

**TERZA
EDIZIONE**
MARZO 2023




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 promossa dall'Osservatorio Nazionale Miele.



SALVAGUARDIAMO API E IMPOLLINATORI

Il contributo delle api all'agricoltura e all'ambiente 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 pesticidi nei confronti delle api, nonché sulla loro persistenza nell'ambiente, può contribuire ad adottare strategie meno impattanti per i pronubi e per l'ambiente.



UNIONE EUROPEA



**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 2023, sottoprogramma ministeriale

Questo opuscolo, giunto alla sua terza edizione, riporta l'indicazione della tossicità nei confronti delle api di tutti i principi attivi attualmente impiegabili in Italia in agricoltura. Per le sostanze ad alta e media tossicità fornisce anche un'informazione sulla loro persistenza nell'ambiente. Per la prima volta tali dati sono indicati anche per le sostanze attive contenute nei biocidi impiegati per la disinfestazione contro le zanzare, se non già utilizzate anche in agricoltura.



La ricerca bibliografica per la predisposizione delle tabelle è stata svolta da **Serena Alessandrini**, collaboratrice dell'Osservatorio Nazionale Miele, con la supervisione del Prof. **Fabio Sgolastra** e del Dr. **Claudio Porrini**, 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 del Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna.

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 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 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 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 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 di DL₅₀ per contatto, o in mancanza di questo dato, per ingestione, riportato in rosso (Tabella 1). Per la prima volta, sono state prese in considerazione anche le sostanze attive con azione insetticida presenti nei biocidi, se non già impiegate anche nei fitofarmaci (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

re 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 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

È necessario specificare che la valutazione della tossicità 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 3 riporta l'elenco delle sostanze attive per le quali sono stati riscontrati, fino ad oggi, effetti subletali. 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 DEGLI IMPOLLINATORI

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 sono presenti o sono in procinto di 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 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 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 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 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 DL_{50} (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: $< 2 \mu\text{g}/\text{ape}$ = tossicità alta (riga color arancio); $2\text{-}100 \mu\text{g}/\text{ape}$ = tossicità media (riga color giallo); $> 100 \mu\text{g}/\text{ape}$ = 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.

A causa della mancanza di dati non sono stati considerati gli effetti cronici, sinergici, subletali (per i quali si rimanda alla Tabella 3) e sulle larve, in quanto al momento non sono parametri richiesti nel processo di valutazione del rischio per la registrazione dei prodotti fitosanitari.

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 DT_{50} (il tempo misurato in giorni necessario per ottenere la degradazione del 50% della sostanza attiva) di 15 giorni o superiore. È stata riportata la DT_{50} 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)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
Abamectina	insetticida, acaricida	0,001	0,07	1
Acequinocil	acaricida	>100		Dato non considerato
Acetamiprid	insetticida	8,09	22,2	3
Acibenzolar-S-Methyl	fungicida, battericida	>100		Dato non considerato
Acidi grassi	insetticida, acaricida	>96,4		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
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
Ampelomyces quisqualis	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Aureobasidium pullulans	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Azadiractina	insetticida, fungicida, acaricida	8,1		5
Azimsulfuron*	erbicida	>25		3,5
Azoxystrobin	fungicida	>25		180,7
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	fungicida	>6000 CFU/ape*		Dato non considerato
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> MBI 600	fungicida	>100 CFU/ape*		Dato non considerato
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subs. <i>Plantarum</i>	fungicida	>320 CFU/ape*		Dato non considerato
<i>Bacillus firmus</i> I-1582	nematocida	>3,51 x 10		Dato non considerato

