



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e i servizi tecnici

Informazioni tecniche per la scelta delle sostanze prioritarie

**ai fini del piano per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti
dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili
(piani triennali ex D.lgs. 194/95)**

Gennaio 2004

APAT/RIS/TEC/1-03

Preparato da

Visto da

Indice

1 PREMESSA

2 CRITERI DI SCELTA DELLE SOSTANZE PRIORITARIE

2.1 CONSUMO DI PRODOTTI FITOSANITARI

2.2 PROPRIETÀ CHEMIODINAMICHE DELLE SOSTANZE

2.3 DATI DI MONITORAGGIO

2.4 PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE

2.5 DISPONIBILITÀ E PRATICABILITÀ DEI METODI ANALITICI

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

TABELLE

TABELLA 1 – VENDITA PRODOTTI FITOSANITARI DATI NAZIONALI

TABELLA 2 – RESIDUI DI PRODOTTI FITOSANITARI NELLE ACQUE SUPERFICIALI (SINTESI NAZIONALE – ANNO 2000)

TABELLA 3 - RESIDUI DI PRODOTTI FITOSANITARI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (SINTESI NAZIONALE – ANNO 2000)

TABELLA 4 – SOSTANZE NON RICERCATE DAI LABORATORI

TABELLA 5 – RELAZIONE TRA VENDITE E MONITORAGGIO

1 Premessa

L'Accordo dell'8 maggio 2003 tra i Ministri della Salute, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano, per l'adozione dei Piani nazionali triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale su eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari (G.U. n. 121 del 27-5-2003), rende operativo quanto già previsto dal Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 194 in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari.

L'Accordo assegna all'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) il compito di coordinare le indagini relative al **“piano per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili.”** A questo scopo l'APAT è chiamata a dare informazioni tecniche alle Regioni e alle Province autonome che devono attuare il piano a livello locale, a raccogliere i risultati, valutarli e formulare proposte di misure cautelative in relazione ad eventuali effetti indesiderati dei prodotti fitosanitari.

Le modalità di realizzazione di tale piano sono indicate nell'articolo 3 dell'Accordo e nell'allegato relativo. Le finalità del piano, che ha inizio nel 2003, sono:

- rilevare eventuali effetti non prevedibili in sede di valutazione e immissione in commercio dei prodotti fitosanitari;
- favorire la definizione di un quadro conoscitivo adeguato per la prevenzione dei rischi derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari;
- armonizzare i sistemi di monitoraggio messi in atto a livello locale.

Il piano si concentra in particolare sulle acque, pur non escludendo la possibilità che le singole Regioni avviino iniziative “pilota” per valutare gli effetti sugli altri comparti ambientali e sugli organismi non bersaglio. Obiettivo principale del piano è quello di valutare l'esposizione, vale a dire la presenza e il livello delle concentrazioni di residui di prodotti fitosanitari nelle acque superficiali e sotterranee; le concentrazioni rilevate saranno quindi confrontate con quelle ritenute ammissibili dalla normativa e con le "concentrazioni di non effetto" utilizzate in sede di valutazione del rischio. Il monitoraggio è pertanto una parte fondamentale del piano e una sua corretta impostazione presuppone uno studio multidisciplinare che prenda in considerazione i consumi dei prodotti fitosanitari, le aree di impiego e le pratiche agronomiche, le caratteristiche morfologiche, idrologiche, idrogeologiche e pedologiche del territorio, la pericolosità delle sostanze impiegate e le altre caratteristiche che determinano le modalità con cui queste si distribuiscono nell'ambiente.

È necessario evidenziare che i piani triennali previsti dall'accordo 8 maggio 2003 devono inserirsi organicamente nel sistema complessivo dei controlli, in particolare nel quadro dei provvedimenti per la tutela delle acque dall'inquinamento previsti dal decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e decreti derivati. Al riguardo va detto che il decreto 152/99 prevede già il monitoraggio dei prodotti fitosanitari in tutti i corpi idrici, ove rilevante in funzione dell'uso del

suolo e delle quantità impiegate, e richiede inoltre l'identificazione delle zone vulnerabili ai fitosanitari secondo le metodiche previste dall'allegato 7 parte B. In questo contesto, i piani triennali diventano parte integrante dei piani di tutela previsti dal decreto 152/99, e la rete di monitoraggio deve integrarsi nella rete generale di monitoraggio della qualità delle acque prevista da detto decreto.

Il monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari nell'ambiente è reso difficile dalle specificità dell'inquinamento di origine agricola, che è di tipo diffuso e interessa grandi estensioni sebbene con carichi generalmente poco elevati; gli inquinanti seguono vie poco identificabili legate al carattere sparso delle vie di drenaggio e alla casualità degli eventi idrologici. Un altro problema fondamentale che deve affrontare chi pianifica il monitoraggio è l'individuazione delle sostanze prioritarie su cui concentrare gli sforzi. Sono da considerare prioritarie le sostanze attive e i prodotti di degradazione dei fitofarmaci che per quantità, modalità di distribuzione, caratteristiche intrinseche di pericolosità possono rappresentare un rischio significativo per l'uomo e per l'ambiente. La necessità di individuare le sostanze prioritarie deriva dal grande numero di principi attivi utilizzati in Italia, dal diverso destino che subiscono nell'ambiente e dal differente grado di pericolosità per gli organismi che non sono il bersaglio diretto della loro azione e per l'uomo.

Attualmente in Italia non esiste un organico programma di monitoraggio e un sistema nazionale di gestione dell'informazione per quanto riguarda la presenza dei residui di prodotti fitosanitari nell'acque. Come risulta dalle indagini svolte dal gruppo di lavoro APAT/ARPA/APPA "Fitofarmaci" (i risultati sono riportati nei documenti [1], [2] elencati nella documentazione di riferimento), l'impostazione dei piani di monitoraggio è generalmente inadeguata, in particolare proprio riguardo alla scelta delle sostanze. A fronte di un numero di campionamenti piuttosto elevato (oltre 18000 per le varie tipologie di acque nel 2000), infatti, risulta che molte delle sostanze più rilevanti dal punto di vista dei consumi non vengono ricercate da nessuno laboratorio, in ogni caso gran parte delle sostanze vengono ricercate da una percentuale generalmente bassa dei laboratori.

Il presente documento ha lo scopo di fornire indicazioni in merito alla scelta delle sostanze prioritarie ai fini del piano di controllo sopra citato. Nel documento, in aggiunta a quanto indicato nell'allegato dell'Accordo dell'8 maggio 2003, vengono date indicazioni metodologiche sia per le acque superficiali sia per quelle sotterranee, vengono inoltre indicati alcuni documenti, prodotti da APAT e nell'ambito del sistema delle agenzie per la protezione dell'ambiente, con dati e valutazioni utili al riguardo.

2 Criteri per l'individuazione delle sostanze prioritarie

L'individuazione delle sostanze prioritarie deve prendere in esame tutti gli aspetti che concorrono a determinare il rischio per l'uomo e per l'ambiente che le sostanze pericolose contenute nei prodotti fitosanitari possono rappresentare. In particolare la scelta deve basarsi sui criteri specificati nell'allegato dell'Accordo 8 maggio 2003, che possono essere così sintetizzati:

- consumo di prodotti fitosanitari;
- proprietà chemiodinamiche delle sostanze che determinano il potenziale di contaminazione delle acque;
- presenza nei corpi idrici, sulla base dei dati di monitoraggio;
- proprietà tossicologiche ed ecotossicologiche;
- disponibilità e praticabilità dei metodi analitici.

L'unità territoriale di riferimento per il monitoraggio è il bacino idrografico per quanto riguarda le acque superficiali e quello idrogeologico per le acque sotterranee, ed è a questi ambiti che bisogna riferirsi nella individuazione di liste di sostanze prioritarie.

Nel seguito ciascuno dei criteri di scelta sopra richiamati sono analizzati in dettaglio, sono indicate le metodologie utilizzabili, le fonti di dati e le elaborazioni disponibili a cui fare riferimento nel processo di individuazione delle sostanze prioritarie.

2.1 CONSUMO DI PRODOTTI FITOSANITARI

Quale indicatore della pressione ambientale e quindi della possibilità di contaminazione diffusa, la conoscenza dei consumi di prodotti fitosanitari è il punto di partenza indispensabile per l'individuazione delle sostanze prioritarie. Per consumi si intendono le quantità di prodotto fitosanitario effettivamente utilizzate. Come indicato nell'allegato dell'Accordo 8 maggio 2003, l'obiettivo che devono darsi le Regioni e le Province autonome a questo fine e la predisposizione di un sistema per quantificare e georeferenziare i consumi, sulla base della conoscenza dell'uso del suolo e della distribuzione delle principali colture agricole ¹. Al riguardo è necessario evidenziare le relazioni con quanto già previsto all'art. 42 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, ove si richiede che le Regioni elaborino programmi di rilevamento dei dati utili a valutare l'impatto antropico all'interno del bacino idrografico.

In fase di prima applicazione, in assenza di un sistema di rilevazione dei consumi effettivi di prodotti fitosanitari e delle aree di impiego si può fare ricorso ai dati di vendita. Le fonti ufficiali

¹ A questo scopo può essere utile un coinvolgimento dei soggetti interessati con indagini presso gli operatori e i consorzi agrari.

per i dati di vendita sono l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) e il Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

DATI ISTAT

I dati diffusi annualmente dall'ISTAT provengono dalle industrie chimiche e sono relativi ai prodotti fitosanitari di produzione sia nazionale sia di importazione che vengono immessi sul mercato. I dati sono aggregati per provincia, per attività funzionale esplicita (anticrittogamici, insetticidi, acaricidi, fumiganti nematocidi e diserbanti) e per classi chimiche (inorganici, azoto organici, carbammati, fosfororganici, ecc.). Un limite di questi dati è rappresentato dal fatto che molte sostanze vengono protette dal segreto statistico e incluse nella categoria "altri principi", al fine di impedire l'individuazione dell'azienda produttrice, qualora sia l'unica a commercializzare un determinato prodotto. In questa categoria possono essere incluse anche sostanze significative da un punto di vista delle quantità vendute e della pericolosità per l'ambiente, che quindi risultano non identificabili.

DATI SIAN

Il Decreto Ministeriale 25 gennaio 1991, n.217 ha istituito un sistema di rilevazione delle vendite dei prodotti fitosanitari, che prevede la raccolta e l'elaborazione da parte del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali dei dati delle dichiarazioni semestrali dei rivenditori. Tali dati sono aggregati per tipo di dichiarante (intestatario di registrazione, intermediario, terzista o assimilato, non indicato o interpretabile), per attività funzionale (diserbante, insetticida, fungicida, attività combinata e altro) e per provincia di vendita. Poiché non è possibile identificare un livello della distribuzione rappresentativo delle vendite complessive, i dati di tutti i dichiaranti sono sommati con un'evidente sovrastima. L'esiguo numero di dichiarazioni, inoltre, rende per alcune regioni meridionali i dati del tutto insufficienti ai fini della contabilità dei consumi [14].

Con il DPR 23 aprile 2001, n. 290 "Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, legge n. 59/1997)" si è cercato di migliorare l'efficienza del sistema di rilevazione dei dati di vendita. Si è introdotta, infatti, la dichiarazione delle aziende produttrici, cosa che dovrebbe consentire di individuare un livello di riferimento nella distribuzione e risolvere il problema della sovrastima delle vendite; si è cercato, inoltre, di migliorare i controlli per evitare l'elevato numero di evasioni nell'obbligo di dichiarazione. Resta comunque irrisolto, anche alla luce delle nuove disposizioni, il problema della possibilità di riferire i dati alle aree di effettivo utilizzo: pur essendo prevista la registrazione dei trattamenti da parte degli operatori (quaderno di campagna) non viene fatto obbligo della dichiarazione, in quanto il quaderno di campagna deve essere semplicemente tenuto presso l'azienda.

Nonostante queste limitazioni i dati SIAN, attualmente, sono i soli che consentono di individuare 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.

Sono disponibili presso APAT le seguenti elaborazioni dei dati SIAN:

- dati 1996 - 1999 riferiti ai principi attivi e aggregati per regione [3, 4, 5]
- dati 1995 – 1997 relativi ai formulati commerciali aggregati per provincia [6].

