



QUINTA
EDIZIONE
GENNAIO
2025



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE



TOSSICITÀ DELLE SOSTANZE ATTIVE impiegate in agricoltura e in alcuni biocidi nei confronti delle api e loro persistenza nell'ambiente

Documento approvato dal Tavolo tecnico dell'Intesa nazionale per l'applicazione delle buone pratiche agricole e la salvaguardia del patrimonio apistico nei settori sementiero e ortofrutticolo su ricerca bibliografica promossa dall'Osservatorio Nazionale Miele.



**Protocollo d'intesa per l'applicazione
delle buone pratiche agricole e la
salvaguardia delle api nei settori
sementiero e ortofrutticolo**



PROMOSSO DA



SALVAGUARDIAMO API E IMPOLLINATORI

Il contributo delle api all'agricoltura e all'ambiente è fondamentale. Grazie all'impollinazione di molte piante coltivate e spontanee, esse sono in grado di accrescere sensibilmente la quantità e la qualità delle produzioni agricole, oltre a svolgere un ruolo insostituibile nella salvaguardia della biodiversità. Disporre di informazioni sul grado di tossicità e sugli effetti subletali dei pesticidi nei confronti delle api e degli impollinatori selvatici, nonché sulla loro persistenza nell'ambiente, può contribuire ad adottare strategie meno impattanti per i pronubi e per l'ambiente.

Realizzazione Osservatorio Nazionale Miele - Gennaio 2025

WWW.INFORMAMIELE.IT • WWW.MIELEINFORMA.IT

Per scaricare questo documento:
www.informamiele.it/tabelle-tossicita



**MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE**



Progetto realizzato con il contributo del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste - Reg UE 2021/2115 Annualità 2025, sottoprogramma ministeriale

Questo opuscolo, giunto alla sua quinta edizione, riporta l'elenco di tutte le sostanze attive attualmente impiegabili in Italia in agricoltura, con indicata la loro tossicità nei confronti delle api e, per quelle ad alta e media tossicità, fornisce anche un'informazione sulla loro persistenza nell'ambiente. Tali informazioni sono riportate anche per le sostanze attive contenute nei biocidi impiegati per la lotta alle zanzare, se non presenti fra quelle autorizzate anche in agricoltura.



La ricerca bibliografica per la predisposizione delle tabelle è stata svolta da **Sere-na Alessandrini** ed **Elisa Monterastelli**, collaboratrici dell'Osservatorio Nazionale Miele, con la supervisione del Dr. **Claudio Porrini** e del Prof. **Fabio Sgolastra**, del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna. L'aggiornamento relativo alle sostanze attive attualmente autorizzate in Italia è stato predisposto grazie alla collaborazione della Dott.ssa **Loredana Antoniacchi** del Settore Fitosanitario e difesa delle produzioni della Regione Emilia-Romagna.

SOSTANZA	APIS MELLIFERA	ALTRI APOIDEI
Rame	Mortalità delle pupe, alimentazione	
Spinetoram	Riproduzione, sviluppo, espressione genica, metabolismo, riduzione del tasso di emergenza degli adulti, alterazioni enzimatiche, stress ossidativo, risposta immunitaria	<i>Bombus terrestris</i> : alterazioni del microbiota intestinale, risposta immunitaria/ immunocompetenza, stress ossidativo, attività enzimatica
Spinosad	Stress ossidativo, sovraeccitazione neurale, locomozione/coordinamento, attività, alimentazione	<i>Bombus terrestris</i> : alterazioni di intestino e tubuli malpighiani, alterazioni biochimiche, sviluppo corporeo, longevità, fertilità
Spiromesifen	Alterazioni delle cellule dell'intestino, locomozione (volo)	
Sulfoxaflor	Immunità, metabolismo, sviluppo, alterazione del funzionamento del sistema digerente e nervoso, espressione genica, olfatto, riduzione della capacità termoregolativa, espressione enzimatica, effetti istologici sulle ghiandole ipofaringee, danni fisiologici all'intestino, stress ossidativo, alterazioni neurofisiologiche, alterazione microbiota intestinale, alimentazione, bottinamento, orientamento, resistenza a ulteriori stress ambientali, locomozione (deambulazione + volo), memoria, capacità di apprendimento	<i>Bombus terrestris</i> : alimentazione, ovideposizione, immunità, sviluppo, successo riproduttivo
Tau-Fluvalinate	Espressione genica, alterata produzione di vitellogenina, alterazioni biochimiche, immunità, olfatto, alterazione genetica durante la spermatogenesi, alimentazione, apprendimento, memoria, attività	
Tebuconazole	Metabolismo intestinale, stress ossidativo, locomozione (volo)	
Tebufenozide	Basso livello di apprendimento	
Tebufenpirad	Riproduzione	

Data la complessità e la vastità della letteratura sull'argomento, la tabella non può essere esaustiva, quindi quelli riportati sono solo alcuni degli effetti subletali riscontrati sugli apoidei indicati.