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

<i>Bacillus pumilus</i> QST 2808	fungicida	Bassa		Dato non considerato
<i>Bacillus subtilis</i> ceppo IAB/BS03	fungicida, battericida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
<i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713	fungicida, battericida	1,8 x 10 ⁸ CFU/ape		Dato non considerato
<i>Bacillus thuringiensis</i> subs. <i>aizawai</i>	insetticida	>100 CFU/ape*		Dato non considerato
<i>Bacillus thuringiensis</i> subs. <i>kurstaki</i>	insetticida	> 82 CFU/ape*		Dato non considerato
<i>Beauveria bassiana</i>	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		4,5
Bentazone	erbicida	>200		Dato non considerato
Benthiavalicarb	fungicida	>100		Dato non considerato
Benzovindiflupyr	fungicida	>100		Dato non considerato
Bifenazate	acaricida	8,5	9,6	4,8
Bifenox	erbicida	>200		Dato non considerato
Bixafen	fungicida	>100		Dato non considerato
Boscalid	fungicida	>166		Dato non considerato
Bromuconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Bupirimate	fungicida	>50		34
Buprofezin	insetticida	163,5	>69	29,1
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	>100	204
Cicloxdim	erbicida	>100		Dato non considerato

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Ciflufenamid	fungicida	>100		Dato non considerato
Cimoxanil	fungicida	>85,3		3,5
Cipermetrina	insetticida	0,023	0,119	21,9
Cletodim	erbicida	>43		3
Clofentezine	acaricida	>84,5		63
Clodinafop-propargyl	erbicida	>100		Dato non considerato
Clomazone	erbicida	>76,33	>968	Dato non considerato
Clopiralid	erbicida	>98,1		8,2
Cloromequat	erbicida	>65,2		27,4
Clorotoluron	erbicida	>100		Dato non considerato
Cyhalofop butile	erbicida	>100		Dato non considerato
Cyantraniliprole	insetticida	0,0934		32,4
Cyazofamide	fungicida	>100		Dato non considerato
Cyflumetofen	acaricida	>102		9
Cyprodinil	fungicida	>75		45
Cos-oga	fungicida	>10		Dato non considerato
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	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

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Esfenvalerate	insetticida	0,07		17,2
Equisetum arvense	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Estratto di aglio	nematocida, insetticida	>500		Dato non considerato
Ethofumesate	erbicida	>50		37,8
Etofenprox	insetticida	0,038	0,366	11
Etozazole	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		16,7
Fenoxaprop-p-etile	erbicida	>36,4	>100	0,36
Fenpicoxamide	fungicida	>202		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	10
Flonicamid	insetticida	>100		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	>200	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	>100	130
Fluroxypyr	erbicida	37,1		3
Flutolanil	fungicida	>200		Dato non considerato

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Fluxapyroxad	fungicida	> 100		Dato non considerato
Folpet	fungicida	>200		Dato non considerato
Foramsulfuron	erbicida	>100		Dato non considerato
Forchlorfenuron	fitoregolatore	>80,6		1119
Formetanato	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
Fosthiazate	geodisinfestante, insetticida, nematocida	0,256		13
Glyphosate****	erbicida	>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
Idrogeno carbonato di sodio	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
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
Ipconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Iprovalicarb	fungicida	>199		Dato non considerato
Isofetamid	fungicida	>30		32,7
<i>Isaria fumerosa</i>	insetticida	>20		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	insetticida	0,038	0,136	26,9

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

Laminarina	stimolatore difese delle piante	> 100		Dato non considerato
<i>Lecanicillium muscarium</i>	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-p	erbicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Mefentrifluconazolo	fungicida	>100		Dato non considerato
Mcpa	erbicida	> 200		Dato non considerato
Mepanipyrim	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 considerato
Metazaclor	erbicida	>72,2		6,8
Metconazolo	fungicida	85	>100	134,7
Methoxyfenozide	insetticida	> 100		Dato non considerato
Meptyldinocap	fungicida	84,8		15
Metiram	fungicida	80	>374	7
Metobromuron	erbicida	119,1		Dato non considerato
Metossifenzozide	insetticida	>100		Dato non considerato
Metrafenone	fungicida	>100		Dato non considerato
Metribuzin	erbicida	>76,7	>100	19

