolo sanitario, 4 per pericolo ambientale), gli altri due sono corrispondenti alla numerazione sequenziale dei pericoli (es. esplosività da 200 a 210, infiammabilità da 220 a 230). Il consiglio di prudenza è invece una frase che descrive la misura o le misure raccomandate per ridurre al minimo o prevenire gli effetti nocivi dell'esposizione a una sostanza o miscela pericolosa conseguente al suo impiego o smaltimento (ad esempio P102: tenere fuori dalla portata dei bambini); è codificato dalla lettera P seguito da 3 numeri (1 00 carattere generale, 2 00 prevenzione, 3 00 reazione, 4 00 conservazione, 5 00 smaltimento).

4.2 Sostanze PBT / vPvB e sostanze POP

Le sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) sono particolarmente problematiche in quanto possono accumularsi anche a grande distanza dalla fonte di inquinamento e produrre effetti nel lungo termine difficili da prevedere. Per queste sostanze è difficile, pertanto, stabilire una concentrazione ambientale sicura con sufficiente affidabilità. Per cautelarsi contro i pericoli di tali sostanze, sono stati pertanto definiti dei criteri che consentono una loro identificazione e le modalità per ridurre al minimo la loro immissione nell'ambiente.

A livello europeo, nel 2001 per affrontare queste problematiche, è stata concordata una strategia [17] che prevedeva lo sviluppo di criteri PBT e vPvB e di strategie di test per l'identificazione di sostanze PBT o vPvB potenziali. In questo ambito è stato istituito dal 2003, un gruppo di lavoro TCNES (Technical Committee for New and Existing Substances) composto da esperti di industrie e Stati Membri con il compito di effettuare una valutazione caso per caso per l'individuazione delle sostanze PBT/vPvB tra quelle ad alto volume di produzione (HPV) e fornire raccomandazioni sulle azioni più appropriate. Il gruppo di lavoro ha identificato 127 sostanze candidate PBT/vPvB che sono poi state valutate sulla base della metodologia descritta nella guida tecnica sulla valutazione del rischio delle sostanze nuove ed esistenti (TGD) [18]. I criteri di PBT e vPvB, definiti nella TGD, sono indicati nella tabella 9.

Tabella 9 - Criteri di valutazione PBT/vPvB (TGD, 2003)

| Parametro | PBT | vPvB |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | emivita: > 60 g in acqua di mare, o > 40 g in acqua dolce o estuario, o > 180 g in sedimenti marini o > 120 g sedimenti acqua dolce o estuario | emivita: > 60 g acqua di mare, dolce o di estuario o > 180 g in sedimenti di acqua di mare, dolce |
| B | BCF > 2000 | BCF > 5000 |
| T | Cronica NOEC < 0,01 mg/l o CMR o interferenti endocrini | / |

L'esperienza del gruppo TCNES è anche alla base della stesura delle guide tecniche del regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) per la valutazione PBT [19]. Il REACH, infatti, prevede che le sostanze PBT/vPvB ritenute tali in base ai criteri previsti nell'allegato XIII, possano essere incluse nell'allegato XIV che contiene le sostanze per cui è previsto un uso, soggetto ad autorizzazione, solo per scopi specifici quando può essere garantita la sicurezza, nella prospettiva di una sostituzione con sostanze alternative meno pericolose.

Il TCNES è anche una fonte di informazioni per l'individuazione e valutazione delle sostanze POP (Inquinanti organici persistenti o Persistent Organic Pollutant). Gli inquinanti organici persistenti sono sostanze che non subiscono degradazione, possono essere trasportati a lungo raggio per effetto di processi naturali che coinvolgono il suolo, l'acqua e in particolare l'aria, possono accumularsi nel tessuto adiposo degli organismi, ed avere effetti negativi per la salute umana o per l'ambiente. Effetti specifici dei POP possono includere cancerogenesi, allergie e ipersensibilità, danni al sistema nervoso centrale e periferico, disordini riproduttivi, e danni al sistema immunitario; alcuni POP sono anche considerati interferenti endocrini. La convenzione di Stoccolma stabilisce i criteri e la procedura di inserimento delle sostanze nella lista POP³. I criteri di persistenza e bioaccumulo sono identici a quelli definiti per le sostanze vPvB.

Tra le sostanze POP identificate sono presenti 9 pesticidi: aldrin, clordano, DDT, dieldrin, endrin, eptacloro, esaclorobenzene, mirex, toxafene. A questi sono stati aggiunti successivamente altri 5 clordecone, alfa-esaclorocicloesano, beta-esaclorocicloesano, gamma-esaclorocicloesano e pentaclorobenzene.

Attualmente sono pubblici i seguenti risultati del lavoro del PBT Working Group TCNES⁴.

Su 127 sostanze valutate:

- 27 sostanze soddisfano i criteri PBT/vPvB o POP,
- 66 sostanze non soddisfano i criteri PBT/vPvB,
- 24 sostanze sono in corso di valutazione o sono state richieste dai produttori ulteriori prove o informazioni,
- 10 sostanze rispondono ai criteri di selezione PBT o vPvB, ma al momento non è possibile raggiungere alcuna conclusione.

Nella tabella seguente è indicato il risultato della valutazione del TCNES per i pesticidi.

Tabella 10 - Elenco dei pesticidi valutati dal PBT Working Group TCNES

| CAS | Pesticidi | Descrizione |
|------------|-----------------------|-----------------|
| 87-61-6 | 1,2,3-TRICLOROBENZENE | PBT |
| 120-82-1 | 1,2,4-TRICLOROBENZENE | PBT |
| 95-76-1 | 3,4-DICLOROANILINA | non PBT e vPvB |
| 50-29-3 | DDT, pp | POP |
| 51338-27-3 | DICLOFOP-METILE | non PBT e vPvB |
| 115-32-2 | DICOFOL | POP |
| 330-54-1 | DIURON | non PBT e vPvB |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | PBT e POP |
| 87-68-3 | ESACLOROBUTADIENE | PBT, vPvB e POP |
| 118-74-1 | HCB | POP |
| 58-89-9 | HCH, gamma | POP |
| 1836-75-5 | NITROFEN | PBT |
| 25154-52-3 | NONILFENOLO | non PBT e vPvB |

³ Consultabili sul sito web <http://chm.pops.int>.

⁴ Consultabili sul sito web <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/documentation/Documents>.

4.3 Interferenti endocrini

La Commissione Europea definisce un Interferente Endocrino (ED) una sostanza esogena, o una miscela, che altera la funzionalità del sistema endocrino, causando effetti avversi sulla salute di un organismo, oppure della sua progenie o di una (sotto)popolazione⁵. Si tratta di un gruppo di sostanze ampio ed eterogeneo, ma non ancora definito, comprendente contaminanti ambientali sia di origine naturale, come fitoestrogeni ed ormoni, sia di sintesi. Tra quest'ultimi sono inclusi farmaci di tipo ormonale, alcuni fitosanitari e antiparassitari, e anche vari composti utilizzati in prodotti industriali e di consumo, per i quali l'attività di interferenza con il sistema endocrino è in alcuni casi realizzata appositamente, ma in altri casi del tutto accidentale, essendo tali sostanze realizzate per fini diversi.

Una crescente preoccupazione riguardo gli interferenti endocrini, dovuta all'evidenza di problemi di salute associati a queste sostanze, ha indotto la Comunità Europea a sviluppare un'azione strategica al fine di rispondere efficacemente alla problematica. Nel 1999 è stata pubblicata la "Strategia Comunitaria sugli interferenti endocrini" [11] che, in linea con il principio di precauzione, identifica 11 azioni da intraprendere suddivise tra breve, medio e lungo termine. Le azioni di breve e medio termine si concentrano sulla raccolta di dati scientifici sulle sostanze sospette ED, per la valutazione degli effetti e dell'esposizione agli ED sulla salute dell'uomo e dell'ambiente, e per la definizione di una lista di priorità e di programmi di ricerca. Le azioni di lungo termine si concentrano sulla revisione e l'eventuale adattamento della legislazione comunitaria.

La Commissione Europea ha inoltre reso disponibile sul proprio sito⁶ vari documenti di approfondimento e un database contenente una iniziale lista di priorità degli ED modificabile in base agli sviluppi delle conoscenze scientifiche o cambiamenti nei modi di utilizzo delle sostanze. L'obiettivo è quello di realizzare un sistema informatico aggiornabile per lo scambio di informazioni tra tutti gli utilizzatori, quali gli Stati membri, le organizzazioni internazionali, ma anche la comunità scientifica e l'industria. Le sostanze incluse nella banca dati sono state assegnate alle seguenti categorie:

- Categoria 1 - disponibilità di prove della attività di ED in almeno una specie animale *in vivo*;
- Categoria 2 - presenza di prove *in vitro* di attività biologiche connesse ad attività di ED;
- Categoria 3a - nessuna evidenza di attività che interferisca con il sistema endocrino;
- Categoria 3b - insufficienza di disponibilità di dati per l'attribuzione di attività di ED.

Il database contiene attualmente 428 sostanze di cui 194 appartenenti alla categoria 1; 125 alla categoria 2; e 109 alle categorie 3a e 3b. I pesticidi con attività di interferenza endocrina che rientrano nelle categorie 1 e 2 sono 95, mentre quelli appartenenti alle categorie 3a e 3b sono al momento 34 (tabella 11).

⁵ European Workshop on the Impact of Endocrine Disrupters on Human Health and Wildlife, 1996.

⁶ http://ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/substances_en.htm.

Tabella 11 – Pesticidi contenuti nella banca dati degli interferenti endocrini della Commissione Europea, suddivisi per categorie.

(1) Sostanza presente nella banca dati SIN List della International Chemical Secretariat (<http://www.sinlist.org/>)

(2) Sostanza appartenente alla categoria 3 generica.

| Categoria 1 | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 1,2-DIBROMOETANO | DELTAMETRINA | METRIBUZINA |
| 2,4-DB | FENARIMOL | MIREX |
| 3,4-DICLOROANILINA | FENITROTION | NITROFEN |
| ACETOCLOR | FENTINACETATO | NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO |
| ALACLOR | HCB | NONILFENOLO |
| AMITROL | HCH | OMETOATO |
| ATRAZINA | HCH, beta | PENTACLOROFENOLO |
| BIFENTRINA | HCH, gamma | PICLORAM |
| CARBARIL | IOXINIL | PROCIMIDONE |
| CLORDANO | LAMBDA-CIALOTRINA | QUINALFOS |
| DDD | LINURON | TERBUTRINA |
| DDD, op | MANCOZEB | TIRAM |
| DDE | MANEB | TRANS-NONACLOR |
| DDE, op | METAM-SODIUM | TRIFLURALIN |
| DDMU, pp | METIRAM | VINCLOZOLIN |
| DDT, op | METOSSICLORO | ZINEB |
| DDT, pp | | |
| Categoria 2 | | |
| 2,4,5-T | DIURON | METOMIL |
| 2,4-D | ENDOSULFAN | MEVINFOS |
| ACEFATE | ENDOSULFAN, alfa | PARATION |
| ALDICARB | ENDOSULFAN, beta | PARATION-METILE |
| ALDRIN | ENDRIN | PERCLOROETILENE |
| BROMOXINIL-FENOLO | EPTACLORO | PERMETRINA |
| BROMURODIMETILE | ETRIDIAZOLO | PIPERONIL-BUTOSSIDO |
| CARBENDAZIM | FENOXICARB | PROCLORAZ |
| CARBOFURAN | FENTOATO | PROMETRINA |
| CIANAZINA | FENVALERATE | PROPANIL |
| CIPERMETRINA | FLUVALINATE | SIMAZINA |
| CLORFENVINFOS | FOSFAMIDONE | TRIADIMEFON |
| DIAZINONE | HCH, delta | TRICLORFON |
| DICOFOL | IPRODIONE | ZIRAM |
| DIELDRIN | MALATION | FENTINIDROSSIDO ⁽¹⁾ |
| DIMETOATO | | |
| Categoria 3a | | |
| ABAMECTINA | CLORPIRIFOS | FENCLORFOS |
| AMITRAZ | DEMETON-S-METILE | ORIZALIN |
| AZADIRACTINA(A+B) | DICLORVOS | OSSIDEMETON-METILE |
| BENOMIL | DIFLUBENZURON | PENDIMETALIN |
| BROMACILE | EPTACLORO-EPOSSIDO | TETRACLORVINFOS |
| Categoria 3b | | |
| BITERTANOLO | FLUTRIAFOL | PROPICONAZOLO |
| CLOFENTEZINE | FORMOTION | PROPIZAMIDE |
| DIFENOCONAZOLO | MICLOBUTANIL | QUINTOZENE |
| DINOSEB | MOLINATE | TEBUCONAZOLO |
| ESFENVALERATE | PENCONAZOLO | TAZOPIR |
| ETOFENPROX | PRODIAMINE | FENBUCONAZOLO ⁽²⁾ |
| FIPRONIL | | |

A livello internazionale sono state avviate una serie di collaborazioni e azioni che operano nell'ambito della strategia della Commissione, garantendone il coordinamento, essenziale al fine della non duplicazione dei risultati di ricerca e del riconoscimento internazionale dei test di valutazione e delle strategie politiche. I programmi di ricerca riguardano in particolare lo studio degli effetti, l'identificazione e la valutazione degli interferenti endocrini.

In generale per le sostanze chimiche, dal punto di vista legislativo, l'approccio della Commissione è quello di procedere attraverso un programma di valutazione del potenziale tossico di una sostanza prima di immetterla in commercio. Il programma prevede inizialmente l'identificazione del pericolo mediante dei test e la valutazione del rischio sulla salute dell'uomo e dell'ambiente in seguito all'esposizione a tale sostanza. Successivamente sono identificate le misure necessarie da prendere per l'utilizzazione della sostanza. La legislazione europea esistente, pur riconoscendo la problematica relativa agli interferenti endocrini, non utilizza, come end point di tossicità, l'azione di interferenza con il sistema endocrino in quanto tale, per via dei molteplici possibili effetti su vari tessuti o organi. La normativa europea che prende in considerazione la valutazione degli interferenti endocrini comprende:

- Regolamento REACH (1907/2006);
- Regolamento sui prodotti fitosanitari (1107/2009);
- Regolamento sui cosmetici (1223/2009);
- Direttiva sui biocidi (98/8/CE).

Per quanto riguarda il Regolamento sui prodotti fitosanitari, le sostanze attive, gli antidoti agronomici e i sinergizzanti non possono essere approvati nel caso si tratti di interferenti endocrini secondo i criteri scientifici che verranno emanati dalla Commissione entro dicembre 2013. In attesa dell'adozione di tali criteri, sostanze classificate come cancerogene di categoria 2 e come tossiche per la riproduzione di categoria 2 sono considerate possedere proprietà di interferente endocrino. Inoltre per essere approvate devono non possedere proprietà che alterino il sistema endocrino tali da produrre effetti nocivi in organismi non bersaglio [²⁰]

La tabella di seguito riportata raccoglie le informazioni sulla classificazione delle sostanze, associando un punteggio sulla base della pericolosità per l'ambiente e per la salute dell'uomo, secondo i criteri descritti in questo capitolo.

