

SESTA
EDIZIONE
GENNAIO
2026


OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE



TOSSICITÀ DELLE SOSTANZE ATTIVE

**impiegate in agricoltura e in alcuni
biocidi nei confronti delle api e altri
apoidei 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.



SALVAGUARDIAMO LE API E GLI ALTRI 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 a far adottare strategie meno impattanti per gli impollinatori 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 2026, sottoprogramma ministeriale



Questo opuscolo, giunto alla sua sesta edizione, nella tabella 1 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, nella tabella 2, sono riportate anche per le sostanze attive contenute nei biocidi impiegati nella lotta alle zanzare, se non presenti fra quelle autorizzate anche in agricoltura. Infine, nella tabella 3 sono elencate le sostanze attive per le quali sono stati riscontrati effetti subletali sugli apoidei.



La ricerca bibliografica per la predisposizione delle tabelle è stata svolta da **Serena Alessandrini** e **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.

SALVAGUARDIAMO LE API E GLI ALTRI IMPOLLINATORI

Oltre il 70% delle piante coltivate destinate all'alimentazione beneficia dell'attività di impollinazione operata dagli organismi pronubi. Essi sono in massima parte Apoidei (in Italia oltre 1.000) e comprendono un elevatissimo numero di altre specie (lepidotteri, sirfidi, altri ditteri ecc.), 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 nei loro confronti. 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 miele, polline e cera.

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

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 (*Bombus terrestris* e *Osmia* spp.).

Nelle tabelle non è stata presa in considerazione la dose di impiego di campo in quanto questo dato dipende dal formulato commerciale, dalla coltura da trattare e dall'organismo nocivo target. La classificazione quindi è basata sulla tossicità intrinseca del principio attivo e non tiene in considerazione i livelli di esposizione a cui le api potrebbero essere esposte in campo.

I principi attivi sono stati quindi 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 DL_{50} 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 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. E' 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, che rappresenta il valore ottenuto in condizioni standard. 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 DL_{50} acuta (entro le 92 ore) 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 nei confronti delle api e degli altri pronubi e meno persistenti nell'ambiente.

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, in prossimità della fioritura, in particolare quando si debbono 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 sostanze ammesse (in molte regioni i fungicidi lo sono) e nel caso

scegliere quelli meno tossici e privi di effetti subletali. 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 i pronubi.
- Evitare di effettuare i trattamenti in presenza di vento in quanto i prodotti fitosanitari potrebbero contamina-

re per deriva le fioriture circostanti i campi trattati.

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



**TAB. 1 -TOSSICITÀ E PERSISTENZA NEI CONFRONTI DELLE API ADULTE
DELLE SOSTANZE ATTIVE IMPIEGATE NEI PRODOTTI FITOSANITARI**

In questa tabella sono riportati i valori di tossicità delle sostanze attive impiegate come prodotti fitosanitari 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 contatto più bassa, e quindi peggiore, fra i tre tempi di esposizione di 24, 48 e 72 ore. 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. Gli effetti subletali sono stati riportati nella Tabella 3.

Per i prodotti microbiologici (biopesticidi) per praticità, non sono stati indicati i ceppi, né i dosaggi a cui sono stati testati (a volte espressi in µg, a volte in CFU) che tuttavia potrebbero influenzare il livello di tossicità. Per questo il loro grado di tossicità è stato attribuito facendo riferimento alla classificazione effettuata dall'University of California (www.ipm.ucanr.edu/bee-precaution-pesticide-ratings).