La bibliografia in base alla quale è stata predisposta la Tabella 3 può essere richiesta a osservatorio@informamiele.it

SOSTANZA	APIS MELLIFERA	ALTRI APOIDEI
Etoxazole	Detossificazione, riproduzione	
Fenpyroximate	Riproduzione, coordinazione motoria	
Fludioxonil	Alterazioni biochimiche	
Flupyradifurone	Stress ossidativo, espressione genica, attività enzimatica, sopravvivenza, metabolismo, risposta immunitaria, sviluppo, metabolismo larvale, risposta immunitaria larvale, apporto energetico larvale, locomozione, grooming, alimentazione/foraggiamento, apprendimento, memoria, iperattività, apatia	<i>Bombus terrestris</i> : alimentazione, bottinamento, apprendimento, memoria
Folpet	Alterazioni biochimiche, espressione genica, attività enzimatica	
Formetanato	Stress ossidativo	
Glyphosate	Ridotta produzione di pappa reale, alterazioni del microbiota intestinale, alimentazione, apprendimento, memoria olfattiva	<i>Bombus terrestris</i> : alterazioni del microbiota intestinale, risposta immunitaria/immunocompetenza, stress ossidativo, attività enzimatica
Lambda-Cyhalothrin	Sviluppo, metabolismo, neurotrasmissione, protezione antiossidante	<i>Bombus terrestris</i> : fertilità, longevità, istologia delle ghiandole ipofaringee e delle cellule cerebrali, fertilità, homing, apprendimento, alimentazione <i>Osmia bicornis</i> : foraggiamento
Metaflumizone	Alterazioni biochimiche	
Methoxyfenozide	Sviluppo, termoregolazione, attività di volo	
Pirimicarb	Alimentazione	
Pyraclostrobin	Longevità, istologia delle cellule intestinali e delle ghiandole ipofaringee e mandibolari, metabolismo, microbiota intestinale, espressione enzimatica, risposta immunitaria	<i>Osmia lignaria</i> : homing
Pyriproxyfen	Longevità, sviluppo, alterata produzione di vitellogenina, malformazione degli adulti, espressione genica, regolazione dell'attività endocrina (alterazione ghiandole ipofaringee), interazione sociale, grooming, inattività, locomozione	<i>Bombus terrestris</i> : alimentazione, sviluppo della covata

SALVAGUARDIAMO LE API E GLI ALTRI IMPOLLINATORI



MORIE E SPOPOLAMENTI A CAUSA DELLA TOSSICITÀ E DELLA PERSISTENZA DELLE SOSTANZE ATTIVE

Oltre il 70% delle piante coltivate destinate all'alimentazione beneficia dell'attività di impollinazione operata dagli organismi pronubi. Essi sono in massima parte Apoidei e comprendono un elevatissimo numero di specie (in Italia sono oltre 1.000), tra queste la più nota è l'ape da miele (*Apis mellifera*), ma ricordiamo anche le api selvatiche, in particolare quelle appartenenti ai generi *Bombus* e *Osmia*.

È buona pratica, e anche piuttosto diffusa, quella di collocare alveari nei pressi dei campi coltivati, allo scopo di favorire l'impollinazione delle piante ed incrementare così la quantità e la qualità delle produzioni. Tuttavia, le api risultano esposte ai numerosi prodotti impiegati in agricoltura, che spesso si rivelano fortemente tossici per loro. Ciò è reso evidente dagli innumerevoli fenomeni di mortalità e di spopolamento delle famiglie di api da miele che sono stati segnalati negli ultimi decenni.

A questo fenomeno contribuiscono sicuramente anche alcuni biocidi impiegati per le disinfestazioni, in particolare quelli utilizzati su grande scala come adulticidi contro le zanzare. Un'ulteriore conferma si può trovare nei molteplici studi che hanno rilevato la presenza di residui di prodotti fitosanitari sia nel corpo delle api sia nelle matrici dell'alveare, quali il miele, il polline e la cera.