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

<i>Metschnikowia fructicola</i> ceppo NRRL Y 27328	fungicida	>250		Dato non considerato
Metsulfuron metile	erbicida	>44,3		13,3
Milbemectina	acaricida	0,025		8,5
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	0,38	0,36	6
Oxathiapiprolin	fungicida	>40,26		71,3
Oxifluorfen	erbicida	>100		Dato non considerato
Paclobutrazolo	fitoregolatore	>2		29,5
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> - Ceppo FE9901	insetticida	Media		Dato non disponibile
<i>Paecilomyces lilacinus</i> ceppo 251	nematocida	Bassa		Dato non considerato
Penconazolo	fungicida	>11,2		89,7
Pendimetalin	erbicida	100		100,6
Penoxsulam	erbicida	>59		5,9
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	115,1	9
Pirimifos metile**	insetticida, acaricida	0,22		39
Polisolfuro di calcio	fungicida, insetticida	69,8	Dato non disponibile	Dato non disponibile
Propamocarb	fungicida	>84		14
Propaquizafop	erbicida	>20		85

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

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
Protioconazolo	fungicida	>71	>100	0,77
<i>Pseudomonas sp.</i> ceppo DSMZ 13134	fungicida	Bassa		Dato non considerato
Pyraclostrobin	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
Pyriproxifen	insetticida	74		4,2
Pyroxsulam	erbicida	>100		Dato non considerato
<i>Pythium oligandrum</i>	fungicida	>105		Dato non considerato
Quizalofop-p-etile	erbicida	>100		Dato non considerato
Quizalofop-p-tefutil	erbicida	>100		Dato non considerato
Rame	fungicida	12,1		365
Rimsulfuron	erbicida	27,9		10,8
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> LAS02	fungicida	Bassa		Dato non considerato
S-Metolachlor	erbicida	>85		23,17
Sedaxane	fungicida	4		100
Spinetoram	insetticida	0,024	4,97	2,8
Spinosad	insetticida	0,0036	2,59	14
Spiromesifen	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

TOSSICITÀ ■ ALTA ■ MEDIA ■ BASSA

Sulfoxaflor***	insetticida	0,146	0,027	3,54
Tau-Fluvalinate	insetticida, acaricida	12	31,3	3,5
Tebuconazolo	fungicida	83		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
Thiencarbazo- ne-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 considerato
Trichoderma atroviride I-1237	fungicida	1,0x10		Dato non considerato
Trichoderma atroviride SC1	fungicida	1,0x10 ⁶		
Trichoderma gansii	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Trichoderma harzianum	fungicida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Triclopir	erbicida	>100		Dato non considerato
Trifloxystrobin	fungicida	>200		Dato non considerato
Triflusalufuron metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Triticonazolo	fungicida	>92,26		147,7
Tritosulfuron	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

*Sostanza utilizzabile fino al 29/06/2023

**Sostanza utilizzabile solamente per la disinfestazione degli ambienti di stoccaggio

***Sostanza utilizzabile in pieno campo su tutte le colture riportate in etichetta fino al 19/05/2023. Dopo tale data la sostanza sarà utilizzabile solo in serra su un numero ristretto di colture.

****Sostanza revocata in preraccolta e per le aree pubbliche o frequentate da gruppi vulnerabili.

Banche dati consultate: ECOTOX, TOXNET, PAN Pesticide Database, PPDB-Pesticide Properties Database, BPDB-Biopesticide 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 marzo 2023, 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>



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
Diflubenzuron	insetticida	>9,1	3
Permetrina	insetticida	0,024	42
Pralletrina	insetticida	0,026	Dato non disponibile
S-Methoprene	insetticida	<2*	10
Tetrametrina	insetticida	>0,16*	3

* la DL₅₀ è stata calcolata con modalità non dichiarata.

Si ringrazia il Dr. Roberto Ferrari del Centro Agricoltura Ambiente per aver fornito l'elenco dei biocidi impiegati nella lotta alle zanzare.