Relativamente alla persistenza delle sostanze attive sono state indicate in rosso quelle con una DT_{50} di 15 giorni o superiore (il tempo necessario per ottenere la degradazione del 50% della sostanza attiva). E' 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" (dato medio o rappresentativo relativo a condizioni di suolo standard in termini di tipologia, umidità, temperatura e pH) 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	
2,4-D	erbicida	94		28,8
Acequinocil	acaricida	280		Dato non considerato
Acetamiprid	insetticida	8,09	1,72	3
Acibenzolar-S-Methyl ⁶	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
<i>Ampelomyces quisqualis</i> ¹²	fungicida			
<i>Aureobasidium pullulans DMSO14940</i> ¹²	fungicida			
Azadiractina	insetticida, fungicida, acaricida	>8,1		5
Azoxystrobin	fungicida	>25		180,7
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ¹²	fungicida, battericida			
<i>Bacillus pumilus</i> ^{1 12}	fungicida			
<i>Bacillus subtilis</i> ¹²	fungicida, battericida			
<i>Bacillus thuringiensis subs. Aizawai</i> ¹²	insetticida			
<i>Bacillus thuringiensis subs. Kurstaki</i> ¹²	insetticida			
<i>Beauveria bassiana</i> ¹²	insetticida			

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
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
Bifenazate ⁸	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	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	38,1
Clopiralid	erbicida	>98,1		8,2
Clomequat	erbicida	>65,2		27,4
Clorotoluron	erbicida	>100,1		Dato non considerato
Cyhalofop butile	erbicida	>100		Dato non considerato

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
Cyantraniliprole	insetticida	>0,0934	>0,54	32,4
Cyazofamide	fungicida	>100		Dato non considerato
Cyflumetofen	acaricida	>102		Dato non considerato
Cyprodinil	fungicida	>75		97,4
Cos-oga	fungicida	>10		Dato non disponibile
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
Dimpropyridaz ⁷	insetticida	>42		22
Dithianon	fungicida	>25,4		35
Dodemorf ^l	fungicida	>76,6		41
Dodina	fungicida	145		Dato non considerato
Emamectina B1a	insetticida	Dato non disponibile		Dato non disponibile
Esfenvalerate	insetticida	0,07		19,2
Estratto acquoso dei semi di <i>Lupinus albus</i>	fungicida	>100		Dato non considerato
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	0,051	11
Etoxazole ⁸	acaricida	>200	4,4	Dato non considerato

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
Eugeniole + 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 ²	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	>60,5	>75,8	3,1
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	Dato non considerato
Fludioxonil	fungicida	>100		Dato non considerato
Flufenacet ³	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
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

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
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	0,61		10,3
Geraniolo+Timolo	fungicida, insetticida	>200		Dato non considerato
Glyphosate ⁹	erbicida	>182	>412	Dato non considerato
GS-omega/kappa- HxTx-Hv1a ⁷	insetticida	>100		Dato non considerato
Halauxifen methyl	erbicida	>98,1		43
Halosulfuron metile	erbicida	>100		Dato non considerato
Idrazide maleica	regolatore di crescita	>100		Dato non considerato
Idrogeno carbonato di potassio	fungicida	>24		0,1
Idrogeno carbonato di sodio	fungicida	>537,4		Dato non considerato
Idrogeno cinamide ⁶	regolatore di crescita	>10*		0.9
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)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
<i>Lecanicillium muscarium</i> ¹²	insetticida			
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
Mcpa	erbicida	>200		Dato non considerato
Mecoprop-p	erbicida	>83		21
Mefentrifluconazolo	fungicida	>100	>195,4	Dato non considerato
Meptyldinocap ⁵	fungicida	84,8		15
Mesosulfuron metile	erbicida	>100	>100	Dato non considerato
Mesotrione	erbicida	>11		5
Metaflumizone ⁴	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 potassium	sterilizzante del suolo pre semina	Dato non disponibile		0,01
Metam-sodium	geodisinfezzante, geodisinfezzante	>36,2		7
Metamitron	erbicida	>97,2		11,1
<i>Metarhizium anisopliae</i> ¹²	insetticida			
Metazaclor	erbicida	>72,2		6,8
Metconazolo	fungicida	85	>100	134,7
Methoxyfenozide ¹⁰	insetticida	>100		Dato non considerato
Metobromuron	erbicida	119,1		Dato non considerato
Metrafenone	fungicida	>100		Dato non considerato
Metribuzin ⁶	erbicida	>76,7	>100	19

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	Altri apoidei	
<i>Metschnikowia fructicola</i> ¹²	fungicida			
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	>96,5		66,5
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
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> ¹²	insetticida			
<i>Paecilomyces lilacinus</i> ¹²	nematocida			
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 ¹¹	insetticida, acaricida	>0,22		39
Polisolfuro di calcio	fungicida, insetticida	>69,8		730
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>	<i>Altri apoidei</i>	
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
Protioconazolo	fungicida	>71	>100	0,77
<i>Pseudomonas chlororaphis</i> ¹²	fungicida			
<i>Pseudomonas sp.</i> ¹²	fungicida			
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> ¹²	fungicida			
Quinmerac	erbicida	>100		Dato non considerato
Quizalofop-p-etile	erbicida	>100		Dato non considerato
Quizalofop-p-tefuril	erbicida	16,8		0,82
Rame	fungicida	12,1		0,1
Rimsulfuron	erbicida	27,9		10,8
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ¹²	fungicida			
Sedaxane	fungicida	>4		100
Silicato di alluminio	insetticida	>100		Dato non considerato

TOSSICITÀ ALTA MEDIA BASSA

SOSTANZA ATTIVA	AZIONE	DL ₅₀ TOPICA/ INGESTIONE (µg/APE)		DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
		<i>Apis mellifera</i>	<i>Altri apoidei</i>	
Spinetoram ⁶	insetticida	0,024	4,97	2,8
Spinosad	insetticida	0,0036	>0,37	14
Spirotetramat ⁶	insetticida	>100		Dato non considerato
Spiroxamina	fungicida	4,2		52,4
Sulcotrione	erbicida	50		3,6
Sulfosulfuron	erbicida	>25		44,5
Sulfoxaflor ¹⁰	insetticida	0,146	>=0,0055	3,54
Swinglea glutinosa ⁷	fungicida	>96,7		Dato non disponibile
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	24,3	>96,4	44
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
<i>Trichoderma asperellum</i> ¹²	fungicida			
<i>Trichoderma atroviride</i> ¹²	fungicida			

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	
<i>Trichoderma gamsii</i> ¹²	fungicida			
<i>Trichoderma harzianum</i> ¹²	fungicida			
Triclopir	erbicida	>100		Dato non considerato
Trifloxystrobin	fungicida	>200		Dato non considerato
Triticonazolo	fungicida	>92,26		147,7
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 28/02/2026

² utilizzabile fino al 15/01/2026

³ utilizzabile fino al 10/06/2026

⁴ utilizzabile fino al 30/06/2026

⁵ utilizzabile fino al 30/09/2026

⁶ prodotto revocato, utilizzabile in via eccezionale nel corso del 2026.

⁷ prodotto di nuova immissione, utilizzabile in via eccezionale nel corso del 2026.

⁸ utilizzabile solo su floreali e ornamentali

⁹ revocato in preraccolta e per le aree pubbliche o frequentate da gruppi vulnerabili

¹⁰ utilizzabile solo nelle serre permanenti e in endoterapia

¹¹ utilizzabile solo per la disinfestazione degli ambienti di stoccaggio

¹² il livello di tossicità è stato determinato come da indicazioni del sito

www.ipm.ucanr.edu/bee-precaution-pesticide-ratings

* 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 2026, 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 potranno essere richiesti a questo indirizzo mail: osservatorio@informamiele.it

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	DL ₅₀ TOPICA/INGESTIONE (µg/APE) <i>Apis mellifera</i>	DL ₅₀ TOPICA/INGESTIONE (µg/APE) Altri apoidei	DT ₅₀ (nel suolo in campo/Typical)
Allethrin	>3,4		60
Azamethiphos	0,1		0,25
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> ¹⁻²			
Chlorfenapir	0,13		1,4
Cifenotrina	2*		12
Cyfluthrin	0,001	0,008	33
D-Phenothrin	0,13		35
Diflubenzuron ²	>9,1	0,1	3
<i>Lysinibacillus sphaericus</i> (<i>Bacillus sphaericus</i>) ¹⁻²			
Permetrina	0,024	0,016	42
Piperonil butossido	294		Dato non considerato
Pralletrina	0,026		Dato non disponibile
S-Methoprene ²	<2*		10
Tetrametrina	>0,16*		3
Triflumuron ²	>200		Dato non considerato
<i>Wolbachia pipientis</i> ¹⁻³			

¹ Prodotto biopesticida: il livello di tossicità è stato determinato come da indicazioni del sito www.ipm.ucanr.edu/bee-precaution-pesticide-ratings

² Sostanza larvicida

³ Agente di biocontrollo su base batterica

* Modalità di determinazione non nota



TAB. 3 – SOSTANZE ATTIVE PER LE QUALI SONO STATI RICONTRATI EFFETTI SUBLETALI SUGLI APOIDEI

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

EFFETTO SOSTANZA	APIS MELLIFERA			ALTRI APOIDEI			NOTE
	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	
Acequinocil	x						Riproduzione, sistema immunitario, alterazione microbioma intestinale
Acetamidrid	x	x	x			x	Longevità, espressione genica, sviluppo corporeo, olfatto, stress ossidativo, sistema immunitario, sintesi enzimatica, metabolismo, microbiota intestinale, homing, locomozione, apprendimento, memoria, bottinamento, alimentazione. Compromissione comportamentale/motoria (fototassi) (<i>Osmia bicornis</i> e <i>Osmia tricornis</i>)
Azadiractina	x	x	x				Sviluppo corporeo e della covata, espressione genica, sistema immunitario, riproduzione e svernamento
Azoxystrobin	x		x	x			Alterazioni biochimiche, alterazione espressione genica, sviluppo corporeo, sistema immunitario, metabolismo, microbiota intestinale, alterazione attività enzimatiche di detossificazione, riduzione sopravvivenza, riduzione della concentrazione di spermatozoi, attività di bottinamento, alimentazione, locomozione (volo) Sviluppo della covata (<i>Bombus terrestris</i>)
Bentazon			x				Attività
Bifenazate			x	x			Riproduzione Detossificazione (<i>Bombus terrestris</i>)
Boscalid	x	x	x			x	Metabolismo, ridotta massa toracica, immunità, carenza proteica, malnutrizione, alterazione del microbiota intestinale, alimentazione, apprendimento, diminuisce le prestazioni di volo Homing (<i>Osmia lignaria</i> e <i>Megachile rotundata</i>)
Chlorantraniliprole	x		x				Espressione genica, sviluppo, metabolismo, riproduzione, locomozione
Cypermethrin	x		x				Espressione genica, sviluppo corporeo, alterazioni biochimiche, locomozione, alimentazione

		APIS MELLIFERA		ALTRI APOIDEI			
EFFETTO SOSTANZA							NOTE
	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	
Deltamethrin	x	x	x				Espressione genica, alterazioni dell'intestino, fertilità, sviluppo corporeo, ipertermia, aritmia cardiaca, alterazioni cerebrali, alterazioni risposta immunitaria e stress ossidativo, danza, comportamento sociale, locomozione, alimentazione, memoria/orientamento
Difenoconazole	x	x	x				Olfatto, stress ossidativo, detossificazione, immunità, metabolismo, coordinazione motoria, locomozione, alimentazione, memoria/orientamento
Dithianon	x						Attività muscolare
Emamectin benzoato			x				Alimentazione
Esfenvalerate			x				Interazione sociale, alimentazione, attività
Estratto di aglio	x		x				Sviluppo, locomozione
Etofenprox	x	x					Alterazioni biochimiche, orientamento, homing
Etoxazolo	x		x				Detossificazione, riproduzione
Fenpiroximate	x		x				Alterazione processi di detossificazione, alterazione mantenimento omeostatico, riproduzione, coordinazione motoria
Fludioxonil	x						Alterazioni biochimiche, alterazione metabolismo detossificazione
Flupyradifurone	x	x	x			x	Stress ossidativo, espressione genica, attività enzimatica, sopravvivenza, metabolismo, risposta immunitaria, detossificazione, sviluppo, metabolismo larvale, risposta immunitaria larvale, apporto energetico larvale, locomozione, grooming, alimentazione/foraggiamento, apprendimento, memoria, iperattività, apatia Riproduzione (<i>Bombus terrestris</i> e <i>Heriades truncorum</i>) Alimentazione, bottinamento (<i>Bombus terrestris</i>) Alimentazione, apprendimento, memoria (<i>Bombus</i> spp.)
Folpet	x						Alterazioni biochimiche, espressione genica, attività enzimatica
Formetanato	x						Stress ossidativo

		APIS MELLIFERA			ALTRI APOIDEI			NOTE
EFFETTO SOSTANZA		Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	
Glyphosate		x	x	x	x			Ridotta produzione di pappa reale, alterazioni del microbiota intestinale, apprendimento, memoria, orientamento, alimentazione, apprendimento, memoria olfattiva, navigazione Alterazioni del microbiota intestinale, risposta immunitaria/immunocompetenza, stress ossidativo, attività enzimatica (<i>Bombus terrestris</i>)
Lambda-Cyhalothrin		x	x	x	x		x	Longevità, istologia delle ghiandole ipofaringee e delle cellule cerebrali, sviluppo, metabolismo, neurotrasmissione, protezione antiossidante, alterazione processi di detossificazione, alterazione mantenimento omeostatico, risposta morfologica dell'intestino medio, homing, apprendimento, foraggiamento Sviluppo corporeo, attività di bottinamento, fertilità, alimentazione (<i>Bombus terrestris</i>) Foraggiamento (<i>Osmia bicornis</i>)
Metaflumizone		x						Alterazioni biochimiche
Methoxyfenozide		x		x				Sviluppo, termoregolazione, locomozione (volo)
Pirimicarb				x				Alimentazione
Pyrethrin		x				x		Longevità, istologia delle cellule intestinali e delle ghiandole ipofaringee e mandibolari, metabolismo, microbiota intestinale, espressione enzimatica, risposta immunitaria Homing (<i>Osmia lignaria</i> e <i>Megachile rotundata</i>)
Pyriproxyfen		x		x	x			Longevità, modifiche dell'attività enzimatica, sviluppo corporeo, alterata produzione di vitellogenina, malformazione degli adulti, espressione genica, regolazione dell'attività endocrina (alterazione ghiandole ipofaringee), ritardo nello sviluppo larvale/pupale, interazione sociale, grooming, inattività, locomozione (volo) Sviluppo della covata, alimentazione (<i>Bombus terrestris</i>)
Rame		x		x				Mortalità delle pupe, alimentazione

		APIS MELLIFERA			ALTRI APOIDEI			NOTE
EFFETTO SOSTANZA		Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	Fisiologico	Cognitivo	Comportamentale	
Spinetoram		x			x			Riproduzione, sviluppo, espressione genica, metabolismo, riduzione del tasso di emergenza degli adulti, alterazioni enzimatiche, stress ossidativo, risposta immunitaria Alterazioni del microbiota intestinale, risposta immunitaria/immunocompetenza, stress ossidativo, attività enzimatica (<i>Bombus terrestris</i>)
Spinosad		x		x	x			Alterazioni di intestino e tubuli malpighiani, immunità cellulare, alterazioni biochimiche, sviluppo corporeo, longevità, stress ossidativo, sovraeccitazione neurale, locomozione/coordinamento, attività, alimentazione Fertilità (<i>Bombus terrestris</i>)
Spiromesifen		x		x				Alterazioni delle cellule dell'intestino, locomozione (volo)
Sulfoxaflor		x	x	x			x	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 Successo riproduttivo e ovideposizione (<i>Bombus terrestris</i>)
Tau-Fluvalinate		x	x	x				Espressione genica, alterata produzione di vitellogenina, alterazioni biochimiche, immunità, olfatto, alterazione genetica durante la spermatogenesi, alimentazione, apprendimento, memoria, attività
Tebuconazolo		x		x				Metabolismo intestinale, stress ossidativo, locomozione (volo)
Tebufenozide			x					Basso livello di apprendimento
Tebufenpirad				x				Riproduzione





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 - Gennaio 2026

WWW.INFORMAMIELE.IT • WWW.MIELEINFORMA.IT

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