Il declino delle popolazioni di impollinatori in atto da tempo in tutto il mondo dipende da numerosi fattori, tra cui l'agricoltura intensiva. Essa, spesso basata sulla monocoltura, sulle lavorazioni profonde e sull'uso eccessivo di prodotti fitosanitari, porta ad un impoverimento delle risorse alimentari e dei luoghi per la nidificazione dei pronubi. Per questo motivo è stata effettuata un'approfondita ricerca bibliografica relativa agli effetti tossici sulle api da miele delle sostanze attive attualmente consentite in Italia e sulla loro persistenza e, quando disponibili, i dati sugli stessi effetti sono stati estesi ad altri apoidei (bombi e osmie). I principi attivi sono stati divisi in tre classi di tossicità basate sulla loro DL₅₀. Questo valore rappresenta la dose in grado di uccidere il 50% di una popolazione esposta alla sostanza. Ogni prodotto è stato definito con tossicità "Alta", evidenziata dal colore arancio, "Media", evidenziata dal colore giallo, o "Bassa", evidenziata dal colore verde, in base al valore della DL₅₀ per contatto, o in mancanza di questo dato, per ingestione, riportato in rosso (Tabella 1). Sono state prese in considerazione anche le sostanze attive con azione insetticida presenti nei biocidi impiegati nella lotta alle zanzare, se non già impiegate anche in agricoltura (Tabella 2).

I principi attivi classificati con tossicità "Alta" e "Media" sono stati poi suddivisi fra persistenti (con DT₅₀ di 15

giorni o oltre) e non persistenti (DT₅₀ inferiore a 15 giorni). Il valore di DT₅₀ rappresenta il tempo necessario affinché la concentrazione della sostanza attiva, in condizioni definite, scenda al 50% della quantità presente al momento dell'applicazione. E' stata presa in considerazione la DT₅₀ relativa al suolo in prove di campo. In mancanza di tale dato è stato preso in considerazione il valore indicato come "Typical", riportato in rosso. La persistenza non è stata presa in considerazione per le sostanze a bassa tossicità. Le sostanze attive considerate persistenti sono state inserite nelle Tabelle 1 e 2 col nome scritto in rosso.

EFFETTI SUBLETALI DELLE SOSTANZE ATTIVE

La valutazione della tossicità basata esclusivamente sulla DL₅₀ non è sufficiente per definire la reale tossicità di una sostanza, in quanto molti prodotti influiscono anche sul comportamento e sulla fisiologia delle api, con effetti definiti "subletali". Quelli inerenti il comportamento riguardano ad esempio l'attività di bottinamento, l'orientamento e la capacità di comunicazione attraverso la danza. I danni fisiologici sono invece relativi ad alterazioni dell'espressione genica e a modificazioni tissutali, come ad esempio quella delle ghiandole ipofaringee, fondamentali per la produzione della pappa reale, insostituibile nutrimento per la regina e per le giovani larve. La tabella 3 riporta l'elenco delle sostanze attive per le quali sono stati riscontrati, fino ad oggi, effetti subletali.

Infine, occorre tener presente anche l'effetto sinergico, in quanto alcuni prodotti quando sono impiegati in miscela con altri possono dimostrarsi molto

più tossici di quando impiegati singolarmente.

Le tre tabelle ci forniscono gli strumenti per poter scegliere di impiegare, quando possibile, i prodotti meno tossici, con meno effetti subletali e meno persistenti nei confronti delle api e degli altri pronubi.

PER FAVORIRE L'ATTIVITÀ DI PRONUBI

Gli agricoltori e i disinfestatori possono salvaguardare questi preziosi insetti, oltre che rispettando i divieti di trattamento con insetticidi o altre sostanze tossiche nei loro confronti durante la fioritura, con alcuni semplici accorgimenti da adottare prima e durante il trattamento.

- Non effettuare trattamenti insetticidi, in particolare se sistemici o persistenti, nei giorni antecedenti la fioritura, soprattutto se debbono essere collocati degli alveari per il servizio di impollinazione, al fine di evitare che le fioriture risultino tossiche o non più attrattive per le api.
- Evitare, o quanto meno ridurre il più possibile, i trattamenti in fioritura con sostanze ammesse (spesso i fungicidi lo sono) e nel caso scegliere quelli meno tossici. Alcuni di essi hanno infatti effetti repellenti nei confronti delle api, inoltre interagendo con altri pesticidi provocano effetti sinergici negativi e possono ridurre la vitalità e la germinabilità dei pollini.
- In presenza di fioriture spontanee effettuare uno sfalcio almeno due giorni prima del trattamento, in modo che le fioriture possano seccarsi e non essere più appetibili per le api.
- Evitare l'utilizzo delle reti antigrandine durante la fioritura, in quanto queste strutture disorientano gli im-

TAB. 3 - TABELLA RIPIORTANTE L'ELENCO DELLE SOSTANZE ATTIVE IL CUI IMPIEGO È CONSENTITO IN AGRICOLTURA PER LE QUALI SONO STATI RISCOINTRATI EFFETTI SUBLETALI SUGLI APOIDEI