È necessario sottolineare che nelle valutazioni bisogna tenere conto delle sostanze di più recente autorizzazione per le quali non si dispone di informazioni relative alle vendite. Per queste sostanze i consumi devono essere quantificati ricorrendo a dati diversi da quelli indicati o a stime basate sulla conoscenza delle coltivazioni e delle pratiche agronomiche.

Nella tabella 1 sono riportate i dati di vendita nazionali relativi al periodo 1996-99 con un taglio al disotto della tonnellata. I dati sono riferiti all'effettivo contenuto di sostanza attiva e sono ordinati rispetto alle vendite medie nel quadriennio.

2.2 PROPRIETÀ CHEMIODINAMICHE DELLE SOSTANZE

Il comportamento di una sostanza nell'ambiente è il risultato di una serie di processi di distribuzione fra i comparti, di trasporto e di degradazione, che sono complessi e difficili da descrivere a causa dell'elevato numero di fattori che intervengono. Previsioni di massima, tuttavia, possono essere già fatte in base alla conoscenza di alcune proprietà molecolari della sostanza. Ne passeremo in rassegna alcune delle principali, che direttamente e indirettamente danno un'indicazione della possibilità che una certa sostanza arrivi a contaminare le acque².

La **solubilità** indica l'affinità di una sostanza per il comparto acqua. Valori superiori a 10^{-2} g/L indicano una affinità elevata, inferiori a 10^{-5} indicano, invece, che la sostanza è fortemente idrofobica.

La **tensione di vapore** indica la volatilità e quindi la tendenza di una sostanza per il comparto aria. Valori superiori a 1 Pa indicano alta volatilità, inferiori a 10^{-6} Pa indicano un'affinità per l'aria molto bassa.

La **costante di Henry** è data dal rapporto tra la tensione di vapore e la solubilità ed è direttamente proporzionale al coefficiente di ripartizione tra aria e acqua. Valori maggiori di 10 indicano alta affinità per l'aria, valori minori di 10^{-4} una affinità trascurabile.

Il **coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (Kow)** indica la lipofilità di una sostanza, cioè la capacità che essa ha di oltrepassare le membrane biologiche e di accumulare negli organismi viventi. Valori di log Kow superiori a 3,5 indicano sostanze che hanno tendenza a bioaccumulare.

² La fonte dei valori di riferimento riportati è: Pesticide Risk in Groundwater. – Ed. M Vighi, E. Funari, 1995.

Il **coefficiente di assorbimento per il carbonio organico (Koc)** è un coefficiente di ripartizione tra la matrice organica del suolo e l'acqua e non tiene conto dei fenomeni di interazione con la matrice inorganica del suolo. In caso di molecole apolari e non ioniche si può comunque assumere come rappresentativo del coefficiente di ripartizione tra il suolo e l'acqua. Valori di $\log Koc$ superiori a 4 indicano un'elevata affinità per il suolo.

Il **Tempo di dimezzamento (DT₅₀)** è il tempo necessario perché una sostanza riduca del 50% la propria concentrazione nel comparto ambientale in cui è stata inserita. Nel caso dei prodotti fitosanitari ci si riferisce al DT₅₀ per il suolo. I dati di persistenza ambientale sono estremamente variabili in funzione della situazione ambientale e del tipo di esperimento effettuato. Bisogna inoltre distinguere la persistenza agronomica di una sostanza, cioè la permanenza nel suolo agricolo, dalla degradazione vera e propria.

Ai fini della previsione della presenza di residui e dei livelli di concentrazione nelle acque superficiali e sotterranee, più che lo studio delle singole proprietà della sostanza, è utile il ricorso a modelli di previsione o indici che tengono conto, oltre alle proprietà molecolari, delle quantità utilizzate e di certi parametri che determinano le modalità con cui si distribuiscono nell'ambiente.

L'utilizzo di modelli di previsione dell'esposizione è necessario non solo in mancanza di dati di monitoraggio (sostanze di recente autorizzazione), ma anche per integrare questi ultimi. Per il tipo di problema che si sta affrontando, che implica l'esame e la comparazione di un largo spettro di sostanze, è generalmente ritenuto sufficiente utilizzare modelli semplici basati su pochi parametri, che consentano di prevedere le tendenze generali riguardo alla distribuzione ambientale delle sostanze, e in particolare la possibile presenza di queste nelle acque. Il risultato che occorre raggiungere è un elenco di sostanze, una graduatoria qualitativa in relazione al potenziale che esse hanno di contaminare le acque. Questo non esclude la possibilità di far ricorso a modelli più complessi, in grado di simulare i fenomeni che controllano il destino delle sostanze nell'ambiente e di fare previsioni sulle possibili concentrazioni nelle acque superficiali e sotterranee, dove naturalmente la conoscenza e la caratterizzazione di determinate situazioni ambientali sia tale da giustificarne l'uso.

Esempi di modelli utilizzabili per classificare e ordinare le sostanze in funzione della potenzialità di contaminare le acque superficiali sono seguenti:

- modelli di ripartizione ambientale (es.: modello di Mackay di livello I);
- modello EURAM [COMMPS] proposto in sede di Unione Europea per l'individuazione delle sostanze prioritarie in ambiente acquatico [7].

Per quanto riguarda le acque sotterranee le metodiche più idonee per determinare una lista di sostanze prioritarie sono quelle basate sul confronto delle caratteristiche chemiodinamiche delle sostanze che controllano la capacità di percolare e di raggiungere la falda. A questo fine possono essere utilizzati i cosiddetti modelli di leaching. Questi modelli, che è più corretto chiamare indici, sono semplici algoritmi che sulla base di pochi dati di ingresso, quali le caratteristiche molecolari delle sostanze e certi parametri ambientali, forniscono indicazioni non quantitative che permettono di comparare e classificare le molecole in ordine al potenziale di contaminazione delle acque di falda. Esempi di indici di questo tipo sono:

- Groundwater Ubiquity Score (GUS): utilizza come parametri il coefficiente di assorbimento per il carbonio organico (Koc) e il tempo di dimezzamento nel suolo (DT₅₀) e dipende quindi esclusivamente dalle proprietà della sostanza. È un modello empirico dedotto da osservazioni sui residui di fitofarmaci riscontrati in falda.
- Fattore di attenuazione (AF): anche questo indica la capacità di percolazione di una sostanza; rispetto al GUS però rappresenta un affinamento in quanto considera anche la capacità di attenuazione del terreno.

Occorre precisare che i modelli e gli indici per la stima dell'esposizione proposti, si applicano generalmente alle sole sostanze organiche, in particolare a quelle di tipo non polare. Bisogna inoltre sottolineare il fatto che anche l'uso di semplici modelli e di indici come quelli indicati, comporta un elevato grado di incertezza, i risultati in particolare risentono della mancanza di dati affidabili sulle proprietà delle sostanze, che spesso hanno campi di variabilità di diversi ordini di grandezza, e della discrezionalità delle scelte fatte, è inevitabile pertanto che le valutazioni non debbano essere disgiunte da un giudizio di esperti, che consenta di colmare le lacune conoscitive.

Documentazione disponibile presso APAT:

- Criteri per la selezione dei prodotti fitosanitari prioritari in relazione al rischio per l'ambiente acquatico [8].
- Il controllo degli effetti dei prodotti fitosanitari sull'ambiente - Linee guida per l'individuazione delle sostanze prioritarie" [9].
- Proposta di un indice di priorità per la programmazione della ricerca di residui di fitofarmaci nelle acque [10].

2.3 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 assenza di un organico programma di monitoraggio, sono utili i risultati delle indagini del gruppo di lavoro APAT/ARPA/APPA "Fitofarmaci" svolte nell'ambito dei laboratori pubblici che eseguono controlli nel campo [1], [2]. Anche se incompleto e disomogeneo, per mancanza di risposte di una parte dei laboratori e per lo scarso numero di campionamenti effettuato in alcune regioni, il quadro che emerge dalle indagini è utile in quanto oltre a fornire indicazioni sulle sostanze più frequentemente rilevate in acqua, fa emergere con chiarezza le carenze degli attuali piani di monitoraggio, che, sebbene con differenze notevoli da regione a regione, e a fronte di un numero di campionamenti complessivi elevato, non tengono conto dei criteri di individuazione delle sostanze prioritarie.

Per un esame completo dei risultati delle indagini si rimanda ai relativi documenti. Qui è utile riportare sinteticamente alcuni dati dell'ultima indagine (anno 2000).

I dati provengono da 58 laboratori provinciali che hanno eseguito controlli sulle acque nel corso dell'anno, sui 76 che hanno risposto all'indagine e sul totale di 98 che operano nel campo.

La distribuzione territoriale dei controlli è molto disomogenea con l'82 % dei campioni localizzato in 5 regioni: Piemonte, Veneto, Emilia Romagna, Friuli e Toscana.

Complessivamente sono stati analizzati oltre 18000 campioni così distribuiti: 40% acque superficiali, 38% acque sotterranee, 20% acque condottate (destinate al consumo umano), il resto negli scarichi, acque minerali e altre tipologie di acque.

Sono state riscontrate in acqua 80 sostanze: 39 erbicidi, 21 insetticidi, 11 fungicidi, 9 prodotti di degradazione.

Nelle acque superficiali sono state trovate complessivamente 66 sostanze, 32 nelle acque sotterranee, 15 nelle acque potabili. Nelle tabelle 2 e 3 sono riportati i dati di sintesi nazionali sui residui riscontrati nelle acque superficiali e sotterranee rispettivamente.

Su un totale di oltre 400 sostanze attive commercializzate nel paese, 133 non sono state ricercate da alcun laboratorio (tab. 4). Tra queste ci sono molte delle più rilevanti dal punto di vista dei consumi (es.: glifosate, dalapon, TCA, fosetil alluminio, propineb, dodina).

In tabella 5 i dati del monitoraggio sono messi in relazione ai consumi di prodotti fitosanitari. Tenendo conto che le prime 50 sostanze per vendite nel triennio 1996 – '98 rappresentano l'86% delle vendite totali, risulta che di queste:

- 21 non vengono ricercate da alcun laboratorio;
- tra le prime 10 viene ricercato solo il bromure di metile (1,7 % laboratori);
- solo 8 sostanze vengono ricercate da almeno il 30 % dei laboratori;
- le altre sostanze sono ricercate da un numero di laboratori percentualmente poco significativo.

2.4 PROPRIETÀ TOSSICOLOGICHE ED ECOTOSSICOLOGICHE

L'individuazione delle sostanze prioritarie deve tenere conto della loro pericolosità intrinseca e dei possibili effetti sull'ambiente e sull'uomo, in particolare sugli organismi e gli ecosistemi acquatici che possono essere esposti direttamente all'azione dei residui delle sostanze presenti nelle acque. Nella scelta è necessario riferirsi a valori limiti e a standard di qualità ambientale, ove disponibili. A questo riguardo è necessario tenere conto del decreto 6 novembre 2003, n. 367 che fissa gli standard ambientali delle sostanze pericolose individuate a livello europeo e che considera diversi pesticidi³.

³ È necessario evidenziare la severità degli standard ambientali previsti dal decreto e le implicazioni di adeguamenti analitici e organizzativi che questa comporta.

In assenza di standard di qualità, la scelta deve comunque basarsi sull'esame delle concentrazioni di non effetto previste (PNEC) per determinati organismi indicatori (nel caso dell'ambiente acquatico sono generalmente: alghe, crostacei, pesci), cioè le concentrazioni al disotto delle quali è improbabile che si verifichino effetti inaccettabili sugli organismi esposti. Le PNEC possono essere estrapolate dai dati di tossicità acuta e cronica tenendo conto di un fattore di sicurezza che riflette il grado di incertezza esistente per il fatto di utilizzare dati ricavati da test di laboratorio e pertanto effettuati su un numero limitato di specie.

Nella scelta, inoltre, bisogna considerare la possibilità che le sostanze bioaccumulino, e questo, per gli organismi acquatici, può essere fatto per mezzo del fattore di bioconcentrazione (BCF) misurato sperimentalmente, o del coefficiente di partizione n-ottanolo/acqua (K_{ow}), che indica l'affinità di una sostanza per la biomassa e quindi la sua tendenza a bioaccumulare.

Un esempio di metodologia applicabile a questo fine è quella proposta in ambito Europeo con la procedura COMMPS [7] e utilizzata nel contesto della "Water Framework Directive" per individuare le sostanze prioritarie in relazione al rischio per l'ambiente acquatico. Il ranking delle sostanze viene fatto mediante una valutazione di rischio semplificata che tiene conto però di tutti gli aspetti del problema, ossia le quantità immesse nell'ambiente, i livelli di esposizione misurati o previsti, gli effetti sugli organismi acquatici e sull'uomo attraverso la catena alimentare.

