

## Biodiversità

# Api e neonicotinoidi

Valeria Todeschini

Gli insetti impollinatori, o pronubi, sono di fondamentale importanza per il mantenimento della naturale biodiversità e per la sopravvivenza dell'umanità stessa. La riproduzione dell'80% delle specie vegetali in Europa si basa sull'impollinazione entomofila, ossia mediata da insetti, e circa un terzo del nostro cibo, inclusi i prodotti di origine animale, dipende da colture impollinate in particolare modo dalle api [1, 2].

L'ape domestica (*Apis mellifera* L.) è un imenottero sociale che forma colonie matriarcali e pluriannuali di alcune decine di migliaia di individui divisi in tre caste: una regina, che dopo il volo nuziale ha il compito di deporre continuamente uova per accrescere la famiglia, molte operaie sterili che in base all'età svolgono diversi ruoli (bottinamento del nettare e del polline, cura della regina e della covata, difesa dell'alveare, pulizia, costruzione e riparazione del nido, mantenimento della temperatura idonea, ecc.) e, infine, i fuchi che hanno una funzione prevalentemente riproduttiva. Durante l'inverno un gruppo di operaie si stringe attorno alla regina, riscaldandola e facendo sì che possa superare il periodo freddo. Questo perché la vita della regina è molto più lunga rispetto a quella delle operaie, infatti può sopravvivere alcuni anni. Nel caso in cui la regina muoia, sia poco fertile o sciami portando con sé parte della colonia, è compito delle operaie rimaste allevare una nuova regina che permetta alla famiglia di sopravvivere.

Il rapporto tra l'ape e l'uomo ha radici millenarie, l'apicoltura è stata conosciuta e praticata sin dall'antico Egitto, si è evoluta nel tempo e ancora oggi i prodotti dell'alveare, in particolare il miele, sono apprezzati e commercializzati in tutto il mondo.

Negli ultimi dieci anni si sono verificate molte morie improvvise di questo insetto e il fenomeno è stato de-

Le morie delle api sono un evento preoccupante e di difficile interpretazione.

nominato *Colony collapse disorder* (Ccd), "disturbo da collasso dell'alveare", una sindrome dalle cause ancora non chiare che porta alla completa estinzione della famiglia. Nel 2007 la mortalità delle api da miele in Italia è stata stimata pari al 37,5%, contro il valore fisiologico del 10-15%.

Il Ccd è un evento preoccupante e dalla difficile interpretazione per via dei numerosi fattori probabilmente implicati: la crescente incidenza delle infestazioni di *Varroa destructor*, un acaro parassita delle api che provoca malformazioni, elevata mortalità in tutti gli stadi di sviluppo e un generale deperimento della colonia; patologie apistiche di varia natura, tra cui nosemiasi e virusi; il possibile utilizzo di pratiche errate in apicoltura; radiazioni, cambiamenti climatici, agrofarmaci, in generale, e, in particolare, trattamenti insetticidi su campi in prossimità delle colonie.

Secondo gli esperti, i neonicotinoidi sono la classe di insetticidi maggiormente implicata nella moria delle api. Si tratta di prodotti di sintesi chimicamente affini alla nicotina che agiscono a livello neurale, legandosi ai recettori nicotinici dell'acetilcolina e causando tremori, movimenti scoordinati, paralisi e infine la morte dell'insetto. I neonicotinoidi sono relativamente recenti rispetto alle altre classi di insetticidi e sono tra i più utilizzati in agricoltura, anche per via della loro bassa tossicità nei confronti dei vertebrati.

I principi attivi registrati per uso agricolo sono sei: imidacloprid, clothianidin, thiamethoxam, dinotefuran, acetamiprid e thiacloprid. Imidacloprid è stato il primo a essere introdotto sul mercato ed è il più comunemente usato.

Trattandosi di insetticidi sistemici, il principio attivo è veicolato attraverso i tessuti vascolari in tutte le parti della pianta, inclusi fiori e frutti, ed è possibile rilevare

residui nel polline, nel nettare e in altri essudati vegetali [3].

Le api possono entrare a contatto con gli insetticidi tramite diverse vie [4]:

- ingestione di nettare e polline contaminati, che una volta all'interno dell'alveare passano di ape in ape attraverso lo scambio orale (trofallassi) e quindi alle larve e alla regina;
- contatto diretto col prodotto durante l'applicazione;
- contatto con i residui di principio attivo presenti sulla coltura, che possono persistere diversi giorni dopo l'applicazione dell'insetticida;
- contatto con le polveri disperse durante la semina di sementi conciate, ossia ricoperte di insetticida per proteggere la piantina nelle sue prime fasi di vita;
- contaminazione del terreno ove la colonia stabilisce il nido (nel caso dei bombi) o dei materiali usati per costruirlo;
- contaminazione dell'acqua, dei liquidi essudati dalla pianta (liquidi di guttazione) e dei nettari extraflorali da cui le api si abbeverano.