SOSTANZA	APIS MELLIFERA	ALTRI APOIDEI
Acequinocyl	Riproduzione, sistema immunitario, alterazione microbiota intestinale	
Acetamiprid	Longevità, espressione genica, sviluppo corporeo, olfatto, stress ossidativo, sistema immunitario, sintesi enzimatica, metabolismo, microbiota intestinale, homing, locomozione, apprendimento, memoria, bottinamento, alimentazione	
Azadiractina	Sviluppo corporeo, sviluppo della covata, espressione genica, sistema immunitario, riproduzione e svernamento, attività di bottinamento, alimentazione, locomozione	
Azoxystrobin	Alterazioni biochimiche, espressione genica, sviluppo corporeo, sistema immunitario, metabolismo, microbiota intestinale, locomozione (volo)	
Bentazon	Attività	
Bifenazate	Riproduzione	<i>Bombus terrestris</i> : detossificazione
Boscalid	Metabolismo, ridotta massa toracica, immunità, apprendimento	<i>Osmia lignaria</i> : homing, alimentazione
Chlorantraniliprole	Espressione genica, sviluppo, metabolismo, riproduzione, locomozione	
Cypermethrin	Espressione genica, sviluppo corporeo, alterazioni biochimiche, locomozione, alimentazione	
Deltamethrin	Espressione genica, alterazioni dell'intestino, fertilità, sviluppo, ipertermia, aritmia cardiaca, alterazioni cerebrali, danza, comportamento sociale, locomozione, alimentazione, memoria/orientamento	
Difenoconazole	Olfatto, stress ossidativo, detossificazione, immunità, metabolismo, coordinazione motoria, locomozione, alimentazione, memoria/orientamento	
Dithianon	Attività muscolare	
Emamectin benzoato	Alimentazione	
Esfenvalerate	Interazione sociale, alimentazione, attività	
Estratto di aglio	Sviluppo, locomozione	
Etofenprox	Alterazioni biochimiche, orientamento, homing	

TAB. 2 - TOSSICITÀ E PERSISTENZA NEI CONFRONTI DELLE API ADULTE DELLE SOSTANZE ATTIVE CON AZIONE INSETTICIDA CONTENUTE NEI BIOCIDI IMPIEGATI NELLA LOTTA ALLE ZANZARE

In questa tabella sono riportati i valori di tossicità nei confronti di *Apis mellifera* delle sostanze attive presenti nei biocidi impiegati nella lotta alle zanzare, se non già presenti nella Tabella 1. La classe di tossicità è stata determinata con gli stessi criteri utilizzati nella Tabella 1.

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/INGESTIONE (µg/APE) <i>Apis mellifera</i>	DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
Bacillus thuringiensis israelensis	insetticida	>100	Dato non considerato
Chlorfenapir	insetticida	0,12*	1,4
Cifenotrina	insetticida	2*	12
Cyfluthrin	insetticida	0,001	33
D-Allethrin	insetticida	>3,4	60
D-Phenothrin	insetticida	0,13	35
Diflubenzuron	insetticida	>9,1	3
Permetrina	insetticida	0,024	42
Piperonil butossido	insetticida	294	Dato non considerato
Pralletrina	insetticida	0,026	Dato non disponibile
S-Methoprene	insetticida	<2*	10
Tetrametrina	insetticida	>0,16*	3

* Modalità di determinazione non nota.



pollinatori e possono provocarne la morte.

- Effettuare i trattamenti consentiti, se necessari, preferibilmente nei periodi della giornata in cui le api non sono attive, ad esempio nelle prime ore del mattino o, meglio, all'imbr-

nire, ed evitare di effettuarli in giornate ventose.

- Quando possibile, utilizzare le sostanze attive meno tossiche, con meno effetti subletali nei confronti delle api e meno persistenti.

TAB. 1 -TOSSICITÀ E PERSISTENZA NEI CONFRONTI DELLE API ADULTE DELLE SOSTANZE ATTIVE IMPIEGATE NEI FITOFARMACI

In questa tabella sono riportati i valori di tossicità delle sostanze attive impiegate come fitofarmaci nei confronti di *Apis mellifera* e altri apoidei (*Bombus terrestris* e *Osmia* spp.) La classe di tossicità è stata determinata sulla base del valore della DL₅₀ (quantità di una sostanza in grado di provocare la morte del 50% delle api sottoposte alla sperimentazione) per esposizione per contatto. Per tutte tre le specie sono stati utilizzati i seguenti valori di riferimento: < 2 µg/ape = tossicità alta (riga color arancio); 2-100 µg/ape = tossicità media (riga color giallo); > 100 µg/ape = tossicità bassa (riga color verde). In mancanza di tale dato è stato utilizzato quello relativo alla tossicità per ingestione (in rosso). Nel caso in cui entrambi i risultati fossero disponibili è stato considerato quello più basso. Nel caso in cui il grado di tossicità non fosse uniforme è stato indicato quello relativo alla specie più sensibile.