L'APAT, nell'ambito di progetti di studio, ha sviluppato una serie di indici per valutare il rischio dei prodotti fitosanitari per gli organismi non bersaglio, tra questi alcuni sono stati pensati per le acque superficiali. Gli indici assegnano un punteggio alle sostanze sulla base degli effetti per determinati organismi indicatori, valutati tenendo conto delle dosi di applicazione del pesticida, della persistenza, del bioaccumulo, della ripartizione della sostanza in acqua e nei sedimenti. Gli indici sono stati quindi applicati ad un ampio spettro di sostanze, i risultati sono disponibili nei seguenti documenti:

- ANPA: "L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari" – Serie documenti 4/98 [11].
- ANPA: "L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari valutazione del rischio per gli organismi non bersaglio" - Serie documenti 10/99 [12].

Per quanto riguarda le proprietà delle sostanze, l'APAT dispone di una banca dati con schede ecotossicologiche per circa 300 sostanze.

2.5 DISPONIBILITÀ E PRATICABILITÀ DEI METODI ANALITICI

Per quanto riguarda i metodi analitici, oltre a quanto indicato nell'allegato dell'Accordo, si rimanda alle indicazioni contenute nel documento APAT: "Indicazioni metodologiche per il campionamento e l'analisi e modalità di trasmissione delle informazioni".

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.L.VO. 194/95 (attuazione dir. 91/414/CEE in materia di immissione in commercio dei prodotti fitosanitari).

Accordo 8 maggio 2003 tra i Ministri della Salute, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano, per l'attuazione dei Piani nazionali triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale su eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari (G.U. n. 121 del 27-5-2003).

D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

DM 18 settembre 2002 "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del *D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152*" (G.U. 18 ottobre 2002, n. 245, S.O.).

DECRETO 19 agosto 2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque." (G.U. N. 218 del 19 Settembre 2003).

Decreto Ministeriale 25 gennaio 1991, n.217

DPR 23 aprile 2001, n. 290 "Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, legge n. 59/1997)".

DECRETO MINISTERIALE 23 marzo 2000 "Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi delle acque per uso agricolo e zootecnico" (G.U. n. 87 del 13-04-2000).

DECRETO 6 novembre 2003, n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152" (GU n. 5 del 8-1-2004).

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.

Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

[1] “Elaborazione dei dati riguardanti il controllo dei residui di fitofarmaci in matrici ambientali (acque)” Rapporto di attività del gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI a cura di A. Franchi - RTI – INT 8/98.

[2] Rapporto sui dati nazionali relativi alla ricerca di fitofarmaci nelle acque - Anno 2000 - Rapporto di attività del gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI.

[3] Vendita dei prodotti fitosanitari in italia - Elaborazioni dei dati del Sistema Informativo Agricolo Nazionale anni 1996 - 98 (sostanze attive per regione) - Gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI - RTI AMB – MON 2/2000.

[4] Dati di vendita dei prodotti fitosanitari: elaborazioni per sostanze attive - anno 1998. Gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI.

[5] Dati di vendita dei prodotti fitosanitari: elaborazioni per sostanze attive - anno 1999. Gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI.

[6] “Vendita dei prodotti fitosanitari in italia - Elaborazioni dei dati del Sistema Informativo Agricolo Nazionale anni 1995 - 1997 – ANPA/RTI /TEC/2-01.

[7] European Commission – “Study on the prioritisation of substances dangerous to the aquatic environment” June 1999.

[8] Criteri per la selezione dei prodotti fitosanitari di importanza prioritaria in italia. Relazione presentata al workshop ISS: “problematiche riguardanti i prodotti fitosanitari e loro metaboliti nelle acque” – Roma, 24 febbraio 2003.

[9] Il controllo degli effetti dei prodotti fitosanitari sull’ambiente - Linee guida per l’individuazione delle sostanze prioritarie” – ANPA/RTI /TEC/1-01.

[10] “Programmazione della ricerca di residui di fitofarmaci nelle acque: proposta di un indice di priorità” Rapporto di attività del gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA FITOFARMACI a cura di M. Lorenzin, S. Coppi, A. Franchi - RTI AMB – MON 3/2000.

[11] ANPA: “L’impatto ambientale dei prodotti fitosanitari” – Serie documenti 4/98

[12] ANPA: “L’impatto ambientale dei prodotti fitosanitari valutazione del rischio per gli organismi non bersaglio” - Serie documenti 10/99 (allegato CD con schede ecotossicologiche).

[13] Modelli previsionali delle proprietà chimico-fisiche ed ecotossicologiche per l’applicazione di indici di rischio relativi ai prodotti fitosanitari. ANPA/RTI/TEC 2-02.

[14] Relazione sui dati di vendita per l’anno 2000. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

TABELLA 1 – VENDITA PRODOTTI FITOSANITARI DATI NAZIONALI (ELABORAZIONI GDL APAT/ARPA/APPA DA FONTE SIAN)

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
BROMURO DI METILE	9840,4	ZOLFO	8509,1	BROMURO DI METILE	8019,2	OLIO MINERALE	8325,0	ZOLFO	7644,0
ZOLFO	8073,2	BROMURO DI METILE	6954,5	ZOLFO	7461,4	ZOLFO	6532,3	BROMURO DI METILE	7379,1
OLIO MINERALE	7170,7	OLIO MINERALE	6597,1	OLIO MINERALE	5544,5	ZIRAM	6361,0	OLIO MINERALE	6909,3
RAME OSSICLORURO	5766,1	RAME OSSICLORURO	5117,7	RAME OSSICLORURO	3721,7	BROMURO DI METILE	4702,4	RAME OSSICLORURO	4530,8
CALCIO POLISOLFURO	5515,1	CALCIO POLISOLFURO	3840,8	MANCOZEB	3599,9	RAME IDROSSIDO	4010,1	CALCIO POLISOLFURO	4081,9
MANCOZEB	4120,2	MANCOZEB	3762,0	CALCIO POLISOLFURO	3275,3	CALCIO POLISOLFURO	3696,3	MANCOZEB	3648,2
METAM-SODIUM	2487,9	GLIFOSATE	2659,7	METAM-SODIUM	1781,9	RAME OSSICLORURO	3517,7	ZIRAM	3012,6
ZIRAM	2179,6	METOLACLOR	2322,3	ZIRAM	1640,1	MANCOZEB	3110,8	METAM-SODIUM	1954,3
PROPANIL	2097,9	ZIRAM	1869,7	BARIO POLISOLFURO	1303,5	CLORPIRIFOS METILE	2917,5	GLIFOSATE	1852,5
BARIO POLISOLFURO	2014,5	TRIBENURON METILE	1673,4	GLIFOSATE	1120,5	METAM-SODIUM	2137,2	BARIO POLISOLFURO	1534,3
GLIFOSATE	1985,6	PROPANIL	1493,9	DICLOROPROPENE-1,3	1043,1	FOSETIL ALLUMINIO	1844,3	RAME IDROSSIDO	1375,6
TCA	1712,3	BARIO POLISOLFURO	1442,7	RAME SOLFATO	940,0	TEBUCONAZOLO	1768,7	PROPANIL	1314,1
DALAPON	1618,3	METAM-SODIUM	1410,3	PROPANIL	905,2	DIMETOATO	1713,5	DALAPON	1273,1
DICLOROPROPENE-1,3	1268,8	DALAPON	1345,5	DALAPON	837,1	GLIFOSATE	1644,1	DICLOROPROPENE-1,3	1091,8
METOLACLOR	1084,5	TERBUTILAZINA	1256,1	METIRAM	747,7	BARIO POLISOLFURO	1376,5	METOLACLOR	1012,8
TIRAM	976,9	DICLOROPROPENE-1,3	1098,7	TIRAM	633,9	DALAPON	1291,4	METIRAM	874,4
METIRAM	959,8	TIRAM	896,7	DECANOLO-N	590,1	DITIANON	1103,6	RAME SOLFATO	840,9
RAME SOLFATO	866,8	METAMITRON	802,5	ALACLOR	528,8	METIRAM	1029,6	TIRAM	838,7
ALACLOR	829,5	CLORIDAZON	792,7	FOSETIL ALLUMINIO	425,6	FENITROTION	978,1	CLORPIRIFOS METILE	823,3
DECANOLO-N	804,9	RAME SOLFATO	783,7	DIMETOATO	363,0	DICLOROPROPENE-1,3	956,6	FOSETIL ALLUMINIO	705,5
PROPIZAMIDE	799,1	PROPIZAMIDE	769,4	METOLACLOR	355,9	TIRAM	847,3	DECANOLO-N	700,6
TERBUTILAZINA	656,1	METIRAM	760,5	METAMITRON	354,0	RAME SOLFATO	773,1	DIMETOATO	699,9
CIMOXANIL	652,9	DECANOLO-N	728,5	DAZOMET	351,9	PROPANIL	759,4	TERBUTILAZINA	648,3
ACEFATE	648,9	ALACLOR	721,9	CLOROTALONIL	345,6	FOSALONE	716,4	ALACLOR	644,1
CARBARIL	603,3	DICLOFLUANIDE	715,9	RAME IDROSSIDO	331,2	DECANOLO-N	678,8	TRIBENURON METILE	583,4
MOLINATE	593,3	RIMSOLFURON	656,6	TERBUTILAZINA	320,5	CLORPIRIFOS	570,0	TEBUCONAZOLO	534,6
RAME IDROSSIDO	561,1	ACEFATE	600,2	PENDIMETALIN	313,8	ALACLOR	496,3	TCA	455,6
PROPINEB	555,0	RAME IDROSSIDO	599,9	CAPTANO	263,4	DICLOFLUANIDE	491,6	METAMITRON	445,8
CAPTANO	552,8	IMIDACLOPRID	532,1	AZINFOS METILE	259,4	ETOFENPROX	422,4	DAZOMET	429,2
CLORIDAZON	472,2	CIMOXANIL	502,1	CLORIDAZON	230,6	DAZOMET	419,6	CLORIDAZON	424,3
DAZOMET	468,4	ANILAZINA	491,5	DICLOFLUANIDE	221,3	PARATION	387,2	PROPIZAMIDE	417,2
PROPAMOCARB	414,3	DAZOMET	476,9	SODIO CLORATO	220,9	CAPTANO	386,6	CAPTANO	411,8
FOLPET	407,3	CAPTANO	444,4	TRIBENURON METILE	216,1	TERBUTILAZINA	360,7	DICLOFLUANIDE	404,0
AZINFOS METILE	375,0	PROPAMOCARB	419,9	FOLPET	195,4	PENDIMETALIN	304,1	ACEFATE	402,9
ANILAZINA	370,8	DIMETOATO	356,5	DODINA	190,6	METAMITRON	303,3	DITIANON	373,2
DIMETOATO	366,7	MOLINATE	354,3	CLOROPICRINA	190,0	AZINFOS METILE	300,9	CIMOXANIL	357,0
PENDIMETALIN	328,6	AZINFOS METILE	328,0	MCPA	179,9	DINOCAP	288,5	FENITROTION	321,4
METAMITRON	323,3	PENDIMETALIN	319,5	CARBARIL	172,0	METOLACLOR	288,5	MOLINATE	321,0