Tabella 12 – Sostanze prioritarie in base a criteri di pericolo

(1) non applicabile (NA) per insufficienza di dati

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|-------------------------------|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 542-75-6 | 1,3-DICLOROPROPENE | | | Flam. Liq. 3; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Asp. Tox. 1; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H226; H311; H301; H332; H304; H319; H335; H315; H317; H400; H401 | | | 3 | 3 |
| 94-75-7 | 2,4-D | X | | Acute Tox. 4 *; STOT SE 3; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3 | H302; H335; H318; H317; H412 | | 2 | 1 | 3 |
| 94-82-6 | 2,4-DB | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H302; H411 | | 2 | 2 | 4 |
| 134-31-6 | 8-IDROSSICLINOLINA SOLFATO | | | Acute Tox. 4 * | H302 | | | | |
| 30560-19-1 | ACEFATE | X | | Acute Tox. 4 * | H302 | | 2 | | 2 |
| 135410-20-7 | ACETAMIPRID | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 3 | H302; H412 | | | 1 | 1 |
| 34256-82-1 | ACETOCLOR | X | | Acute Tox. 4 *; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H335; H315; H317; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 135158-54-2 | ACIBENZOLAR-S- METILE | | | Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H319; H335; H315; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 50594-66-6 | ACIFLUORFEN | | | Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H315; H318; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 74070-46-5 | ACLONIFEN | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 15972-60-8 | ALACLOR | X | | Carc. 2; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H302; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 116-06-3 | ALDICARB | X | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H300; H311; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 67375-30-8 | ALFAMETRINA | | | Acute Tox. 3 *; STOT RE 2 *; STOT SE 3; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H373**; H335; H400; H410 | 1000 | 1,2 | 6 | 7,2 |
| 20859-73-8 | ALLUMINIO FOSFURO | | | Water-react. 1; Acute Tox. 2 *; Aquatic Acute 1 | H260; H300; H400 | 100 | | 3 | 3 |
| 33089-61-1 | AMITRAZ | | | Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H373**; H317; H400; H410 | 10 | 1,2 | 4 | 5,2 |
| 101-05-3 | ANILAZINA | | | Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H319; H315; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | X | | STOT RE 2 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; | H373**; H317; H400; | | 2 | 3 | 5 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|--------------------------|----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| | | | | Aquatic Chronic 1 | H410 | | | | |
| 120162-55-2 | AZIMSULFURON | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 |
| 86-50-0 | AZINFOS-METILE | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H300; H311; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 41083-11-8 | AZOCICLOTIN | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H301; H335; H315; H318; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 131860-33-8 | AZOXISTROBINA | | | Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 71626-11-4 | BENALAXIL | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | | | Repr. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361F***; H331; H302; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 17804-35-2 | BENOMIL | | | Muta. 1B; Repr. 1B; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H340; H360-FD; H335; H315; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 83055-99-6 | BENSULFURON- METILE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2 | H317; H411 | | | 2 | 2 |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | | | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3 | H302; H319; H317; H412 | | | 1 | 1 |
| 82657-04-3 | BIFENTRIN | X | | | | | 2 | | 2 |
| 1689-84-5 | BROMOXINIL-FENOLO | X | | Repr. 2; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H330; H301; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 1689-99-2 | BROMOXINIL- OTTANOATO | | | Repr. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H331; H302; H317; H400; H410 | 10 | 1,8 | 4 | 5,8 |
| 74-83-9 | BROMURODIMETILE | X | | Press. Gas; Muta. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; STOT RE 2 *; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Ozone | H341; H331; H301; H373 **; H319; H335; H315; H400; EUH059 | | 2 | 1 | 3 |
| 133-06-2 | CAPTANO | | | Carc. 2; Acute Tox. 3 *; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H351; H331; H318; H317; H400 | 10 | 1,8 | 2 | 3,8 |
| 63-25-2 | CARBARIL | X | | Carc. 2; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1 | H351; H332; H302; H400 | 100 | 2 | 3 | 5 |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | X | | Muta. 1B; Repr. 1B; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H340; H360-FD; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 1563-66-2 | CARBOFURAN | X | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H300; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 55285-14-8 | CARBOSULFAN | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 * | H330; H301; | | | 3 | 3 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | | |
|-------------|--------------------------|----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|-----|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale | |
| 128639-02-1 | CARFENTRAZONE- ETILE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | | | |
| 15263-53-3 | CARTAP | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 | |
| 420-04-2 | CIANAMIDE | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 | |
| 120116-88-3 | CIAZOFAMID | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1 | H301; H312; H319; H315; H317 | | | | | |
| 13121-70-5 | CIEXATIN | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | 10 | | 4 | 4 | |
| 68359-37-5 | CIFLUTRIN | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H312; H302; H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 | |
| 57966-95-7 | CIMOXANIL | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H300; H331; H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 | |
| 52315-07-8 | CIPERMETRINA | X | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 | |
| 94361-06-5 | CIPROCONAZOLO | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; STOT SE 3; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H302; H335; H400; H410 | | | 2 | 3 | 5 |
| 121552-61-2 | CIPRODINIL | | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H302; H400; H410 | | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 105512-06-9 | CLODINAFOP- PROPARGIL | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | 10 | | 4 | 4 | |
| 1702-17-6 | CLOPIRALID | | | Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H373**; H317; H400; H410 | 1 | 1,2 | 3 | 4,2 | |
| 1698-60-8 | CLORIDAZON | | | Eye Dam. 1 | H318 | | | | | |
| 999-81-5 | CLORMEQUAT | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 | |
| 76-06-2 | CLOROPICRINA | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2 | H312; H302; H330; H302; H319; H335; H315 | | | | | |
| 1897-45-6 | CLOROTALONIL | | | Carc. 2; Acute Tox. 2 *; STOT SE 3; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H330; H335; H318; H317; H400; H410 | 10 | 1,8 | 4 | 5,8 | |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | | | Aquatic Chronic 1 Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H400; H410 | 10000 | | 7 | 7 | |
| 5598-13-0 | CLORPIRIFOS-METILE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | 10000 | | 7 | 7 | |
| 101-21-3 | CLORPROFAM | | | Carc. 2; STOT RE 2 *; Aquatic Chronic 2 | H351; H373**; H411 | | 1,8 | 2 | 3,8 | |
| 64902-72-3 | CLORSULFURON | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 | |
| 15545-48-9 | CLORTOLURON | | | Carc. 2; Repr. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H410; H400; H361d *** | | 1,8 | 3 | 4,8 | |
| 75-99-0 | DALAPON | | | Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Chronic 3 | H315; H318; H412 | | | 1 | 1 | |
| 533-74-4 | DAZOMET | | | Acute Tox. 4 *; | H302; | | | 3 | 3 | |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| | | | | Eye Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H319; H400; H410 | | | | |
| 52918-63-5 | DELTAMETRINA | X | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H301; H400; H410 | 1000000 | 2 | 8 | 10 |
| 13684-56-5 | DESMEDIFAM | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | 10 | | 4 | 4 |
| 333-41-5 | DIAZINONE | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 1918-00-9 | DICAMBA | | | Acute Tox. 4 *; Eye Dam. 1; Aquatic Chronic 3 | H302; H318; H412 | | | 1 | 1 |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H312; H411 | | | 2 | 2 |
| 1085-98-9 | DICLOFLUANIDE | | | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H332; H319; H317; H400 | 10 | | 2 | 2 |
| 51338-27-3 | DICLOFOP-METILE | | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 62-73-7 | DICLORVOS | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H330; H311; H301; H317; H400 | 1000 | | 4 | 4 |
| 115-32-2 | DICOFOL | X | POP | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H312; H302; H315; H317; H400; H410 | | 2 | 8 | 10 |
| 122-39-4 | DIFENILAMMINA | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H311; H301; H373 **; H400; H410 | | 1 | 3 | 4 |
| 83164-33-4 | DIFLUFENICAN | | | Aquatic Chronic 3 | H412 | | | 1 | 1 |
| 60-51-5 | DIMETOATO | X | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 * | H312; H302 | | 2 | | 2 |
| 110488-70-5 | DIMETOMORF | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 39300-45-3 | DINOCAPI | | | Repr. 1B; Acute Tox. 4; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H360D***; H332; H302; H373**; H315; H317; H400; H410 | 100 | 2 | 5 | 7 |
| 88-85-7 | DINOSEB | NA ¹ | | Repr. 1B; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Eye Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H360-Df; H311; H301; H319; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 85-00-7 | DIQUAT | | | Acute Tox. 2 *; STOT RE 1; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H372 **; H302; H319; H335; H315; H317; H400; H410 | | 1,4 | 3 | 4,4 |
| 5131-24-8 | DITALIMFOS | | | Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1 | H315; H317 | | | | |
| 3347-22-6 | DITIANON | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 330-54-1 | DIURON | X | | Carc. 2; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H302; H373**; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 1593-77-7 | DODEMORF | | | Eye Irrit. 2; STOT SE 3; | H319; H335; | | | 2 | 2 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|------------------|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 2439-10-3 | DODINA | | | Skin Irrit. 2; Aquatic Chronic 2 | H315; H411 | | | | |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | X | PBT POP | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H319; H315; H400; H410 | | 3 | | 3 |
| 759-94-4 | EPTC | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H300; H312; H400; H410 | | 2 | 8 | 10 |
| 23560-59-0 | EPTENOFOS | | | Acute Tox. 4 * Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302 H301; H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 79983-71-4 | ESACONAZOLO | | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2 | H302; H317; H411 | | | 2 | 2 |
| 16672-87-0 | ETEFON | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Skin Corr. 1B; Aquatic Chronic 3 | H332; H312; H314; H412 | | | 1 | 1 |
| 126801-58-9 | ETHOXYLSULFURON | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 26225-79-6 | ETOFUMESATE | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 13194-48-4 | ETOPROFOS | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 1; Acute Tox. 3 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H310; H301; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 91-53-2 | ETOSSICHINA | | | Acute Tox. 4 * | H302 | | | | |
| 153233-91-1 | ETOXAZOLO | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 2593-15-9 | ETRIDIAZOLO | X | | Carc. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H331; H312; H302; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 78587-05-0 | EXITIAZOX | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 131807-57-3 | FAMOXADONE | | | STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H373 **; H400; H410 | | 1,2 | 3 | 4,2 |
| 161326-34-7 | FENAMIDONE | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H300; H311; H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 60168-88-9 | FENARIMOL | X | | Repr. 2; Lact. ; Aquatic Chronic 2 | H361fd; H362; H411 | | 2 | 2 | 4 |
| 120928-09-8 | FENAZAQUIN | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H332; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 114369-43-6 | FENBUCONAZOLO | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 13356-08-6 | FENBUTATINOSSIDO | | | Acute Tox. 2 *; Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H319; H315; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 126833-17-8 | FENEXAMIDE | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 122-14-5 | FENITROTION | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 13684-63-4 | FENMEDIFAM | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 80-38-6 | FENSON | | | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Aquatic Chronic 2 | H302; H319; H411 | | | 2 | 2 |
| 55-38-9 | FENTION | | | Muta. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 * | H341; H331; H312; H302; | 100 | 1,8 | 5 | 6,8 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|-------------------------|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 2597-03-7 | FENTOATO | X | | STOT RE 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H372**; H400; H410 | 100 | 2 | 5 | 7 |
| 120068-37-3 | FIPRONIL | NA | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H312; H302; H400; H410 | 10 | 1,4 | 4 | 5,4 |
| 104040-78-0 | FLAZASULFURON | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; STOT RE 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H311; H301; H372**; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 145701-23-1 | FLORASULAM | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 79241-46-6 | FLUAZIFOP-P-BUTILE | | | Repr. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d***; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 142459-58-3 | FLUFENACET | | | Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H373**; H317; H400; H410 | 100 | 1,2 | 5 | 6,2 |
| 69377-81-7 | FLUROXIPIR | | | Aquatic Chronic 3 | H412 | | | 1 | 1 |
| 85509-19-9 | FLUSILAZOLO | | | Carc. 2; Repr. 1B; Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H351; H360-D***; H302; H411 | | 2 | 2 | 4 |
| 69409-94-5 | FLUVALINATE | X | | | | | 2 | | 2 |
| 133-07-3 | FOLPET | | | Carc. 2; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H351; H332; H319; H317; H400 | 10 | 1,8 | 2 | 3,8 |
| 72178-02-0 | FOMESAFEN | | | Acute Tox. 4 * | H302 | | | | |
| 298-02-2 | FORATE | | | Acute Tox. 1; Acute Tox. 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H310; H300; H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 |
| 2310-17-0 | FOSALONE | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H332; H312; H317; H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 |
| 39148-24-8 | FOSETILALLUMINIO | | | Eye Dam. 1 | H318 | | | | |
| 732-11-6 | FOSMET | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H312; H302; H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 98886-44-3 | FOSTIAZATE | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H301; H312; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 14816-18-3 | FOXIM | | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361f***; H302; H317; H400; H410 | 1000 | 1,8 | 6 | 7,8 |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | | | Eye Dam. 1; Aquatic Chronic 2 | H318; H411 | | | 2 | 2 |
| 81591-81-3 | GLIFOSATE-TRIMESIO | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H302; H411 | | | 2 | 2 |
| 77182-82-2 | GLUFOSINATE- AMMONIO | | | Repr. 1B; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 * | H360Fd; H332; H312; H302; H373** | | 2 | | 2 |
| 108173-90-6 | GUAZATINA | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H312; H302; H335; H315; H318; H400; H410 | | | 3 | 3 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|-------------------------------|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 87237-48-7 | HALOXIFOP ETOSSIETILE | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 72619-32-0 | HALOXIFOP-R- METILESTERE | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 35554-44-0 | IMAZALIL | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H302; H318; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 114311-32-9 | IMAZAMOX | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 144550-36-7 | IODOSULFURON- METILE-SODIO | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 1689-83-4 | IOXINIL | X | | Repr. 2; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Eye Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H331; H301; H312; H373 **; H319; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 36734-19-7 | IPRODIONE | X | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 34123-59-6 | ISOPROTURON | | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | 10 | 1,8 | 4 | 5,8 |
| 82558-50-7 | ISOXABEN | | | Aquatic Chronic 4 | H413 | | | | |
| 141112-29-0 | ISOXAFLUTOLE | | | Repr. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 143390-89-0 | KRESOXIM-METILE | | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 91465-08-6 | LAMBDA-CIALOTRINA | X | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H301; H312; H400; H410 | 10000 | 2 | 7 | 9 |
| 330-55-2 | LINURON | X | | Repr. 1B; Carc. 2; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H360-Df; H351; H302; H373 **; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 103055-07-8 | LUFENURON | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 12057-74-8 | MAGNESIO FOSFURO | | | Water-react. 1; Acute Tox. 2 *; Aquatic Acute 1 | H260; H300; H400 | 100 | | 3 | 3 |
| 121-75-5 | MALATION | X | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H317; H400; H410 | 1000 | 2 | 6 | 8 |
| 8018-01-7 | MANCOZEB | X | | Repr. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H361d ***; H317; H400 | 10 | 2 | 2 | 4 |
| 12427-38-2 | MANEB | X | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361d ***; H332; H319; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 94-74-6 | MCPA | | | Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H315; H318; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 94-81-5 | MCPB | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 110235-47-7 | MEPANIPYRIM | | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 104206-82-8 | MESOTRIONE | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 57837-19-1 | METALAXIL | | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3 | H302; H317; H412 | | | 1 | 1 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|---------------------------------------------|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 70630-17-0 | METALAXIL-M | | | Acute Tox. 4 *; Eye Dam. 1 | H302; H318 | | | | |
| 10265-92-6 | METAMIDOFOS | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1 | H330; H300; H311; H400 | | 1 | | 1 |
| 41394-05-2 | METAMITRON | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1 | H302; H400 | | | 1 | 1 |
| 137-42-8 | METAM-SODIUM | X | | Acute Tox. 4 *; Skin Corr. 1B; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H314; H317; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 950-37-8 | METIDATION | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H300; H312; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 2032-65-7 | METIOCARB | | | Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 9006-42-2 | METIRAM | X | | | | | 2 | | 2 |
| 16752-77-5 | METOMIL | X | | Acute Tox. 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H300; H400; H410 | 100 | 2 | 5 | 7 |
| 21087-64-9 | METRIBUZINA | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 74223-64-6 | METSULFURON- METILE | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | 1000 | | 6 | 6 |
| 88671-89-0 | MICLOBUTANIL | NA | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Aquatic Chronic 2 | H361d ***; H302; H319; H411 | | 1,8 | 2 | 3,8 |
| 2212-67-1 | MOLINATE | NA | | Carc. 2; Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H361f ***; H332; H302; H373 **; H317; H400; H410 | 100 | 1,8 | 5 | 6,8 |
| 1746-81-2 | MONOLINURON | | | Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H373 **; H400; H410 | | 1,2 | 3 | 4,2 |
| 1836-75-5 | NITROFEN | X | PBT | Carc. 1B; Repr. 1B; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H350; H360-D ***; H302; H400; H410 | | 2 | 8 | 10 |
| 9016-45-9 | NONIL-FENIL- POLIOSSIETILENE- ETANOLO | X | | | | | 2 | | 2 |
| 25154-52-3 | NONIL-FENOLO | X | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Skin Corr. 1B; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H361fd; H302; H314; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 301-12-2 | OSSIDEMETON- METILE | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1 | H311; H301; H400 | | | 1 | 1 |
| 19666-30-9 | OXADIAZON | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 23135-22-0 | OXAMIL | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H330; H300; H312; H411 | | | 2 | 2 |
| 144651-06-9 | OXASULFURON | | | STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H373 **; H400; H410 | | 1,2 | 3 | 4,2 |
| 1910-42-5 | PARAQUAT | | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; STOT RE 1; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H311; H301; H372 **; H319; H335; H315; H400; H410 | | 1,4 | 3 | 4,4 |
| 56-38-2 | PARATION | X | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; | H330; H300; | 100 | 2 | 5 | 7 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|--------------------------|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 298-00-0 | PARATION-METILE | X | | Acute Tox. 3 *; STOT RE 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H311; H372 **; H400; H410 | 100 | 2 | 5 | 7 |
| 40487-42-1 | PENDIMETALIN | | | Flam. Liq. 3; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 3 *; STOT RE 2 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H226; H330; H300; H311; H373 **; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 1918-02-1 | PICLORAM | X | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | 2 | | 2 |
| 123312-89-0 | PIMETROZINA | | | Carc. 2; Aquatic Chronic 3 | H351; H412 | | 1,8 | 1 | 2,8 |
| 51-03-6 | PIPERONIL- BUTOSSIDO | X | | | | | 2 | | 2 |
| 13457-18-6 | PIRAZOFOS | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 121-21-1 | PIRETRINE | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H312; H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 96489-71-3 | PIRIDABEN | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H331; H301; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 55512-33-9 | PIRIDATE | | | Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H315; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 53112-28-0 | PIRIMETANIL | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 23103-98-2 | PIRIMICARB | | | Acute Tox. 3 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 29232-93-7 | PIRIMIFOS-METILE | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 50864-67-0 | POLISOLFURO DI BARIO | | | Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1 | H319; H335; H315; H400 | | | 1 | 1 |
| 1344-81-6 | POLISOLFURO DI CALCIO | | | Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1 | H319; H335; H315; H400 | | | 1 | 1 |
| 32809-16-8 | PROCIMIDONE | X | | | | | 2 | | 2 |
| 67747-09-5 | PROCLORAZ | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 139001-49-3 | PROFOXIDIM | | | Carc. 2; Repr. 2; Skin Sens. 1 | H351; H361d; H317 | | 1,8 | | 1,8 |
| 7287-19-6 | PROMETRINA | X | | | | | 2 | | 2 |
| 1918-16-7 | PROPACLOR | | | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H319; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 709-98-8 | PROPANIL | X | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1 | H302; H400 | 10 | 2 | 2 | 4 |
| 2312-35-8 | PROPARGITE | | | Carc. 2; Acute Tox. 3 *; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H331; H315; H318; H400; H410 | 10 | 1,8 | 4 | 5,8 |
| 60207-90-1 | PROPICONAZOLO | NA | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H317; H400; H410 | | 1 | 3 | 4 |
| 23950-58-5 | PROPIZAMIDE | NA | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|--------------------------|----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 94125-34-5 | PROSULFURON | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 95737-68-1 | PYRIPROXYFEN | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 84087-01-4 | QUINCLORAC | | | Skin Sens. 1 | H317 | | | | |
| 124495-18-7 | QUINOXIFEN | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 1317-39-1 | RAME OSSIDO OSO | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 7758-98-7 | RAME SOLFATO | | | Acute Tox. 4 *; Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H319; H315; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 83-79-4 | ROTENONE | | | Acute Tox. 3 *; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H301; H319; H335; H315; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 122-34-9 | SIMAZINA | X | | Carc. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 87392-12-9 | S-METOLACLOR | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 7775-09-9 | SODIO CLORATO | | | Ox. Sol. 1; Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H271; H302; H411 | | | 2 | 2 |
| 118134-30-8 | SPIROXAMINA | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H312; H302; H315; H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 102851-06-9 | TAU-FLUVALINATE | | | Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H315; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 76-03-9 | TCA | | | Skin Corr. 1A; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H314; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 107534-96-3 | TEBUCONAZOLO | NA | | Repr. 2; Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H361d ***; H302; H411 | | 1,8 | 2 | 3,8 |
| 112410-23-8 | TEBUFENOZIDE | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 886-50-0 | TERBUTRINA | X | | | | | 2 | | 2 |
| 112281-77-3 | TETRACONAZOLO | | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Chronic 2 | H332; H302; H411 | | | 2 | 2 |
| 148-79-8 | TIABENDAZOLO | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 153719-23-4 | TIAMETOXAM | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | 10 | | 4 | 4 |
| 79277-27-3 | TIFENSULFURON- METILE | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 28249-77-6 | TIOBENCARB | | | Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 23564-05-8 | TIOFANATO-METILE | | | Muta. 2; Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H341; H332; H317; H400; H410 | | 1,8 | 3 | 4,8 |
| 137-26-8 | TIRAM | X | | Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H332; H302; H373**; H319; H315; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 57018-04-9 | TOLCLOFOS-METILE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |

| CAS | SOSTANZE | ED | PBT vPvB POP | Classificazione | | | Pericolosità | | |
|-------------|-------------------|----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|--------|
| | | | | Classificazione CLP | Codici Indicazioni di pericolo | Fattore M | Salute | Ambiente | Totale |
| 731-27-1 | TOLILFLUANIDE | | | Acute Tox. 2 *; STOT RE 1; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1 | H330; H372**; H319; H335; H315; H317; H400 | 10 | 1,4 | 2 | 3,4 |
| 43121-43-3 | TRIADIMEFON | X | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2 | H302; H317; H411 | | 2 | 2 | 4 |
| 82097-50-5 | TRIASULFURON | | | Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 101200-48-0 | TRIBENURON-METILE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | 100 | | 5 | 5 |
| 41814-78-2 | TRICICLAZOLO | | | Acute Tox. 4 * | H302 | | | | |
| 52-68-6 | TRICLORFON | X | | Acute Tox. 4 *; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H302; H317; H400; H410 | 1000 | 2 | 6 | 8 |
| 24602-86-6 | TRIDEMORF | | | Repr. 1B; Acute Tox. 4 *; Acute Tox. 4 *; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H360-D ***; H332; H302; H315; H400; H410 | | 2 | 3 | 5 |
| 141517-21-7 | TRIFLOXISTROBIN | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | | | 3 | 3 |
| 1582-09-8 | TRIFLURALIN | X | | Carc. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H351; H317; H400; H410 | 10 | 2 | 4 | 6 |
| 131983-72-7 | TRITICONAZOLO | | | Aquatic Chronic 2 | H411 | | | 2 | 2 |
| 2275-23-2 | VAMIDOTION | | | Acute Tox. 3 *; Acute Tox. 4 *; Aquatic Acute 1 | H301; H312; H400 | | | 1 | 1 |
| 50471-44-8 | VINCLOZOLIN | X | | Carc. 2; Repr. 1B; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2 | H351; H360-FD; H317; H411 | | 2 | 2 | 4 |
| 12122-67-7 | ZINEB | X | | STOT SE 3; Skin Sens. 1 | H335; H317 | | 2 | | 2 |
| 137-30-4 | ZIRAM | X | | Acute Tox. 2 *; Acute Tox. 4 *; STOT RE 2 *; STOT SE 3; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H330; H302; H373**; H335; H318; H317; H400; H410 | 100 | 2 | 5 | 7 |
| 156052-68-5 | ZOXAMIDE | | | Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1 | H317; H400; H410 | 10 | | 4 | 4 |

5. CRITERI DI PRIORITÀ BASATI SULL'ESPOSIZIONE

5.1 Dati di monitoraggio

La presenza di residui e i livelli di concentrazione riscontrati nelle acque è un'indicazione fondamentale da considerare nella scelta delle sostanze prioritarie, in quanto evidenzia la capacità che hanno alcune di esse di contaminare le acque superficiali e sotterranee. In questo senso è possibile fare riferimento ai dati del monitoraggio ufficiale, raccolti ed elaborati dall'Istituto in base alle indagini effettuate dalle Regioni e dalle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, a partire dal 2003 (figura 5). Per un esame completo dei risultati delle indagini si rimanda ai relativi documenti. Qui è utile riportare sinteticamente alcuni dati dell'ultima indagine pubblicata (anno 2010).

Nelle figure 6, 7 e nella tabella 13 sono riportati i risultati del monitoraggio ufficiale condotto dall'Istituto negli anni dal 2003 al 2008 nell'ambito del piano nazionale di controllo degli effetti ambientali [21]. Per ciascuna sostanza trovata, sono indicati il numero di campioni di acque superficiali e sotterranee complessivamente analizzati nei quattro anni, quello con residui e la relativa frequenza di rilevamento (% trovato/cercato).

I risultati del monitoraggio sono riportati nella tabella riassuntiva alla fine del capitolo (tabella 17) insieme alle altre informazioni relative ai criteri di esposizione per la selezione delle sostanze prioritarie.