In totale mancanza di dati la riga è stata lasciata bianca. In questa tabella non sono stati considerati gli effetti cronici, sinergici e subletali e quelli sulle larve in quanto al momento questi parametri non sono richiesti nel processo di valutazione del rischio per la registrazione dei prodotti fitosanitari (per gli effetti subletali si rimanda alla tabella 3). Il dosaggio di alcuni prodotti microbiologici è espresso in CFU (Unità Formante Colonia). Relativamente alla persistenza delle sostanze attive sono state indicate in rosso quelle con una DT₅₀ di 15 giorni o superiore (il tempo necessario per ottenere la degradazione del 50% della sostanza attiva). E' stata riportata la DT₅₀ relativa al suolo in prove di campo. In mancanza di tale dato è stato preso in considerazione il valore indicato come "Typical", indicato in rosso. La persistenza non è stata presa in considerazione per le sostanze a bassa tossicità.



SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		Apis mellifera	Altri apoidei	
Acequinocil	acaricida	280		Dato non considerato
Acetamiprid	insetticida	8,09	1,72	3
Acibenzolar-S-Methyl ¹	fungicida, battericida	>100		Dato non considerato
Acidi grassi	insetticida, acaricida	>96,04		3
Acido gibberellico	erbicida, regolatore di crescita delle piante	>25		0,31
Acido pelargonico	erbicida	122,1		Dato non considerato
Aclonifen	erbicida	>100		Dato non considerato
Ametoctradina	fungicida	>100		Dato non considerato
Amidosulfuron	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Aminopirialid	erbicida	>3,13		12,1
Amisulbrom	fungicida	>100		Dato non considerato
Ampelomyces quisqualis	fungicida	Non tossico	70000	Dato non considerato
Aureobasidium pullulans	fungicida	Non tossico		Dato non considerato
Azadiractina	insetticida, fungicida, acaricida	>8,1		5
Azoxystrobin	fungicida	>25		180,7
Bacillus amyloliquefaciens QST 713	fungicida, battericida	1,8 x 10 ⁰⁸ CFU/ape		Dato non considerato
Bacillus amyloliquefa- ciens FZB24	fungicida	>6000 CFU/ape*		Dato non considerato
Bacillus amyloliquefa- ciens MBI 600	fungicida	>100 CFU/ ape*		Dato non considerato
Bacillus amyloliquefa- ciens subs. Plantarum	fungicida	>320 CFU/ ape*		Dato non considerato
Bacillus pumilus QST 2808	fungicida	Non tossico		Dato non considerato
Bacillus subtilis ceppo IAB/BS03	fungicida, battericida	Dato non disponibile		Dato non disponibile

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		Apis mellifera	Altri apoidei	
Trichoderma harzianum	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Triclopir	erbicida	>100		Dato non considerato
Trifloxystrobin	fungicida	>200		Dato non considerato
Triticonazolo	fungicida	>92,26		147,7
Tritosulfuron ¹¹	erbicida	>200		Dato non considerato
Urtica spp	insetticida, acaricida, fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Valifenalate	fungicida	>100		Dato non considerato
Ziram	fungicida	> 100		Dato non considerato
Zolfo	fungicida, acaricida	>100		Dato non considerato
Zoxamide	fungicida	>100		Dato non considerato

- 1- Utilizzabile fino al 10/7/25
- 2- Utilizzabile solo su floreali e ornamentali
- 3- Utilizzabile fino al 20/5/25
- 4- Revocata in preraccolta e per le aree pubbliche o frequentate da gruppi vulnerabili
- 5 Autorizzati solo gli usi nelle serre permanenti e in endoterapia
- 6- Utilizzabile fino al 24/11/25
- 7- Utilizzabile solamente per la disinfestazione degli ambienti di stoccaggio
- 8- Utilizzabile fino al 30/12/25
- 9- Utilizzabile fino al 31/3/25
- 10- Utilizzabile fino al 30/10/25
- 11-Utilizzabile fino al 7/11/25

*Modalità di determinazione non nota

Banche dati consultate: ECOTOX, TOXNET, PAN Pesticide Database, PPDB-Pesticide Properties Database, BPDB-Bioperticide DataBase, EFSA documents, Win BDF-Banca Dati Agrofarmaci.