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
SODIO CLORATO	298,1	CLORMEQUAT (CLORURO)	312,4	MOLINATE	170,9	TRIFLUMURON	278,1	PENDIMETALIN	316,5
FOSETIL ALLUMINIO	285,1	FURATIOCARB	307,4	CLORPIRIFOS	170,9	SODIO CLORATO	276,8	AZINFOS METILE	315,8
MCPA	277,2	OXADIXIL	279,8	LENACIL	147,9	CIPRODINIL	268,1	CARBARIL	298,4
EPTENOFOS	274,5	SODIO CLORATO	272,4	CIMOXANIL	143,0	TRIBENURON METILE	263,9	SODIO CLORATO	267,1
PARAQUAT	262,5	EPTENOFOS	271,8	PROPARGITE	138,2	ACEFATE	257,0	CLORPIRIFOS	258,3
IPRODIONE	250,8	FOSETIL ALLUMINIO	266,9	PARATION	137,4	DODINA	243,8	FOLPET	254,0
DODINA	248,7	FLUROXIPIR	259,5	D-2,4	128,2	MCPA	226,0	PROPAMOCARB	242,1
CLOROPICRINA	235,3	MCPA	250,3	FORATE	126,9	ISOPROTURON	224,2	MCPA	233,4
D-2,4	227,8	PARAQUAT	247,7	IMIDACLOPRID	125,0	FORATE	221,1	PARATION	228,3
BUPROFEZIN	224,4	CARBARIL	240,6	DITIANON	121,7	FOLPET	204,9	DODINA	222,3
PARATION	216,2	IPRODIONE	239,4	TRIFLURALIN	113,1	CLORIDAZON	201,7	FOSALONE	218,2
LINURON	215,5	TEBUCONAZOLO	232,2	BENTAZONE	110,8	PROPARGITE	182,6	ANILAZINA	217,6
OXADIXIL	204,9	BUPROFEZIN	221,0	ACEFATE	105,4	PROCIMIDONE	178,4	RIMSULFURON	195,3
TRIFLURALIN	196,8	LINURON	217,3	NONILFENOLO CONDENSATO CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	101,3	CARBARIL	177,6	PROPINEB	190,6
SOLFITI ALCALINI E ALCALINO- TERROSI	193,7	FOLPET	208,3	CLORPIRIFOS METILE	95,6	MOLINATE	165,3	CLOROTALONIL	181,3
ENDOSULFAN	191,5	ANTRACHINONE	207,0	FENITROTION	93,7	MECOPROP	154,1	CLOROPICRINA	174,8
DICLOFLUANIDE	187,0	DODINA	206,2	DNOC	91,7	ENDOSULFAN	153,4	IMIDACLOPRID	173,6
CIROMAZINA	184,0	FLUAZIFOP-P BUTILE	199,9	RAME E CALCIO OSSICLORURO	89,4	PIRIMICARB	148,1	PARAQUAT	166,4
TRIBENURON METILE	180,2	CLOROTALONIL	192,3	PARAQUAT	88,4	D-2,4	142,5	D-2,4	157,5
CLORMEQUAT (CLORURO)	176,5	TRIFLURALIN	191,5	LINURON	87,8	LENACIL	136,9	IPRODIONE	149,4
SIMAZINA	172,7	TIFENSULFURON METILE	184,6	PARATION METILE	85,3	CIMOXANIL	130,0	CLORMEQUAT (CLORURO)	149,3
ETERE ARILALCHILPOLIGLICOLE	162,1	CIROMAZINA	183,5	ZINEB	83,1	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 3A-3B CEPPO HD1 VAR.	114,7	TRIFLURALIN	148,3
MANEB	161,2	ETOFUMESATE	182,7	RIMSULFURON	82,6	CLOROPICRINA	109,7	DINOCAP	148,2
DITIANON	161,0	ACLONIFEN	174,0	DINOCAP	81,8	TRIFLURALIN	91,6	LINURON	146,2
PARATION METILE	160,9	PARATION	172,2	CLORMEQUAT (CLORURO)	73,1	AMITRAZ	90,0	FORATE	141,2
ETEFON	160,5	CLOROPICRINA	164,2	DIMETENAMID	71,2	CLOROTALONIL	87,5	PROPARGITE	140,4
ACLONIFEN	157,5	FENMEDIFAM	153,7	ISOXAFLUTOLE	70,0	TIOFANATO METILE	83,8	OXADIXIL	140,3
BENFURACARB	154,8	SOLFITI ALCALINI E ALCALINO- TERROSI	151,6	ETOFUMESATE	69,5	PROPAMOCARB	83,5	EPTENOFOS	139,1
PIRIMICARB	154,5	BENTAZONE	146,1	BENOMIL	69,4	OXIFLUORFEN	77,3	ETOFENPROX	138,7
CLORPIRIFOS METILE	152,9	PARATION METILE	144,0	ENDOSULFAN	67,9	ZINEB	76,2	ENDOSULFAN	135,7
PROPARGITE	152,0	CLORPIRIFOS	142,7	METIDATION	67,1	RAME E CALCIO OSSICLORURO	74,6	PROCIMIDONE	118,3
CLORPIRIFOS	149,6	BENFURACARB	142,3	TIOBENCARB	66,4	TENSIOATTIVI NON IONICI	73,2	BUPROFEZIN	117,0
TIOFANATO METILE	149,5	METRIBUZIN	137,9	MANEB	66,1	METOMIL	73,2	ACLONIFEN	116,4
VINCLOZOLIN	140,5	ZINEB	136,9	TIFENSULFURON METILE	66,0	ACLONIFEN	71,9	PIRIMICARB	115,6
ZINEB	132,5	PIRIMICARB	134,5	GLUFOSINATE AMMONIO	63,4	BENOMIL	71,7	PARATION METILE	115,3
FORATE	131,2	GLUFOSINATE AMMONIO	133,6	ACLONIFEN	62,2	PARATION METILE	70,8	FURATIOCARB	113,7
RAME E CALCIO OSSICLORURO	128,7	D-2,4	131,5	IPRODIONE	61,4	PARAQUAT	67,1	ZINEB	107,2

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
PROCIMIDONE	126,5	ENDOSULFAN	129,9	TEBUCONAZOLO	61,4	LINURON	64,1	ETOFUMESATE	107,0
METAZACLOR	124,9	CLORPIRIFOS METILE	127,4	METOMIL	59,6	ETOFUMESATE	62,5	BENTAZONE	106,5
DINOCAP	122,5	VINCLOZOLIN	125,1	SIMAZINA	59,4	DIMETOMORF	62,5	RAME E CALCIO OSSICLORURO	101,3
DIQUAT	122,5	METAZACLOR	122,0	OXADIXIL	59,4	TIOBENCARB	62,3	SIMAZINA	97,5
BENTAZONE	118,3	PROPINEB	119,7	FLUAZIFOP-P BUTILE	58,1	IDRAZIDE MALEICA	62,2	LENACIL	95,9
FENITROTION	114,5	CLORTOLURON	118,2	METALAXIL	57,8	ISOXAFLUTOLE	61,6	TIOFANATO METILE	94,9
METALAXIL	114,3	DIQUAT	116,1	PROCIMIDONE	57,6	IOXINIL	59,5	MANEB	94,5
ETOFUMESATE	113,5	FENOXAPROP-P ETILE	114,7	PROPIZAMIDE	57,5	SIMAZINA	58,6	CIROMAZINA	93,7
CARBENDAZIM	113,3	RAME E CALCIO OSSICLORURO	112,6	OXADIAZON	56,8	METIDATION	58,0	BENFURACARB	90,3
FENOXAPROP-P ETILE	112,7	TIOFANATO METILE	110,7	METOBROMURON	56,1	DNOC	56,2	TRIFLUMURON	88,6
METOMIL	106,4	PROCIMIDONE	110,6	TIOCARBAZIL	54,7	METALAXIL	56,1	FLUAZIFOP-P BUTILE	88,2
CLORTOLURON	103,7	DIANON	106,5	PROPINEB	54,5	OXADIAZON	53,8	MECOPROP	87,0
CLOROTALONIL	99,7	NONILFENOLO CONDENSATO CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	102,3	MECOPROP	51,5	DIMETENAMID	53,7	SOLFITI ALCALINI E ALCALINO-TERROSI	86,3
DIMETENAMID	98,5	DINOCAP	99,9	PROPAMOCARB	50,8	TIOCARBAZIL	52,3	GLUFOSINATE AMMONIO	84,6
DICLORAN	98,1	SIMAZINA	99,3	PRETILACLOR	48,5	MANEB	51,6	FLUROXIPIR	83,1
GLUFOSINATE AMMONIO	90,6	FENITROTION	99,2	NONILFENOLPOLIGLICOLETERE	46,5	BENTAZONE	50,8	NONILFENOLO CONDENSATO CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	82,7
DIAZINONE	90,1	MANEB	99,2	DICAMBA	46,3	GLUFOSINATE AMMONIO	50,7	TIFENSULFURON METILE	81,9
CLORMEFOS	89,2	DICLORAN	98,6	CARBENDAZIM	45,2	CARBENDAZIM	46,5	VINCLOZOLIN	79,6
METIDATION	88,7	IOXINIL	98,1	BROMOXINIL OTTANOATO	44,5	IPRODIONE	46,1	METALAXIL	79,3
TEFLUBENZURON	87,8	CARBENDAZIM	97,7	IDRAZIDE MALEICA	42,6	NONILFENOLPOLIGLICOLETERE	44,9	DNOC	78,6
PROMETRINA	87,6	IMAZETAPIR	90,7	DICOFOL	41,7	TIFENSULFURON METILE	43,0	METOMIL	77,5
NONILFENOLO CONDENSATO CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	86,7	METALAXIL	89,2	CARBOSSINA	40,6	PROPIZAMIDE	42,9	CARBENDAZIM	75,7
MECOPROP	85,0	PROPARGITE	88,8	TETRACONAZOLO	38,6	DICOFOL	42,7	DIQUAT	75,6
DNOC	81,6	DIAZINONE	88,3	FOSALONE	38,5	PRETILACLOR	41,2	METIDATION	75,3
FLUAZIFOP-P BUTILE	81,1	TEFLUBENZURON	87,7	NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO	36,8	BROMOXINIL OTTANOATO	41,1	ISOPROTURON	75,1
FURATIOCARB	80,5	METIDATION	87,4	METRIBUZIN	36,3	METOBROMURON	40,6	FENMEDIFAM	74,8
TEBUCONAZOLO	76,1	PROMETRINA	87,2	FENMEDIFAM	36,2	FENMEDIFAM	40,5	DIMETENAMID	74,2
TIOCARBAZIL	73,7	FORATE	85,8	DIMETOMORF	35,8	NONILFENOLO CONDENSATO CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	40,5	ETEFON	70,1
TIOBENCARB	71,9	DNOC	85,0	DIQUAT	35,7	NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO	40,4	ANTRACHINONE	69,5
FOSALONE	71,4	ETEFON	83,4	BENFURACARB	35,5	VAMIDOTION	38,7	CLORTOLURON	69,0
FENMEDIFAM	68,6	TIOCARBAZIL	83,0	TIOFANATO METILE	35,4	NAA	37,5	CIPRODINIL	67,0
CIFLUTRIN	68,3	TCA	82,5	POLIETILENGLICOLE	34,0	CARBOSSINA	37,3	TIOBENCARB	66,5
TRICLORFON	68,2	CARBOFURAN	78,7	DIAZINONE	32,8	IMIDACLOPRID	37,2	TIOCARBAZIL	65,9
TENSIOATTIVI NON IONICI	67,3	ETERE ARILALCHILPOLIGLICOLE	78,3	ETEFON	32,3	PIRIMETANIL	35,9	METAZACLOR	65,8
IDRAZIDE MALEICA	65,3	NEBURON	77,6	FURATIOCARB	31,9	DIAZINONE	35,6	FENOXAPROP-P ETILE	62,1
CARBOFURAN	64,3	DIMETENAMID	73,3	AMIDOSULFURON	31,7	CLORMEQUAT (CLORURO)	35,3	DIAZINONE	61,7

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
BROMOXINIL OTTANOATO	62,9	METALDEIDE	73,1	CICLOATO	31,1	TRIFLUSULFURON METILE	35,3	ETERE ARILALCHILPOLIGLICOLE	60,4
METALDEIDE	61,3	NONILFENOLPOLIGLICOLETERE	71,9	CLORTOLURON	30,6	METALDEIDE	35,1	BENOMIL	58,9
NONILFENOLPOLIGLICOLETERE	61,2	ISOFENFOS	71,4	TRICLORFON	29,8	FURATIOCARB	34,9	OXADIAZON	58,6
DICOFOL	60,0	DICAMBA	71,0	TRIFLUSULFURON METILE	29,1	DICAMBA	33,5	METRIBUZIN	57,0
DICAMBA	59,9	METOMIL	70,8	VINCLOZOLIN	28,8	PROPINEB	33,2	DICLORAN	56,2
ETOFENPROX	58,0	OXADIAZON	70,0	PIRIMETANIL	28,3	NICOSULFURON	32,6	NONILFENOLPOLIGLICOLETERE	56,1
OXADIAZON	53,7	CIFLUTRIN	68,2	FLUROXIPIR	26,8	AZOXYSTROBIN	31,8	DRAZIDE MALEICA	54,9
BENOMIL	51,3	TRIFLUMURON	67,5	VAMIDOTION	26,2	TRICLORFON	31,4	TENSIOATTIVI NON IONICI	53,7
ISOFENFOS	51,1	TENSIOATTIVI NON IONICI	66,5	METIOCARB	25,9	BENFURACARB	28,7	DICAMBA	52,7
DICLORVOS	49,6	PROPAQUIZAFOP	66,2	PIRIMICARB	25,3	DIQUAT	28,2	BROMOXINIL OTTANOATO	51,6
CARBOSSINA	47,9	TIOBENCARB	65,6	POLIGLICOLETERE AROMATICO	25,3	MALATION	24,7	IOXINIL	51,2
AMITRAZ	47,3	ETOFENPROX	63,2	AZOXYSTROBIN	25,1	ACIDO GIBBERELICO (A3)	24,3	AMITRAZ	49,8
ANTRACHINONE	43,0	ESAZINONE	62,7	FENTIN ACETATO	25,0	VINCLOZOLIN	24,2	METALDEIDE	48,6
FENARIMOL	40,9	CLORMEFOS	60,5	METALDEIDE	25,0	CLORTOLURON	23,4	PROMETRINA	47,2
FOXIM	40,3	LENACIL	60,4	FENTIN IDROSSIDO	24,9	CICLOATO	23,3	DICOFOL	45,6
FLUVALINATE	38,8	BROMOXINIL OTTANOATO	58,0	CARBOFURAN	24,9	METRIBUZIN	23,2	CARBOFURAN	45,2
BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPP0 SA 11	38,5	MECOPROP	57,4	AMITRAZ	24,5	DICLOBENIL	23,1	TEFLUBENZURON	44,7
LENACIL	38,3	TRIFLUSULFURON METILE	54,3	ACIDO GIBBERELICO (A3)	24,1	POLISILOSSANO	23,0	METOBROMURON	43,8
DICLOFOP METILE	37,7	DRAZIDE MALEICA	49,6	MALATION	24,1	FENTIN ACETATO	22,9	CARBOSSINA	43,0
ETOPROFOS	37,4	FOSALONE	46,6	CICLOXIDIM	23,2	FENTIN IDROSSIDO	22,3	TRICLORFON	41,8
BITERTANOLO	37,3	FOXIM	46,4	PROPAQUIZAFOP	22,7	FLUROXIPIR	21,6	CLORMEFOS	40,7
PENCONAZOLO	37,3	CARBOSSINA	46,2	SOPROTURON	22,7	PROCLORAZ	20,6	ISOFENFOS	40,0
FENPROPIMORF	36,4	BENOMIL	43,3	DICLOBENIL	21,9	NONILFENILETERE POLIOSSIETILENGLICOLE	20,3	CIFLUTRIN	39,2
METOBROMURON	36,0	METOBROMURON	42,3	PROPACLOR	21,9	POLIGLICOLETERE AROMATICO	20,1	DIMETOMORF	39,1
MALATION	35,6	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPP0 SA 11	38,6	METAMIDOFOS	21,3	METIOCARB	20,1	VAMIDOTION	33,5
DIMEPIPERATE	35,6	ISOXABEN	38,5	DICLOFOP METILE	21,0	RIMSULFURON	19,8	OXIFLUORFEN	33,4
EXITIAZOX	34,6	DICOFOL	38,1	LINDANO	20,7	DICLOFOP METILE	18,9	NEBURON	33,0
TIFENSULFURON METILE	33,8	TRICLORFON	37,7	ISOFENFOS	20,6	ETOPROFOS	18,7	ISOXAFLOTOLE	32,9
VAMIDOTION	33,6	AMITRAZ	37,3	ETOPROFOS	20,1	AMIDOSULFURON	18,5	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI 3A-3B CEPP0 HD1	32,1
CLORTAL DIMETILE	33,4	FLUVALINATE	35,9	DICLORVOS	19,6	LINDANO	18,4	DICLORVOS	30,5
METIOCARB	33,4	VAMIDOTION	35,6	TRALCOXIDIM	18,6	DICLORVOS	18,3	TRIFLUSULFURON METILE	29,7
IOXINIL	32,9	DICLORVOS	34,6	NEBURON	17,9	CLODINAFOP-PROPARGYL	18,2	PRETILACLOR	29,1
PIRIMIFOS METILE	32,6	TETRACONAZOLO	34,2	CIFLUTRIN	17,6	PROPACLOR	18,1	FOXIM	28,6
CIPROCONAZOLO	31,7	POLIETILENGLICOLE	34,1	FOXIM	16,8	OXADIXIL	17,2	MALATION	28,2
METRIBUZIN	30,6	PENCONAZOLO	33,9	FENOXAPROP-P ETILE	16,5	ISOFENFOS	16,9	METIOCARB	28,2
METAMIDOFOS	30,1	METIOCARB	33,5	PROCLORAZ	16,0	FLUSILAZOL	16,6	CICLOATO	27,7
SETOSSIDIM	29,8	TRIADIMENOL	33,0	FOMESAFEN	15,7	TETRADIFON	16,3	NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE-ETANOLO	27,3

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
NEBURON	29,0	ETOPROFOS	32,7	DIFENILAMMINA	15,2	ALCOLI GRASSI	15,8	ETOPROFOS	27,2
FENTIN ACETATO	28,5	EXITIAZOX	32,0	DIURON	15,1	SULCOTRIONE	15,5	DICLOFOP METILE	26,5
CARBOSULFAN	28,2	CICLOATO	31,8	TETRADIFON	15,0	DAMINOZIDE	15,5	FENTIN ACETATO	25,1
MICLOBUTANIL	27,8	DIMETOMORF	31,6	DICLORAN	14,8	FENPROPIMORF	15,4	PROPAQUIZAFOP	24,1
ALCOLI GRASSI	27,3	PROPACLOR	31,6	ANTRACHINONE	14,4	CICLOXIDIM	15,3	PENCONAZOLO	24,0
ETOSSICHINA	26,8	ALCOLI GRASSI	31,2	HALOXIFOP ETOSSIETILE	14,2	DIURON	15,2	POLIGLICOLETERE AROMATICO	23,9
DIMETOMORF	26,6	CIPROCONAZOLO	30,5	IOXINIL	14,2	TRICICLAZOLO	14,6	PROPACLOR	23,8
CICLOXIDIM	25,3	ISOPROTURON	30,5	DAMINOZIDE	13,9	TCA	14,4	IMAZETAPIR	23,6
POLIGLICOLETERE AROMATICO	25,1	BITERTANOLO	30,5	SULCOTRIONE	13,6	METAMIDOFOS	14,3	FENTIN IDROSSIDO	23,5
CICLOATO	24,7	CLORTAL DIMETILE	29,4	TCA	13,3	FENTION	14,0	METAMIDOFOS	23,3
CLORPROFAM	24,6	FENARIMOL	28,8	PENCONAZOLO	13,2	BUPROFEZIN	13,8	POLIETILENGLICOLE	23,0
QUINCLORAC	24,6	MALATION	28,6	CLORMEFOS	12,9	KRESOXIM METIL	13,8	TETRACONAZOLO	21,4
LINDANO	24,5	DICLOFOP METILE	28,5	CLODINAFOP-PROPARGYL	12,1	TRALCOXIDIM	13,7	FLUVALINATE	20,3
FLUROXIPIR	24,4	METAMIDOFOS	27,7	QUINALFOS	11,9	FLUAZIFOP-P BUTILE	13,7	CICLOXIDIM	20,2
OXIFLUORFEN	24,1	DIMEPIPERATE	27,5	OXIFLUORFEN	11,8	ANTRACHINONE	13,4	PIRIMETANIL	20,0
PROPACLOR	23,7	CARBOSULFAN	27,2	NONILFENILETERE POLIOSSIETILENGLICOLE	11,8	DICLORAN	13,1	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO SA 11	20,0
CLETODIM	23,3	POLIGLICOLETERE AROMATICO	25,0	METAZACLOR	11,7	QUINALFOS	13,1	ALCOLI GRASSI	19,9
ISOPROTURON	22,9	FENTIN IDROSSIDO	24,9	ETOFENPROX	11,3	CARBOFURAN	13,0	FENARIMOL	19,4
DIOTTILSOLFOSUCCINATO DI SODIO	22,8	DESMEDIFAM	24,4	FENPROPIMORF	10,6	PROPICONAZOLO	13,0	DIMEPIPERATE	19,2
FENTIN IDROSSIDO	22,0	SETOSSIDIM	24,2	FENBUTATIN OSSIDO	10,6	ALLUMINIO FOSFURO	11,8	LINDANO	19,2
RIMSULFURON	22,0	FENTIN ACETATO	24,2	FOMETOATO	10,6	HALOXIFOP ETOSSIETILE	11,8	FENPROPIMORF	19,0
DIURON	21,5	FOMESAFEN	22,9	CLORTAL DIMETILE	10,5	PENCONAZOLO	11,5	CIPROCONAZOLO	18,6
BENALAXIL	21,0	CLORPROFAM	22,4	QUINCLORAC	10,2	FENTOATO	10,9	ESAZINONE	18,5
LAMBDA CIALOTRINA	20,7	MEFENPIR-DIETILE	22,1	BROMOPROPILATO	10,1	OSSIDEMETON METILE	10,8	CLORTAL DIMETILE	18,5
QUINALFOS	20,6	MICLOBUTANIL	21,8	PROMETRINA	10,1	FOXIM	10,8	BITERTANOLO	18,2
POLIETILENGLICOLE	20,4	LAMBDA CIALOTRINA	21,5	TRIASULFURON	10,1	BROMOPROPILATO	10,4	EXITIAZOX	17,5
CIAZAZINA	19,8	NONIL-FENIL-POLIOSSIETILENE- ETANOLO	21,3	PROPICONAZOLO	10,0	CLOPIRALID	10,1	DIURON	17,0
TRIFORINE	19,4	BENALAXIL	20,9	BENALAXIL	9,8	FLUFENOXURON	9,9	TRALCOXIDIM	16,8
IMAZAMETABENZ	19,4	OXIFLUORFEN	20,4	FENTION	9,8	MAGNESIO FOSFURO	9,6	ACIDO GIBBERELLICO (A3)	16,6
DODEMORF	18,9	HALOXIFOP ETOSSIETILE	19,5	NICOSULFURON	9,5	TRIASULFURON	9,4	SETOSSIDIM	16,5
TETRADIFON	18,5	ESACONAZOLO	18,7	FLUMETRALIN	9,5	BENALAXIL	9,4	DICLOBENIL	16,2
PIRIDAFENTION	18,0	DIOTTILSOLFOSUCCINATO DI SODIO	18,6	FENTOATO	9,5	DIOTTILSOLFOSUCCINATO DI SODIO	9,2	HALOXIFOP ETOSSIETILE	15,8
TRALCOXIDIM	17,9	TIABENAZOLO	17,5	ALDICARB	9,5	QUINCLORAC	9,1	PIRIMIFOS METILE	15,7
HALOXIFOP ETOSSIETILE	17,8	TRIFORINE	17,3	GUAZATINA	9,3	BROMUCONAZOLO	8,9	QUINALFOS	15,3
DIFENILAMMINA	17,5	TRALCOXIDIM	16,9	IMAZAMETABENZ	9,3	FENBUTATIN OSSIDO	8,6	BENALAXIL	15,3
TRIADIMENOL	16,9	CICLOXIDIM	16,9	OSSIDEMETON METILE	9,3	FLUMETRALIN	8,6	TETRADIFON	15,2
GUAZATINA	16,4	PRETILACLOR	16,5	ACIFLUORFEN	9,1	PIRIMIFOS METILE	8,3	MICLOBUTANIL	15,1
OMETOATO	16,2	DIURON	16,2	DB-2,4	9,0	TEBUFENOZIDE	8,2	NONILFENILETERE POLIOSSIETILENGLICOLE	15,0

