

**SECONDA
EDIZIONE**

MARZO 2022




**OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE**


**INTESA NAZIONALE
APICOLTURA AGRICOLTURA**

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



Documento redatto a cura del Tavolo tecnico
dell'Intesa nazionale per l'applicazione delle buone
pratiche agricole e la salvaguardia del patrimonio
apistico nei settori sementiero e ortofrutticolo



SALVAGUARDIAMO API E IMPOLLINATORI

Il contributo delle api all'agricoltura è fondamentale.
Grazie all'impollinazione di fruttiferi e seminativi, infatti,
esse sono in grado di accrescere sensibilmente la quantità
e la qualità delle produzioni, oltre a svolgere un ruolo
insostituibile nella salvaguardia della biodiversità.

Disporre di informazioni sul grado di tossicità e sugli effetti
sub-letali dei fitofarmaci nei confronti delle api, nonché sulla
loro persistenza nell'ambiente, può consentire di adottare
strategie meno impattanti per i pronubi e per l'ambiente.



mipaaf
Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

Progetto realizzato con il
contributo del Ministero delle
politiche agricole alimentari e
forestali - Reg UE 1308/2013.
Programma 2021/2022,
sottoprogramma ministeriale

Questo opuscolo, giunto alla sua seconda edizione, oltre a riportare l'elenco di tutte le sostanze attive attualmente impiegabili in Italia con indicata la loro tossicità nei confronti delle api, per quelle ad alta e media tossicità, fornisce per la prima volta anche un'informazione sulla loro persistenza nell'ambiente.



La ricerca bibliografica per la predisposizione delle tabelle è stata svolta dalla Dr.ssa **Lucia Lenzi**, che opera nell' équipe diretta dal Prof. **Fabio Sgolastra** e dal Dr. **Claudio Porrini**, presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna e da **Serena Alessandrini**, collaboratrice dell'Osservatorio Nazionale Miele.

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'*Apis mellifera*, ma ricordiamo anche le api selvatiche dei 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 per loro si rivelano fortemente tossici. 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. 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. Le api, inoltre, risultano esposte a sostanze tossiche anche all'interno del loro stesso alveare, a causa di alcuni prodotti utilizzati dagli apicoltori per difenderle dai parassiti.

Il declino delle popolazioni di impollinatori che si sta verificando in tutto il mondo dipende da numerosi fattori, tra cui l'agricoltura intensiva. Essa, spesso basata sulla monocoltura 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, anche relativa agli stessi effetti su altri apoidei (bombi e osmie in particolare). I principi attivi sono stati divisi in tre classi tossicologiche basate sulla loro DL_{50} . 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 di DL_{50} per contatto, o in mancanza di questo dato, per ingestione, riportato in rosso (Tabella 1).

I principi attivi classificati con tossicità "Alta" e "Media" sono stati poi suddivisi fra persistenti (con DT_{50} di 15 giorni o oltre) e non persistenti (DT_{50} inferiore a 15 giorni). Il valore di DT_{50} rappresenta il tempo necessario affinché la concentrazione della sostanza attiva in condizioni

definite scenda al 50% della quantità presente al momento dell'applicazione. È stata presa in considerazione la DT_{50} relativa al suolo in prove di campo. In mancanza di tale dato è stato preso in considerazione il valore indicato in bibliografia 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 nella Tabella 1 col nome scritto in rosso.

EFFETTI SUBLETALI DELLE SOSTANZE ATTIVE

È necessario però specificare che tale valutazione, basata esclusivamente sulla DL_{50} può risultare incompleta rispetto alla 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 2 riporta l'elenco delle sostanze attive per le quali sono stati riscontrati, fino ad oggi, effetti subletali.

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

PER FAVORIRE L'ATTIVITÀ DEI PRONUBI

Gli agricoltori 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 si devono collocare 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 fungicidi, e nel caso scegliere quelli meno tossici. Alcuni di essi hanno infatti effetti repellenti nei confronti delle api e possono influire negativamente sulla germinabilità dei pollini.
- In presenza di fioriture spontanee effettuare uno sfalcio almeno due giorni prima del trattamento, in modo che 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 impollinatori 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'imbrunire, 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 DELLE SOSTANZE ATTIVE
NEI CONFRONTI DELLE API ADULTE**

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 le tre 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.

Relativamente alla persistenza delle sostanze attive (indicata con DT₅₀, cioè il tempo in giorni necessario per ottenere la degradazione del 50% della sostanza attiva) di 15 giorni o superiore, sono state indicate in rosso. I dati della DT₅₀ sono relativi al suolo in prove di campo. In mancanza di questi è stato riportato in rosso il valore "Typical", una media tra i dati di campo e di laboratorio. La persistenza non è stata presa in considerazione per le sostanze a bassa tossicità.

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	
Abamectina ^{1 2}	insetticida, acaricida	0,41	0,07	1
Acequinocil	acaricida	>100		Dato non considerato
Acetamiprid ^{1 2}	insetticida	8,09	22,2	3
Acibenzolar-S-Methyl	fungicida, battericida	>100		Dato non considerato
Acidi grassi	insetticida, acaricida	>25		3
Acido gibberellico	erbicida, regolatore di crescita delle piante	>25		0,31
Aclonifen	erbicida	>100		Dato non considerato
Acrinatrina	insetticida, acaricida	0,077		22
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
Azadiractina	insetticida, fungicida, acaricida	8,1		5
Azimsulfuron	erbicida	>25		3,5
Azoxystrobin	fungicida	25		180,7

Bacillus amyloliquefaciens FZB24	fungicida	>6000 CFU/ape*		Dato non considerato
Bacillus amyloliquefaciens MBI 600	fungicida	>100 CFU/ape*		Dato non considerato
Bacillus amyloliquefaciens subs. Plantarum	fungicida	>320 CFU/ape*		Dato non considerato
Bacillus firmus I-1582	nematocida	>3,51 x 10		Dato non considerato
Bacillus pumilus QST 2808	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Bacillus subtilis ceppo IAB/BS03	fungicida, battericida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Bacillus subtilis ceppo QST 713	fungicida, battericida	1,8 x 10 ⁸ CFU/ape		Dato non considerato
Bacillus thuringiensis subs. aizawai	insetticida	>100 CFU/ape*		Dato non considerato
Bacillus thuringiensis subs. kurstaki	insetticida	> 82 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
Benfluralin	erbicida	>100		Dato non considerato
Bensulfuron metile	erbicida	>51,4		8,2
Bentazone	erbicida	>200		Dato non considerato
Benthiavalicarb	fungicida	>100		Dato non considerato
Benzovindiflupyr	fungicida	>100		Dato non considerato
Bifenazate ¹	acaricida	8,5	9,6	4,8
Bifenox	erbicida	>200		Dato non considerato
Bispyribac-sodium	erbicida	>141		Dato non considerato
Bixafen	fungicida	>100		Dato non considerato
Boscalid ^{1 2}	fungicida	>166		Dato non considerato
Bromuconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Bupirimate	fungicida	>50		34
Buprofezin	insetticida	163,5	>69	45,6
Captan	fungicida	> 100	100,45	Dato non considerato
Carfentrazone etile	erbicida	>200		Dato non considerato
Cerevisane	fungicida	>100		Dato non considerato
Chitosano cloridrato	fungicida, insetticida	100		Dato non disponibile

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Chlorantraniliprole ^{1 2}	insetticida	4	>100	204
Cicloxidim	erbicida	>100		Dato non considerato
Ciflufenamid	fungicida	>100		Dato non considerato
Cimoxanil	fungicida	>85,3		3,5
Cipermetrina ¹	insetticida	0,023	0,119	21,9
Ciproconazolo	fungicida	> 100		Dato non considerato
Cletodim	erbicida	>43		3
Clofentezine	acaricida	84,5		63
Clodinafop-propargyl	erbicida	40,9		0,8
Clomazone	erbicida	>76,33	>968	Dato non considerato
Clopiralid	erbicida	>98,1		8,2
Clormequat	erbicida	>65,2		27,4
Clortoluron	erbicida	88,7		12,5
Cyhalofop butile	erbicida	>100		Dato non considerato
Cyantraniliprole	insetticida	0,0934		32,4
Cyazofamide	fungicida	>100		Dato non considerato
Cyprodinil	fungicida	112,5		Dato non considerato
Cos-oga	fungicida	>10		Dato non considerato
2,4-D	erbicida	94		28,8
Dazomet	fumigante	>10		1,2
Deltamethrin ^{1 2}	insetticida	0,0015	0,057	21
Dicamba	erbicida	> 100		Dato non considerato
Diclofop-metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Diclorprop-p	fitoregolatore	>200		Dato non considerato
Difenoconazole ¹	fungicida	> 100		Dato non considerato
Diflufenican	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Dimetenamide-p	erbicida	118,4	>158	Dato non considerato
Dimetomorf	fungicida	>32,4	>283,2	44
Dithianon	fungicida	>25,4		35
Dodemorf	fungicida	>76,6		41
Dodina	fungicida	>100		Dato non considerato
Emamectina ²	insetticida	0,0035		1,1
Esfenvalerate ²	insetticida	0,06		19,2
Estratto di aglio ^{1 2}	nematocida, insetticida	>100		Dato non considerato
Etofenprox	insetticida	0,13	0,117	11
Ethofumesate	erbicida	>50		37,8

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Etoxazole	acaricida	>200		Dato non considerato
Eugenolo+geraniolo +timolo	fungicida	>200		Dato non considerato
Exythiazox	acaricida	112		Dato non considerato
Famoxadone	fungicida	>1,0		20
Fenazaquin	acaricida	1,21		30,5
Fenbuconazolo	fungicida	>5,2		61
Fenhexamid	fungicida	>102,07		Dato non considerato
Fenoxaprop-p-etile	erbicida	>36,4	>100	0,36
Fenpirazamina	fungicida	>100		Dato non considerato
Fenpyroximate ¹	fungicida	>15,8		6,8
Fenpropidin	fungicida	>10		49,2
Flazasulfuron	erbicida	>100	97,5	10
Flonicamid	insetticida	>100		Dato non considerato
Florasulam	erbicida	>100		Dato non considerato
Florpyrauxifen-benzyl	erbicida	>100		Dato non considerato
Fluazifop-p-butyle	erbicida	63		8,2
Fluazinam	fungicida	>100	>200	25,9
Fludioxonil	fungicida	>100		Dato non considerato
Flufenacet	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Fluopicolide	erbicida	>100		Dato non considerato
Fluopyram	fungicida	>100		Dato non considerato
Flupyradifurone ^{1 2}	insetticida	1,2	>100	130
Fluroxypyr	erbicida	37,1		3
Flutriafol	fungicida	>2,0		1177
Fluxapyroxad	fungicida	> 100		Dato non considerato
Folpet	fungicida	>200		Dato non considerato
Foramsulfuron	erbicida	>100		Dato non considerato
Forchlorfenuron	fitoregolatore	>80,6		1119
Formetanato ¹	insetticida, acaricida	0,16	2,55	8
Fosetil Al	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
Fosmet	insetticida	0,22	6,1	9,6
Fosthiazate	geodisinfestante, insetticida, nematocida	0,256		13

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Glyphosate ^{1 2 3}	erbicida	100		6,45
Halauxifen methyl	erbicida	>98,1		43
Halosulfuron metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Imazalil	fungicida	35,1	>67,7	6,4
Imazamox	erbicida	>40		16,7
Imexazol	fungicida	>100		Dato non considerato
Indoxacarb ¹	insetticida	0,094	1,26	5,97
Iodosulfuron metil sodio	erbicida	>80	>100	3,2
Ipoconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Iprovalicarb	fungicida	>199		Dato non considerato
Isofetamid	fungicida	>30		32,7
Isaria fumerosa	insetticida	>20 CFU/ape*		Dato non disponibile
Isopyrazam	fungicida	192,3		Dato non considerato
Isoxaben	erbicida	>100		Dato non considerato
Isoxaflutolo	erbicida	>100		Dato non considerato
Kresoxim-metile	fungicida	>100		Dato non considerato
Lambda-cyhalothrin ^{1 2}	insetticida	0,038	0,136	26,9
Laminarina	stimolatore difese delle piante	> 100		Dato non considerato
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
Mecoprop	erbicida	>83		8,2
Mefentrifluconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Mcpa	erbicida	> 200		Dato non considerato
Mepanipirim	fungicida	>50	>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 esca	limacida	>87,5		5,1
Metam-sodium	geodisinfestante, geodisinfettante	36,2		7

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Metamitron	erbicida	>97,2		11,1
Metazaclor	erbicida	>72,2		6,8
Metconazolo	fungicida	85	>100	134,7
Methoxyfenozide ^{1 2}	insetticida	> 100		Dato non considerato
Meptyldinocap	fungicida	84,8		15
Metiram	fungicida	80	>374	7
Metobromuron	erbicida	119,1		Dato non considerato
Metrafenone	fungicida	>100		Dato non considerato
Metribuzin	erbicida	>76,7	>100	19
Metschnikowia fructicola ceppo NRRL Y 27328	fungicida	>250		Dato non considerato
Metsulfuron metile	erbicida	>44,3		13,3
Milbemectina	acaricida	>200		Dato non considerato
Napropamide	erbicida	>100		Dato non considerato
Nicosulfuron	erbicida	5,24		19,3
Olio minerale paraffinico	coadiuvante diserbo	>1474		Dato non considerato
Olio essenziale di arancio dolce	insetticida	> 100		Dato non considerato
Oxamyl	geodisinfestante, insetticida, nematocida	0,26	0,36	6
Oxathiapiprolin	fungicida	>40,26		71,3
Oxifluorfen	erbicida	>100		Dato non considerato
Paclobutrazolo	fitoregolatore	>2		29,5
Paecilomyces fumos-roseus - Ceppo FE9901	insetticida	Media		Dato non disponibile
Paecilomyces lilacinus ceppo 251	nematocida	Bassa		Dato non considerato
Penconazolo	fungicida	30		89,7
Pendimetalin	erbicida	100		100,6
Penoxsulam	erbicida	>100		Dato non considerato
Penthiopyrad	fungicida	> 500		Dato non considerato
Pethoxamide	erbicida	>200	>200	Dato non considerato
Pinoxaden	erbicida	>100		Dato non considerato
Piretrine	insetticida	0,13		12
Piridate	erbicida	>100		Dato non considerato
Pirimicarb ²	insetticida	4	115,1	9

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Pirimifos metile	insetticida, acaricida	0,22		39
Polisolfuro di calcio	fungicida, insetticida	69,8	Dato non disponibile	Dato non disponibile
Propamocarb	fungicida	>84		14
Propanil	erbicida	>20		85
Propyzamide	erbicida	>100		Dato non considerato
Proquinazid	fungicida	>125		Dato non considerato
Prosulfuron	erbicida	>100		Dato non considerato
Prosulfocarb	erbicida	>80		9,8
Prothioconazolo	fungicida	>71	>100	0,77
Pseudomonas sp. cep- po DSMZ 13134	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Pyraclostrobin ¹	fungicida	>100	>97,2	33,3
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 ¹	insetticida	74		4,2
Pythium oligandrum	fungicida	>105		Dato non considerato
Quizalofop-p-etile	erbicida	>100		Dato non considerato
Rame ^{1 2}	fungicida	12,1		365
Rimsulfuron	erbicida	27,9		10,8
Saccharomyces cere- visiae LAS02	fungicida	Bassa		Dato non considerato
S-Metolachlor ²	erbicida	>85		23,17
Sedaxane	fungicida	4		100
Spinetoram	insetticida	0,024	4,97	2,8
Spinosad ^{1 2}	insetticida	0,0036	2,59	14
Spiromesifen ¹	Acaricida, insetticida	>200		Dato non considerato
Spirotetramat	insetticida	> 100		Dato non considerato
Spiroxamina	fungicida	4,2		52,4
Sulcotrione	erbicida	50		3,6
Sulfosulfuron	erbicida	>25		44,5
Sulfoxaflor ¹	insetticida	0,146	0,027	2,2
Tau-Fluvalinate ^{1 2}	insetticida, acaricida	12	31,3	3,5
Tebuconazolo ¹	fungicida	83		47,1

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Tebufenozide ^{1 2}	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
Thiencarbazo- ne-Methyl	erbicida	>199		Dato non considerato
Tolclofos metile	fungicida	>100		Dato non considerato
Triallate	erbicida	> 100		Dato non considerato
Tribenuron-methyl	erbicida	9,1		3,6
Triclopir	erbicida	>100		Dato non considerato
Trifloxystrobin	fungicida	>100		Dato non considerato
Triflusulfuron metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Triticonazolo	fungicida	>92,26		147,7
Tritosulfuron	erbicida	200		Dato non considerato
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

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

¹ Questi principi attivi causano alterazioni della fisiologia delle api.

² Questi principi attivi causano disturbi e alterazioni del comportamento delle api.

³ Dal 22/08/2016 l'impiego del Glyphosate è stato revocato per le aree pubbliche, per quelle frequentate da gruppi vulnerabili e in preraccolta.

* CFU = Unità Formante Colonia

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

N.B.

Nella tabella sono state riportate solo le sostanze attive autorizzate in Italia alla data del 01/01/2022. I dati relativi alla loro tossicità nei confronti delle api e degli altri Apoidei sono aggiornati a marzo 2022, ma essendo la materia in continua revisione in alcuni casi potranno esserci delle discrepanze con quelli delle banche dati online.

**TAB. 2 - SOSTANZE ATTIVE PER LE QUALI
SONO STATI RISCONTRATI EFFETTI SUBLETALI**

PRODOTTO	FISIOLOGIA	COMPORTAMENTO
Abamectina	Longevità, cellule intestinali	Attività di bottinamento
Acetamiprid	Longevità, espressione genica, memoria	Homing, locomozione
Bifenazate	Effetti sull'attività di tre enzimi deputati alla detossificazione (B.terrestris)	
Boscalid	Metabolismo, ridotta massa toracica, immunità	Alimentazione, homing per O. lignaria e M. rotundata
Chlorantraniliprole	Espressione genica, metabolismo	Locomozione
Cipermetrina	Espressione genica, sviluppo (vitellogenina)	Locomozione
Deltamethrin	Espressione genica, intestino, fertilità, sviluppo	Danza, alimentazione, memoria
Difenoconazole	Biochimica (stress ossidativo, detossificazione), immunità, metabolismo	
Emamectina		Alimentazione
Esfenvalerate		Interazione sociale, alimentazione
Estratto di aglio	Sviluppo	Locomozione
Fenpyroximate	Biochimica (detossificazione)	
Flupyradifurone	Biochimica (stress ossidativo, espressione genica), iperattività, apatia	Locomozione, grooming, alimentazione
Formetanato	Biochimica (stress ossidativo)	
Glyphosate	Sviluppo (ridotta pappa reale), microbiota	Alimentazione, apprendimento, memoria olfattiva, navigazione
Indoxacarb	Vitalità della colonia	
Lambda-cyhalothrin	Longevità, istologia (ghiandole ipofaringee e cellule cerebrali), fertilità (B. terrestris)	Homing, apprendimento, alimentazione (B. terrestris)
Methoxyfenozide	Istologia (gh. Ipofaringee), sviluppo, termoregolazione	Attività di volo

PRODOTTO	FISIOLOGIA	COMPORTAMENTO
Pirimicarb		Alimentazione
Pyraclostrobin	Longevità, istologia (cellule intestinali e gh. Ipofaringee e mandibolari), immunità	Homing (O. lignaria e M. rotundata)
Pyriproxifen	Longevità, sviluppo (vitellogenina e malformazione adulti)	Interazione sociale
Rame	Sviluppo (mortalità pupe)	Alimentazione
S-Metolachlor		Alimentazione
Spinosad	Espressione genica, istologia (intestino e tubuli malpighiani), espressione genica, longevità e fertilità (B. terrestris)	Locomozione
Spiromesifen	Istologia (intestino)	
Sulfoxaflor	Immunità, sviluppo (B. terrestris)	Alimentazione, oviposizione (B. terrestris)
Tau-fluvalinate	Espressione genica, sviluppo (vitellogenina)	Alimentazione, memoria
Tebuconazolo	Metabolismo intestinale	
Tebufenozide		Basso livello di apprendimento

La bibliografia in base alla quale è stata presiposta la Tabella n. 2 può essere richiesta a osservatorio@informamiele.it





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



PROMOSSO DA



Realizzazione Osservatorio Nazionale Miele - Marzo 2022

WWW.INFORMAMIELE.IT

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