N.B.

L'elenco delle sostanze attive presenti in tabella e i dati relativi alla loro tossicità nei confronti delle api e degli altri Apoidei sono aggiornati a gennaio 2025, ma essendo la materia in continua revisione in alcuni casi potranno esserci delle discrepanze con quelli delle banche dati online.

In via eccezionale e in caso di reale emergenza potrebbe essere temporaneamente autorizzato l'uso di sostanze non presenti in questa tabella, in quanto già revocate o non autorizzate. Per tali prodotti gli aggiornamenti relativi alla tossicità, alla persistenza e agli effetti subletali saranno disponibili e consultabili a questo link: <https://www.informamiele.it/tabelle-tossicita>

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Spiromesifen ⁹	Acaricida, insetticida	>200		Dato non considerato
Spirotetramat ¹⁰	insetticida	> 100		Dato non considerato
Spiroxamina	fungicida	4,2		52,4
Sulcotrione	erbicida	50		3,6
Sulfosulfuron	erbicida	>25		44,5
Sulfoxaflor⁵	insetticida	0,146	0,0055	3,54
Tau-Fluvalinate	insetticida, acaricida	12	31,3	3,5
Tebuconazolo	fungicida	>83,05		47,1
Tebufenozide	insetticida	> 100		Dato non considerato
Tebufenpirad	acaricida	6,7		4,5
Tefluthrin	geodisinfestante, insetticida	0,28		27,1
Tembotrione	erbicida	>92,8		2,72
Terbutilazina	erbicida	>22,6		21,8
Terpenoid Blend QRD-460	fungicida	>66,7		Dato non disponibile
Tetraconazolo	fungicida	63		430
Tiabendazolo	fungicida	>4,0		724
Tifensulfuron metile	erbicida	>7,1		10
Thiencarbazone- Methyl	erbicida	>199		Dato non considerato
Tolclofos metile	fungicida	>264,4		Dato non considerato
Triallate	erbicida	> 100		Dato non considerato
Tribenuron-methyl	erbicida	9,1		3,6
Trichoderma asperellum	fungicida	>100		Dato non disponibile
Trichoderma atroviride I-1237	fungicida	1,0x10 ⁰⁵		Dato non considerato
Trichoderma atroviride SC1	fungicida	1,0x10 ⁰⁶		Dato non disponibile
Trichoderma gansii	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Bacillus thuringiensis subs. aizawai	insetticida	>100 CFU/ ape*		Dato non considerato
Bacillus thuringiensis subs. kurstaki	insetticida	> 100 CFU/ape*		Dato non considerato
Beauveria bassiana	insetticida	>9285 CFU/ape*	>1,16 x 10 ¹⁰ CFU/ ape**	Dato non considerato
Benalaxyl-M	fungicida	>100		Dato non considerato
Bensulfuron metile	erbicida	>51,4		4,5
Bentazone	erbicida	>200		Dato non considerato
Benzovindiflupyr	fungicida	>100		Dato non considerato
Bifenazate²	acaricida	8,5	9,6	4,8
Bifenox	erbicida	>200		Dato non considerato
Bixafen	fungicida	>100		Dato non considerato
Boscalid	fungicida	>100		Dato non considerato
Bromuconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Bupirimate	fungicida	>50		34
Buprofezin	insetticida	>163,5	>69	Dato non considerato
Calcio-Proesadione	regolatore di crescita	>100		Dato non considerato
Captan	fungicida	>100	100,45	Dato non considerato
Carfentrazone etile	erbicida	>81		0,5
Cerevisane	fungicida	>100*		Dato non considerato
Chitosano cloridrato	fungicida, insetticida	>100*		Dato non considerato
Chlorantraniliprole	insetticida	>4	5,92	204
Ciclofidim	erbicida	>100		Dato non considerato
Ciflufenamid	fungicida	>100		Dato non considerato
Cimoxanil	fungicida	>85,3		3,5
Cipermetrina	insetticida	0,023	0,119	21,9
Cletodim	erbicida	>199,2		Dato non considerato
Clodinafop-propargyl	erbicida	>100		Dato non considerato
Clomazone	erbicida	>76,33	>968	27,3