La normativa europea prevede che l'autorizzazione di un prodotto fitosanitario non possa prescindere da test specifici che attestino la sicurezza d'uso sugli organismi che possono entrare in contatto con il prodotto, tra cui le api, ma spesso le conseguenze a lungo termine dell'esposizione cronica e ripetuta sono difficili da prevedere.

Gli effetti dell'esposizione a dosi subletali, come mortalità ritardata, ridotta capacità di volo, di orientamento e nutrizione, minore fertilità e longevità, mortalità delle larve possono avere un notevole effetto sulla sopravvivenza della colonia.

Inoltre, in molti casi non sono considerati sufficientemente gli effetti sugli apoidei selvatici sociali e solitari.

Negli ultimi 15 anni la comunità scientifica ha mostrato un grande interesse verso la problematica degli effetti dei neonicotinoidi sulle api: i molti studi pubblicati su riviste scientifiche internazionali hanno avuto esiti a volte discordanti.

La dose letale 50 (DL<sub>50</sub>) dei neonicotinoidi, ossia la dose di principio attivo sufficiente a uccidere il 50 % delle api trattate, è in genere più bassa rispetto a quella di classi di insetticidi più vecchie come i piretroidi, carbammati e organofosforici [5]. Sembra che i neonicotinoidi più tossici siano quelli nitro-sostituiti come imidacloprid, clothianidin, thiamethoxam, dinotefuran, rispetto ai principi attivi acetamiprid e thiacloprid, che sono letali

a dosi maggiori in quanto degradati più rapidamente nell'organismo dell'insetto. Ma la tossicità di questi ultimi aumenta se utilizzati in combinazione con fungicidi [6].

Alcuni test di laboratorio hanno mostrato elevata mortalità nelle api operaie che consumano polline o acqua zuccherina contaminata con imidacloprid [5, 7]; le api trattate con neonicotinoidi mostravano sintomi quali abbattimento, tremori, movimenti s coordinati e iperattività dovuti all'effetto neurotossico della sostanza [7]. Al contrario, da test di campo risulta che l'esposizione prolungata a polline e nettare contaminati con dosi realistiche di imidacloprid (ossia equivalenti alle dosi di etichetta dei prodotti) non risulta in una maggiore mortalità delle operaie né in comportamenti anormali [3, 8]. Una possibile spiegazione per questa contraddizione tra test di laboratorio e campo può essere dovuta a una diversa metodologia sperimentale, oppure dallo stato fisiologico e dall'età dei soggetti trattati [2].

Decourtye ha dimostrato che l'esposizione a imidacloprid rallenta lo sviluppo della covata portando a un ritardo nella schiusura delle uova e nello sviluppo delle forme adulte. Simili effetti sono stati notati anche nel bombo terrestre (*Bombus terrestris* L.) e *Osmia lignaria*, un'ape selvatica solitaria [5]. Uno studio recente [9] ha riscontrato una correlazione tra l'esposizione a neonicotinoidi e suscettibilità al virus delle ali deformate (Dwv), dovuta dalla compromissione delle difese immunitarie delle api.

Diversi studi riguardano l'esposizione delle api a neonicotinoidi applicati come concianti della semente: risulta che i principi attivi si trasferiscono dal seme alla piantina di mais e le api che si abbeverano nei liquidi di guttazione muoiono in pochi minuti, soprattutto in situazioni di elevata umidità atmosferica. Anche la polvere che si solleva durante la semina e si deposita sulla vegetazione circostante costituisce una fonte di intossicazione [10, 11].

Ci sono anche studi che attestano la riduzione della crescita della famiglia e della produzione di regine nelle colonie di bombi [12] e della fertilità delle api solitarie del genere *Osmia* a seguito dell'esposizione a neonicotinoidi [13].

Molti punti sono ancora da chiarire e richiedono ulteriori studi, ma la Commissione europea ha ritenuto opportuno prendere alcune misure di sicurezza per non mettere a rischio la salute del patrimonio apistico europeo.

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (Efsa) ha emesso nel gennaio 2013 un comunicato stampa in cui ha espresso la propria valutazione dei rischi connessi all'utilizzo dei neonicotinoidi, in particolare per quanto concerne le tre sostanze clothianidin, thiamethoxam e imidacloprid.

In sintesi, per le modalità di esposizione valutate sono state tratte le seguenti conclusioni (sia per le api che per i bombi):

- esposizione tramite polline e nettare: sono stati ritenuti accettabili solo gli usi su colture non appetibili per le api;
- esposizione tramite polvere: è stato segnalato, o non è stato possibile escludere, un rischio per le api, con alcune eccezioni, come per esempio l'uso sulla barbabietola da zucchero e su colture in serra e l'uso di determinati granuli;
- esposizione tramite guttazione: l'unica valutazione del rischio che è stato possibile completare è stata quella sul mais trattato con thiamethoxam. In questo caso gli studi sul campo evidenziano un effetto acuto sulle api esposte alla sostanza attraverso il liquido di guttazione.

È comunque da segnalare il fatto che alcuni studi siano risultati in parte incompleti per mancanza di dati.

A seguito della valutazione dell'Efsa, la Commissione europea ha emanato il Regolamento d'esecuzione 24 maggio 2013, n. 485, (recepito in Italia con il Decreto del Ministero della salute 25 giugno 2013) che riguarda tre sostanze (clothianidin, thiamethoxam e imidacloprid) e proibisce la concia e i trattamenti al suolo per le colture attrattive per le api (eccetto la barbabietola) e i cereali, fatta eccezione per le colture in serra e i cereali invernali. Inoltre, sono proibiti i trattamenti fogliari per le colture attrattive per le api e i cereali, a esclusione delle colture in serra, dei trattamenti in post-fioritura e delle colture la cui raccolta viene effettuata prima della fioritura.

Il Regolamento è entrato in vigore il primo dicembre 2013. Le case produttrici dei prodotti fitosanitari contenenti i tre principi attivi presenteranno entro fine 2014 dati ulteriori che attestino la sicurezza dei prodotti per l'eventuale revisione di questa decisione, ma il divieto sarà comunque in vigore per i prossimi due anni.

Non è ancora stata fatta completa chiarezza sulla correlazione tra la moria delle api e l'uso di neonicotinoidi, ma la crescente attenzione delle istituzioni verso la tutela dei pronubi è un segnale positivo: l'Efsa emetterà

quest'anno le nuove linee guida che tengono in maggiore considerazione sia i rischi per le api dovuti all'esposizione a lungo termine sia la tossicità verso la covata. È auspicabile che la moderna fitoiatria si orienti sempre di più verso prodotti che non siano pericolosi per gli insetti utili.

### Riferimenti bibliografici

[1] Aizen A. M., Garibaldi L. A., Cunningham S. A., Klein A. M., 2009. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Annals of botany*, 103, 1579-1588.

[2] Blacquière T., Smaghe G., Van Gestel C.A., Mommaerts V., 2012. Neonicotinoids in bees: A review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology*, 21, 973-992.

[8] Cresswell J. E., 2011. A meta-analysis of experiments testing the effects of neonicotinoid insecticide (imidacloprid) on honey bees. *Ecotoxicology*, 20, 149-157.

[5] Decourtye A., Devillers J., 2010. Ecotoxicity of Neonicotinoid Insecticides to Bees. In Thany, Steeve Hervé. Insect nicotinic acetylcholine receptors. *Advances in experimental medicine and biology*, 683, 85-95.

[9] Di Prisco G., Cavaliere V., Annoscia D., Varricchio P., Caprio E., Nazzi F., Gargiulo G., Pennacchio F., 2013. Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and promotes replication of a viral pathogen in honey bees. *Proceedings of the national academy of science*, 111, 6.

[10] Girolami V., Mazzon L., Squartini A., Mori N., Marzaro M., Di Bernardo A., Greatti M., Giorio C., Tapparo A., 2009. Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: a novel way of intoxication for bees. *Journal of economic entomology*, 102, 1808-1815.

[4] Hopwood J., Vaughn M., Shepherd M., Biddinger D., Mader E., Black S. H., Mazzacano C., 2012. Are Neonicotinoids Killing Bees? A review of research into the effects of neonicotinoid insecticides on bees, with

recommendations for actions. *The xerces society for invertebrate conservation*, 32.

[6] Iwasa T., Motoyama N., Ambrose J. T., Roe M. R., 2004. Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *Journal of crop protection*, 23, 371-378.

[11] Marzaro M., Vivan L., Targa A., Mazzon L., Mori N., Greatti M., Toffolo E. P., Di Bernardo A., Giorio C., Marton D., Tapparo A., Girolami V., 2011. Lethal aerial powdering of honey bees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat. *Bulletin of insectology*, 64, 119-126.

[13] Sandrock C., Tanadini L., Pettis J., Biesmeijer J. C., Potts S. G., Neumann P., 2014. Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success. *Agricultural and forest entomology*.

[3] Schmuck R., Schoning R., Stork A., Schramel O., 2001. Risk posed to honeybees (*Apis mellifera* L. Hymenoptera) by an imidacloprid seed dressing of sunflowers. *Pest management science*, 57, 225-238.

[7] Suchail S., Guez D., Belzunces L. P., 2001. Discrepancy between acute and chronic toxicity induced by imidacloprid and its metabolites in *Apis mellifera*. *Environmental toxicology and chemistry*, 20, 2482-2486.

[12] Whitehorn P. R., O'Connor S., Wackers F. L., Goulson D., 2012. Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science*, 2, 336-351.



Valeria Todeschini, laureata in Scienze della Produzione e della protezione delle piante presso l'Università degli Studi di Milano.

[www.intersezioni.eu](http://www.intersezioni.eu)



Regione Lombardia

Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali  
PSR 2007-2013 – Direzione Generale Agricoltura