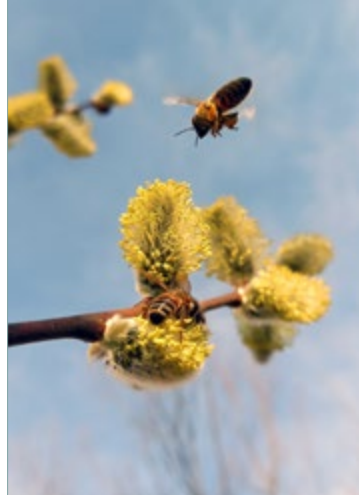
TAB. 3 - SOSTANZE ATTIVE PER LE QUALI SONO STATI RICONTRATI EFFETTI SUBLETALI

Sostanza	Disturbi a livello fisiologico	Disturbi comportamentali
2-4-D	Attività muscolare	
Abamectina	Longevità, alterazioni delle cellule intestinali, riproduzione	Attività di bottinamento
Acequinocil	Riproduzione	
Acetamiprid	Longevità, espressione genica, sviluppo corporeo	Homing, locomozione, apprendimento, memoria
Azadiractina	Sviluppo corporeo, riproduzione	Attività, alimentazione
Azoxystrobin	Alterazioni biochimiche	
Bentazon		Attività
Bifenazate	Detossificazione (<i>Bombus terrestris</i>), riproduzione	
Boscalid	Metabolismo, ridotta massa toracica, immunità	Alimentazione, homing per <i>Osmia lignaria</i> e <i>Megachile rotundata</i>
Chlorantraniliprole	Espressione genica, metabolismo, riproduzione	Locomozione
Cipermetrina	Espressione genica, sviluppo corporeo, alterazioni biochimiche	Locomozione, alimentazione
Clofentezine	Riproduzione	
Deltametrina	Espressione genica, alterazioni dell'intestino, fertilità, sviluppo corporeo	Danza, alimentazione, memoria
Difenoconazole	Stress ossidativo, detossificazione, immunità, metabolismo	Coordinazione motoria, attività
Dithianon	Attività muscolare	
Emamectina		Alimentazione
Esfenvalerate		Interazione sociale, alimentazione, attività
Estratto di aglio	Sviluppo	Locomozione
Etofenprox	Alterazioni biochimiche	Orientamento, homing
Etoxazole	Detossificazione, riproduzione	
Fenpyroximate	Riproduzione	Coordinazione motoria
Fludioxonil	Alterazioni biochimiche	
Flupyradifurone	Stress ossidativo, espressione genica	Locomozione, grooming, alimentazione, apprendimento, memoria, iperattività, apatia

Sostanza	Disturbi a livello fisiologico	Disturbi comportamentali
Folpet	Alterazioni biochimiche	
Formetanato	Stress ossidativo	
Glyphosate	Ridotta produzione di pappa reale, alterazioni del microbiota	Alimentazione, apprendimento, memoria olfattiva, navigazione
Lambda-Cyhalothrin	Longevità, istologia delle ghiandole ipofaringee e delle cellule cerebrali, fertilità (<i>Bombus terrestris</i>)	Homing, apprendimento, alimentazione (<i>Bombus terrestris</i>)
Metaflumizone	Alterazioni biochimiche	
Methoxyfenozide	Istologia delle ghiandole ipofaringee, sviluppo corporeo, termoregolazione	Attività di volo
Pirimicarb		Alimentazione
Pyraclostrobin	Longevità, istologia delle cellule intestinali, delle ghiandole ipofaringee e mandibolari, immunità	Homing (<i>Osmia lignaria</i> e <i>Megachile rotundata</i>)
Pyriproxyfen	Longevità, alterata produzione di vitellogenina, malformazione degli adulti	Interazione sociale
Rame	Mortalità delle pupe	Alimentazione
S-Metolachlor		Alimentazione
Spinetoram	Riproduzione	
Spinosad	Alterazioni di intestino e tubuli malpighiani, alterazioni biochimiche, sviluppo corporeo, longevità, fertilità (<i>Bombus terrestris</i>)	Locomozione, Attività, alimentazione
Spiromesifen	Alterazioni delle cellule dell'intestino	
Sulfoxaflor	Immunità, sviluppo (<i>Bombus terrestris</i>)	Alimentazione, oviposizione (<i>Bombus terrestris</i>)
Tau-Fluvalinate	Espressione genica, alterata produzione di vitellogenina, alterazioni biochimiche	Alimentazione, apprendimento, memoria, attività
Tebuconazolo	Metabolismo intestinale	
Tebufenozide		Basso livello di apprendimento
Tebufenpirad	Riproduzione	

La bibliografia in base alla quale è stata predisposta la Tabella 3 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 2023

WWW.INFORMAMIELE.IT

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