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Clopiralid	erbicida	>98,1		8,2
Clomequat	erbicida	>65,2		27,4
Clortoluron	erbicida	>200,2		Dato non considerato
Cyhalofop butile	erbicida	>100		Dato non considerato
Cyantraniliprole	insetticida	>0,0934	>0,54	32,4
Cyazofamide	fungicida	>100		Dato non considerato
Cyflumetofen	acaricida	>102		Dato non considerato
Cyprodinil	fungicida	>75		45
Cos-oga	fungicida	>10		Dato non disponibile
2,4-D	erbicida	94		28,8
Dazomet	fumigante	>10		1,2
Deltamethrin	insetticida	0,0015	0,057	21
Dicamba	erbicida	> 89,5		3,9
Diclofop-metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Diclorprop-p	fitoregolatore	>200		Dato non considerato
Difenoconazole	fungicida	> 100		Dato non considerato
Diflufenican	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Dimetenamide-p	erbicida	118,4	>158	Dato non considerato
Dimetomorf ^B	fungicida	>32,4	>283,2	44
Dithianon	fungicida	>25,4		35
Dodemorf	fungicida	>76,6		41
Dodina	fungicida	145		Dato non considerato
Emamectina	insetticida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Esfenvalerate	insetticida	0,07		19,2
Estratto acquoso dei semi di <i>Lupinus albus</i> dolce	fungicida	>100		Dato non considerato
Equisetum arvense	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Propaquizafop	erbicida	>20		85
Propoxycarbazone	erbicida	>200		Dato non considerato
Propyzamide	erbicida	>100		Dato non considerato
Proquinazid	fungicida	>125		Dato non considerato
Prosulfuron	erbicida	>100		Dato non considerato
Prosulfocarb	erbicida	>80		9,8
Proteine idrolizzate	trappole per insetti	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Protiococonazolo	fungicida	>71	>100	0,77
<i>Pseudomonas chlororaphis</i> ceppo MA342	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
<i>Pseudomonas</i> sp. ceppo DSMZ 13134	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Pyraclostrobin	fungicida	>100	>97,2	Dato non considerato
Pyraflufen etile	erbicida	>100		Dato non considerato
Pyridaben	insetticida	0,024		29
Pyrimethanil	fungicida	>100	>400	Dato non considerato
Pyriofenone	fungicida	> 100		Dato non considerato
Pyriproxyfen	insetticida	74		4,2
Pyroxulam	erbicida	>100		Dato non considerato
<i>Pythium oligandrum</i>	fungicida	>105		Dato non considerato
Quinmerac	erbicida	>100		Dato non considerato
Quizalofop-p-etile	erbicida	>100		Dato non considerato
Quizalofop-p-tefuril	erbicida	>100		Dato non considerato
Rame	fungicida	12,1		0,1
Rimsulfuron	erbicida	27,9		10,8
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> LAS02	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Sedaxane	fungicida	>4		100
Spinetoram ⁸	insetticida	0,024	4,97	2,8
Spinosad	insetticida	0,0036	>0,37	14

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Metschnikowia fructicola ceppo NRRL Y 27328	fungicida	>250		Dato non considerato
Metsulfuron metile	erbicida	>44,3		13,3
Milbemectina	acaricida	0,025	>9.7	8,5
NAA	regolatore di crescita	>120		Dato non considerato
NAD	regolatore di crescita	>100		Dato non considerato
Napropamide	erbicida	>100		Dato non considerato
Nicosulfuron	erbicida	>22,4	>35,96	13,5
Olio minerale paraffinico	coadiuvante diserbo	>95,5		Dato non disponibile
Olio essenziale di arancio dolce	insetticida	> 100		Dato non considerato
Oxathiapiprolin	fungicida	>40,26		71,3
Oxifluorfen	erbicida	>100		Dato non considerato
Paclobutrazolo	fitoregolatore	>2		29,5
Paecilomyces fumosoroseus - Ceppo FE9901	insetticida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Paecilomyces lilacinus ceppo 251	nematocida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Penconazolo	fungicida	>3		89,7
Pendimetalin	erbicida	100		100,6
Penoxsulam	erbicida	>100	>72,6	Dato non considerato
Penthiopyrad	fungicida	> 500		Dato non considerato
Pethoxamide	erbicida	>200	>200	Dato non considerato
Pinoxaden	erbicida	>100		Dato non considerato
Piretrine	insetticida	0,013		12
Piridate	erbicida	>100		Dato non considerato
Pirimicarb	insetticida	4	8,5	9
Pirimifos metile ⁷	insetticida, acaricida	>0,22		39
Polisolfuro di calcio	fungicida, insetticida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Propamocarb	fungicida	>84		14