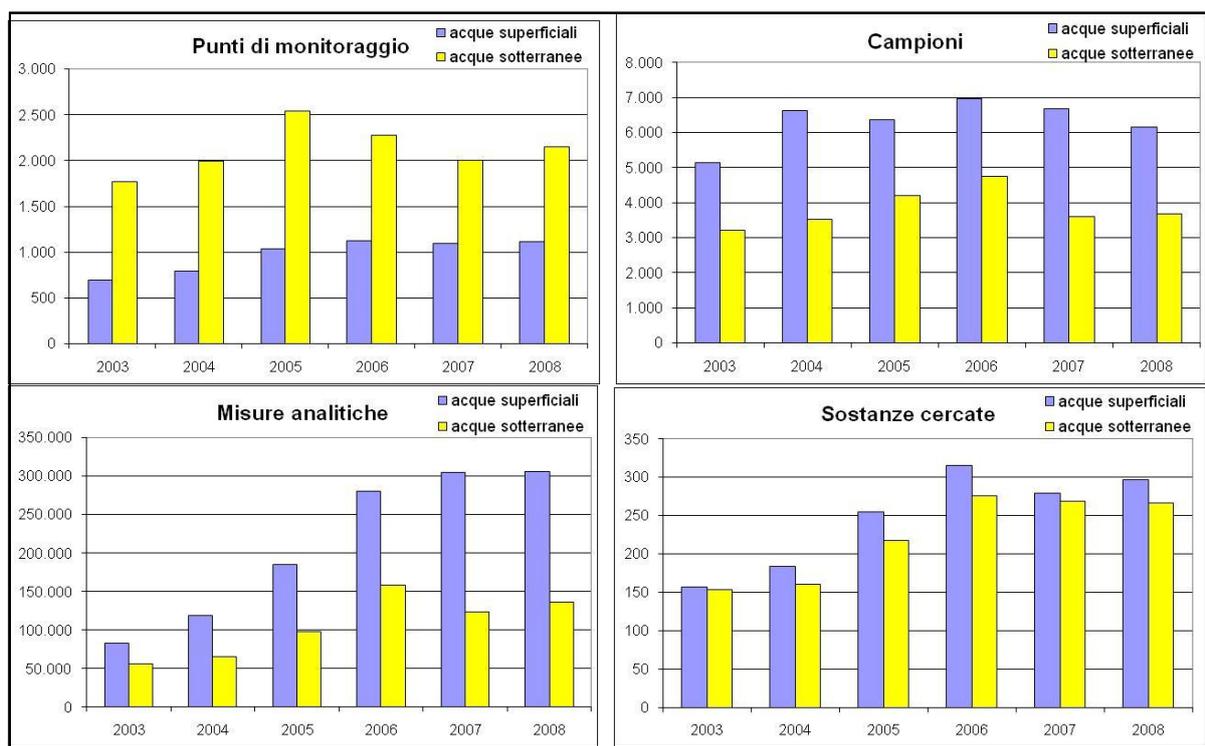


Figura 5 – Controlli effettuati nel periodo 2003-2008

Tabella 13 – Dati monitoraggio acque superficiali e sotterranee 2003-2008

| CAS | SOSTANZA | Campioni acque superficiali | | | Campioni acque sotterranee | | |
|------------|-----------------------|-----------------------------|---------|------|----------------------------|---------|------|
| | | analizzati | residui | % | analizzati | residui | % |
| 5915-41-3 | TERBUTILAZINA | 30299 | 8233 | 27,2 | 17278 | 1721 | 10,0 |
| 30125-63-4 | TERBUTILAZINA-DESETIL | 21512 | 4489 | 20,9 | 12309 | 1662 | 13,5 |
| 51218-45-2 | METOLACLOR | 29960 | 3988 | 13,3 | 15748 | 482 | 3,1 |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | 30699 | 1933 | 6,3 | 17466 | 1962 | 11,2 |
| 19666-30-9 | OXADIAZON | 19683 | 1729 | 8,8 | 8554 | 205 | 2,4 |
| 6190-65-4 | ATRAZINA-DESETIL | 21471 | 1396 | 6,5 | 12119 | 1437 | 11,9 |
| 122-34-9 | SIMAZINA | 30450 | 1131 | 3,7 | 17250 | 693 | 4,0 |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | 9782 | 827 | 8,5 | 3720 | 407 | 10,9 |
| 2212-67-1 | MOLINATE | 19022 | 806 | 4,2 | 8710 | 57 | 0,7 |
| 32809-16-8 | PROCIMIDONE | 15727 | 687 | 4,4 | 7583 | 13 | 0,2 |
| 84087-01-4 | QUINCLORAC | 2260 | 499 | 22,1 | 1640 | 51 | 3,1 |
| 15972-60-8 | ALACLOR | 30261 | 451 | 1,5 | 15755 | 62 | 0,4 |
| 87674-68-8 | DIMETENAMIDE | 6282 | 438 | 7,0 | 4361 | 96 | 2,2 |
| 1066-51-9 | AMPA | 400 | 345 | 86,3 | 86 | 2 | 2,3 |
| 86-50-0 | AZINFOS-METILE | 10694 | 337 | 3,2 | | | |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | 1104 | 293 | 26,5 | 319 | 4 | 1,3 |
| 2164-08-1 | LENACIL | 3829 | 222 | 5,8 | | | |
| 1698-60-8 | CLORIDAZON | 4130 | 215 | 5,2 | | | |
| 57837-19-1 | METALAXIL | 14240 | 189 | 1,3 | 6552 | 46 | 0,7 |
| 26225-79-6 | ETOFUMESATE | 4735 | 172 | 3,6 | | | |
| 330-54-1 | DIURON | 5822 | 159 | 2,7 | 2068 | 17 | 0,8 |
| 28249-77-6 | TIOBENCARB | 4515 | 121 | 2,7 | | | |
| 60-51-5 | DIMETOATO | 8902 | 113 | 1,3 | 2127 | 1 | 0,0 |
| 51235-04-2 | ESAZINONE | 7375 | 103 | 1,4 | 6043 | 244 | 4,0 |
| 21087-64-9 | METRIBUZINA | 9144 | 102 | 1,1 | 2619 | 2 | 0,1 |
| 94-74-6 | MCPA | 6274 | 99 | 1,6 | 2129 | 3 | 0,1 |
| 51218-49-6 | PRETILACLOR | 2326 | 97 | 4,2 | 1588 | 12 | 0,8 |
| 107-06-2 | 1,2-DICLOROETANO | 1297 | 96 | 7,4 | | | |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | 19434 | 90 | 0,5 | 9251 | 12 | 0,1 |
| 709-98-8 | PROPANIL | 10974 | 87 | 0,8 | 4334 | 29 | 0,7 |
| 67-66-3 | CLOROFORMIO | 1323 | 83 | 6,3 | 1236 | 59 | 4,8 |
| 41814-78-2 | TRICICLAZOLO | 1281 | 73 | 5,7 | 635 | 2 | 0,3 |
| 40487-42-1 | PENDIMETALIN | 21235 | 70 | 0,3 | 10942 | 6 | 0,1 |
| 333-41-5 | DIAZINONE | 14409 | 66 | 0,5 | 5908 | 2 | 0,0 |
| 95-76-1 | 3,4-DICLOROANILINA | 3386 | 58 | 1,7 | | | |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | 9685 | 52 | 0,5 | 5085 | 6 | 0,1 |
| 41394-05-2 | METAMITRON | 3735 | 49 | 1,3 | | | |
| 15545-48-9 | CLOROTOLURON | 1520 | 48 | 3,2 | | | |
| 1007-28-9 | ATRAZINA-DEISOPROPIL | 4561 | 46 | 1,0 | 3664 | 71 | 1,9 |
| 99-30-9 | DICLORAN | 4387 | 44 | 1,0 | 1937 | 4 | 0,2 |
| 1582-09-8 | TRIFLURALIN | 22840 | 42 | 0,2 | 11246 | 20 | 0,2 |
| 23950-58-5 | PROPIZAMIDE | 6495 | 42 | 0,6 | 3632 | 6 | 0,2 |
| 77732-09-3 | OXADIXIL | 9620 | 41 | 0,4 | 5382 | 38 | 0,7 |
| 21725-46-2 | CIANAZINA | 5221 | 41 | 0,8 | 2757 | 3 | 0,1 |
| 83055-99-6 | BENSULFURON-METILE | 2294 | 40 | 1,7 | 1588 | 3 | 0,2 |
| 330-55-2 | LINURON | 17475 | 38 | 0,2 | 10489 | 2 | 0,0 |
| 121-75-5 | MALATION | 15227 | 38 | 0,2 | 5836 | 16 | 0,3 |
| 36756-79-3 | TIOCARBAZIL | 5145 | 34 | 0,7 | 2482 | 3 | 0,1 |
| 66246-88-6 | PENCONAZOLO | 8899 | 32 | 0,4 | 4701 | 15 | 0,3 |
| 114-26-1 | PROPOXUR | 2025 | 31 | 1,5 | 345 | 10 | 2,9 |
| 5598-13-0 | CLORPIRIFOS-METILE | 16536 | 30 | 0,2 | 6374 | 1 | 0,0 |
| 7287-19-6 | PROMETRINA | 8237 | 27 | 0,3 | 3575 | 3 | 0,1 |
| 886-50-0 | TERBUTRINA | 9895 | 26 | 0,3 | 3812 | 8 | 0,2 |
| 139-40-2 | PROPAZINA | 7902 | 25 | 0,3 | 4655 | 4 | 0,1 |
| 127-18-4 | PERCLOROETILENE | 1124 | 23 | 2,0 | 888 | 317 | 35,7 |
| 93-65-2 | MECOPROP | 5174 | 22 | 0,4 | | | |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | 423 | 22 | 5,2 | 301 | 19 | 6,3 |
| 319-85-7 | HCH, BETA | 9025 | 21 | 0,2 | | | |
| 1861-40-1 | BENFLURALIN | 8217 | 21 | 0,3 | 2336 | 1 | 0,0 |
| 1085-98-9 | DICLOFLUANIDE | 10067 | 20 | 0,2 | 4707 | 18 | 0,4 |
| 1563-66-2 | CARBOFURAN | 7044 | 20 | 0,3 | | | |
| 62-73-7 | DICLORVOS | 7315 | 18 | 0,2 | | | |
| 36734-19-7 | IPRODIONE | 10444 | 17 | 0,2 | 6397 | 1 | 0,0 |
| 60207-90-1 | PROPICONAZOLO | 6839 | 16 | 0,2 | | | |
| 950-37-8 | METIDATION | 8808 | 15 | 0,2 | 1778 | 1 | 0,1 |
| 57018-04-9 | TOLCLOFOS-METILE | 3111 | 15 | 0,5 | | | |
| 53112-28-0 | PIRIMETANIL | 2488 | 15 | 0,6 | 1153 | 12 | 1,0 |
| 33693-04-8 | TERBUMETONE | 10506 | 14 | 0,1 | 5181 | 12 | 0,2 |
| 94593-91-6 | CINOSULFURON | 2263 | 14 | 0,6 | 1601 | 35 | 2,2 |
| 60-57-1 | DIELDRIN | 17992 | 13 | 0,1 | 7645 | 27 | 0,4 |

| CAS | SOSTANZA | Campioni acque superficiali | | | Campioni acque sotterranee | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------|-------|----------------------------|---------|------|
| | | analizzati | residui | % | analizzati | residui | % |
| 118-74-1 | ESACLOROBENZENE | 15214 | 13 | 0,1 | 3544 | 6 | 0,2 |
| 56-38-2 | PARATION | 13312 | 13 | 0,1 | 4310 | 1 | 0,0 |
| 50471-44-8 | VINCLOZOLIN | 12147 | 12 | 0,1 | 6224 | 1 | 0,0 |
| 23103-98-2 | PIRIMICARB | 8702 | 12 | 0,1 | | | |
| 50-29-3 | DDT, PP | 7166 | 12 | 0,2 | | | |
| 63-25-2 | CARBARIL | 2315 | 11 | 0,5 | 1002 | 2 | 0,2 |
| 75-09-2 | DICLOROMETANO | 293 | 11 | 3,8 | | | |
| 1031-07-8 | ENDOSULFAN-SOLFATO | 6641 | 10 | 0,2 | 2028 | 3 | 0,1 |
| 120-82-1 | 1,2,4-TRICLOROBENZENE | 574 | 10 | 1,7 | | | |
| 171118-09-5 | METOLACLOR-ESA | 49 | 10 | 20,4 | 119 | 17 | 14,3 |
| 2310-17-0 | FOSALONE | 12799 | 9 | 0,1 | 5009 | 1 | 0,0 |
| 3060-89-7 | METOBROMURON | 5380 | 9 | 0,2 | | | |
| 72-55-9 | DDE, PP | 3948 | 9 | 0,2 | | | |
| 79-01-6 | TRICLOROETILENE | 1302 | 9 | 0,7 | 1276 | 186 | 14,6 |
| 2540-82-1 | FORMOTION | 3130 | 8 | 0,3 | | | |
| 309-00-2 | ALDRIN | 17498 | 7 | 0,0 | 7248 | 28 | 0,4 |
| 122-14-5 | FENITROTION | 9973 | 7 | 0,1 | 3292 | 1 | 0,0 |
| 959-98-8 | ENDOSULFAN, ALFA | 7926 | 7 | 0,1 | 2107 | 2 | 0,1 |
| 94-75-7 | 2,4-D | 5997 | 7 | 0,1 | | | |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | 3532 | 7 | 0,2 | | | |
| 41198-08-7 | PROFENOFOS | 2540 | 7 | 0,3 | | | |
| 58-89-9 | HCH, GAMMA | 17288 | 6 | 0,0 | 6415 | 1 | 0,0 |
| 22248-79-9 | TETRACLORVINOS | 3531 | 6 | 0,2 | 1397 | 1 | 0,1 |
| 2008-58-4 | 2,6-DICLOROENZAMMIDE | 1892 | 6 | 0,3 | 1888 | 154 | 8,2 |
| | EPTACLORO EPOSSIDO ENDO ISOMERO B | 1420 | 6 | 0,4 | | | |
| 29091-05-2 | DINITRAMINA | 1108 | 6 | 0,5 | 626 | 5 | 0,8 |
| | EPTACLORO EPOSSIDO ENDO ISOMERO A | 448 | 6 | 1,3 | | | |
| 72-20-8 | ENDRIN | 14382 | 5 | 0,0 | | | |
| 834-12-8 | AMETRINA | 4760 | 5 | 0,1 | 2227 | 2 | 0,1 |
| 71626-11-4 | BENALAXIL | 2261 | 5 | 0,2 | 1078 | 1 | 0,1 |
| 1861-32-1 | CLORTAL-DIMETILE | 1539 | 5 | 0,3 | 830 | 1 | 0,1 |
| 188425-85-6 | BOSCALID | 480 | 5 | 1,0 | | | |
| 16752-77-5 | METOMIL | 345 | 5 | 1,4 | 344 | 31 | 9,0 |
| 135410-20-7 | ACETAMIPRID | 300 | 5 | 1,7 | 141 | 1 | 0,7 |
| 465-73-6 | ISODRIN | 10366 | 4 | 0,0 | | | |
| 1897-45-6 | CLOROTALONIL | 9639 | 4 | 0,0 | | | |
| 29232-93-7 | PIRIMIFOS-METILE | 8764 | 4 | 0,0 | | | |
| 2642-71-9 | AZINFOS-ETILE | 8598 | 4 | 0,0 | | | |
| 60168-88-9 | FENARIMOL | 8274 | 4 | 0,0 | 4541 | 1 | 0,0 |
| 56-23-5 | TETRACLORURO DI CARBONIO | 1302 | 4 | 0,3 | 1037 | 8 | 0,8 |
| 74-97-5 | BROMOCLOROMETANO | 4 | 4 | 100,0 | | | |
| 298-00-0 | PARATION-METILE | 17606 | 3 | 0,0 | 6863 | 1 | 0,0 |
| 33213-65-9 | ENDOSULFAN, BETA | 7556 | 3 | 0,0 | 2046 | 1 | 0,0 |
| 298-02-2 | FORATE | 4750 | 3 | 0,1 | | | |
| 79983-71-4 | ESACONAZOLO | 4590 | 3 | 0,1 | | | |
| 18181-80-1 | BROMOPROPILATO | 3966 | 3 | 0,1 | 2187 | 1 | 0,0 |
| 72-54-8 | DDD, PP | 3944 | 3 | 0,1 | 2301 | 1 | 0,0 |
| 608-73-1 | HCH | 3936 | 3 | 0,1 | 274 | 2 | 0,7 |
| 63284-71-9 | NUARIMOL | 3339 | 3 | 0,1 | 1771 | 2 | 0,1 |
| 314-40-9 | BROMACILE | 2683 | 3 | 0,1 | 2371 | 104 | 4,4 |
| 789-02-6 | DDT, OP | 2405 | 3 | 0,1 | | | |
| 35554-44-0 | IMAZALIL | 2251 | 3 | 0,1 | 1019 | 2 | 0,2 |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | 2234 | 3 | 0,1 | | | |
| 67129-08-2 | METAZACLOR | 1157 | 3 | 0,3 | 647 | 1 | 0,2 |
| 87-86-5 | PENTAFLOROFENOLO | 751 | 3 | 0,4 | | | |
| 82657-04-3 | BIFENTRINA | 583 | 3 | 0,5 | | | |
| 121552-61-2 | CIPRODINIL | 574 | 3 | 0,5 | 347 | 5 | 1,4 |
| 1918-00-9 | DICAMBA | 537 | 3 | 0,6 | 362 | 2 | 0,6 |
| 70630-17-0 | MEFENOXAM | 463 | 3 | 0,6 | 385 | 1 | 0,3 |
| | TIMOLO | 37 | 3 | 8,1 | | | |
| | 2-FENILFENOLO | 35 | 3 | 8,6 | | | |
| 3397-62-4 | ATRAZINA-DESETIL-DEISOPROPIL | 4 | 3 | 75,0 | 29 | 3 | 10,3 |
| 122-39-4 | DIFENILAMMINA | 3 | 3 | 100,0 | 36 | 1 | 2,8 |
| 76-44-8 | EPTACLORO | 10354 | 2 | 0,0 | 5820 | 34 | 0,6 |
| 470-90-6 | CLORFENVINOS | 6257 | 2 | 0,0 | | | |
| 116-29-0 | TETRADIFON | 4987 | 2 | 0,0 | | | |
| 42874-03-3 | OXIFLUORFEN | 4912 | 2 | 0,0 | 2028 | 2 | 0,1 |
| 88671-89-0 | MICLOBUTANIL | 4068 | 2 | 0,0 | 2527 | 5 | 0,2 |
| 52645-53-1 | PERMETRINA | 3445 | 2 | 0,1 | | | |

| CAS | SOSTANZA | Campioni acque superficiali | | | Campioni acque sotterranee | | |
|-------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------|-------|----------------------------|---------|-------|
| | | analizzati | residui | % | analizzati | residui | % |
| 53-19-0 | DDD, OP | 2499 | 2 | 0,1 | | | |
| 3424-82-6 | DDE, OP | 2323 | 2 | 0,1 | | | |
| 61432-55-1 | DIMEPIPERATE | 1984 | 2 | 0,1 | 1122 | 3 | 0,3 |
| 299-84-3 | FENCLORFOS | 1974 | 2 | 0,1 | 1380 | 1 | 0,1 |
| 311-45-5 | PARAOXON | 1958 | 2 | 0,1 | 637 | 3 | 0,5 |
| 119-12-0 | PIRIDAFENTION | 1765 | 2 | 0,1 | | | |
| 131860-33-8 | AZOXISTROBINA | 1473 | 2 | 0,1 | 905 | 14 | 1,5 |
| 80-38-6 | FENSON | 1128 | 2 | 0,2 | | | |
| 5131-24-8 | DITALIMFOS | 1109 | 2 | 0,2 | | | |
| 51-03-6 | PIPERONIL-BUTOSSIDO | 1012 | 2 | 0,2 | | | |
| 107534-96-3 | TEBUCONAZOLO | 818 | 2 | 0,2 | | | |
| 110488-70-5 | DIMETOMORF | 576 | 2 | 0,3 | 399 | 8 | 2,0 |
| | DDT (ISOMERI, METABOLITI) | 440 | 2 | 0,5 | | | |
| 24579-73-5 | PROPAMOCARB | 309 | 2 | 0,6 | 141 | 2 | 1,4 |
| 57966-95-7 | CIMOANIL | 306 | 2 | 0,7 | 141 | 3 | 2,1 |
| 1646-87-3 | ALDICARB-SULFOSSIDO | 199 | 2 | 1,0 | | | |
| 75-25-2 | TRIBROMOMETANO | 20 | 2 | 10,0 | | | |
| 74-95-3 | DIBROMOMETANO | 2 | 2 | 100,0 | | | |
| 319-84-6 | HCH, ALFA | 9481 | 1 | 0,0 | | | |
| 133-07-3 | FOLPET | 8352 | 1 | 0,0 | | | |
| 13593-03-8 | QUINALFOS | 5280 | 1 | 0,0 | | | |
| 120-36-5 | DICLORPROP | 4795 | 1 | 0,0 | | | |
| 1024-57-3 | EPTACLORO-EPOSSIDO | 4641 | 1 | 0,0 | 4883 | 27 | 0,6 |
| 34123-59-6 | ISOPROTURON | 4361 | 1 | 0,0 | 1645 | 3 | 0,2 |
| 133-06-2 | CAPTANO | 3800 | 1 | 0,0 | 1415 | 1 | 0,1 |
| 2312-35-8 | PROPARGITE | 3435 | 1 | 0,0 | | | |
| 13457-18-6 | PIRAZOFOS | 3197 | 1 | 0,0 | | | |
| 1134-23-2 | CICLOATO | 2715 | 1 | 0,0 | | | |
| 115-32-2 | DICOFOL | 2537 | 1 | 0,0 | | | |
| 8017-34-3 | DDT | 2521 | 1 | 0,0 | | | |
| 87-68-3 | ESACLOROBUTADIENE | 2237 | 1 | 0,0 | | | |
| 55219-65-3 | TRIADIMENOL | 2102 | 1 | 0,0 | 1019 | 5 | 0,5 |
| 80-33-1 | CLORFENSON | 2051 | 1 | 0,0 | | | |
| 84332-86-5 | CLOZOLINATE | 1907 | 1 | 0,1 | | | |
| | TOLILFLUANIDE | 1271 | 1 | 0,1 | 667 | 1 | 0,1 |
| 64257-84-7 | FENPROPATRINA | 1108 | 1 | 0,1 | | | |
| 105827-78-9 | IMIDACLOPRID | 404 | 1 | 0,2 | 339 | 32 | 9,4 |
| 116-06-3 | ALDICARB | 338 | 1 | 0,3 | 332 | 4 | 1,2 |
| 78587-05-0 | EXITIAZOX | 306 | 1 | 0,3 | 141 | 1 | 0,7 |
| 120923-37-7 | AMIDOSULFURON | 280 | 1 | 0,4 | | | |
| 23135-22-0 | OXAMIL | 70 | 1 | 1,4 | | | |
| 534-52-1 | DNOC | 53 | 1 | 1,9 | | | |
| 124-48-1 | DIBROMOCLOROMETANO | 23 | 1 | 4,3 | 404 | 2 | 0,5 |
| 120068-37-3 | FIPRONIL | 2 | 1 | 50,0 | | | |
| 131341-86-1 | FLUDIOXONIL | 1 | 1 | 100,0 | | | |
| | TMCP (tris-monocloroisopropil-fosfato) | 1 | 1 | 100,0 | | | |
| 57018-04-09 | TOLCLOFOS-METILE | | | | 1692 | 12 | 0,7 |
| 153719-23-4 | TIAMETOXAM | | | | 141 | 7 | 5,0 |
| | AZINFOS-METILE | | | | 3423 | 6 | 0,2 |
| 7704-34-9 | ZOLFO | | | | 619 | 5 | 0,8 |
| 94361-06-5 | CIPROCONAZOLO | | | | 375 | 4 | 1,1 |
| 77521-29-0 | AMPA | | | | 168 | 4 | 2,4 |
| 57646-30-7 | FURALAXIL | | | | 376 | 2 | 0,5 |
| 1646-88-4 | ALDICARB-SULFONE | | | | 141 | 2 | 1,4 |
| 105512-06-9 | CLODINAFOP | | | | 141 | 2 | 1,4 |
| 1918-16-7 | PROPAFLOR | | | | 1440 | 1 | 0,1 |
| 786-19-6 | CARBOFENTION | | | | 1325 | 1 | 0,1 |
| 67747-09-5 | PROCLORAZ | | | | 1144 | 1 | 0,1 |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | | | | 331 | 1 | 0,3 |
| 79510-48-8 | METSULFURON | | | | 2 | 1 | 50,0 |
| 298-46-4 | CARBAMAZEPINA | | | | 1 | 1 | 100,0 |
| 551-92-8 | DIMETRIDAZOLO | | | | 1 | 1 | 100,0 |
| 443-48-1 | METRONIDAZOLO | | | | 1 | 1 | 100,0 |

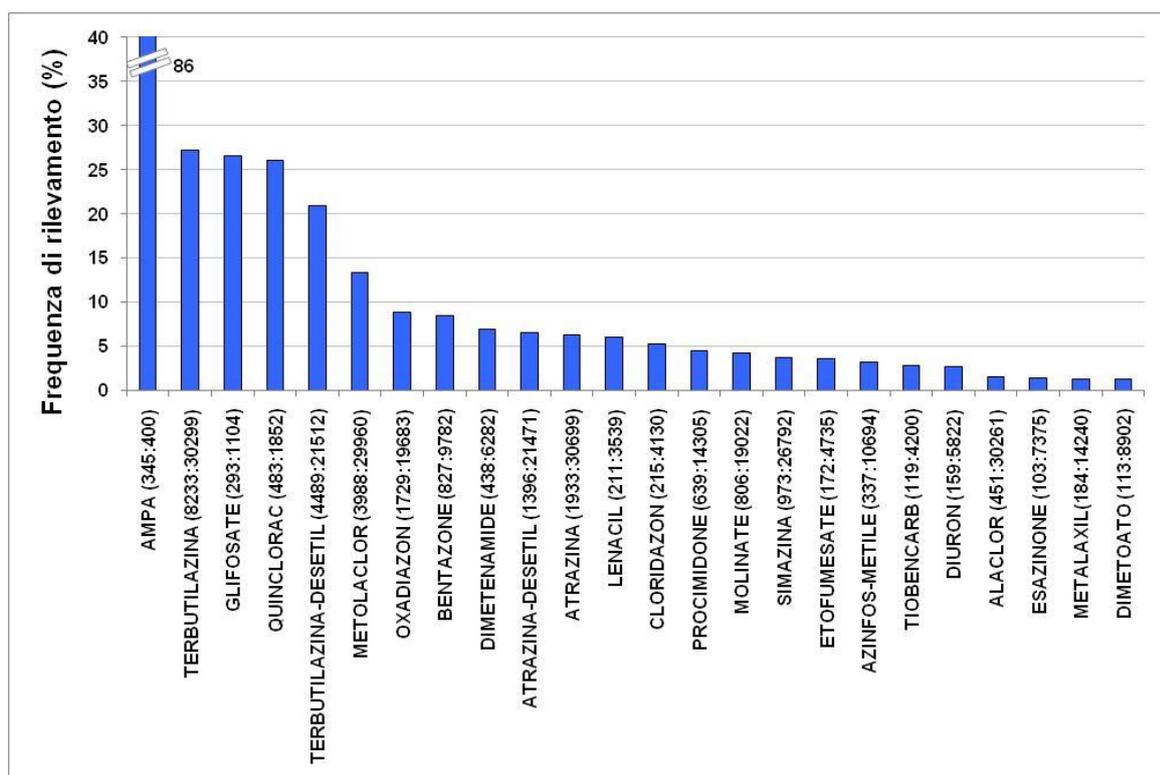


Figura 6 – Sostanze più trovate nelle acque superficiali nel periodo 2003-2008

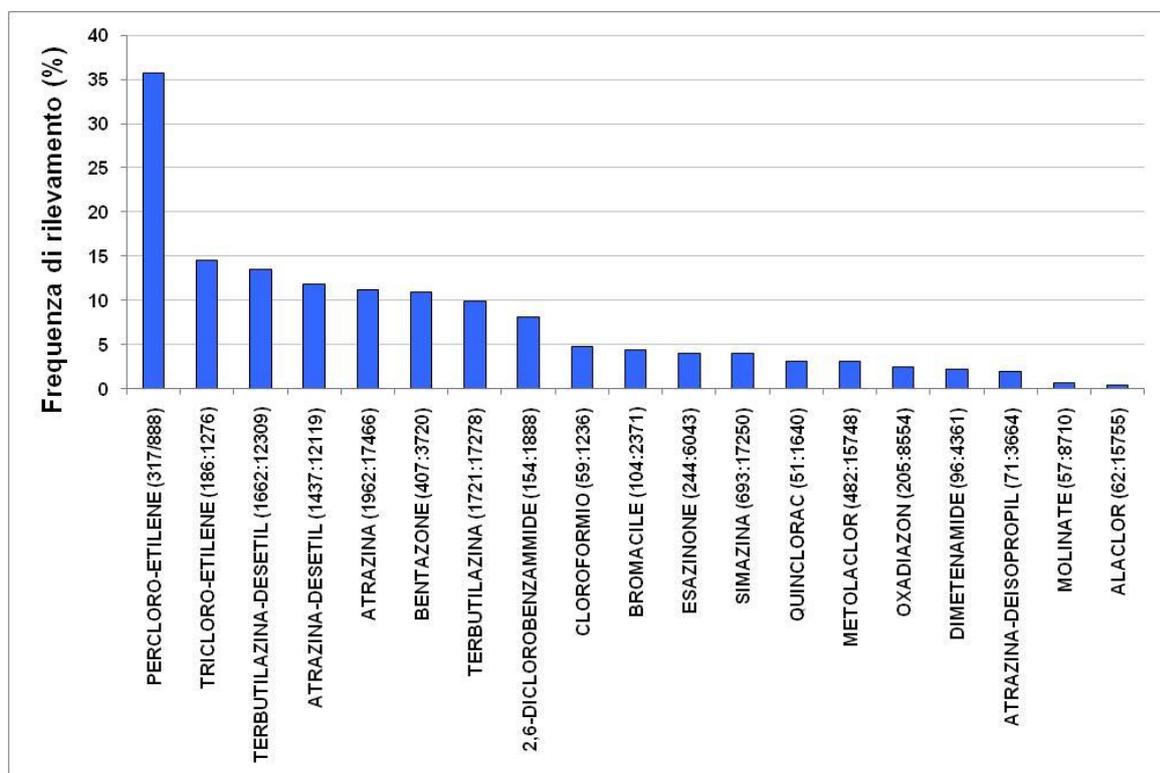


Figura 7 – Sostanze più trovate nelle acque sotterranee nel periodo 2003-2008

5.2 Indice di esposizione acque superficiali

La capacità delle sostanze di raggiungere e contaminare le acque è funzione delle quantità utilizzate, delle proprietà chimico-fisiche che determinano il destino ambientale e delle caratteristiche idrogeologiche del territorio in cui vengono utilizzate.

Per il tipo di problema che si sta affrontando, che implica l'esame e la comparazione di un grande numero di sostanze, come già fatto in passato, si ritiene sufficiente utilizzare indici basati su pochi parametri, che consentano di prevedere le tendenze generali riguardo la distribuzione ambientale delle sostanze e, in particolare, la loro possibile presenza nelle acque. Al riguardo possiamo citare i lavori prodotti nell'ambito del gruppo di lavoro "Fitofarmaci" del sistema delle agenzie per la protezione dell'ambiente:

Indice di priorità (IP), proposto dall'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente di Trento, che tiene conto di:

- dati di vendita,
- tipo di utilizzo,
- distribuzione ambientale calcolata con un modello teorico,
- degradazione.

Indice di Rischio di Contaminazione delle Acque (IRCA), proposto dal Gruppo AAAF, ricavato dai dati del monitoraggio, che tiene conto della ricorrenza nel tempo, della numerosità e della distribuzione geografica dei campionamenti⁷.

Nel presente documento, al fine di determinare un indice di esposizione per ogni principio attivo, viene presa in considerazione la metodologia denominata "Combined Monitoring based and modelling based Priority Setting Scheme (COMMPS)" proposta a livello Europeo dal Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie nel contesto della Direttiva 2000/60/CE, che permette di stilare una graduatoria qualitativa del potenziale delle sostanze di contaminare le acque superficiali [¹²].

Per determinare gli indici di esposizione delle varie sostanze è necessario conoscere le concentrazioni dei residui dei prodotti fitosanitari nelle acque superficiali. Non disponendo di dati di monitoraggio adeguati per tutto il territorio nazionale e per tutte le sostanze considerate, la metodologia COMMPS prevede l'utilizzo del modello EURAM definito dall'European Chemicals Bureau. Tale modello prende in considerazione tre fattori:

- l'emissione basata sulla produzione o sulla importazione in tonnellate di prodotto,
- la distribuzione nell'ambiente acquatico valutata mediante il modello di fugacità di Mackay livello I e
- la degradazione basata sulla biodegradazione acquatica.

Le sostanze prese in considerazione sono i principi attivi venduti dal 2004 al 2008 in Italia in quantitativi superiori ai 100 kg (dati SIAN).

L'indice di esposizione EURAM viene calcolato secondo la formula:

$$I_EXP = 1.37 * (\log(\text{Emissione} * \text{Distribuzione} * \text{Degradazione}) + 1.301)$$

In particolare :

- l'emissione viene calcolata moltiplicando le quantità prodotte o importate di una determinata sostanza per un fattore correlato all'uso (nel caso dei prodotti fitosanitari l'uso è dispersivo e diffuso, quindi si utilizza il fattore 1;
- la distribuzione è calcolata con il modello Mackay I livello che permette di determinare la fugacità di una sostanza nei diversi comparti ambientali;
- la degradazione è calcolata a partire dai valori del tempo di dimezzamento nel suolo secondo lo schema della tabella 14.

⁷ La documentazione di riferimento è disponibile sul sito web dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente di Trento (<http://www.appa.provincia.tn.it/fitofarmaci/>)

Tabella 14 – Fattori usati nel modello EURAM per il calcolo della biodegradabilità

| Biodegradabilità | DT50 nel suolo | Fattore |
|------------------------|-----------------|---------|
| Facilmente degradabile | ≤ 15 giorni | 0.1 |
| Degradabile | 15-150 giorni | 0.5 |
| Persistente | >150 giorni | 1.0 |
| Non disponibile | Non disponibile | 1.0 |

I risultati dell'indice sono normalizzati tra 0 e 10 e sono riportati nella tabella di sintesi alla fine del capitolo (tabella 17), la figura 8 rappresenta le sostanze con più alto indice di esposizione.

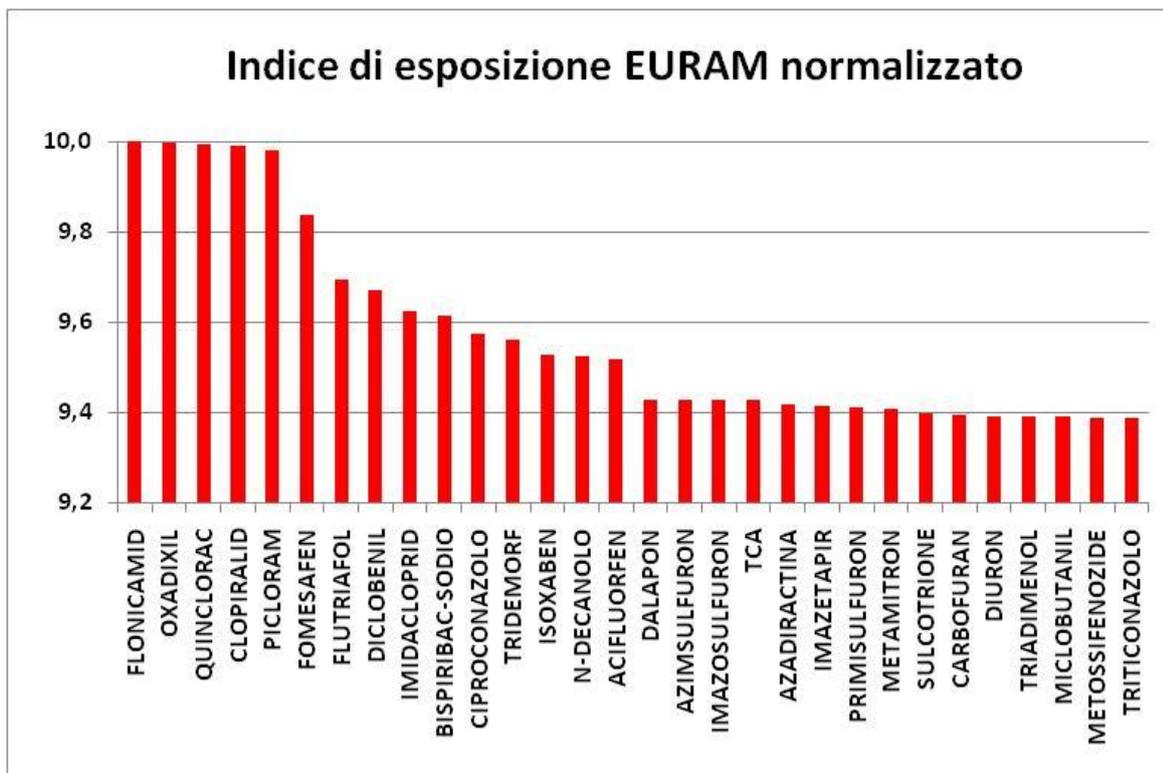


Figura 8 - Classificazione delle sostanze in base al potenziale di contaminazione delle acque superficiali

5.3 Priorità per le acque sotterranee

Per la scelta delle sostanze prioritarie potenzialmente contaminanti delle acque sotterranee si propone la metodologia utilizzata dal Department of Pesticide Regulation (DPR) della California Environmental Protection Agency nel contesto del Pesticide Contamination Prevention Act (PCPS) [22].

Tale metodologia si basa sulla definizione di valori soglia detti Specific Numerical Values (SNV) per alcuni parametri chimico-fisici che controllano la capacità delle sostanze di raggiungere e contaminare le acque sotterranee e che il DPR aggiorna periodicamente in base alla valutazione dei dati di monitoraggio.

I parametri considerati sono: la solubilità in acqua (S) e il coefficiente di partizione per il carbonio organico (K_{oc}), rappresentativi della mobilità delle sostanze; il tempo di dimezzamento per idrolisi, quello per il metabolismo aerobico e quello per il metabolismo anaerobico nel suolo, rappresentativi della persistenza ambientale.

Di seguito sono riportati gli SNV per i cinque parametri considerati riportati nell'ultimo rapporto annuale disponibile del DPR.

Tabella 15 – Valori soglia associati ai parametri di mobilità e persistenza delle sostanze

| Parametro | | SNV |
|-------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| MOBILITÀ | solubilità in acqua | > 3 ppm |
| | coefficiente partizione carbonio organico | < 1900 cm ³ /g |
| PERSISTENZA | tempo di dimezzamento per idrolisi | > 14 giorni |
| | tempo di dimezzamento per metabolismo aerobico nel suolo | > 610 giorni |
| | tempo di dimezzamento per metabolismo anaerobico nel suolo | > 9 giorni |

Per definire una sostanza potenzialmente contaminante, almeno un parametro di mobilità e un parametro di persistenza devono superare contemporaneamente i valori soglia stabiliti.

Il criterio enunciato consente la classificazione di una sostanza anche senza disporre di tutti e cinque i parametri: per esempio se la solubilità e il tempo di dimezzamento per metabolismo aerobico nel suolo superano entrambi i valori limite, allora la sostanza può essere sicuramente definita prioritaria anche in mancanza di informazioni sugli altri parametri; così, nel caso in cui si disponga dei soli parametri di mobilità (solubilità e K_{oc}) e entrambi siano sotto i valori soglia, allora la sostanza è non prioritaria, pur non avendo dati di persistenza.

La metodologia è stata applicata ai principi attivi venduti dal 2004 al 2008 in Italia in quantitativi superiori ai 100 kg. Dalle valutazioni sono stati esclusi i composti inorganici, i principi attivi di natura biologica come batteri, funghi, etc. e i fitoregolatori di origine naturale.

Le informazioni sulle proprietà chimico fisiche delle sostanze necessarie per applicare la metodologia sono state raccolte prendendo in considerazione le seguenti fonti:

- Technical Review Report dell'UE;
- schede di farmacopea del Ministero della Salute prodotte in ottemperanza a quanto previsto dal D. Lgs. 194/95;
- 2009 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act;
- database dei prodotti fitosanitari dell'APAT;
- database dell'US-EPA;
- database del National Library of Medicine (NLM);
- manuali (Pesticides Manual, Prontuario fitofarmaci - Muccinelli);
- dati presenti sulla letteratura specializzata.

Si riportano gli indirizzi internet di alcune fra le principali banche dati consultate:

http://europa.eu.int/comm/food/plant/index_en.htm
<http://www.ministerosalute.it/alimenti/sicurezza/fitosanitari/ricerca.jsp>
<http://toxnet.nlm.nih.gov/>
<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm>
<http://cfpub.epa.gov/pfate/home.cfm>
<http://www.pesticideinfo.org>

In accordo con i criteri di scelta dell'EPA California, sono stati considerati solo i valori dei parametri ottenuti nel rispetto delle seguenti condizioni sperimentali:

temperatura compresa tra 20 e 30 °C

pH compreso tra 6,5 e 7,5.

Ove disponibili più valori per uno stesso parametro è stata considerata la media. In alcuni casi, disponendo solo di una stima qualitativa, si è scelto di assegnare al parametro un valore quantitativo in base ai criteri sotto elencati.

Tabella 16 – Criteri per l'associazione di valori quantitativi

| Parametro | Stima qualitativa | Valore assegnato |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| K_{oc} | Relatively immobly | 5000 cm ³ / g |
| DT₅₀ (idrolisi) | Stable | 100 giorni |
| | Negligible | 100 giorni |
| | Rapidly | 1 giorno |
| DT₅₀ (metabolismo aerobico nel suolo) | Stable | 1000 giorni |
| | Rapidly | 1 giorno |
| DT₅₀ (metabolismo anaerobico nel suolo) | Stable | 100 giorni |
| | Rapidly | 1 giorno |

La metodologia proposta è stata applicata a 382 principi attivi e ha dato i seguenti risultati:

231 sostanze sono risultate prioritarie, 107 non prioritarie; per le restanti 44 non è stato possibile formulare un giudizio per mancanza delle informazioni minime necessarie.

I risultati dell'applicazione del modello sono riportati nella tabella di sintesi (tabella 17).

Nella tabella 17 per ogni sostanza in elenco è riportata la presenza o meno nelle acque, con l'indicazione del numero di campioni positivi e la relativa frequenza di ritrovamento (% trovato/cercato). Per evitare di conteggiare presenze sporadiche, le frequenze di ritrovamento sono indicate solo per sostanze con un minimo di 10 campioni positivi.

Tabella 17 – Sostanze prioritarie in base a criteri di esposizione

(1) non applicabile (NA) per insufficienza di dati

| CAS | SOSTANZE | Dati di monitoraggio | | | | | | Modelli di esposizione | |
|-------------|--------------------------|----------------------|---------|------|-------------------|---------|-------|-----------------------------|----------------------------|
| | | Acque superficiali | | | Acque sotterranee | | | Priorità acque superficiali | Priorità acque sotterranee |
| | | Campioni | Residui | % | Campioni | Residui | % | | |
| 542-75-6 | 1,3-DICLOROPROPENE | 179 | <10 | / | 74 | <10 | / | 4,99 | NO |
| 94-75-7 | 2,4-D | 5997 | <10 | / | 1254 | <10 | / | 8,01 | SI |
| 94-82-6 | 2,4-DB | 1243 | <10 | / | 458 | <10 | / | 8,02 | SI |
| 1214-39-7 | 6-BENZILADENINA | | | | | | | 8,54 | SI |
| 71751-41-2 | ABAMECTINA | | | | | | | 7,38 | NO |
| 30560-19-1 | ACEFATE | 280 | <10 | / | 112 | <10 | / | 8,11 | SI |
| 135410-20-7 | ACETAMIPRID | 300 | <10 | / | 141 | <10 | / | 8,97 | SI |
| 34256-82-1 | ACETOCOLOR | 94 | <10 | / | 119 | <10 | / | 9,17 | SI |
| 135158-54-2 | ACIBENZOLAR-S-METILE | | | | | | | 7,10 | SI |
| 77-06-5 | ACIDO GIBBERELICO | | | | | | | 8,05 | NA ¹ |
| 50594-66-6 | ACIFLUORFEN | | | | | | | 9,52 | SI |
| 74070-46-5 | ACLONIFEN | | | | | | | 6,96 | NO |
| 101007-06-1 | ACRINATRINA | 97 | <10 | / | 168 | <10 | / | 4,34 | NO |
| 15972-60-8 | ALACOLOR | 30261 | 451 | 1,49 | 15755 | 62 | 0,39 | 9,22 | SI |
| 116-06-3 | ALDICARB | 338 | <10 | / | 332 | <10 | / | 7,76 | SI |
| 67375-30-8 | ALFAMETRINA | | | | 20 | <10 | / | 5,44 | NO |
| 120923-37-7 | AMIDOSULFURON | 280 | <10 | / | 139 | <10 | / | 9,37 | SI |
| 33089-61-1 | AMITRAZ | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 6,81 | NO |
| 101-05-3 | ANILAZINA | 226 | <10 | / | 211 | <10 | / | 7,15 | SI |
| 84-65-1 | ANTRACHINONE | | | | | | | 6,52 | NO |
| 3337-71-1 | ASULAME | | | | | | | 7,89 | SI |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | 30699 | 1933 | 6,30 | 17466 | 1962 | 11,23 | 9,28 | SI |
| 11141-17-6 | AZADIRACTINA | | | | | | | 9,42 | NA |
| 120162-55-2 | AZIMSULFURON | 215 | <10 | / | 91 | <10 | / | 9,43 | SI |
| 86-50-0 | AZINFOS-METILE | 10694 | 337 | 3,15 | 430 | <10 | / | 8,54 | SI |
| 41083-11-8 | AZOCICLOTIN | | | | | | | 5,07 | NO |
| 131860-33-8 | AZOXISTROBINA | 1473 | <10 | / | 905 | 14 | 1,55 | 9,32 | SI |
| 71626-11-4 | BENALAXIL | 2261 | <10 | / | 1078 | <10 | / | 7,39 | SI |
| 98243-83-5 | BENALAXIL-M | | | | | | | | SI |
| 1861-40-1 | BENFLURALIN | 8217 | 21 | 0,26 | 2336 | <10 | / | 7,35 | NO |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | 509 | <10 | / | 331 | <10 | / | 8,11 | NA |
| 17804-35-2 | BENOMIL | 70 | <10 | / | 141 | <10 | / | 6,76 | NO |
| 83055-99-6 | BENSULFURON-METILE | 2294 | 40 | 1,74 | 1588 | <10 | / | 7,66 | SI |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | 9782 | 827 | 8,45 | 3720 | 407 | 10,94 | 8,04 | SI |
| 177406-68-7 | BENTIAVALICARB-ISOPROPIL | | | | | | | 7,83 | SI |
| 120-23-0 | BETA-NOA | | | | | | | 7,99 | NA |
| 42576-02-3 | BIFENOX | 99 | <10 | / | | | | 6,46 | NO |
| 82657-04-3 | BIFENTRIN | 583 | <10 | / | 106 | <10 | / | 4,37 | NO |
| 485-31-4 | BINAPACRIL | 918 | <10 | / | 231 | <10 | / | 6,71 | NO |
| 125401-92-5 | BISPIRIBAC-SODIO | | | | | | | 9,61 | SI |
| 55179-31-2 | BITERTANOLO | 2025 | <10 | / | 857 | <10 | / | 7,90 | SI |
| 188425-85-6 | BOSCALID | 480 | <10 | / | 70 | <10 | / | 9,06 | SI |
| 18181-80-1 | BROMOPROPILATO | 3966 | <10 | / | 2187 | <10 | / | 6,26 | NO |
| 1689-84-5 | BROMOXINIL-FENOLO | | | | | | | 7,11 | SI |
| 1689-99-2 | BROMOXINIL-OTTANOATO | | | | | | | 4,94 | NO |
| 116255-48-2 | BROMUCONAZOLO | | | | | | | 8,55 | SI |
| 74-83-9 | BROMURODIMETILE | | | | | | | 4,82 | NA |
| 41483-43-6 | BUPIRIMATE | 263 | <10 | / | 209 | <10 | / | 8,60 | SI |
| 69327-76-0 | BUPROFEZIN | 1013 | <10 | / | 458 | <10 | / | 9,22 | SI |
| 95465-99-9 | CADUSAFOS | | | | | | | 9,07 | SI |
| 2425-06-01 | CAPTAFOL | 2504 | <10 | / | 761 | <10 | / | 6,69 | NO |
| 133-06-2 | CAPTANO | 3800 | <10 | / | 1415 | <10 | / | 7,82 | NO |
| 63-25-2 | CARBARIL | 2315 | 11 | 0,48 | 1002 | <10 | / | 7,67 | SI |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | 423 | 22 | 5,20 | 301 | 19 | 6,31 | 9,10 | SI |
| 1563-66-2 | CARBOFURAN | 7044 | 20 | 0,28 | 1463 | <10 | / | 9,39 | SI |
| 5234-68-4 | CARBOSSINA | 914 | <10 | / | 225 | <10 | / | 7,99 | SI |
| 55285-14-8 | CARBOSULFAN | | | | | | | 7,02 | NO |
| 128639-02-1 | CARFENTRAZONE-ETILE | | | | | | | 8,07 | NO |
| 420-04-2 | CIANAMIDE | | | | | | | 8,11 | SI |
| 120116-88-3 | CIAZOFAMID | | | | | | | 8,25 | SI |
| 1134-23-2 | CICLOATO | 2715 | <10 | / | 1607 | <10 | / | 8,92 | SI |
| 101205-02-1 | CICLOXIDIM | | | | | | | 7,83 | SI |
| 13121-70-5 | CIEXATIN | | | | | | | 7,49 | NO |

| CAS | SOSTANZE | Dati di monitoraggio | | | | | | Modelli di esposizione | |
|-------------|---------------------------------|----------------------|---------|------|-------------------|---------|------|-----------------------------|----------------------------|
| | | Acque superficiali | | | Acque sotterranee | | | Priorità acque superficiali | Priorità acque sotterranee |
| | | Campioni | Residui | % | Campioni | Residui | % | | |
| 68359-37-5 | CIFLUTRIN | | | | | | 5,95 | NO | |
| 57966-95-7 | CIMOXANIL | 306 | <10 | / | 141 | <10 | / | 7,89 | NO |
| 94593-91-6 | CINOSULFURON | 2263 | 14 | 0,62 | 1601 | 35 | 2,19 | 7,61 | SI |
| 52315-07-8 | CIPERMETRINA | 2363 | <10 | / | 874 | <10 | / | 5,69 | NO |
| 94361-06-5 | CIPROCONAZOLO | 985 | <10 | / | 375 | <10 | / | 9,57 | SI |
| 121552-61-2 | CIPRODINIL | 574 | <10 | / | 347 | <10 | / | 8,24 | SI |
| 66215-27-8 | CIROMAZINA | 300 | <10 | / | 141 | <10 | / | 8,63 | SI |
| 99129-21-2 | CLETODIM | | | | | | | 7,92 | SI |
| 105512-06-9 | CLODINAFOP-PROPARGIL | 70 | <10 | / | 141 | <10 | / | 5,28 | NA |
| 74115-24-5 | CLOFENTEZINE | | | | | | | 8,36 | SI |
| 81777-89-1 | CLOMAZONE | | | | | | | 9,08 | SI |
| 1702-17-6 | CLOPIRALID | 42 | <10 | / | 10 | <10 | / | 9,99 | SI |
| 99607-70-2 | CLOQUINTOCET-MEXIL | | | | | | | 5,54 | NO |
| 1698-60-8 | CLORIDAZON | 4130 | 215 | 5,21 | 801 | <10 | / | 8,78 | SI |
| 999-81-5 | CLORMEQUAT | 236 | <10 | / | | | | 7,81 | SI |
| 76-06-2 | CLOROPICRINA | 5 | <10 | / | 11 | <10 | / | 4,66 | SI |
| 1897-45-6 | CLOROTALONIL | 9639 | <10 | / | 3139 | <10 | / | 7,39 | SI |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | 19434 | 90 | 0,46 | 9251 | 12 | 0,13 | 6,85 | NO |
| 5598-13-0 | CLORPIRIFOS-METILE | 16536 | 30 | 0,18 | 6374 | <10 | / | 7,75 | NA |
| 101-21-3 | CLORPROFAM | 1512 | <10 | / | 1159 | <10 | / | 8,97 | SI |
| 64902-72-3 | CLORSULFURON | | | | | | | 9,37 | SI |
| 1861-32-1 | CLORTAL-DIMETILE | 1539 | <10 | / | 830 | <10 | / | 7,30 | NO |
| 15545-48-9 | CLORTOLURON | 1520 | 48 | 3,16 | 1148 | <10 | / | 9,03 | SI |
| 122008-85-9 | CYALOFOP-BUTILE | | | | | | | 7,35 | NO |
| 75-99-0 | DALAPON | | | | | | | 9,43 | SI |
| 1596-84-5 | DAMINOZIDE | | | | | | | 8,09 | SI |
| 533-74-4 | DAZOMET | 3 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,09 | SI |
| 52918-63-5 | DELTA-METRINA | 3172 | <10 | / | 1179 | <10 | / | 1,37 | NO |
| 13684-56-5 | DESMEDIFAM | | | | | | | 6,91 | SI |
| 333-41-5 | DIAZINONE | 14409 | 66 | 0,46 | 5908 | <10 | / | 8,20 | SI |
| 1918-00-9 | DICAMBA | 537 | <10 | / | 362 | <10 | / | 8,10 | SI |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | 3532 | <10 | / | 1292 | <10 | / | 9,67 | SI |
| 1085-98-9 | DICLOFLUANIDE | 10067 | 20 | 0,20 | 4707 | 18 | 0,38 | 6,73 | NO |
| 51338-27-3 | DICLOFOP-METILE | | | | | | | 6,49 | NO |
| 99-30-9 | DICLORAN | 4387 | 44 | 1,00 | 1937 | <10 | / | 9,16 | SI |
| 37764-25-3 | DICLORMID | | | | | | | 8,10 | NA |
| 62-73-7 | DICLORVOS | 7315 | 18 | 0,25 | 1582 | <10 | / | 8,01 | NO |
| 115-32-2 | DICOPOL | 2537 | <10 | / | 653 | <10 | / | 7,13 | NO |
| 122-39-4 | DIFENILAMMINA | 3 | <10 | / | 36 | <10 | / | 8,64 | SI |
| 119446-68-3 | DIFENOCONAZOLO | | | | | | | 7,60 | SI |
| 35367-38-5 | DIFLUBENZURON | 70 | <10 | / | | | | 7,14 | SI |
| 83164-33-4 | DIFLUFENICAN | | | | | | | 4,77 | NO |
| 87674-68-8 | DIMETENAMIDE | 6282 | 438 | 6,97 | 4361 | 96 | 2,20 | 9,10 | SI |
| 163515-14-8 | DIMETENAMID-P | | | | | | | 7,78 | SI |
| 60-51-5 | DIMETOATO | 8902 | 113 | 1,27 | 2127 | <10 | / | 8,09 | SI |
| 110488-70-5 | DIMETOMORF | 576 | <10 | / | 399 | <10 | / | 8,29 | SI |
| 29091-05-2 | DINITRAMINA | 1108 | <10 | / | 626 | <10 | / | 7,56 | NO |
| 39300-45-3 | DINOCAP | 97 | <10 | / | 168 | <10 | / | 3,31 | SI |
| 88-85-7 | DINOSEB | | | | | | | 9,37 | SI |
| 577-11-7 | DIOTIL-SOLFO-SUCCINATO DI SODIO | | | | | | | | SI |
| 85-00-7 | DIQUAT | | | | | | | 3,04 | SI |
| 5131-24-8 | DITALIMFOS | 1109 | <10 | / | 667 | <10 | / | | NA |
| 3347-22-6 | DITIANON | | | | | | | 6,55 | NO |
| 330-54-1 | DIURON | 5822 | 159 | 2,73 | 2068 | 17 | 0,82 | 9,39 | SI |
| 1593-77-7 | DODEMORF | | | | | | | 6,09 | SI |
| 2439-10-3 | DODINA | | | | | | | 1,02 | SI |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | 9685 | 52 | 0,54 | 5085 | <10 | / | 6,74 | NO |
| 106325-08-0 | EPOSSICONAZOLO | | | | | | | 8,11 | SI |
| 759-94-4 | EPTC | 239 | <10 | / | 147 | <10 | / | 7,36 | SI |
| 23560-59-0 | EPIENOFOS | 2785 | <10 | / | 1882 | <10 | / | 7,49 | NO |
| 79983-71-4 | ESACONAZOLO | 4590 | <10 | / | 2451 | <10 | / | 7,97 | SI |
| 16672-87-0 | ETEFON | | | | | | | 8,11 | NO |
| 126801-58-9 | ETHOXSULFURON | | | | | | | 9,22 | SI |
| 80844-07-1 | ETOFENPROX | 66 | <10 | / | | | | | NO |
| 26225-79-6 | ETOFUMESATE | 4735 | 172 | 3,63 | 1237 | <10 | / | 9,20 | SI |
| 13194-48-4 | ETOPROFOS | 3912 | <10 | / | 2087 | <10 | / | 9,15 | SI |
| 91-53-2 | ETOSSICHINA | | | | | | | 8,28 | NA |
| 153233-91-1 | ETOXAZOLO | | | | | | | 7,74 | NO |
| 2593-15-9 | ETRIDIAZOLO | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 7,65 | SI |
| 78587-05-0 | EXITIAZOX | 306 | <10 | / | 141 | <10 | / | 5,90 | NO |
| 131807-57-3 | FAMOXADONE | | | | | | | 6,28 | NO |
| 161326-34-7 | FENAMIDONE | | | | | | | 7,60 | SI |

| CAS | SOSTANZE | Dati di monitoraggio | | | | | | Modelli di esposizione | |
|-------------|---------------------------|----------------------|---------|-------|-------------------|---------|------|-----------------------------|----------------------------|
| | | Acque superficiali | | | Acque sotterranee | | | Priorità acque superficiali | Priorità acque sotterranee |
| | | Campioni | Residui | % | Campioni | Residui | % | | |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | 2234 | <10 | / | 930 | <10 | / | 8,97 | SI |
| 60168-88-9 | FENARIMOL | 8274 | <10 | / | 4541 | <10 | / | 9,19 | SI |
| 120928-09-8 | FENAZAQUIN | | | | | | | 6,49 | NO |
| 114369-43-6 | FENBUCONAZOLO | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,05 | NO |
| 13356-08-6 | FENBUTATINOSSIDO | | | | | | | 7,49 | NO |
| 3740-92-9 | FENCLORIM | | | | | | | 7,60 | NO |
| 126833-17-8 | FENEXAMIDE | 114 | <10 | / | 119 | <10 | / | 7,24 | SI |
| 122-14-5 | FENITROTION | 9973 | <10 | / | 3292 | <10 | / | 6,73 | SI |
| 13684-63-4 | FENMEDIFAM | | | | | | | 7,92 | SI |
| 71283-80-2 | FENOXAPROP-P-ETILE | | | | | | | 5,57 | NO |
| 134098-61-6 | FENPIROXIMATE | | | | | | | 5,53 | NO |
| 67306-00-7 | FENPROPIDIN | | | | | | | 7,59 | SI |
| 67306-03-0 | FENPROPIMORF | | | | | | | 7,28 | SI |
| 80-38-6 | FENSON | 1128 | <10 | / | 668 | <10 | / | | NA |
| 55-38-9 | FENTION | 2962 | <10 | / | 1399 | <10 | / | 6,77 | SI |
| 2597-03-7 | FENTIOATO | 2166 | <10 | / | 1102 | <10 | / | 7,15 | SI |
| 120068-37-3 | FIPRONIL | 2 | <10 | / | 6 | <10 | / | 9,20 | SI |
| 104040-78-0 | FLAZASULFURON | | | | | | | 8,03 | NO |
| 158062-67-0 | FLONICAMID | | | | | | | 10,00 | NO |
| 145701-23-1 | FLORASULAM | | | | | | | 8,07 | SI |
| 79241-46-6 | FLUAZIFOP-P-BUTILE | | | | 109 | <10 | / | 6,44 | NO |
| 79622-59-6 | FLUAZINAM | | | | | | | 7,49 | NO |
| 113036-88-7 | FLUCICLOXURON | | | | | | | 6,88 | NO |
| 131341-86-1 | FLUDIOXONIL | 1 | <10 | / | | | | 5,23 | NO |
| 142459-58-3 | FLUFENACET | 258 | <10 | / | 324 | <10 | / | 8,96 | SI |
| 101463-69-8 | FLUFENOXURON | | | | | | | 5,76 | NO |
| 69377-81-7 | FLUROXIPIR | 42 | <10 | / | 151 | <10 | / | 6,68 | SI |
| 85509-19-9 | FLUSILAZOLO | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,73 | SI |
| 76674-21-0 | FLUTRIAFOL | | | | | | | 9,69 | SI |
| 69409-94-5 | FLUVALINATE | 1690 | <10 | / | 605 | <10 | / | 3,59 | NO |
| 133-07-3 | FOLPET | 8352 | <10 | / | 1789 | <10 | / | 7,69 | SI |
| 72178-02-0 | FOMESAFEN | | | | | | | 9,84 | SI |
| 173159-57-4 | FORAMSULFURON | | | | | | | 7,98 | SI |
| 298-02-2 | FORATE | 4750 | <10 | / | 3434 | <10 | / | 8,63 | SI |
| 2310-17-0 | FOSALONE | 12799 | <10 | / | 5009 | <10 | / | 6,79 | SI |
| 39148-24-8 | FOSETILALLUMINIO | | | | | | | 7,67 | NO |
| 732-11-6 | FOSMET | 1177 | <10 | / | 317 | <10 | / | 5,95 | SI |
| 98886-44-3 | FOSTIAZATE | | | | | | | 8,02 | SI |
| 14816-18-3 | FOXIM | 242 | <10 | / | | | | 7,35 | NA |
| 121776-33-8 | FURILAZOLE | | | | | | | 9,13 | SI |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | 1104 | 293 | 26,54 | 319 | <10 | / | 8,01 | SI |
| 81591-81-3 | GLIFOSATE-TRIMESIO | | | | | | | 4,81 | SI |
| 77182-82-2 | GLUFOSINATE-AMMONIO | 3 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,61 | SI |
| 108173-90-6 | GUAZAFINA | | | | | | | 5,00 | SI |
| 100784-20-1 | HALOSULFURON-METHYL | | | | | | | 7,92 | SI |
| 87237-48-7 | HALOXIFOP ETOSSETILE | | | | | | | 6,67 | NA |
| 72619-32-0 | HALOXIFOP-R-METILESTERE | | | | | | | 7,98 | SI |
| 123-33-1 | IDRAZIDEMALEICA | | | | | | | 7,88 | SI |
| 35554-44-0 | IMAZALIL | 2251 | <10 | / | 1019 | <10 | / | 7,56 | SI |
| 114311-32-9 | IMAZAMOX | | | | | | | 9,33 | SI |
| 81335-77-5 | IMAZETAPIR | | | | | | | 9,41 | SI |
| 122548-33-8 | IMAZOSULFURON | | | | | | | 9,43 | SI |
| 105827-78-9 | IMIDACLOPRID | 404 | <10 | / | 339 | 32 | 9,44 | 9,63 | SI |
| 173584-44-6 | INDOXACARB | | | | | | | 5,87 | NO |
| 144550-36-7 | IODOSULFURON-METILE-SODIO | | | | | | | 8,03 | SI |
| 1689-83-4 | IOXINIL | | | | | | | 7,68 | SI |
| 36734-19-7 | IPRODIONE | 10444 | 17 | 0,16 | 6397 | <10 | / | 8,50 | SI |
| 140923-17-7 | IPROVALICARB | 66 | <10 | / | | | | 9,26 | SI |
| 34123-59-6 | ISOPROTURON | 4361 | <10 | / | 1645 | <10 | / | 9,21 | SI |
| 82558-50-7 | ISOXABEN | | | | | | | 9,53 | SI |
| 141112-29-0 | ISOXALUTOLE | 210 | <10 | / | 204 | <10 | / | 5,96 | SI |
| 143390-89-0 | KRESOXIM-METILE | 217 | <10 | / | 84 | <10 | / | 7,70 | SI |
| 91465-08-6 | LAMBDA-CIALOTRINA | 1391 | <10 | / | 540 | <10 | / | 4,02 | NO |
| 2164-08-1 | LENACIL | 3539 | 211 | 5,96 | | | | 9,04 | SI |
| 330-55-2 | LINURON | 17475 | 38 | 0,22 | 10489 | <10 | / | 8,97 | SI |
| 103055-07-8 | LUFENURON | | | | | | | 5,72 | NO |
| 121-75-5 | MALATION | 15227 | 38 | 0,25 | 5836 | 16 | 0,27 | 7,70 | SI |
| 8018-01-7 | MANCOZEB | | | | | | | 7,15 | NO |
| 12427-38-2 | MANEB | | | | | | | 9,08 | SI |
| 94-74-6 | MCPA | 6274 | 99 | 1,58 | 2129 | <10 | / | 9,25 | SI |
| 94-81-5 | MCPB | 105 | <10 | / | 94 | <10 | / | 7,93 | SI |
| 93-65-2 | MECOPROP | 5174 | 22 | 0,43 | 1771 | <10 | / | 9,24 | SI |

| CAS | SOSTANZE | Dati di monitoraggio | | | | | | Modelli di esposizione | |
|--------------|----------------------|----------------------|---------|-------|-------------------|---------|------|-----------------------------|----------------------------|
| | | Acque superficiali | | | Acque sotterranee | | | Priorità acque superficiali | Priorità acque sotterranee |
| | | Campioni | Residui | % | Campioni | Residui | % | | |
| 135590-91-9 | MEFENPIR-DIETILE | | | | | | | 8,71 | SI |
| 110235-47-7 | MEPANIPYRIM | | | | | | | 7,23 | SI |
| 6119-92-2 | MEPTILDINOCAP | | | | | | | 4,12 | NO |
| 208465-21-8 | MESOSULFURON-METILE | | | | | | | 9,28 | SI |
| 104206-82-8 | MESOTRIONE | | | | | | | 7,93 | SI |
| 57837-19-1 | METALAXIL | 14240 | 189 | 1,33 | 6552 | 46 | 0,70 | 9,18 | SI |
| 70630-17-0 | METALAXIL-M | 463 | <10 | / | 385 | <10 | / | 8,69 | SI |
| 9002-91-9 | METALDEIDE | | | | | | | 8,74 | SI |
| 10265-92-6 | METAMIDOFOS | 4434 | <10 | / | 375 | <10 | / | 8,10 | SI |
| 41394-05-2 | METAMITRON | 3605 | 43 | 1,19 | 356 | <10 | / | 9,41 | SI |
| 137-42-8 | METAM-SODIUM | 3 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,09 | NO |
| 67129-08-2 | METAZACLOR | 1157 | <10 | / | 647 | <10 | / | 9,22 | SI |
| 950-37-8 | METIDATION | 8808 | 15 | 0,17 | 1778 | <10 | / | 7,65 | SI |
| 2032-65-7 | METIOCARB | 1573 | <10 | / | 450 | <10 | / | 8,69 | SI |
| 9006-42-2 | METIRAM | | | | | | | 3,67 | SI |
| 3060-89-7 | METOBROMURON | 5380 | <10 | / | 3280 | <10 | / | 9,26 | SI |
| 51218-45-2 | METOLACLOR | 29960 | 3988 | 13,31 | 15748 | 482 | 3,06 | 9,03 | SI |
| 16752-77-5 | METOMIL | 345 | <10 | / | 344 | 31 | 9,01 | 9,36 | SI |
| 161050-58-4 | METOSSIFENOZIDE | | | | | | | 9,39 | SI |
| 139528-85-1 | METOSULAM | | | | | | | 7,50 | SI |
| 2200899-03-6 | METRAFENONE | | | | | | | 7,74 | NO |
| 21087-64-9 | METRIBUZINA | 9144 | 102 | 1,12 | 2619 | <10 | / | 9,26 | SI |
| 74223-64-6 | METSULFURON-METILE | | | | | | | 9,36 | SI |
| 88671-89-0 | MICLOBUTANIL | 4068 | <10 | / | 2527 | <10 | / | 9,39 | SI |
| 2212-67-1 | MOLINATE | 19022 | 806 | 4,24 | 8710 | 57 | 0,65 | 9,12 | SI |
| 1746-81-2 | MONOLINURON | 2172 | <10 | / | 601 | <10 | / | 8,94 | SI |
| 86-87-3 | NAA | 309 | <10 | / | 141 | <10 | / | 7,60 | SI |
| 86-86-2 | NAD | | | | | | | 8,08 | SI |
| 15299-99-7 | NAPROPAMIDE | | | | 10 | <10 | / | 9,21 | SI |
| 112-30-1 | N-DECANOLO | | | | | | | 9,53 | SI |
| 111991-09-4 | NICOSULFURON | 13 | <10 | / | 25 | <10 | / | 9,37 | SI |
| 1836-75-5 | NITROFEN | | | | | | | 6,16 | NO |
| 25154-52-3 | NONIL-FENOLO | 52 | <10 | / | | | | 6,52 | SI |
| 213464-77-8 | ORTHOSULFAMURON | | | | | | | | SI |
| 301-12-2 | OSSIDEMETON-METILE | 294 | <10 | / | 141 | <10 | / | 8,09 | SI |
| 19666-30-9 | OXADIAZON | 19683 | 1729 | 8,78 | 8554 | 205 | 2,40 | 8,26 | NO |
| 77732-09-3 | OXADIXIL | 9620 | 41 | 0,43 | 5382 | 38 | 0,71 | 10,00 | SI |
| 23135-22-0 | OXAMIL | 70 | <10 | / | 141 | <10 | / | 8,10 | NO |
| 144651-06-9 | OXASULFURON | | | | | | | 8,03 | SI |
| 42874-03-3 | OXIFLUOREN | 4912 | <10 | / | 2028 | <10 | / | 6,97 | NO |
| 1910-42-5 | PARAQUAT | 3 | <10 | / | | | | 7,04 | SI |
| 56-38-2 | PARATION | 13312 | 13 | 0,10 | 4310 | <10 | / | 7,02 | SI |
| 298-00-0 | PARATION-METILE | 17606 | <10 | / | 6863 | <10 | / | 7,19 | SI |
| 66063-05-6 | PENCICURON | | | | | | | 7,40 | NO |
| 66246-88-6 | PENCONAZOLO | 8899 | 32 | 0,36 | 4701 | 15 | 0,32 | 8,55 | SI |
| 40487-42-1 | PENDIMETALIN | 21235 | 70 | 0,33 | 10942 | <10 | / | 7,05 | NO |
| 219714-96-2 | PENOXULAM | | | | | | | 7,92 | SI |
| 1918-02-1 | PICLORAM | | | | | | | 9,98 | SI |
| 123312-89-0 | PIMETROZINA | | | | | | | 8,99 | SI |
| 243973-20-8 | PINOXADEN | | | | | | | 7,67 | SI |
| 51-03-6 | PIPERONIL-BUTOSSIDO | 1012 | <10 | / | 458 | <10 | / | 8,11 | SI |
| 175013-18-0 | PIRACLOSTROBIN | | | | | | | 6,78 | NO |
| 13457-18-6 | PIRAZOFOS | 3197 | <10 | / | 1713 | <10 | / | 8,04 | SI |
| 71561-11-0 | PIRAZOSSIFEN | | | | | | | 6,72 | NA |
| 121-21-1 | PIRETRINE | | | | | | | 3,67 | NO |
| 96489-71-3 | PIRIDABEN | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 3,71 | NO |
| 55512-33-9 | PIRIDATE | | | | | | | 8,02 | SI |
| 53112-28-0 | PIRIMETANIL | 2484 | 11 | 0,44 | 1153 | 12 | 1,04 | 8,87 | SI |
| 23103-98-2 | PIRIMICARB | 8702 | 12 | 0,14 | 3999 | <10 | / | 8,04 | SI |
| 29232-93-7 | PIRIMIFOS-METILE | 8764 | <10 | / | 2263 | <10 | / | 4,86 | SI |
| 51218-49-6 | PRETILACLOR | 1917 | 76 | 3,96 | 1588 | 12 | 0,76 | 7,09 | SI |
| 113036-87-6 | PRIMISULFURON | | | | | | | 9,41 | SI |
| 32809-16-8 | PROCIMIDONE | 14305 | 639 | 4,47 | 7583 | 13 | 0,17 | 6,83 | SI |
| 67747-09-5 | PROCLORAZ | 3058 | <10 | / | 1144 | <10 | / | 8,82 | SI |
| 139001-49-3 | PROFOXIDIM | | | | | | | | SI |
| 127277-53-6 | PROHEXADIONE CALCIUM | | | | | | | 7,82 | SI |
| 7287-19-6 | PROMETRINA | 8237 | 27 | 0,33 | 3575 | <10 | / | 8,59 | SI |
| 1918-16-7 | PROPACLOR | 3707 | <10 | / | 1440 | <10 | / | 7,65 | SI |
| 24579-73-5 | PROPAMOCARB | 309 | <10 | / | 141 | <10 | / | 9,16 | SI |
| 709-98-8 | PROPANIL | 10974 | 87 | 0,79 | 4334 | 29 | 0,67 | 7,79 | NO |
| 111479-05-1 | PROPAQUIZAFOP | | | | | | | 6,65 | NO |
| 2312-35-8 | PROPARGITE | 3435 | <10 | / | 1926 | <10 | / | 5,99 | NO |
| 60207-90-1 | PROPICONAZOLO | 6839 | 16 | 0,23 | 1916 | <10 | / | 8,70 | SI |

| CAS | SOSTANZE | Dati di monitoraggio | | | | | | Modelli di esposizione | |
|-------------|----------------------------|----------------------|---------|-------|-------------------|---------|------|-----------------------------|----------------------------|
| | | Acque superficiali | | | Acque sotterranee | | | Priorità acque superficiali | Priorità acque sotterranee |
| | | Campioni | Residui | % | Campioni | Residui | % | | |
| 23950-58-5 | PROPIZAMIDE | 6090 | 40 | 0,66 | 3632 | <10 | / | 9,05 | SI |
| 189278-12-4 | PROQUINAZID | | | | | | | 7,22 | NO |
| 94125-34-5 | PROSULFURON | | | | | | | 8,07 | SI |
| 95737-68-1 | PYRIPROXYFEN | | | | | | | 2,53 | NO |
| 84087-01-4 | QUINCLORAC | 1852 | 483 | 26,08 | 1640 | 51 | 3,11 | 9,99 | SI |
| 124495-18-7 | QUINOXIFEN | 66 | <10 | / | | | | 6,21 | NO |
| 100646-51-3 | QUIZALOFOP-ETILE-D-ISOMERO | | | | | | | 6,79 | SI |
| 20427-59-2 | RAME IDROSSIDO | | | | | | | 7,28 | NO |
| 7758-98-7 | RAME SOLFATO | | | | | | | 7,46 | SI |
| 122931-48-0 | RIMSULFURON | 33 | <10 | / | | | | 9,35 | SI |
| 83-79-4 | ROTENONE | | | | | | | 6,23 | NO |
| 74051-80-2 | SETOXIDIM | 239 | <10 | / | 7 | <10 | / | 8,03 | SI |
| 122-34-9 | SIMAZINA | 26792 | 973 | 3,63 | 17250 | 693 | 4,02 | 9,20 | SI |
| 87392-12-9 | S-METOLACLOR | | | | | | | 9,15 | SI |
| 7775-09-9 | SODIO CLORATO | | | | | | | 9,98 | SI |
| 168316-95-8 | SPINOSAD | | | | | | | 4,52 | SI |
| 148477-71-8 | SPIRODICLOFEN | | | | | | | 4,63 | NO |
| 118134-30-8 | SPIROXAMINA | 239 | <10 | / | | | | 7,91 | SI |
| 99105-77-8 | SULCOTRIONE | | | | | | | 9,40 | SI |
| 102851-06-9 | TAU-FLUVALINATE | 48 | <10 | / | | | | | SI |
| 76-03-9 | TCA | | | | | | | 9,43 | NA |
| 107534-96-3 | TEBUCONAZOLO | 818 | <10 | / | 474 | <10 | / | 9,04 | SI |
| 112410-23-8 | TEBUFENOZIDE | | | | | | | 9,30 | SI |
| 119168-77-3 | TEBUFENPIRAD | | | | | | | 7,73 | NO |
| 83121-18-0 | TEFLUBENZURON | 28 | <10 | / | 130 | <10 | / | 6,09 | NO |
| 79538-32-2 | TEFLUTRIN | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 6,14 | NO |
| 5915-41-3 | TERBUTILAZINA | 30299 | 8233 | 27,17 | 17278 | 1721 | 9,96 | 9,11 | SI |
| 886-50-0 | TERBUTRINA | 9895 | 26 | 0,26 | 3812 | <10 | / | 8,05 | SI |
| 112281-77-3 | TETRAACONAZOLO | 67 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,92 | SI |
| 116-29-0 | TETRADIFON | 4987 | <10 | / | 2089 | <10 | / | 7,60 | NO |
| 148-79-8 | TIABENAZOLO | 239 | <10 | / | | | | 7,66 | SI |
| 111988-49-9 | TIACLOPRID | 70 | <10 | / | 141 | <10 | / | 7,41 | SI |
| 153719-23-4 | TIAMETOXAM | 70 | <10 | / | 141 | <10 | / | 9,32 | SI |
| 79277-27-3 | TIFENSULFURON-METILE | | | | | | | 8,06 | SI |
| 28249-77-6 | TIOBENCARB | 4200 | 119 | 2,83 | 1831 | <10 | / | 8,79 | SI |
| 36756-79-3 | TIOCARBAZIL | 5145 | 34 | 0,66 | 2482 | <10 | / | 5,12 | NO |
| 23564-05-8 | TIOFANATO-METILE | | | | | | | 7,78 | SI |
| 137-26-8 | TIRAM | | | | | | | 5,42 | NA |
| 57018-04-9 | TOLCLOFOS-METILE | 3111 | 15 | 0,48 | | | | 7,67 | NO |
| 731-27-1 | TOLILFLUANIDE | 1271 | <10 | / | 667 | <10 | / | 6,40 | NO |
| 87820-88-0 | TRALCOXIDIM | | | | | | | 7,90 | SI |
| 43121-43-3 | TRIADIMEFON | 2618 | <10 | / | 1543 | <10 | / | 9,01 | SI |
| 55219-65-3 | TRIADIMENOL | 2102 | <10 | / | 1019 | <10 | / | 9,39 | SI |
| 82097-50-5 | TRIASULFURON | 239 | <10 | / | | | | 9,26 | SI |
| 112143-82-5 | TRIAZAMATE | | | | | | | 7,75 | NA |
| 101200-48-0 | TRIBENURON-METILE | 33 | <10 | / | 141 | <10 | / | 8,02 | SI |
| 41814-78-2 | TRICICLAZOLO | 931 | 68 | 7,30 | 635 | <10 | / | 8,42 | SI |
| 55335-06-3 | TRICLOPIR | 238 | <10 | / | | | | 9,32 | SI |
| 52-68-6 | TRICLORFON | 1356 | <10 | / | 413 | <10 | / | 8,10 | NO |
| 24602-86-6 | TRIDEMORF | | | | | | | 9,56 | SI |
| 141517-21-7 | TRIFLOXISTROBIN | | | | | | | 6,61 | NO |
| 64628-44-0 | TRIFLUMURON | | | | | | | 6,71 | NO |
| 1582-09-8 | TRIFLURALIN | 22840 | 42 | 0,18 | 11246 | 20 | 0,18 | 6,83 | NO |
| 126535-15-7 | TRIFLUSULFURON-METILE | | | | | | | 9,33 | SI |
| 131983-72-7 | TRITICONAZOLO | | | | | | | 9,39 | SI |
| 2275-23-2 | VAMIDOTION | 1 | <10 | / | 6 | <10 | / | 8,11 | SI |
| 50471-44-8 | VINCLOZOLIN | 12147 | 12 | 0,10 | 6224 | <10 | / | 7,50 | SI |
| 12122-67-7 | ZINEB | | | | | | | 8,64 | NA |
| 137-30-4 | ZIRAM | | | | | | | 7,59 | SI |
| 7704-34-9 | ZOLFO | | | | 619 | <10 | / | | NA |
| 156052-68-5 | ZOXAMIDE | | | | | | | 7,05 | SI |

6. METABOLITI PRIORITARI

I metaboliti derivano da processi di degradazione ambientale dei fitofarmaci parentali mediati essenzialmente, ma non esclusivamente, dai sistemi enzimatici endo- ed esocellulari dei microorganismi (idrolisi, idrossilazione, riduzione, coniugazione) e da processi di degradazione abiotica (idrolisi, ossidazione, riduzione, fotolisi e termolisi, formazione di dimeri e polimeri).

In generale le reazioni di degradazione portano alla detossificazione dei fitofarmaci, ma possono anche portare alla formazione, programmata o accidentale, di metaboliti dotati di proprietà fitotossiche e tossicologiche superiori: è questo il caso dei pro-fitofarmaci, che necessitano di bioattivazione e i cui metaboliti rappresentano il reale principio attivo. Alcuni fitofarmaci sono altresì metaboliti di altri fitofarmaci e, sia i principi attivi di partenza (composti parentali) che i metaboliti, sono dotati di attività biologica. In altri casi si formano metaboliti con un'attività biologica di potenza paragonabile a quella dei rispettivi fitofarmaci o comunque non trascurabile, o superiore, che, a volte, è stata individuata casualmente per il protrarsi di effetti tossici su organismi bersaglio, nonostante la scomparsa dei parentali.

Avendo spesso strutture molecolari e, di conseguenza, proprietà chimico-fisiche molto diverse rispetto ai composti parentali, i metaboliti interagiscono con i comparti ambientali ed hanno effetti completamente diversi da quelli dei composti da cui hanno origine. Le proprietà intrinseche, chemiodinamiche (DT50, Koc, ecc.), tossicologiche ed ecotossicologiche dei metaboliti sono in gran parte ignote, ma è necessario considerare che le reazioni di trasformazione a cui vanno incontro nei diversi comparti ambientali possono incrementarne la mobilità e la persistenza, favorirne la diffusione nei corpi idrici e modificarne le proprietà in modo da uguagliare o superare quelle dei composti parentali o produrre nuovi effetti tossici che i composti parentali non avevano.

Da tempo si segnalano ritrovamenti di metaboliti in acque superficiali e sotterranee, a volte utilizzate a scopo potabile, tanto che alcuni Paesi (es. USA, Olanda, Germania) li hanno inseriti nei piani di monitoraggio nazionali [23].

Alcuni Paesi hanno definito standard o linee guida per le acque potabili: gli Stati Uniti hanno introdotto un MCL (Maximum Contaminant Level) di 3 µg/L per aldicarb e di 7 µg/L per aldicarb e metaboliti totali; il Canada ha fissato per l'atrazina e i suoi metaboliti un IMAC (Interim Maximum Allowable Concentration) di 5 µg/L.

In ambito Europeo il problema posto dai prodotti di degradazione dei pesticidi viene affrontato nella Direttiva 91/414/CEE, recepita in Italia con il D. Lgs. n.194 del 17/03/1995, secondo la quale, per l'autorizzazione al commercio di un nuovo prodotto, le ditte produttrici devono presentare i risultati degli studi sul destino ambientale anche dei prodotti di trasformazione qualora siano rilevanti dal punto di vista tossicologico, ecotossicologico o ambientale. L'allegato VI "Principi uniformi per la valutazione e l'autorizzazione dei prodotti fitosanitari" del D.Lgs. include anche i metaboliti nei processi valutativi e decisionali in relazione agli impatti dei fitofarmaci sui vegetali, sulla salute umana e animale, sulle specie non-bersaglio, sull'ambiente atmosferico, terrestre e acquatico (acque freatiche, sotterranee e superficiali). In merito alle acque, se le concentrazioni previste o stimate per i principi attivi e i metaboliti che compongono i prodotti fitosanitari non rientrano nelle CMA (Concentrazione Massima Ammissibile) europee e nazionali per le acque potabili di origine sotterranea e superficiale (punti C 2.5.1.2 e C 2.5.1.3) le autorizzazioni alla vendita possono non essere concesse. I principi uniformi dell'allegato VI (allegato II della Direttiva 91/414/CEE) sono ripresi nel nuovo Regolamento 117/2009 sull'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari che abroga le direttive 79/117/CEE e 91/414/CEE.

Nella Direttiva 98/83/CE relativa alla protezione delle acque destinate al consumo umano (recepita in Italia con il D.Lgs. 31/2001) si parla di "metaboliti rilevanti" e si fissa una CMA di 0.1 µg/L per i singoli fitofarmaci e metaboliti e 0.5 µg/L per fitofarmaci e metaboliti in totale.

Il problema del discernimento delle molecole rilevanti, tra le numerose che possono derivare da ogni fitofarmaco, rimane aperto ed è stato oggetto di discussione presso la Commissione Europea che ha elaborato un documento-guida [24]. In tale documento sono illustrati i criteri che consentono di classificare i metaboliti come *rilevanti*, *non rilevanti* e *trascurabili* dal punto di vista dell'impatto sulle acque sotterranee e sulla salute umana e viene descritta una procedura sequenziale per valutare i metaboliti, che segue i principi generali della valutazione del rischio: ad esempio, valutazioni delle

concentrazioni del metabolita nelle acque sotterranee - PEC gw - oppure valutazione delle proprietà tossicologiche del metabolita e confronto con la tossicità del composto parentale.

L'identificazione della "rilevanza" di un contaminante però presuppone la conoscenza di dati quantitativi, tossicologici e di destino ambientale, che nel caso dei metaboliti è in genere scarsa.

Una loro ricerca a tutto campo nelle comuni attività di monitoraggio può essere ostacolata dal vasto numero di fitofarmaci presenti sul territorio nazionale e dalla mancanza di metodiche analitiche standard per gli innumerevoli composti.

L'Istituto Superiore di Sanità ha affrontato lo studio e la selezione dei metaboliti prioritari in un Progetto di ricerca (ISS-CNR/IRSA-MAMB (1999-2001)) descritto nel rapporto ISTISAN 04/35 che ha previsto le seguenti fasi:

individuazione dei metaboliti che derivano da fitofarmaci parentali utilizzati in elevate quantità in agricoltura;

valutazione dei dati esistenti in letteratura sulle proprietà chimico-fisiche (Koc; DT50), tossicologiche ed ecotossicologiche dei metaboliti, in modo da pre-selezionare quelli potenzialmente rilevanti dal punto di vista sanitario ed ambientale;

valutazione del potenziale di contaminazione dei metaboliti, le cui sopraccitate caratteristiche siano note o ignote, attraverso l'applicazione del modello di screening GUS, dopo aver misurato i loro Koc e le DT50 nel suolo attraverso metodi standardizzati;

conferma del comportamento dei metaboliti risultati "*potential leachers*" ($GUS \geq 2.8$) attraverso studi di percolazione in colonne di suolo invecchiato (SETAC) per l'individuazione delle percentuali di formazione dei metaboliti nel percolato;

ricerca dei metaboliti risultati "*potential leachers*" e con elevate percentuali di formazione nei percolati in acquiferi selezionati soggiacenti in aree in cui i corrispondenti composti parentali sono utilizzati in quantità significative.

Tale metodo è stato applicato a 50 sostanze appartenenti ad alcune categorie di fitofarmaci, e per queste è stato possibile produrre schede monografiche contenenti alcune informazioni sulle vie di degradazione, sul destino ambientale e sulle proprietà biologiche in modo da individuare quelli eventualmente rilevanti dal punto di vista sanitario e ambientale sui quali impostare le ulteriori attività di ricerca [25].

Sono stati individuati 27 fitofarmaci che possono dare origine a una serie di metaboliti rilevanti come impatto sulle risorse idriche e come proprietà tossicologiche.

In tabella 18 si mettono in relazione i principi attivi individuati nell'ambito del progetto dell'ISS e i loro metaboliti identificati come "rilevanti" con le vendite medie nazionali nel periodo 2004-2008 dei prodotti parentali. Si può osservare come la maggior parte dei composti individuati siano presenti in elevate quantità sul territorio e di conseguenza è da aspettarsi che i relativi metaboliti siano abbondantemente presenti nei corpi idrici.

Dai dati di monitoraggio a nostra disposizione si può osservare che meno della metà dei metaboliti ritenuti allo stato attuale prioritari per le acque vengono ricercati (metolaclo-ESA, aldicarb sulfossido e sulfone, DEA, DIA, carbofuran, endosulfan solfato, AMPA, terbutilazina desetil). Risulta quindi chiara la necessità di investigare in modo approfondito questa tematica nel prossimo futuro tenendo presenti i dati di vendita annuali, i principi attivi nuovi introdotti ogni anno nel mercato e quelli invece ormai banditi ma ancora presenti nei corpi idrici, in modo da identificare i metaboliti pericolosi che per le loro proprietà chimico-fisiche hanno più probabilità di trovarsi nel comparto acqua.

Tabella 18 - Composti parentali e metaboliti prioritari

| CAS | Composto parentale | Vendite 2004-2008 (t/anno) | Metaboliti |
|------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| 15972-60-8 | ALACLOR | 122,0 | ALACLOR-ESA, METOLACLOR-ESA |
| 116-06-3 | ALDICARB | 0,4 | ALDICARB SULFONE, ALDICARB SULFOSSIDO |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | 0,5 | DEA, DEDIA, DIA |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | 29,0 | CARBOFURAN |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | 20,9 | AIBA |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | 14,1 | BENOMIL |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | 265,9 | 3,5,6-TCP |
| 533-74-4 | DAZOMET | 221,6 | MITC |
| 333-41-5 | DIAZINON | 12,8 | OXIPYRIMIDINA, DIAZOPYRIMIDINA |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | 8,4 | ACIDO 2,6-DICLOROBENZOICO |
| 298-04-4 | DISULFOTON | NA | DISULFOTON SULFOSSIDO, DISULFOTON SULFONE |
| 330-54-1 | DIURON | 18,4 | MONURON, DCPU, CPU |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | 26,8 | ENDOSULFAN SOLFATO |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | 7,2 | FENAMIFOS SULFONE, FENAMIFOS SULFOSSIDO |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | 1681,9 | AMPA |
| 330-55-2 | LINURON | 20,6 | DCPMU, DCPU |
| 12427-38-2 | MANEB | 10,0 | ETU |
| 94-81-5 | MCPB | 0,6 | |
| 137-42-8 | METAM SODIUM | 849,0 | MITC |
| 2032-65-7 | METIOCARB | 16,2 | METIOCARB SULFONE |
| 51218-45-2 | METOLACLOR | 7,2 | |
| 2212-67-1 | MOLINATE | 29,2 | MOLINATE SULFONE, MOLINATE SULFOSSIDO |
| 1746-81-2 | MONOLINURON | 0,3 | CPU |
| 122-34-9 | SIMAZINA | 17,7 | DIA |
| 5915-41-3 | TERBUTILAZINA | 473,4 | DET, DESETIL-2-IDROSSITERBUTILAZINA |
| 23564-05-8 | TIOFANATO METILE | 42,3 | BENOMIL |
| 12122-67-7 | ZINEB | 3,5 | ETU |

7. MISCELE DI SOSTANZE

La valutazione dell'esposizione a sostanze potenzialmente dannose per la salute degli organismi viventi dovrebbe tenere in considerazione gli effetti combinati di sostanze chimiche diffuse nell'ambiente, anche a concentrazioni inferiori al proprio limite di rischio. Nell'ambiente infatti sono più comunemente rinvenibili miscele di sostanze piuttosto che singoli residui, e queste possono interagire tra loro in molteplici combinazioni, influenzando la tossicità di un campione in modo additivo, sinergico o antagonistico in funzione delle loro proprietà chimiche intrinseche e per il meccanismo di azione biologica. I possibili rischi derivanti dalla poliesposizione chimica destano una crescente preoccupazione che ha indotto il Consiglio Ambiente dell'Unione Europea ad adottare delle conclusioni [26]. Si ritiene infatti scarsa la comprensione dei potenziali effetti di miscele chimiche, la cui valutazione si basa essenzialmente su stime indirette della tossicità a partire dai dati tossicologici delle singole sostanze, mentre gli studi sperimentali sono carenti e non adeguati alla complessità che le indagini di campo dimostrano. Il Consiglio esorta pertanto all'approfondimento della ricerca scientifica nel settore. Le conclusioni richiamano inoltre l'attenzione della Commissione a valutare se e come la normativa vigente consideri adeguatamente i rischi derivanti dalla poliesposizione chimica e ad adottare il principio di precauzione rispetto tali rischi nella futura normativa.

La valutazione della potenziale pericolosità delle miscele complesse è di difficile definizione per la estrema difficoltà di controllare tutti quei parametri che possono influenzare le eventuali interazioni tra i composti presenti. Questa complessità è più evidente nelle miscele di origine ambientale in cui la presenza di molecole tossicologicamente attive varia in risposta a fattori climatici e di pressione antropica. I pesticidi, in particolare, rappresentano un esempio emblematico di esposizione a una miscela complessa in cui diventa problematico definire il peso delle interazioni implicite alla contemporanea presenza di più molecole chimiche con differente meccanismo d'azione, ma anche quelle dovute ai processi di tossicocinetica e di tossicodinamica che includono biotrasformazione, distribuzione, reazione e competizione con eventuali recettori cellulari e molecolari e l'eliminazione. La presenza in acqua dei pesticidi inoltre è, non solo strettamente legata alle pratiche agricole, ma varia con la stagionalità e con la quantità di precipitazioni piovose.

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, dove la tossicità complessiva è il risultato della somma delle concentrazioni dei singoli componenti normalizzate per le rispettive dosi di effetto (EC50, concentrazione a cui il 50% degli organismi testati mostrano effetti sub-letali).

I risultati del monitoraggio dei pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee aggiornati al 2008 hanno rilevato un'elevata frequenza di ritrovamento degli erbicidi triazinici nei campioni. Tutte le triazine hanno più o meno dimostrato un potenziale cancerogeno nell'animale e un'attività di interferenza sul controllo ormonale delle funzioni riproduttive. Nel caso di co-presenza di pesticidi con attività pseudo-ormonale è stato suggerito che gli effetti tossicologici totali siano rappresentati dalla somma dei singoli effetti e che tali effetti additivi siano lineari all'aumentare del numero di molecole fino ad un massimo di sette.

Gli studi riportati in letteratura sono abbastanza concordi nel ritenere che il criterio di additività sia quasi sempre applicabile a miscele binarie e che deviazioni da questo principio si realizzino quando siano presenti molecole appartenenti a specifiche classi di composti che, nel caso di miscele complesse di pesticidi, sono rappresentate da esteri organofosforici, carbammati e piretroidi sintetici [27]. Miscele binarie di atrazina e pesticidi organofosforici, per esempio, in test di tossicità acuta determinano risultati prevalentemente additivi. Le miscele ternarie, invece, determinano effetti per lo più sinergici [28].

Una valutazione del rischio sulle miscele complesse, tuttavia, dovrebbe tenere conto di differenti parametri, di cui si dà un breve accenno qui di seguito:

La correlazione dose-risposta nella tossicità della miscela. Questo è un aspetto fondamentale per le miscele di origine ambientale e un parametro fortemente influenzato dal peso relativo dei singoli componenti all'interno della miscela. Inoltre, ai fini della valutazione del rischio ecotossicologico e per l'ambiente bisognerebbe considerare il rischio cumulativo derivante dalla co-presenza di singoli composti in concentrazioni al di sotto dei limiti di legge o in range assimilabili alla NOAEL e NOAEC.

Le caratteristiche di miscele tossicologicamente simili e la predittività rispetto alla componente clorurata. Come già detto precedentemente, non c'è univocità di giudizio rispetto alla presenza e alla quantità di cloro all'interno di una miscela. Per lungo tempo l'assioma che legava l'incremento di tossicità all'incremento di cloro è stato un solido punto di riferimento nella valutazione e quantificazione del rischio. Studi su miscele complesse di congeneri clorurati, quali per esempio i policlorurati bifenili, hanno sfatato questo dogma. Inoltre, solo recentemente, si sta operando uno sforzo nel definire criteri più universali di classificazione sulla base del meccanismo/modo d'azione.

La tossicità riferita alla dose soglia dei singoli componenti di una miscela. È stato osservato che la deviazione dall'additività si realizza per dosi superiori alla NOAEL e LOAEL. Tuttavia ciò non è sempre vero per i composti che mostrano attività simil-ormonale (interferenti endocrini). Molti di questi composti, infatti, mostrano curve dose-risposta non monofoniche, con effetti alle basse dosi spesso molto diversi da quelli registrati alle dosi intermedie e alte. La relazione dose-risposta è, dunque, rappresentata da una curva bifasica tipica dei comportamenti ormetici. In questi casi dose-additività e risposta-additività potrebbero non coincidere.

8. SINTESI DEI RISULTATI

La tabella riporta in sintesi le informazioni per l'individuazione delle sostanze prioritarie relativamente alle prescrizioni normative, alla contaminazione ambientale rilevata e potenziale e alla loro pericolosità intrinseca.

Tabella 19 – Criteri per l'individuazione delle sostanze prioritarie

(1) per sostanze con meno di 10 campioni positivi non sono indicate le frequenze di ritrovamento

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|-------------|------------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | Prioritarie acque | Revocate | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorità acque sup. | Priorità acque sott. | |
| | | | | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 542-75-6 | 1,3-DICLOROPROPENE | | X | 179 | / | 74 | / | 4,99 | | 3 |
| 180-84-7 | 1,7-DIOXASPIRO[5.5]UNDECANO | | | | | | | | | |
| 94-75-7 | 2,4-D | X | | 5997 | / | 1254 | / | 8,01 | X | 3 |
| 94-82-6 | 2,4-DB | | | 1243 | / | 458 | / | 8,02 | X | 4 |
| 1214-39-7 | 6-BENZILADENINA | | | | | | | 8,54 | X | |
| | 7E,9Z-DODECADIENILACETATO | | X | | | | | | | |
| 134-31-6 | 8-IDROSSICINOLINA SOLFATO | | X | | | | | | | |
| 71751-41-2 | ABAMECTINA | | | | | | | 7,38 | | |
| 30560-19-1 | ACEFATE | | X | 280 | / | 112 | / | 8,11 | X | 2 |
| 135410-20-7 | ACETAMIPRID | | | 300 | / | 141 | / | 8,97 | X | 1 |
| 34256-82-1 | ACETOCLOR | | X | 94 | / | 119 | / | 9,17 | X | 5 |
| 135158-54-2 | ACIBENZOLAR-S-METILE | | | | | | | 7,10 | X | 3 |
| 77-06-5 | ACIDO GIBBERELICO | | | | | | | 8,05 | | |
| 50594-66-6 | ACIFLUORFEN | | | | | | | 9,52 | X | 3 |
| 74070-46-5 | ACLONIFEN | | | | | | | 6,96 | | 3 |
| 101007-06-1 | ACRINATRINA | | X | 97 | / | 168 | / | 4,34 | | |
| 15972-60-8 | ALACLOR | P | X | 30261 | 1,49 | 15755 | 0,39 | 9,22 | X | 6 |
| 68526-86-3 | ALCOL ISOTRIDECILICO | | | | | | | | | |
| 9002-92-0 | ALCOL LAURILICO ETOSSILATO | | | | | | | | | |
| 24938-91-8 | ALCOL TRIDECILICO ETOSSILATO | | | | | | | | | |
| 116-06-3 | ALDICARB | | X | 338 | / | 332 | / | 7,76 | X | 5 |
| 67375-30-8 | ALFAMETRINA | | | | | 20 | / | 5,44 | | 7,2 |
| 20859-73-8 | ALLUMINIO FOSFURO | | | | | | | | | 3 |
| 120923-37-7 | AMIDOSULFURON | | | 280 | / | 139 | / | 9,37 | X | |
| 33089-61-1 | AMITRAZ | | X | 1 | / | 6 | / | 6,81 | | 5,2 |
| 101-05-3 | ANILAZINA | | X | 226 | / | 211 | / | 7,15 | X | 3 |
| 84-65-1 | ANTRACHINONE | | X | | | | | 6,52 | | |
| 3337-71-1 | ASULAME | | X | | | | | 7,89 | X | |
| 1912-24-9 | ATRAZINA | P | | 30699 | 6,30 | 17466 | 11,23 | 9,28 | X | 5 |
| 11141-17-6 | AZADIRACTINA | | X | | | | | 9,42 | | |
| 120162-55-2 | AZIMSULFURON | | | 215 | / | 91 | / | 9,43 | X | 6 |
| 86-50-0 | AZINFOS-METILE | X | X | 10694 | 3,15 | 430 | / | 8,54 | X | 3 |
| 41083-11-8 | AZOCICLOTIN | | X | | | | | 5,07 | X | 3 |
| 131860-33-8 | AZOXISTROBINA | | | 1473 | / | 905 | 1,55 | 9,32 | X | 3 |
| 71626-11-4 | BENALAXIL | | | 2261 | / | 1078 | / | 7,39 | X | 3 |
| 98243-83-5 | BENALAXIL-M | | | | | | | | X | |
| 1861-40-1 | BENFLURALIN | | | 8217 | 0,26 | 2336 | / | 7,35 | | |
| 82560-54-1 | BENFURACARB | | X | 509 | / | 331 | / | 8,11 | | 4,8 |
| 17804-35-2 | BENOMIL | | X | 70 | / | 141 | / | 6,76 | | 6 |
| 83055-99-6 | BENSULFURON-METILE | | | 2294 | 1,74 | 1588 | / | 7,66 | X | 2 |
| 25057-89-0 | BENTAZONE | | | 9782 | 8,45 | 3720 | 10,94 | 8,04 | X | 1 |
| 177406-68-7 | BENTIAVALICARB-ISOPROPIL | | | | | | | 7,83 | X | |
| 120-23-0 | BETA-NOA | | X | | | | | 7,99 | | |
| 42576-02-3 | BIFENOX | | | 99 | / | | | 6,46 | | |
| 82657-04-3 | BIFENTRIN | | | 583 | / | 106 | / | 4,37 | | 2 |
| 485-31-4 | BINAPACRIL | | | 918 | / | 231 | / | 6,71 | | 5 |
| 125401-92-5 | BISPIRIBAC-SODIO | | | | | | | 9,61 | X | |
| 55179-31-2 | BITERTANOLO | | X | 2025 | / | 857 | / | 7,90 | X | |
| 188425-85-6 | BOSCALID | | | 480 | / | 70 | / | 9,06 | X | |
| 18181-80-1 | BROMOPROPILATO | | X | 3966 | / | 2187 | / | 6,26 | | |
| 1689-84-5 | BROMOXINIL-FENOLO | | | | | | | 7,11 | X | 6 |
| 1689-99-2 | BROMOXINIL-OTTANOATO | | | | | | | 4,94 | | 5,8 |
| 116255-48-2 | BROMUONAZOLO | | X | | | | | 8,55 | X | |
| 74-83-9 | BROMURODIMETILE | | X | | | | | 4,82 | | 3 |
| 41483-43-6 | BUPIRIMATE | | X | 263 | / | 209 | / | 8,60 | X | |
| 69327-76-0 | BUPROFEZIN | | X | 1013 | / | 458 | / | 9,22 | X | |
| 95465-99-9 | CADUSAFOS | | X | | | | | 9,07 | X | |
| 2425-06-01 | CAPTAFOL | | | 2504 | / | 761 | / | 6,69 | | |

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|-------------|---------------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | Prioritarie acque | Revocate | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorità acque sup. | Priorità acque sott. | |
| | | | | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 133-06-2 | CAPTANO | | | 3800 | / | 1415 | / | 7,82 | | 3,8 |
| 63-25-2 | CARBARIL | | X | 2315 | 0,48 | 1002 | / | 7,67 | X | 5 |
| 10605-21-7 | CARBENDAZIM | | | 423 | 5,20 | 301 | 6,31 | 9,10 | X | 5 |
| 1563-66-2 | CARBOFURAN | | X | 7044 | 0,28 | 1463 | / | 9,39 | X | 5 |
| 5234-68-4 | CARBOSSINA | | X | 914 | / | 225 | / | 7,99 | X | |
| 55285-14-8 | CARBOSULFAN | | X | | | | | 7,02 | | 3 |
| 128639-02-1 | CARFENTRAZONE-ETILE | | | | | | | 8,07 | | 3 |
| 15263-53-3 | CARTAP | | | | | | | | | 3 |
| 420-04-2 | CIANAMIDE | | X | | | | | 8,11 | X | |
| 120116-88-3 | CIAZOFAMID | | | | | | | 8,25 | X | 4 |
| 1134-23-2 | CICLOATO | | X | 2715 | / | 1607 | / | 8,92 | X | |
| 101205-02-1 | CICLOXIDIM | | X | | | | | 7,83 | X | |
| 13121-70-5 | CIEXATIN | | X | | | | | 7,49 | | 6 |
| 68359-37-5 | CIFLUTRIN | | | | | | | 5,95 | | 6 |
| 57966-95-7 | CIMOXANIL | | | 306 | / | 141 | / | 7,89 | | 3 |
| 94593-91-6 | CINOSULFURON | | X | 2263 | 0,62 | 1601 | 2,19 | 7,61 | X | |
| 52315-07-8 | CIPERMETRINA | | | 2363 | / | 874 | / | 5,69 | | 5 |
| 94361-06-5 | CIPROCONAZOLO | | X | 985 | / | 375 | / | 9,57 | X | 4,8 |
| 121552-61-2 | CIPRODINIL | | | 574 | / | 347 | / | 8,24 | X | 4 |
| 66215-27-8 | CIROMAZINA | | | 300 | / | 141 | / | 8,63 | X | |
| 99129-21-2 | CLETODIM | | X | | | | | 7,92 | X | |
| 105512-06-9 | CLODINAFOP-PROPARGIL | | | 70 | / | 141 | / | 5,28 | | 4,2 |
| 74115-24-5 | CLOFENTEZINE | | | | | | | 8,36 | X | |
| 81777-89-1 | CLOMAZONE | | | | | | | 9,08 | X | |
| 1702-17-6 | CLOPIRALID | | | 42 | / | 10 | / | 9,99 | X | |
| 99607-70-2 | CLOQUINTOCET-MEXIL | | | | | | | 5,54 | | |
| 1698-60-8 | CLORIDAZON | | | 4130 | 5,21 | 801 | / | 8,78 | X | 3 |
| 999-81-5 | CLORMEQUAT | | | 236 | / | | | 7,81 | X | |
| 76-06-2 | CLOROPICRINA | | X | 5 | / | 11 | / | 4,66 | X | |
| 1897-45-6 | CLOROTALONIL | | | 9639 | / | 3139 | / | 7,39 | X | 5,8 |
| 2921-88-2 | CLORPIRIFOS | | P | 19434 | 0,46 | 9251 | 0,13 | 6,85 | | 7 |
| 5598-13-0 | CLORPIRIFOS-METILE | | | 16536 | 0,18 | 6374 | / | 7,75 | | 7 |
| 101-21-3 | CLORPROFAM | | | 1512 | / | 1159 | / | 8,97 | X | 3,8 |
| 64902-72-3 | CLORSULFURON | | | | | | | 9,37 | X | 3 |
| 1861-32-1 | CLORTAL-DIMETILE | | | 1539 | / | 830 | / | 7,30 | | |
| 15545-48-9 | CLORTOLURON | | | 1520 | 3,16 | 1148 | / | 9,03 | X | 4,8 |
| 122008-85-9 | CYALOFOP-BUTILE | | | | | | | 7,35 | | |
| 75-99-0 | DALAPON | | | | | | | 9,43 | X | 1 |
| 1596-84-5 | DAMNOZIDE | | | | | | | 8,09 | X | |
| 533-74-4 | DAZOMET | | X | 3 | / | 6 | / | 8,09 | X | 3 |
| 52918-63-5 | DELTAMETRINA | | | 3172 | / | 1179 | / | 1,37 | | 10 |
| 13684-56-5 | DESMEDIFAM | | | | | | | 6,91 | X | 4 |
| 333-41-5 | DIAZINONE | | X | 14409 | 0,46 | 5908 | / | 8,20 | X | 5 |
| 1918-00-9 | DICAMBA | | | 537 | / | 362 | / | 8,10 | X | 1 |
| 1194-65-6 | DICLOBENIL | | X | 3532 | / | 1292 | / | 9,67 | X | 2 |
| 1085-98-9 | DICLOFLUANIDE | | X | 10067 | 0,20 | 4707 | 0,38 | 6,73 | | 2 |
| 51338-27-3 | DICLOFOP-METILE | | X | | | | | 6,49 | | 3 |
| 99-30-9 | DICLORAN | | X | 4387 | 1,00 | 1937 | / | 9,16 | X | |
| 37764-25-3 | DICLORMID | | | | | | | 8,10 | | |
| 62-73-7 | DICLORVOS | | X | 7315 | 0,25 | 1582 | / | 8,01 | | 4 |
| 115-32-2 | DICOFOL | | X | 2537 | / | 653 | / | 7,13 | | 10 |
| 122-39-4 | DIFENILAMMINA | | | 3 | / | 36 | / | 8,64 | X | 4 |
| 119446-68-3 | DIFENOCONAZOLO | | | | | | | 7,60 | X | |
| 35367-38-5 | DIFLUBENZURON | | | 70 | / | | | 7,14 | X | |
| 83164-33-4 | DIFLUFENICAN | | | | | | | 4,77 | | 1 |
| 002699-79-8 | DIFLUORURO DI SOLFORILE | | | | | | | | | |
| 87674-68-8 | DIMETENAMIDE | | X | 6282 | 6,97 | 4361 | 2,20 | 9,10 | X | |
| 163515-14-8 | DIMETENAMID-P | | | | | | | 7,78 | X | |
| 60-51-5 | DIMETOATO | | X | 8902 | 1,27 | 2127 | / | 8,09 | X | 2 |
| 110488-70-5 | DIMETOMORF | | | 576 | / | 399 | / | 8,29 | X | 2 |
| 29091-05-2 | DINITRAMINA | | X | 1108 | / | 626 | / | 7,56 | | |
| 39300-45-3 | DINOCAP | | | 97 | / | 168 | / | 3,31 | X | 7 |
| 88-85-7 | DINOSEB | | | | | | | 9,37 | X | 5 |
| 577-11-7 | DIOTIL-SOLFO-SUCCINATO DI SODIO | | X | | | | | | X | |
| 85-00-7 | DIQUAT | | | | | | | 3,04 | X | 4,4 |
| 5131-24-8 | DITALIMFOS | | X | 1109 | / | 667 | / | | | |
| 3347-22-6 | DITIANON | | X | | | | | 6,55 | | 3 |
| 330-54-1 | DIURON | | P | 5822 | 2,73 | 2068 | 0,82 | 9,39 | X | 6 |
| 1593-77-7 | DODEMORF | | | | | | | 6,09 | X | 2 |
| 2439-10-3 | DODINA | | X | | | | | 1,02 | X | 3 |
| 56578-18-8 | E-5-DECEN-1-OLO | | | | | | | | | |
| 38421-90-8 | E-5-DECENIL-ACETATO | | | | | | | | | |

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|-------------|-------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | | | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorità acque sup. | Priorità acque sott. | |
| | | Prioritarie acque | Revocate | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 38363-29-0 | E-8-DODECENIL-ACETATO | | | | | | | | | |
| 115-29-7 | ENDOSULFAN | PP | X | 9685 | 0,54 | 5085 | / | 6,74 | | 10 |
| 106325-08-0 | EPOSSICONAZOLO | | | | | | | 8,11 | X | |
| 759-94-4 | EPTC | | X | 239 | / | 147 | / | 7,36 | X | |
| 23560-59-0 | EPTENOFOS | | X | 2785 | / | 1882 | / | 7,49 | | 5 |
| 79983-71-4 | ESACONAZOLO | | X | 4590 | / | 2451 | / | 7,97 | X | 2 |
| 16672-87-0 | ETEFON | | | | | | | 8,11 | | 1 |
| 126801-58-9 | ETHOXYLSULFURON | | | | | | | 9,22 | X | 3 |
| 80844-07-1 | ETOFENPROX | | | 66 | / | | | | | |
| 26225-79-6 | ETOFUMESATE | | | 4735 | 3,63 | 1237 | / | 9,20 | X | 2 |
| 13194-48-4 | ETOPROFOS | | | 3912 | / | 2087 | / | 9,15 | X | 3 |
| 91-53-2 | ETOSSICHINA | | X | | | | | 8,28 | | |
| 153233-91-1 | ETOXAZOLO | | | | | | | 7,74 | | 5 |
| 2593-15-9 | ETRIDIAZOLO | | X | 1 | / | 6 | / | 7,65 | X | 5 |
| 78587-05-0 | EXITIAZOX | | X | 306 | / | 141 | / | 5,90 | | 3 |
| 131807-57-3 | FAMOXADONE | | | | | | | 6,28 | | 4,2 |
| 161326-34-7 | FENAMIDONE | | | | | | | 7,60 | X | 3 |
| 22224-92-6 | FENAMIFOS | | | 2234 | / | 930 | / | 8,97 | X | 5 |
| 60168-88-9 | FENARIMOL | | | 8274 | / | 4541 | / | 9,19 | X | 4 |
| 120928-09-8 | FENAZAQUIN | | X | | | | | 6,49 | | 3 |
| 114369-43-6 | FENBUCONAZOLO | | X | 1 | / | 6 | / | 8,05 | | 3 |
| 13356-08-6 | FENBUTATINOSSIDO | | X | | | | | 7,49 | | 3 |
| 3740-92-9 | FENCLORIM | | | | | | | 7,60 | | |
| 126833-17-8 | FENEXAMIDE | | | 114 | / | 119 | / | 7,24 | X | 2 |
| 122-14-5 | FENITROTION | X | X | 9973 | / | 3292 | / | 6,73 | X | 5 |
| 13684-63-4 | FENMEDIFAM | | | | | | | 7,92 | X | 3 |
| 71283-80-2 | FENOXAPROP-P-ETILE | | | | | | | 5,57 | | |
| 134098-61-6 | FENPIROXIMATE | | | | | | | 5,53 | | |
| 67306-00-7 | FENPROPIDIN | | | | | | | 7,59 | X | |
| 67306-03-0 | FENPROPIMORF | | | | | | | 7,28 | X | |
| 80-38-6 | FENSON | | X | 1128 | / | 668 | / | | | 2 |
| 55-38-9 | FENTION | X | X | 2962 | / | 1399 | / | 6,77 | X | 6,8 |
| 2597-03-7 | FENTOATO | | X | 2166 | / | 1102 | / | 7,15 | X | 7 |
| 120068-37-3 | FIPRONIL | | | 2 | / | 6 | / | 9,20 | X | 5,4 |
| 104040-78-0 | FLAZASULFURON | | | | | | | 8,03 | | 3 |
| 158062-67-0 | FLONICAMID | | | | | | | 10,00 | | |
| 145701-23-1 | FLORASULAM | | | | | | | 8,07 | X | 3 |
| 79241-46-6 | FLUAZIFOP-P-BUTILE | | | | | 109 | / | 6,44 | | 4,8 |
| 79622-59-6 | FLUAZINAM | | | | | | | 7,49 | | |
| 37893-02-0 | FLUBENZIMIN | | | | | | | | | 3 |
| 113036-88-7 | FLUCICLOXURON | | X | | | | | 6,88 | | |
| 131341-86-1 | FLUDIOXONIL | | | 1 | / | | | 5,23 | | |
| 142459-58-3 | FLUFENACET | | | 258 | / | 324 | / | 8,96 | X | 6,2 |
| 101463-69-8 | FLUFENOXURON | | X | | | | | 5,76 | | |
| 69377-81-7 | FLUROXIPIR | | | 42 | / | 151 | / | 6,68 | X | 1 |
| 85509-19-9 | FLUSILAZOLO | | | 1 | / | 6 | / | 8,73 | X | 4 |
| 76674-21-0 | FLUTRIAFOL | | X | | | | | 9,69 | X | |
| 69409-94-5 | FLUVALINATE | | | 1690 | / | 605 | / | 3,59 | | 2 |
| 133-07-3 | FOLPET | | | 8352 | / | 1789 | / | 7,69 | X | 3,8 |
| 72178-02-0 | FOMESAFEN | | X | | | | | 9,84 | X | |
| 173159-57-4 | FORAMSULFURON | | | | | | | 7,98 | X | |
| 298-02-2 | FORATE | | X | 4750 | / | 3434 | / | 8,63 | X | 6 |
| 2310-17-0 | FOSALONE | | X | 12799 | / | 5009 | / | 6,79 | X | 6 |
| 39148-24-8 | FOSETILALLUMINIO | | | | | | | 7,67 | | |
| 732-11-6 | FOSMET | | | 1177 | / | 317 | / | 5,95 | X | 5 |
| 98886-44-3 | FOSTIAZATE | | | | | | | 8,02 | X | 3 |
| 14816-18-3 | FOXIM | | X | 242 | / | | | 7,35 | | 7,8 |
| 121776-33-8 | FURILAZOLE | | | | | | | 9,13 | X | |
| 8030-53-3 | GIBBERELLINE A4/A7 | | | | | | | | | |
| 1071-83-6 | GLIFOSATE | | | 1104 | 26,54 | 319 | / | 8,01 | X | 2 |
| 81591-81-3 | GLIFOSATE-TRIMESIO | | | | | | | 4,81 | X | 2 |
| 77182-82-2 | GLUFOSINATE-AMMONIO | | | 3 | / | 6 | / | 8,61 | X | 2 |
| 108173-90-6 | GUAZATINA | | | | | | | 5,00 | X | 3 |
| 100784-20-1 | HALOSULFURON-METHYL | | | | | | | 7,92 | X | |
| 87237-48-7 | HALOXIFOP ETOSSIETILE | | X | | | | | 6,67 | | 3 |
| 72619-32-0 | HALOXIFOP-R-METILESTERE | | X | | | | | 7,98 | X | 3 |
| 123-33-1 | IDRAZIDEMALEICA | | | | | | | 7,88 | X | |
| 9004-62-0 | IDROSSI-ETIL-CELLULOSA | | | | | | | | | |
| 35554-44-0 | IMAZALIL | | | 2251 | / | 1019 | / | 7,56 | X | 3 |
| 100728-84-5 | IMAZAMETABENZ | | | | | | | | | |
| 114311-32-9 | IMAZAMOX | | | | | | | 9,33 | X | 3 |
| 81335-77-5 | IMAZETAPIR | | X | | | | | 9,41 | X | |

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|--------------|-------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | Prioritarie acque | Revocate | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorita acque sup. | Priorita acque sott. | |
| | | | | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 122548-33-8 | IMAZOSULFURON | | | | | | | 9,43 | X | |
| 105827-78-9 | IMIDACLOPRID | | | 404 | / | 339 | 9,44 | 9,63 | X | |
| 173584-44-6 | INDOXACARB | | | | | | | 5,87 | | |
| 144550-36-7 | IODOSULFURON-METILE-SODIO | | | | | | | 8,03 | X | 3 |
| 1689-83-4 | IOXINIL | | | | | | | 7,68 | X | 6 |
| 36734-19-7 | IPRODIONE | | | 10444 | 0,16 | 6397 | / | 8,50 | X | 5 |
| 140923-17-7 | IPROVALICARB | | | 66 | / | | | 9,26 | X | |
| 68439-30-5 | ISODECIL-ALCOOL-ETOSSILATO | | | | | | | | | |
| 34123-59-6 | ISOPROTURON | P | | 4361 | / | 1645 | / | 9,21 | X | 5,8 |
| 82558-50-7 | ISOXABEN | | X | | | | | 9,53 | X | |
| 209866-92-2 | ISOXADIFEN-ETILE | | | | | | | | | |
| 141112-29-0 | ISOXAFLUTOLE | | | 210 | / | 204 | / | 5,96 | X | 4,8 |
| 143390-89-0 | KRESOXIM-METILE | | | 217 | / | 84 | / | 7,70 | X | 4,8 |
| 91465-08-6 | LAMBDA-CIALOTRINA | | | 1391 | / | 540 | / | 4,02 | | 9 |
| 2164-08-1 | LENACIL | | | 3539 | 5,96 | | | 9,04 | X | |
| 330-55-2 | LINURON | X | | 17475 | 0,22 | 10489 | / | 8,97 | X | 5 |
| 103055-07-8 | LUFENURON | | | | | | | 5,72 | | 3 |
| 12057-74-8 | MAGNESIO FOSFURO | | | | | | | | | 3 |
| 121-75-5 | MALATION | X | X | 15227 | 0,25 | 5836 | 0,27 | 7,70 | X | 8 |
| 8018-01-7 | MANCOZEB | | | | | | | 7,15 | | 4 |
| 12427-38-2 | MANEB | | | | | | | 9,08 | X | 6 |
| 94-74-6 | MCPA | X | | 6274 | 1,58 | 2129 | / | 9,25 | X | 3 |
| 94-81-5 | MCPB | | | 105 | / | 94 | / | 7,93 | X | 3 |
| 93-65-2 | MECOPROP | | | 5174 | 0,43 | 1771 | / | 9,24 | X | |
| 135590-91-9 | MEFENPIR-DIETILE | | | | | | | 8,71 | X | |
| 110235-47-7 | MEPANIPYRIM | | | | | | | 7,23 | X | 4,8 |
| 6119-92-2 | MEPTILDINOCAP | | | | | | | 4,12 | | |
| 208465-21-8 | MESOSULFURON-METILE | | | | | | | 9,28 | X | |
| 104206-82-8 | MESOTRIONE | | | | | | | 7,93 | X | 3 |
| 57837-19-1 | METALAXIL | | | 14240 | 1,33 | 6552 | 0,70 | 9,18 | X | 1 |
| 70630-17-0 | METALAXIL-M | | | 463 | / | 385 | / | 8,69 | X | |
| 9002-91-9 | METALDEIDE | | X | | | | | 8,74 | X | |
| 10265-92-6 | METAMIDOFOS | X | | 4434 | / | 375 | / | 8,10 | X | 1 |
| 41394-05-2 | METAMITRON | | | 3605 | 1,19 | 356 | / | 9,41 | X | 1 |
| 137-41-7 | METAM-POTASSIO | | | | | | | | | |
| 137-42-8 | METAM-SODIUM | | | 3 | / | 6 | / | 8,09 | | 5 |
| 67129-08-2 | METAZACLOR | | | 1157 | / | 647 | / | 9,22 | X | |
| 950-37-8 | METIDATION | X | | 8808 | 0,17 | 1778 | / | 7,65 | X | 3 |
| 2032-65-7 | METIOCARB | | | 1573 | / | 450 | / | 8,69 | X | 3 |
| 9006-42-2 | METIRAM | | | | | | | 3,67 | X | 2 |
| 3060-89-7 | METOBROMURON | | X | 5380 | / | 3280 | / | 9,26 | X | |
| 51218-45-2 | METOLACLOR | X | | 29960 | 13,31 | 15748 | 3,06 | 9,03 | X | |
| 16752-77-5 | METOMIL | X | | 345 | / | 344 | 9,01 | 9,36 | X | 7 |
| 161050-58-4 | METOSSIFENOZIDE | | | | | | | 9,39 | X | |
| 139528-85-1 | METOSULAM | | X | | | | | 7,50 | X | |
| 2200899-03-6 | METRAFENONE | | | | | | | 7,74 | | |
| 21087-64-9 | METRIBUZINA | | | 9144 | 1,12 | 2619 | / | 9,26 | X | 6 |
| 74223-64-6 | METSULFURON-METILE | | | | | | | 9,36 | X | 6 |
| 88671-89-0 | MICLOBUTANIL | X | | 4068 | / | 2527 | / | 9,39 | X | 3,8 |
| 2212-67-1 | MOLINATE | | | 19022 | 4,24 | 8710 | 0,65 | 9,12 | X | 6,8 |
| 1746-81-2 | MONOLINURON | X | | 2172 | / | 601 | / | 8,94 | X | 4,2 |
| 86-87-3 | NAA | | | 309 | / | 141 | / | 7,60 | X | |
| 86-86-2 | NAD | | | | | | | 8,08 | X | |
| 15299-99-7 | NAPROPAMIDE | | | | | 10 | / | 9,21 | X | |
| 112-30-1 | N-DECANOLO | | | | | | | 9,53 | X | |
| 111991-09-4 | NICOSULFURON | | | 13 | / | 25 | / | 9,37 | X | |
| 1836-75-5 | NITROFEN | | | | | | | 6,16 | | 10 |
| 9016-45-9 | NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO | | | | | | | | | 2 |
| 25154-52-3 | NONIL-FENOLO | PP | | 52 | / | | | 6,52 | X | 5 |
| 8002-13-9 | OLIO DI COLZA | | | | | | | | | |
| 8001-22-7 | OLIO DI SOIA | | | | | | | | | |
| 8012-95-1 | OLIO MINERALE | | X | | | | | | | |
| 213464-77-8 | ORTHOSULFAMURON | | | | | | | | X | |
| 301-12-2 | OSSIDEMETON-METILE | X | X | 294 | / | 141 | / | 8,09 | X | 1 |
| 19666-30-9 | OXADIAZON | | | 19683 | 8,78 | 8554 | 2,40 | 8,26 | | 3 |
| 77732-09-3 | OXADIXIL | X | | 9620 | 0,43 | 5382 | 0,71 | 10,00 | X | |
| 23135-22-0 | OXAMIL | | | 70 | / | 141 | / | 8,10 | | 2 |
| 144651-06-9 | OXASULFURON | | | | | | | 8,03 | X | 4,2 |
| 42874-03-3 | OXIFLUORFEN | X | | 4912 | / | 2028 | / | 6,97 | | |
| 1910-42-5 | PARAQUAT | X | X | 3 | / | | | 7,04 | X | 4,4 |
| 56-38-2 | PARATION | X | X | 13312 | 0,10 | 4310 | / | 7,02 | X | 7 |

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|-------------|-------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | Prioritarie acque | Revocate | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorità acque sup. | Priorità acque sott. | |
| | | | | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 298-00-0 | PARATION-METILE | X | X | 17606 | / | 6863 | / | 7,19 | X | 7 |
| 66063-05-6 | PENCICURON | | X | | | | | 7,40 | | |
| 66246-88-6 | PENCONAZOLO | | | 8899 | 0,36 | 4701 | 0,32 | 8,55 | X | |
| 40487-42-1 | PENDIMETALIN | | | 21235 | 0,33 | 10942 | / | 7,05 | | 3 |
| 219714-96-2 | PENOXSULAM | | | | | | | 7,92 | X | |
| 1918-02-1 | PICLORAM | | | | | | | 9,98 | X | 2 |
| 123312-89-0 | PIMETROZINA | | | | | | | 8,99 | X | 2,8 |
| 34363-01-4 | PINOLENE | | | | | | | | | |
| 243973-20-8 | PINOXADEN | | | | | | | 7,67 | X | |
| 51-03-6 | PIPERONIL-BUTOSSIDO | | | 1012 | / | 458 | / | 8,11 | X | 2 |
| 175013-18-0 | PIRACLOSTROBIN | | | | | | | 6,78 | | |
| 13457-18-6 | PIRAZOFOS | | X | 3197 | / | 1713 | / | 8,04 | X | 3 |
| 71561-11-0 | PIRAZOSSIFEN | | X | | | | | 6,72 | | |
| 121-21-1 | PIRETRINE | | | | | | | 3,67 | | 3 |
| 96489-71-3 | PIRIDABEN | | X | 1 | / | 6 | / | 3,71 | | 3 |
| 55512-33-9 | PIRIDATE | | | | | | | 8,02 | X | 3 |
| 53112-28-0 | PIRIMETANIL | | | 2484 | 0,44 | 1153 | 1,04 | 8,87 | X | 2 |
| 23103-98-2 | PIRIMICARB | | | 8702 | 0,14 | 3999 | / | 8,04 | X | 3 |
| 29232-93-7 | PIRIMIFOS-METILE | | | 8764 | / | 2263 | / | 4,86 | X | 3 |
| 9005-65-6 | POLI-OSSIETILENE-SORBITAN-MONOLEATO | | | | | | | | | |
| 63148-62-9 | POLISILOSSANO | | | | | | | | | |
| 50864-67-0 | POLISOLFURO DI BARIO | | X | | | | | | | 1 |
| 1344-81-6 | POLISOLFURO DI CALCIO | | | | | | | | | 1 |
| 51218-49-6 | PRETILACLOR | | X | 1917 | 3,96 | 1588 | 0,76 | 7,09 | X | |
| 113036-87-6 | PRIMISULFURON | | | | | | | 9,41 | X | |
| 32809-16-8 | PROCIMIDONE | | | 14305 | 4,47 | 7583 | 0,17 | 6,83 | X | 2 |
| 67747-09-5 | PROCLORAZ | | X | 3058 | / | 1144 | / | 8,82 | X | 5 |
| 139001-49-3 | PROFOXIDIM | | | | | | | | X | 1,8 |
| 127277-53-6 | PROHEXADIONE CALCIUM | | | | | | | 7,82 | X | |
| 7287-19-6 | PROMETRINA | | X | 8237 | 0,33 | 3575 | / | 8,59 | X | 2 |
| 1918-16-7 | PROPACLOR | | X | 3707 | / | 1440 | / | 7,65 | X | 3 |
| 24579-73-5 | PROPAMOCARB | | | 309 | / | 141 | / | 9,16 | X | |
| 709-98-8 | PROPANIL | | X | 10974 | 0,79 | 4334 | 0,67 | 7,79 | | 4 |
| 111479-05-1 | PROPAQUIZAFOP | | | | | | | 6,65 | | |
| 2312-35-8 | PROPARGITE | | X | 3435 | / | 1926 | / | 5,99 | | 5,8 |
| 60207-90-1 | PROPICONAZOLO | | | 6839 | 0,23 | 1916 | / | 8,70 | X | 4 |
| 12071-83-9 | PROPINEB | | | | | | | | | |
| 23950-58-5 | PROPIZAMIDE | | | 6090 | 0,66 | 3632 | / | 9,05 | X | 4,8 |
| 189278-12-4 | PROQUINAZID | | | | | | | 7,22 | | |
| 94125-34-5 | PROSULFURON | | | | | | | 8,07 | X | 5 |
| 95737-68-1 | PYRIPROXYFEN | | | | | | | 2,53 | | 3 |
| 84087-01-4 | QUINCLORAC | | X | 1852 | 26,08 | 1640 | 3,11 | 9,99 | X | |
| 124495-18-7 | QUINOXIFEN | | | 66 | / | | | 6,21 | | 3 |
| 100646-51-3 | QUIZALOFOP-ETILE-D-ISOMERO | | | | | | | 6,79 | X | |
| 20427-59-2 | RAME IDROSSIDO | | | | | | | 7,28 | | |
| 1332-65-6 | RAME OSSICLORURO | | | | | | | | | |
| 1336-15-8 | RAME OSSICLORURO DI RAME E CALCIO | | | | | | | | | |
| 1317-39-1 | RAME OSSIDO OSO | | | | | | | | | 3 |
| 7758-98-7 | RAME SOLFATO | | | | | | | 7,46 | X | 3 |
| 1344-73-6 | RAME SOLFATO BASICO | | | | | | | | | |
| 7758-99-8 | RAME SOLFATO PENTAIDRATO | | | | | | | | | |
| 55200-89-0 | RAME SOLFATO TRIBASICO | | | | | | | | | |
| 122931-48-0 | RIMSULFURON | | | 33 | / | | | 9,35 | X | |
| 83-79-4 | ROTENONE | | X | | | | | 6,23 | | 3 |
| 74051-80-2 | SETOXIDIM | | X | 239 | / | 7 | / | 8,03 | X | |
| 122-34-9 | SIMAZINA | P | X | 26792 | 3,63 | 17250 | 4,02 | 9,20 | X | 5 |
| 87392-12-9 | S-METOLACLOR | | | | | | | 9,15 | X | 3 |
| 7775-09-9 | SODIO CLORATO | | | | | | | 9,98 | X | 2 |
| 168316-95-8 | SPINOSAD | | | | | | | 4,52 | X | |
| 148477-71-8 | SPIRODICLOFEN | | | | | | | 4,63 | | |
| 118134-30-8 | SPIROXAMINA | | | 239 | / | | | 7,91 | X | 3 |
| 99105-77-8 | SULCOTRIONE | | | | | | | 9,40 | X | |
| 102851-06-9 | TAU-FLUVALINATE | | X | 48 | / | | | | X | 3 |
| 76-03-9 | TCA | | | | | | | 9,43 | | 3 |
| 107534-96-3 | TEBUCONAZOLO | | | 818 | / | 474 | / | 9,04 | X | 3,8 |
| 112410-23-8 | TEBUFENOZIDE | | X | | | | | 9,30 | X | 2 |
| 119168-77-3 | TEBUFENPIRAD | | | | | | | 7,73 | | |
| 83121-18-0 | TEFLUBENZURON | | | 28 | / | 130 | / | 6,09 | | |
| 79538-32-2 | TEFLUTRIN | | X | 1 | / | 6 | / | 6,14 | | |
| 5915-41-3 | TERBUTILAZINA | X | X | 30299 | 27,17 | 17278 | 9,96 | 9,11 | X | |
| 886-50-0 | TERBUTRINA | | X | 9895 | 0,26 | 3812 | / | 8,05 | X | 2 |

| CAS | SOSTANZE | Normativa | | Monitoraggio | | | | Modelli di esposizione | | Pericolo |
|--------------|-------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| | | Prioritarie acque | Revocate | acque superficiali | | acque sotterranee | | Priorità acque sup. | Priorità acque sott. | |
| | | | | Campioni analizzati | % residui ¹ | Campioni analizzati | % residui ¹ | | | |
| 112281-77-3 | TETRACONAZOLO | | | 67 | / | 6 | / | 8,92 | X | 2 |
| 116-29-0 | TETRADIFON | | X | 4987 | / | 2089 | / | 7,60 | | |
| 148-79-8 | TIABENDAZOLO | | | 239 | / | | | 7,66 | X | 3 |
| 111988-49-9 | TIACLOPRID | | | 70 | / | 141 | / | 7,41 | X | |
| 153719-23-4 | TIAMETOXAM | | | 70 | / | 141 | / | 9,32 | X | 4 |
| 79277-27-3 | TIFENSULFURON-METILE | | | | | | | 8,06 | X | 3 |
| 28249-77-6 | TIOBENCARB | | X | 4200 | 2,83 | 1831 | / | 8,79 | X | 3 |
| 36756-79-3 | TIOCARBAZIL | | X | 5145 | 0,66 | 2482 | / | 5,12 | | |
| 23564-05-8 | TIOFANATO-METILE | | | | | | | 7,78 | X | 4,8 |
| 137-26-8 | TIRAM | | | | | | | 5,42 | | 6 |
| 57018-04-9 | TOLCLOFOS-METILE | | | 3111 | 0,48 | | | 7,67 | | 3 |
| 731-27-1 | TOLILFLUANIDE | | | 1271 | / | 667 | / | 6,40 | | 3,4 |
| 87820-88-0 | TRALCOXIDIM | | | | | | | 7,90 | X | |
| 43121-43-3 | TRIADIMEFON | | X | 2618 | / | 1543 | / | 9,01 | X | 4 |
| 55219-65-3 | TRIADIMENOL | | | 2102 | / | 1019 | / | 9,39 | X | |
| 82097-50-5 | TRIASULFURON | | | 239 | / | | | 9,26 | X | 3 |
| 112143-82-5 | TRIAZAMATE | | X | | | | | 7,75 | | |
| 101200-48-0 | TRIBENURON-METILE | | | 33 | / | 141 | / | 8,02 | X | 5 |
| 41814-78-2 | TRICICLAZOLO | | X | 931 | 7,30 | 635 | / | 8,42 | X | |
| 55335-06-3 | TRICLOPIR | | | 238 | / | | | 9,32 | X | |
| 52-68-6 | TRICLORFON | | X | 1356 | / | 413 | / | 8,10 | | 8 |
| 24602-86-6 | TRIDEMORF | | | | | | | 9,56 | X | 5 |
| 141517-21-7 | TRIFLOXISTROBIN | | | | | | | 6,61 | | 3 |
| 64628-44-0 | TRIFLUMURON | | X | | | | | 6,71 | | |
| 1582-09-8 | TRIFLURALIN | P | X | 22840 | 0,18 | 11246 | 0,18 | 6,83 | | 6 |
| 126535-15-7 | TRIFLUSULFURON-METILE | | | | | | | 9,33 | X | |
| 134180-76-0 | TRISLOSSANO-ETOSSILATO-PROPOSSILATO | | | | | | | | | |
| 131983-72-7 | TRITICONAZOLO | | | | | | | 9,39 | X | 2 |
| 2275-23-2 | VAMIDOTION | | X | 1 | / | 6 | / | 8,11 | X | 1 |
| 50471-44-8 | VINCLOZOLIN | | X | 12147 | 0,10 | 6224 | / | 7,50 | X | 4 |
| 28079-04-1 | Z-8-DODECENYL-ACETATO | | | | | | | | | |
| 52315-07-8 X | ZETA-CIPERMETRINA | | | | | | | | | |
| 12122-67-7 | ZINEB | | X | | | | | 8,64 | | 2 |
| 137-30-4 | ZIRAM | | | | | | | 7,59 | X | 7 |
| 7704-34-9 | ZOLFO | | | | | 619 | / | | | |
| 156052-68-5 | ZOXAMIDE | | | | | | | 7,05 | X | 4 |

9. BIBLIOGRAFIA

-
- ¹⁾ Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, 1992–2001. USGS – National Water Quality Assessment Program – Circular 1291
- ²⁾ Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, 2007. California Environmental Protection Agency - Department of Pesticide Regulation. February 2008. EH07-04
- ³⁾ Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- ⁴⁾ Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2001, relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE
- ⁵⁾ 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
- ⁶⁾ 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»
- ⁷⁾ Decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, norme in materia ambientale
- ⁸⁾ 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
- ⁹⁾ Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE
- ¹⁰⁾ Convenzione di Stoccolma sugli Inquinanti Organici Persistenti, 2001
- ¹¹⁾ Community Strategy for Endocrine Disrupters - a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife. COM(1999) 706
- ¹²⁾ European Commission. Study on the prioritisation of substances dangerous to the aquatic environment. Revised Proposal for a List of Priority Substances in the context of the Water Framework Directive (COMMPS Procedure) (98/788/3040/DEB/E1). June 1999
- ¹³⁾ Direttiva 67/548/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1967, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
- ¹⁴⁾ Direttiva 1999/45/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 31 maggio 1999 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi

-
- ¹⁵⁾ Direttiva 91/414/CEE del Consiglio, del 15 luglio 1991, relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari
- ¹⁶⁾ Direttiva 98/8/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 febbraio 1998 relativa all'immissione sul mercato dei biocidi
- ¹⁷⁾ An interim strategy for management of PBT and vPvB substances. ENV/D/432048/01, NOTIF/36/2001
- ¹⁸⁾ Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances, Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. Part II. European Communities, 2003
- ¹⁹⁾ Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.11
- ²⁰⁾ Regolamento 1107/2009, Appendice II, punti 3.6.5 e 3.8.2
- ²¹⁾ Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque – dati 2007-2008. Rapporti ISPRA 133/2011
- ²²⁾ Wilkerson M.R., Kim K.D., 1986 - The Pesticide Contamination Prevention Act: Setting Specific Numerical Values. EH86/02
- ²³⁾ Distribution of major pesticides in ground water of the United States. US Geological Survey. 1999. Water-Resources Investigations Report 98-4245. Prepared in cooperation with US EPA, Office of Pesticide Programs. Sacramento, California, 1999; pp. 1-64
- ²⁴⁾ Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under Council Directive 91/414/EEC
- ²⁵⁾ Crobe A., Bottoni P., Fava L., Orrù M. A., Funari E. Rischio di contaminazione delle acque sotterranee: schede monografiche di alcuni metabolite di prodotti fitosanitari. Rapporti ISTISAN 02/37
- ²⁶⁾ Consiglio dell'Unione Europea. Effetti combinati delle sostanze chimiche. Conclusioni del Consiglio. Bruxelles, 23 dicembre 2009
- ²⁷⁾ J. W. Deneer, T. L. Sinnige, W. Seinen and J. L. M. Hermens. The joint acute toxicity to *Daphnia magna* of industrial organic chemicals at low concentrations. Aquatic Toxicology Volume 12, Issue 1, January 1988, Pages 33-38
- ²⁸⁾ Pamela A. Pape-Lindstrom, Michael J. Lydy. Synergistic toxicity of atrazine and organophosphate insecticides contravenes the response addition mixture model. Environmental Toxicology and Chemistry Volume 16, Issue 11, November 1997, pages 2415–2420