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
DELTAMETRINA	15,0	PIRIDAFENTION	16,1	BUPROFEZIN	8,9	PIRAZOSSIFEN	8,2	PROCLORAZ	14,8
NONILFENILETERE POLIOSSITILENGLICOLE	14,7	PIRIMETANIL	15,7	FLUSILAZOL	8,8	BENSULFURON METILE	8,1	DIOTTILSOLFOSUCCINATO DI SODIO	14,8
FENAMIFOS	12,5	QUINALFOS	15,6	CLOPIRALID	8,6	FENPROPIDIN	8,1	NICOSULFURON	14,7
DICLOROETANO	12,3	CLOPIRALID	15,4	DIOTTILSOLFOSUCCINATO DI SODIO	8,5	ALDICARB	7,9	FOMESAFEN	14,6
FOMESAFEN	12,2	DAMINOZIDE	15,0	BROMUCONAZOLO	8,4	ETRIDIAZOLO	7,7	AZOXYSTROBIN	14,4
DAMINOZIDE	12,2	PIRIMIFOS METILE	15,0	KRESOXIM METIL	8,3	NEBURON	7,6	DAMINOZIDE	14,2
PROPICONAZOLO	12,1	DELTAMETRINA	13,8	DIMEPIPERATE	8,0	FOMESAFEN	7,6	AMIDOSULFURON	14,0
DICLOBENIL	11,9	FENPROPIMORF	13,4	TENSOATTIVI NON IONICI	7,9	TETRACONAZOLO	7,4	TRIADIMENOL	13,9
PROCLORAZ	11,9	LINDANO	13,0	PIRAZOSSIFEN	7,5	PROPAQUIZAFOP	7,4	CARBOSULFAN	13,9
GLIFOSATE TRIMESIO	11,3	IMAZAMETABENZ	13,0	ISOPROPALIN	7,4	NAPTALAM	7,4	QUINCLORAC	13,6
CLOZOLINATE	11,3	NONILFENILETERE POLIOSSITILENGLICOLE	13,0	GLIFOSATE TRIMESIO	7,3	PROPILAMMINA CONDENSATA CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	7,2	CLORPROFAM	12,8
BENSULFURON METILE	11,2	FENTOATO	12,4	BUPIRIMATE	7,0	IMAZAMETABENZ	7,2	TRIFORINE	12,4
TERBUTRINA	11,1	CONDENSATI POLIOSSITILENICI DEL NONILFENOLO	12,3	PIRIMIFOS METILE	6,8	OMETOATO	7,1	DIFENILAMMINA	12,3
FENTOATO	11,1	FENTION	12,0	PROPILAMMINA CONDENSATA CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	6,8	GUAZATINA	7,0	IMAZAMETABENZ	12,2
ALLUMINIO FOSFURO	11,0	FENAMIFOS	11,9	BENSULFURON METILE	6,6	BUPIRIMATE	6,7	LAMBDA CIALOTRINA	12,0
TIABENDAZOLO	11,0	DIFENILAMMINA	11,7	ALLUMINIO FOSFURO	6,6	CIPROCONAZOLO	6,6	NAA	11,7
ETIOFENCARB	10,9	ALLUMINIO FOSFURO	11,6	MICLOBUTANIL	6,6	TRIFORINE	6,5	PROPICONAZOLO	11,5
BENZOSSIMATO	10,7	NICOSULFURON	11,0	SETOSSIDIM	6,5	CONDENSATI POLIOSSITILENICI DEL NONILFENOLO	6,3	OMETOATO	11,2
NONIL-FENIL-POLIOSSITILENE-ETANOLO	10,7	PROPICONAZOLO	10,9	TEBUFENOZIDE	6,5	DODEMORF	6,0	FENTOATO	11,0
METABENZTIAZURON	10,5	TETRADIFON	10,9	TRIFORINE	6,3	DB-2,4	6,0	FENTION	10,9
PRETILACLOR	10,2	PROCLORAZ	10,8	CIPERMETRINA	6,2	QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO	6,0	PIRIDAFENTION	10,7
BROMOPROPILATO	10,0	OMETOATO	10,8	IDROSSICHINOLINA SOLFATO-8	5,9	DIMEPIPERATE	5,7	CLOPIRALID	10,6
ESACONAZOLO	10,0	MAGNESIO FOSFURO	10,6	PROPOXUR	5,9	DIFENOCONAZOLO	5,5	ISOXABEN	10,6
PERFLUIDONE	9,9	QUINCLORAC	10,6	ETRIDIAZOLO	5,8	SETOSSIDIM	5,4	DESMEDIFAM	10,6
PROPILAMMINA CONDENSATA CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	9,9	BENSULFURON METILE	10,5	ALCOOL TRIDECILICO ETOSSILATO	5,8	CIPERMETRINA	5,3	GUAZATINA	10,3
CIEXATIN	9,6	GLIFOSATE TRIMESIO	10,5	CIPROCONAZOLO	5,8	PICLORAM	5,2	ALLUMINIO FOSFURO	10,3
OSSIDEMETON METILE	9,4	TRIADIMEFON	10,3	QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO	5,5	ESFENVALERATE	5,1	FLUSILAZOL	10,3
FLUSILAZOL	9,4	ACIDO GIBBERELLICO (A3)	10,2	ALCOLI GRASSI	5,5	TERBUMETON	5,1	BROMOPROPILATO	10,0
PROPOXUR	9,4	PROPILAMMINA CONDENSATA CON MOLI DI OSSIDO DI ETILENE	9,5	POLISILOSSANO	5,4	DESMEDIFAM	5,0	DELTAMETRINA	9,4
ALDICARB	9,1	BROMOPROPILATO	9,4	DIFENOCONAZOLO	5,4	PRIMISULFURON	4,9	OSSIDEMETON METILE	9,4
TOLCLOFOS METILE	9,0	TERBUFOS	8,8	EPTENOFOS	5,2	DIFENILAMMINA	4,9	POLISILOSSANO	9,3
MISCELA DI ARILALCHILSOLFONATI E DI ETERI DI CONDENSAZIONE DI POLIOSSITILENE	8,8	TOLCLOFOS METILE	8,6	CLOFENTEZINE	5,2	TOLCLOFOS METILE	4,8	SULCOTRIONE	9,3
DESMEDIFAM	8,8	GUAZATINA	8,6	MONOCROTOFOS	5,1	DIFLUBENZURON	4,8	BENSULFURON METILE	9,1
FENBUTATIN OSSIDO	8,6	BROMUCONAZOLO	8,3	ANILAZINA	4,7	EPTENOFOS	4,7	CLODINAFOP-PROPARGYL	9,0

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
CLOPIRALID	8,4	OSSIDEMETON METILE	7,9	DIFLUBENZURON	4,5	ALCOOL TRIDECILICO ETOSSILATO	4,6	FENBUTATIN OSSIDO	8,7
FLUMETRALIN	8,4	DICLOBENIL	7,8	FLUFENOXURON	4,5	FENOXAPROP-P ETILE	4,6	ETOSSICHINA	8,6
TERBUFOS	8,1	CLOZOLINATE	7,8	DODEMORF	4,5	METAZACLOR	4,5	PROPILAMMINA CONDENSATA CON MOLLI DI OSSIDO DI ETILENE	8,3
ASULAME	8,0	FOSFAMIDONE	7,7	DELTA METRINA	4,4	CLOQUINTOCET MEXYL	4,5	DODEMORF	8,3
FENTION	7,9	CIPERMETRINA	7,6	NONILFENOLO POLIETOSSILATO	4,4	PIRIDAFENTION	4,5	GLIFOSATE TRIMESIO	8,1
FOSFAMIDONE	7,9	SULCOTRIONE	7,4	FENARIMOL	4,4	DELTA METRINA	4,4	FLUMETRALIN	8,1
ACIDO GIBBERELLICO (A3)	7,8	PIRAZOSSIFEN	7,3	TRIFLUMURON	4,4	MONOCROTOFOS	4,2	TIABENDAZOLO	8,0
PIRAZOSSIFEN	7,7	FENBUTATIN OSSIDO	7,2	ESAZINONE	4,2	ESAZINONE	4,2	ESACONAZOLO	7,9
IMAZAPIR	7,5	NAA	6,9	DIFLUFENICAN	4,2	AZIMSULFURON	4,2	MAGNESIO FOSFURO	7,8
CIPERMETRINA	7,5	DIFENOCONAZOLO	6,6	PIRIDAFENTION	4,1	MICLOBUTANIL	4,1	TRIASULFURON	7,7
DB-2,4	7,4	TRIASULFURON	6,6	DESMEDIFAM	4,1	PIPERONIL BUTOSSIDO	4,1	PIRAZOSSIFEN	7,7
MAGNESIO FOSFURO	7,3	ALCOOL TRIDECILICO ETOSSILATO	6,5	CIEXATIN	4,0	ETEFON	4,1	CLETODIM	7,5
DIFLUBENZURON	7,3	CIEXATIN	6,4	PERMETRINA	3,8	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI CEPPO EG 2371	VAR.	MEFENPIR-DIETILE	7,2
ALCOOL TRIDECILICO ETOSSILATO	7,2	FLUSILAZOL	6,2	TERBUMETON	3,8	PROMETRINA	3,9	DB-2,4	7,1
CLORSULFURON	6,8	DB-2,4	6,1	MAGNESIO FOSFURO	3,7	FORMOTION	3,9	CONDENSATI POLIOSSITILENICI NONILFENOLO	DEL 7,0
PERMETRINA	6,8	PERMETRINA	6,1	FOSFAMIDONE	3,7	PIRETRINE	3,8	CIANAZINA	6,7
FONOFOS	6,7	FLUMETRALIN	5,9	CIROMAZINA	3,6	CIROMAZINA	3,7	CIPERMETRINA	6,7
CONDENSATI POLIOSSITILENICI DEL NONILFENOLO	6,0	CLODINAFOP-PROPARGYL	5,9	FORMOTION	3,6	CINOSULFURON	3,7	ALDICARB	6,6
FLUROCLORIDONE	6,0	ACIFLUORFEN	5,8	CONDENSATI POLIOSSITILENICI DEL NONILFENOLO	5,8	ACIFLUORFEN	3,7	TOLCLOFOS METILE	6,4
BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 3A-3B CEPPO HD1	VAR.	AMIDOSULFURON	5,7	TERBUFOS	5,7	FENARIMOL	3,6	BROMUCONAZOLO	6,4
TERBUMETON	5,7	BUPIRIMATE	5,5	FENAZAQUIN	5,5	PROSULFURON	3,6	FENAMIFOS	6,1
NICOSULFURON	5,5	DIFLUFENICAN	5,5	PICLORAM	3,5	ANILAZINA	3,5	ALCOOL TRIDECILICO ETOSSILATO	6,0
TETRACONAZOLO	5,4	MONOCROTOFOS	5,3	FLUVALINATE	3,5	FLUDIOXONIL	3,5	BUPIRIMATE	5,9
FENSON	5,3	NAPROPAMIDE	5,1	TOLCLOFOS METILE	3,4	FENAZAQUIN	3,5	CLOZOLINATE	5,8
MONOCROTOFOS	5,2	PRIMISULFURON	4,7	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 3A-3B CEPPO HD1	VAR.	POLIETILENGLICOLE	3,4	KRESOXIM METIL	5,8
FENCLORIM	5,0	QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO	4,7	TERBUTRINA	3,2	FOSFAMIDONE	3,3	TERBUFOS	5,7
AZOCICLOTIN	5,0	FENSON	4,6	CLOZOLINATE	3,2	PROTEINE IDROLIZZATE	3,3	FOSFAMIDONE	5,6
DIFLUFENICAN	5,0	CIANAZINA	4,6	PROTEINE IDROLIZZATE	3,2	GLIFOSATE TRIMESIO	3,2	CIEXATIN	5,5
TRIASULFURON	4,9	POLISILOSSANO	4,5	CINOSULFURON	3,1	TRIADIMENOL	3,2	TERBUTRINA	5,3
BUPIRIMATE	4,5	FORMOTION	4,4	ETOSSICHINA	3,0	DICLORPROP	3,1	ACIFLUORFEN	5,3
NAPROPAMIDE	4,5	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 3A-3B CEPPO HD1	VAR.	CLOQUINTOCET MEXYL	4,4	ACRINATRINA	3,0	QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO	5,1
PIPERONIL BUTOSSIDO	4,5	ETIOFENCARB	4,3	DICLORPROP	3,0	TERBUTRINA	3,1	DIFLUBENZURON	5,1
TEFLUTRIN	4,4	ETRIDIAZOLO	4,2	FENAZAFLOL	3,0	BITERTANOLO	3,1	PROPOXUR	5,1

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
FORMOTION	4,4	DICLORPROP	4,1	BENFLURALIN	2,9	MISCELA DI ARILALCHILSOLFONATI E DI ETERI DI CONDENSAZIONE DI POLIOSSITILENE	3,1	FLUFENOXURON	5,1
POLISIOSSANO	4,3	ASULAME	4,0	ETOSSILATO DI AMMINA GRASSA	2,9	LAMBDA CIALOTRINA	3,0	MONOCROTOFOS	5,0
QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO	4,3	TERBUMETON	4,0	PIPERONIL BUTOSSIDO	2,9	FLUVALINATE	3,0	PERMETRINA	4,9
PRIMISULFURON	4,2	DIFLUBENZURON	3,9	NAPROPAMIDE	2,7	PERMETRINA	3,0	TEBUFENOZIDE	4,9
TRIFLUMURON	4,2	CARTAP (CLORIDRATO)	3,9	AZOCICLOTIN	2,7	DIFLUFENICAN	2,8	TERBUMETON	4,6
CINOSULFURON	4,1	FURALAXIL	3,8	LAMBDA CIALOTRINA	2,7	CIFLUTRIN	2,7	ETRIDIAZOLO	4,6
DICLOROETILENE	4,1	TERBUTRINA	3,8	TRIADIMENOL	2,5	ETOSSILATO DI AMMINA GRASSA	2,7	DIFENOCONAZOLO	4,6
CARBONIO TETRACLORURO	4,1	DODEMORF	3,8	TEBUFENPIRAD	2,4	BENFLURALIN	2,6	DIFLUFENICAN	4,4
ETOSSILATO DI AMMINA GRASSA	4,0	CLORSULFURON	3,8	ACRINATRINA	2,4	PIRAZOFOS	2,6	ETIOFENCARB	4,3
PIRETRINE	4,0	BROMACILE	3,7	FENSON	2,4	ASULAME	2,6	BENZOSSIMATO	4,2
PIRIDATE	3,9	FENCLORIM	3,6	PIRAZOFOS	2,4	FLUTRIAFOL	2,6	ASULAME	4,1
CARTAP (CLORIDRATO)	3,9	CINOSULFURON	3,6	CLORPROFAM	2,4	NAPROPAMIDE	2,5	FORMOTION	4,1
SILICONI	3,9	BENZOSSIMATO	3,6	CLETODIM	2,4	CYHALOFOP BUTILE	2,5	MISCELA DI ARILALCHILSOLFONATI E DI ETERI DI CONDENSAZIONE DI POLIOSSITILENE	3,9
CLOFENTEZINE	3,9	AZOCICLOTIN	3,6	RAME CARBONATO BASICO	2,3	RAME CARBONATO BASICO	2,5	PRIMISULFURON	3,8
FURALAXIL	3,7	NAD	3,5	FLUTRIAFOL	2,3	FENSON	2,4	CLORSULFURON	3,8
MEFENPIR-DIETILE	3,7	PIRIDATE	3,5	CLORSULFURON	2,3	BROMACILE	2,4	NAPROPAMIDE	3,7
BROMACILE	3,7	TEFLUTRIN	3,3	TEFLUTRIN	2,2	TERBUFOS	2,4	FENSON	3,7
BUTILATE	3,5	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2348	3,3	FENCLORIM	2,2	CLOFENTEZINE	2,4	PIPERONIL BUTOSSIDO	3,7
FLURENOL	3,2	PIPERONIL BUTOSSIDO	3,2	TIABENDAZOLO	2,1	ALFAMETRINA	2,3	ISOPROPALIN	3,6
RAME CARBONATO BASICO	3,1	TEBUFENOZIDE	3,1	PIRETRINE	2,1	PROPOXUR	2,3	TRICICLAZOLO	3,6
DICLORPROP	3,1	DINITRAMINA	3,1	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2371	2,1	CARTAP (CLORIDRATO)	2,3	CINOSULFURON	3,6
BIFENTRIN	3,0	FONOFOS	3,0	PIRIDATE	2,1	TEFLUTRIN	2,3	DICLOROETANO	3,6
ISOPROPALIN	3,0	ISOPROPALIN	3,0	NAPTALAM	2,1	CLORSULFURON	2,3	NAPTALAM	3,6
ESAZINONE	3,0	IMAZAPIR	3,0	ENDOTAL	2,1	AZOCICLOTIN	2,2	PICLORAM	3,4
FLUFENOXURON	3,0	RAME CARBONATO BASICO	2,9	BROMACILE	2,0	NONILFENOLO POLIETOSSILATO	2,2	AZOCICLOTIN	3,4
PIRIDABEN	2,9	FLUFENOXURON	2,8	MISCELA DI ARILALCHILSOLFONATI E DI ETERI DI CONDENSAZIONE DI POLIOSSITILENE	2,0	BROMOXINIL FENOLO	2,1	CLOFENTEZINE	3,3
NONILFENOLO POLIETOSSILATO	2,9	PROPOXUR	2,8	ASULAME	2,0	CIEXATIN	2,0	DICLORPROP	3,3
BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2348	2,9	PIRETRINE	2,8	TEFLUBENZURON	2,0	FIPRONIL	2,0	PIRETRINE	3,2
IMAZETAPIR	2,9	BIFENTRIN	2,7	ESACONAZOLO	2,0	ETOSSICCHINA	1,9	FENCLORIM	3,2
BIFENOX	2,9	ETOSSILATO DI AMMINA GRASSA	2,6	BITERTANOLO	1,9	TRICLOPIR	1,9	ETOSSILATO DI AMMINA GRASSA	3,0
ENDOTAL	2,8	FLUTRIAFOL	2,5	ALFAMETRINA	1,9	TEBUFENPIRAD	1,9	TEFLUTRIN	3,0
NUARIMOL	2,8	PICLORAM	2,5	METOSULAM	1,8	MEFENPIR-DIETILE	1,9	METABENZTIAZURON	3,0
PIRAZOFOS	2,7	IDROSSICHINOLINA SOLFATO-8	2,5	NUARIMOL	1,8	FENCLORIM	1,9	BROMACILE	3,0

1996		1997		1998		1999		media 96-99	
Sostanza	ton	Sostanza	ton	Sostanza attiva	ton	Sostanza	ton	Sostanza	ton
ACIFLUORFEN	2,6	ETOSSICHINA	2,5	DINITRAMINA	1,8	CLETODIM	1,9	IDROSSICHINOLINA SOLFATO-8	2,9
BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2371	2,0	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2371	2,4	BIFENOX	1,6	CLORPROFAM	1,8	NONILFENOLO POLIETOSSILATO	2,9
NAPTALAM	2,6	CLETODIM	2,3	AZIMSULFURON	1,6	QUINOXIFEN	1,8	TRIADIMEFON	2,9
FLUTRIAFOL	2,6	NAPTALAM	2,2	EXITIAZOX	1,6	EXITIAZOX	1,8	CARTAP (CLORIDRATO)	2,8
PICLORAM	2,4	NUARIMOL	2,1	FURALAXIL	1,5	ISOXABEN	1,8	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2371	2,8
DINITRAMINA	2,3	BIFENOX	2,1	ETERI ED ESTERI DI CONDENSATI POLIOSSITILENICI	1,4	CIANAZINA	1,7	RAME CARBONATO BASICO	2,7
FENCLORAZOL ETILE	2,2	NONILFENOLO POLIETOSSILATO	2,1	PRIMISULFURON	1,4	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO SA 11	1,5	IMAZAPIR	2,6
PROTEINE IDROLIZZATE	2,2	PIRAZOFOS	2,1	TRICLOPIR	1,4	METOSULAM	1,5	PIRIDATE	2,6
BENFLURALIN	2,2	CLOFENTEZINE	1,9	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2348	1,4	LUFENURON	1,5	PERFLUIDONE	2,5
IDROSSICHINOLINA SOLFATO-8	2,0	SILICONI	1,8	ISOXABEN	1,4	TIABENDAZOLO	1,5	FURALAXIL	2,5
OSSICARBOSSINA	1,8	MISCELA DI ARILALCHILSOLFONATI E DI ETERI DI CONDENSAZIONE DI POLIOSSITILENE	1,7	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO SA 11	1,4	FENAZAFLOR	1,4	PROTEINE IDROLIZZATE	2,5
TEBUFENOZIDE	1,8	OSSICARBOSSINA	1,7	ETIOFENCARB	1,4	RAME OSSIDO	1,4	FLUTRIAFOL	2,5
NAD	1,7	TRICLOPIR	1,7	BENZOSSIMATO	1,4	ETERI ED ESTERI DI CONDENSATI POLIOSSITILENICI	1,3	FONOFOS	2,5
TRICLOPIR	1,7	BENFLURALIN	1,7	NAA	1,3	PROFENOFOS	1,3	PIRAZOFOS	2,4
FLAMPROP ISOPROPILE	1,6	ENDOTAL	1,6	ESAFLUMURON	1,3	NAD	1,3	BENFLURALIN	2,4
ALFAMETRINA	1,5	ETERI ED ESTERI DI CONDENSATI POLIOSSITILENICI	1,6	ETERE ARILALCHILPOLIGLICHE	1,2	IDROSSICHINOLINA SOLFATO-8	1,3	CLOQUINTOCET MEXYL	2,2
CHINOMETIONATO	1,3	FENAZAQUIN	1,6	CARTAP (CLORIDRATO)	1,1	ISOPROPALIN	1,2	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI CEPPPO EG 2348	2,2
NAA	1,2	ALFAMETRINA	1,5	NAD	1,1	BIFENOX	1,2	FENAZAQUIN	2,2
CLORFENVINFOS	1,2	FLURENOL	1,5	BIFENTRIN	1,1	DINITRAMINA	1,2	DINITRAMINA	2,1
FLAMPROP ISOPROPILE D-ISOMERO	1,1	CLOQUINTOCET MEXYL	1,5	ALCHIL-ARIL-FENOLO ETOSSILATO	1,1	TEFLUBENZURON	1,2	FENPROPIDIN	2,0
ALCHIL-ARIL-FENOLO ETOSSILATO	1,0	CHINOMETIONATO	1,4	MEFENPIR-DIETILE	1,1	BIFENTRIN	1,2	BIFENTRIN	2,0
ESAFLUMURON	1,0	PROTEINE IDROLIZZATE	1,3	ESTERI DI ACIDI CARBOSSILICI	1,0	NUARIMOL	1,1	NUARIMOL	2,0
ETERI ED ESTERI DI CONDENSATI POLIOSSITILENICI	0,9	PIRIDABEN	1,2	IMAZALIL	0,9	ESAFLUMURON	1,1	BIFENOX	2,0

TABELLA 2 – RESIDUI DI PRODOTTI FITOSANITARI NELLE ACQUE SUPERFICIALI (SINTESI NAZIONALE – ANNO 2000) [2]

sostanze (ordinate % presenze campioni)	n° corpi idrici	% presenze	n° punti di monitoraggio	% presenze	n° campioni	% presenze	concentrazioni (µg/l)			
							min	max	media	mediana
terbutilazina, desetil (met.)	148	31,76	244	27,87	1320	19,55	0,01	0,45	0,03	0,03
terbutilazina	471	34,18	848	30,78	5767	13,99	0,01	7,40	0,19	0,10
atrazina, desetil (met.)	275	12,36	459	12,42	2102	8,80	0,01	0,23	0,05	0,04
metolaclor	483	23,40	860	20,93	6273	6,26	0,00	8,60	0,29	0,17
procimidone	263	6,08	452	6,19	2894	5,70	0,02	15,40	0,60	0,20
oxadiazon	196	14,80	361	16,90	3078	4,71	0,01	11,90	0,67	0,29
cinosulfuron	28	39,29	73	21,92	848	4,01	0,10	0,57	0,25	0,22
propoxur	98	9,18	144	13,19	656	3,96	0,10	2,75	0,48	0,24
oxadixil	191	5,76	296	6,08	1299	3,62	0,02	1,30	0,31	0,21
pretilaclor	28	21,43	73	19,18	848	3,54	0,05	2,30	0,69	0,57
bentazone	66	15,15	129	13,95	1362	3,38	0,06	2,00	0,46	0,32
atrazina	493	10,75	873	8,71	6443	2,86	0,01	0,35	0,03	0,02
alaclor	476	11,55	858	9,56	6121	2,32	0,00	4,70	0,10	0,07
sebumeton	50	8,00	100	6,00	275	2,18	0,11	0,13	0,12	0,12
metalaxil	212	6,13	335	6,87	1648	2,12	0,06	3,99	0,76	0,34
quinclorac	27	18,52	73	17,81	848	1,89	0,10	3,10	0,87	0,48
secbutilazina, desetil	3	33,33	6	16,67	54	1,85	0,00	0,01	0,00	0,00
simazina	516	5,62	927	5,39	6637	1,70	0,00	4,65	0,09	0,10
metazaclor	128	2,34	210	2,86	1010	1,68	0,00	0,03	0,00	0,01
pendimetalin	398	5,78	676	5,47	4379	1,58	0,00	141,00	0,05	0,05
oxifluorfen	107	2,80	175	2,86	458	1,53	0,00	0,04		
atrazina, deisopropil (met.)	128	3,91	174	4,60	547	1,46	0,05	0,19	0,08	0,07
molinate	340	9,12	578	7,27	4305	1,42	0,01	4,20	0,44	0,24
terbumeton	246	3,25	443	3,84	2743	1,28	0,02	0,60	0,18	0,10
tiobencarb	80	5,00	115	6,09	590	1,19	0,04	0,25	0,17	0,14
endosulfan alfa	63	1,59	83	2,41	191	1,05	0,14	7,90	4,02	4,02
endosulfan beta	63	1,59	83	2,41	191	1,05	0,17	9,50	4,84	4,84
propizamide	223	3,14	343	3,21	1810	0,94	0,04	0,66	0,26	0,13
tebuconazolo	55	3,64	62	4,84	365	0,82	0,10	0,20	0,17	0,20
terbutrina	362	1,66	606	1,49	3677	0,63	0,00	0,20	0,06	0,06
bensulfuron metile	28	10,71	74	6,76	860	0,58	0,10	0,45	0,30	0,31
triciclazolo	27	7,41	73	5,48	788	0,51	1,94	4,85	3,20	2,90
benalaxil	139	1,44	205	1,46	611	0,49	0,25	1,00	0,54	0,38
miclobutanil	99	2,02	154	1,95	616	0,49	0,10	0,25	0,16	0,12
dimetenamid	28	14,29	74	5,41	830	0,48	0,15	0,33	0,24	0,24
tiocarbazil	132	2,27	246	2,44	1288	0,47	0,10	0,25	0,16	0,15

sostanze (ordinate % presenze campioni)	n° corpi idrici	% presenze	n° punti di monitoraggio	% presenze	n° campioni	% presenze	concentrazioni (µg/l)			
							min	max	media	mediana
metribuzin	161	1,24	279	1,79	1770	0,45	0,00	0,01	0,00	0,00
endosulfan solfato	108	0,93	143	1,40	470	0,43	0,11	2,40	1,26	1,26
iprodone	215	1,40	350	1,71	1729	0,40	0,02	0,60	0,21	0,08
MCPA	35	8,57	82	3,66	837	0,36	0,20	0,33	0,27	0,27
buprofezin	61	1,64	114	1,75	571	0,35	0,00	0,15		
penconazolo	211	1,90	340	1,47	1802	0,33	0,02	1,10	0,23	0,14
propazina	265	1,89	410	1,71	2171	0,32	0,00	0,20	0,08	0,07
pirimicarb	228	1,32	392	1,53	2398	0,29	0,02	0,03	0,02	0,02
quinalfos	195	1,54	320	1,25	1676	0,24	0,29	133,00	33,94	33,94
dimepiperate	28	7,14	74	2,70	860	0,23	0,40	0,81	0,61	0,61
linuron	246	2,03	451	1,33	3128	0,22	0,00	0,20	0,07	0,05
esaconazolo	93	2,15	141	1,42	923	0,22	0,03	0,06	0,04	0,04
dicloran	114	0,88	173	0,58	528	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
dimetoato	205	0,49	330	0,30	1783	0,17	0,00	0,15		
fenitrotion	189	1,06	285	0,70	1316	0,15	0,03	0,17	0,10	0,10
clorpirifos (etile)	312	1,28	535	0,75	3488	0,14	0,00	0,09	0,06	0,07
cianazina	261	1,53	485	0,82	2840	0,14	0,01	0,12	0,05	0,05
triclopir	27	3,70	73	1,37	721	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12
trifluralin	422	0,95	727	0,83	5246	0,11	0,00	0,50	0,05	0,05
deltametrina	186	0,54	285	0,35	1271	0,08	0,14	0,14	0,14	0,14
diazinone	267	0,37	431	0,46	2592	0,08	0,14	0,15	0,14	0,14
vinclozolin	263	0,76	453	0,44	2925	0,07	0,19	0,24	0,22	0,22
DDD, op	204	0,49	288	0,35	1535	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01
ametrina	190	1,05	322	0,31	1789	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01
aldrin	259	0,39	407	0,25	1931	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01
fosalone	222	0,45	370	0,27	2124	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
HCH (esaclorocicloesano)	272	0,37	423	0,24	2155	0,05	0,00	0,01	0,01	0,01
DDT, pp	283	0,35	472	0,21	2502	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07
clorpirifos metile	289	0,35	513	0,19	3047	0,03	0,09	0,09	0,09	0,09
Prometrina	345	0,29	561	0,18	3581	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

TABELLA 3 - RESIDUI DI PRODOTTI FITOSANITARI NELLE ACQUE SOTTERRANEE (SINTESI NAZIONALE – ANNO 2000) [2]

sostanze (ordinate % presenze campioni)	n° punti monitoraggio	% presenze	n° campioni	% presenze	concentrazioni (µg/l)			
					min	max	media	mediana
atrazina, desetil (met.)	2770	38,30	3617	34,28	0,00	1,07	0,04	0,03
atrazina	4163	15,21	6062	13,49	0,00	1,66	0,03	0,02
terbutilazina, desetil (met.)	2050	12,39	2762	11,98	0,01	0,60	0,04	0,03
bromacile	826	8,72	976	11,68	0,02	0,38	0,09	0,09
cinosulfuron	175	8,57	300	7,33	0,05	0,45	0,15	0,12
bentazone	747	6,29	1334	5,92	0,01	4,29	0,40	0,20
terbutilazina	4175	5,03	6036	4,44	0,00	13,00	0,06	0,05
exazinone	1065	2,25	1591	2,07	0,01	0,30	0,04	0,04
diuron	50	2,00	97	2,06	0,00	0,10	0,00	0,00
simazina	4307	2,11	6302	1,92	0,00	0,20	0,02	0,02
metobromuron	493	2,43	643	1,87	0,25	21,00	0,41	4,50
metolaclor	3561	1,43	5222	1,24	0,00	2,37	0,09	0,08
bensulfuron metile	175	1,71	300	1,00	0,06	0,15	0,10	0,09
oxadiazon	1253	0,88	2248	0,76	0,01	2,31	0,35	0,14
profam	353	0,57	511	0,39	0,00	0,15		
dieldrin	778	0,13	1257	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
pirimicarb	433	0,23	702	0,28	0,05	2,40	1,20	1,20
atrazina, deisopropil (met.)	639	0,31	816	0,25	0,03	0,04	0,04	0,04
molinate	1926	0,36	3267	0,24	0,01	0,60	0,07	0,07
propazina	1925	0,21	2763	0,22	0,00	0,10	0,03	0,02
dimetenamid	296	0,34	470	0,21	0,24	0,24	0,24	0,24
alaclor	4203	0,29	5987	0,20	0,00	86,40	0,19	0,19
oxadixil	360	0,28	548	0,18	0,06	0,06	0,06	0,06
procimidone	708	0,28	1149	0,17	0,01	0,09	0,05	0,05
metalaxil	805	0,25	1236	0,16	0,15	0,54	0,34	0,34
trifluralin	2266	0,18	3803	0,13	0,02	0,30	0,12	0,12
metidation	568	0,18	881	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07
oxifluorfen	685	0,15	884	0,11	0,03	0,03	0,03	0,03
ametrina	714	0,14	891	0,11	0,00	0,01	0,00	0,00
terbumeton	1490	0,13	2107	0,09	0,02	0,20	0,11	0,11
pendimetalin	2980	0,13	4427	0,09	0,01	0,06	0,03	0,03
terbutrina	2509	0,04	3533	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00

TABELLA 4 – SOSTANZE NON RICERCATE [2]

SOSTANZE NON RICERCATE DA NESSUN LABORATORIO		
abamectina	dodina	metil etoato
acifluorfen	endotal	metoprene
allossidim-sodio	endotion	metosulam
amidossulfuron	etacelasil	NAA
amitrol	etafluralin	NAD
azoxystrobin	etefon	napropamide
benfuracarb	ethoxysulfuron	naptalam
bensultap	etirimol	neburon
benziladenina, 6-	etofenprox	nicosulfuron
benztiazuron	fenazaflor	NOA (beta-)
bopardoil	fenbutatin ossido	noruron
brandol	fenclorazol etile	ossichinoleato di rame
bromofenossima	fenclorim	ossidemeton metile
bromoxinil ottanoato	fenotiocarb	perfluidone
bromuconazolo	fenoxaprop etile	picloram
canfeclor (toxafene)	fenoxaprop-P-etile	piperonil butossido
carbosulfan	fenpiroximate	piretrine
cartap	fenproditin	piridate
chinometionato	fenpropimorf	primisulfuron
cicloxidim	fentin	propaquizafop
ciexatin	fipronil	propineb
ciromazina	fluazinam	prosulfocarb
cletodin	flucicloxuron	prosulfuron
clodinafop propargil	flumetralin	pyridaben
clopiraldid	fluorodifen	pyrifenox
cloquintocet mexil	fluoroxipir	quizalofop etile
clorbufam	flurenol	rotenone
clorfenprop metile	flurocloridone	setossidim
clorfurenol	flurtamone	TCA
cyhalofop butyl	flutriafol	tebufenozide
dalapon	fomesafen	TEPP
daminozide	fonazaquin	tiazafuron
desmedifam	fosetil alluminio	tiazuron
diafentiuron	furatiocarb	tiodicarb
diallato	glifosate	tiofanox
difenamide	glufosinate	tralcoxydim
difenoconazolo	haloxifop etossietile	tralometrina
diflufenican	haloxyfop-R-metilestere	triasulfuron
dimetirimol	imazetapir	triazbutil
dimetomorf	imidacloprid	tricloronato
dinobuton	ioxinil	tridemorf
dioxacarb	isaxaflutole	tridifane
dioxation	isocarbamide	trifenmorf
ditianon	isoproturon	triflusulfuronmetile
dizenzoquat	isoxaben	triforine
DNOC	kresoxim metile	zolfo

TABELLA 5 – RELAZIONE TRA VENDITE E MONITORAGGIO [2]

n.	media triennio 96 - 98		laboratori che ricercano
	Sostanza	ton	%
1	BROMURO DI METILE	8271,4	1,72
2	ZOLFO	8014,6	0
3	OLIO MINERALE	6437,4	0
4	RAME OSSICLORURO	4868,5	0
5	CALCIO POLISOLFURO	4210,4	0
6	MANCOZEB	3827,4	0
7	GLIFOSATE	1921,9	0
8	ZIRAM	1896,5	0
9	METAM-SODIUM	1893,4	0
10	BARIO POLISOLFURO	1586,9	0
11	PROPANIL	1499,0	29
12	DALAPON	1267,0	0
13	METOLACLOR	1254,2	67,2
14	DICLOROPROPENE-1,3	1136,9	0
15	RAME SOLFATO	863,5	0
16	TIRAM	835,8	0
17	METIRAM	822,7	0
18	TERBUTILAZINA	744,2	72,4
19	DECANOLO-N	707,8	1,72
20	ALACLOR	693,4	70,7
21	TRIBENURON METILE	689,9	1,72
22	TCA	602,7	0
23	PROPIZAMIDE	542,0	24
24	CLORIDAZON	498,5	3,45
25	RAME IDROSSIDO	497,4	0
26	METAMITRON	493,3	3
27	ACEFATE	451,5	7
28	CIMOXANIL	432,7	3,4
29	DAZOMET	432,4	1,72
30	CAPTANO	420,2	24
31	DICLOFLUANIDE	374,7	29
32	MOLINATE	372,8	48
33	DIMETOATO	362,1	32
34	CARBARIL	338,6	17
35	FOSETIL ALLUMINIO	325,9	0
36	AZINFOS METILE	320,8	31
37	PENDIMETALIN	320,6	58
38	PROPAMOCARB	295,0	3,4
39	ANILAZINA	289,0	5,2
40	FOLPET	270,3	22
41	SODIO CLORATO	263,8	0
42	RIMSULFURON	253,7	1,72
43	PROPINEB	243,1	0
44	MCPA	235,8	10
45	IMIDACLOPRID	219,0	0
46	DODINA	215,2	0
47	CLOROTALONIL	212,5	33
48	PARAQUAT	199,5	1,72
49	CLOROPICRINA	196,5	0
50	CLORMEQUAT (CLORURO)	187,3	1,72