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Estratto di aglio	nematocida, insetticida	>500		Dato non considerato
Ethofumesate	erbicida	>50		37,8
Etofenprox	insetticida	>0.038	0,177	11
Etozazole ²	acaricida	>200		Dato non considerato
Eugenolo+geraniolo+timolo	fungicida	>200		Dato non considerato
Exythiazox	acaricida	>112		Dato non considerato
Fenazaquin	acaricida	1,21		30,5
Fenhexamid	fungicida	>102,07		Dato non considerato
Fenmedifam	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Fenoxaprop-p-etile	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Fenpicoxamide	fungicida	>202,4		Dato non considerato
Fenpirazamina	fungicida	>100		Dato non considerato
Fenpyroximate	fungicida	>15,8		6,8
Fenpropidin	fungicida	>10		49,2
Flazasulfuron	erbicida	>100	97,5	Dato non considerato
Flonicamid	insetticida	>100	>75,8	Dato non considerato
Florasulam	erbicida	>100		Dato non considerato
Florpyrauxifen-benzyl	erbicida	>100		Dato non considerato
Fluazifop-p-butyle	erbicida	>200		Dato non considerato
Fluazinam	fungicida	>100	55,8	25,9
Fludioxonil	fungicida	>100		Dato non considerato
Flufenacet	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Fluopicolide	fungicida	>100		Dato non considerato
Fluopyram	fungicida	>100		Dato non considerato
Flupyradifurone	insetticida	1,2	>1,7	130
Fluroxypyr	erbicida	37,1		3
Flutolanil	fungicida	>200		Dato non considerato
Fluxapyroxad	fungicida	> 100		Dato non considerato

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		Apis mellifera	Altri apoidei	
Folpet	fungicida	>100	>100	Dato non considerato
Foramsulfuron	erbicida	>100		Dato non considerato
Forchlorfenuron	fitoregolatore	>80,6		1119
Formetanato	insetticida, acaricida	0,16	2,55	8
Fosetil AI	fungicida	>100	>250	Dato non considerato
Fosfato ferrico	lumachicida	>100		Dato non considerato
Fosfonati di potassio	fungicida	>145		Dato non considerato
Fosfonato di disodio	fungicida	>520		Dato non considerato
Fosthiazate	geodisinfestante, insetticida, nematocida	0,256		10,3
Geraniolo+Timolo	fungicida, insetticida	>200		Dato non considerato
Glyphosate ⁴	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Halauxifen methyl	erbicida	>98,1		43
Halosulfuron metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Idrogeno carbonato di potassio	fungicida	>368		Dato non considerato
Idrazide maleica	regolatore di crescita	>100		Dato non considerato
Idrogeno carbonato di sodio	fungicida	>537,4		Dato non considerato
Imazalil	fungicida	35,1	>67,7	6,4
Imazamox	erbicida	>40		16,7
Imexazol	fungicida	>100		Dato non considerato
Iodosulfuron metil sodio	erbicida	>80	>100	3,2
Iprovalicarb	fungicida	>199		Dato non considerato
Isofetamid	fungicida	>30		32,7
Isoxaben	erbicida	>100		Dato non considerato
Isoxaflutolo	erbicida	>100		Dato non considerato
Kresoxim-metile	fungicida	>100		Dato non considerato
Lambda-cyhalothrin	insetticida	0,038	>0,032	26,9
Laminarina	stimolatore difese delle piante	> 100		Dato non considerato

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		Apis mellifera	Altri apoidei	
Lecanicillium muscarium	insetticida	>110*		Dato non considerato
Lenacil	erbicida	>206,2	>195,4	Dato non considerato
Maltodestrina	Acaricida, insetticida	>200		Dato non considerato
Mandipropamide	fungicida	>200		Dato non considerato
Mandestrobin	fungicida	>100		Dato non considerato
Mecoprop-p	erbicida	>83		21
Mefentrifluconazolo	fungicida	>100	>195,4	Dato non considerato
Metam potassium	sterilizzante del suolo pre semina	Dato non disponibile		0,01
Mcpa	erbicida	> 200		Dato non considerato
Mepanipyrim ³	fungicida	51	>100	57
Mesosulfuron metile	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Mesotrione	erbicida	>11		5
Metaflumizone	insetticida	1,65		13,8
Metalaxil	fungicida	200		Dato non considerato
Metalaxil-M	fungicida	>97,3		14,1
Metaldeide	limacida	>87,5		5,1
Metam-sodium	geodisinfestante, geodisinfettante	>36,2		7
Metamitron	erbicida	>97,2		11,1
Metarhizium anisopliae	insetticida	>6000*		Dato non disponibile
Metazaclor	erbicida	>72,2		6,8
Metconazolo	fungicida	85	>100	134,7
Methoxyfenozide ⁵	insetticida	> 100		Dato non considerato
Meptyldinocap	fungicida	84,8		15
Metobromuron	erbicida	119,1		Dato non considerato
Metrafenone	fungicida	>100		Dato non considerato
Metribuzin ⁶	erbicida	>76,7	>100	19

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA