

## Valutazione integrata a livello mondiale sui pesticidi sistemici

### Il crollo mondiale dell'entomofauna: un'analisi sul ruolo degli insetticidi sistemici

Maarten Bijleveld van Lexmond<sup>1</sup>, Jean-Marc Bonmatin<sup>2\*</sup>, Dave Goulson<sup>3</sup>, Dominique A. Noome<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Task Force on Systemic Pesticides, Pertuis-du-Sault, 2000 Neuchâtel, Switzerland

<sup>2</sup> Centre National de la Recherche Scientifique, Centre de Biophysique Moléculaire, rue Charles Sadron, 45071 Orléans Cedex 02, France

<sup>3</sup> School of Life Sciences, University of Sussex, Brighton BN1 9QG, UK

<sup>4</sup> Kasungu National Park, c/o Lifupa Conservation Lodge, Private Bag 151, Lilongwe, Malawi

\* J.-M. Bonmatin: [bonmatin@cnr-orleans.fr](mailto:bonmatin@cnr-orleans.fr)

#### L'appello di Notre Dame de Londres

Nel luglio del 2009 un gruppo di entomologi e ornitologi si riunì a Notre Dame de Londres, un piccolo villaggio nel dipartimento francese di Hérault, in seguito a un'inchiesta internazionale fra entomologi sul catastrofico declino degli insetti (e degli artropodi in generale) in tutta Europa.

Fu notato che un percettibile e graduale declino degli insetti, come parte del generale impoverimento dell'ambiente naturale, era iniziato dagli anni '50 in poi. Fra molte altre, essi riconobbero come cause principali del declino l'intensificazione dell'agricoltura accompagnata dalla perdita di habitat naturali e dall'uso massiccio di pesticidi ed erbicidi, il molteplice aumento di strade e traffico motorizzato, oltre all'inquinamento luminoso notturno e alle deposizioni azotate su tutto il continente.

Essi si trovarono d'accordo sul fatto che un'ulteriore degradazione della situazione (un declino ancor più grave nelle popolazioni degli insetti) fosse iniziata nel decennio 1990-2000. Tutto ciò cominciò nell'Europa Occidentale, seguita poi dall'Europa dell'est e da quella del sud. Oggigiorno la situazione è evidente dalla scarsità di insetti appiccicati ai parabrezza delle automobili e schiacciati contro i loro radiatori; la situazione è ancor meglio documentata dal declino di farfalle e

dalle malattie sviluppate dalle api a livello mondiale. Gli scienziati conclusero così che questi fenomeni riflettono l'attuale collasso generale dell'entomofauna europea.

Fu notato inoltre come il collasso massiccio di diverse specie, generi e famiglie di artropodi, coincideva con il forte declino di popolazioni di diverse specie di uccelli insettivori, fino ad ora considerati "comuni" come le rondini e gli storni. Sulla base di studi esistenti e di numerose osservazioni nel campo, oltre che alle prove schiacciante circostanziali, essi arrivarono ad ipotizzare che la nuova generazione di pesticidi, i persistenti, sistemici e neurotossici neonicotinoidi e fipronil, introdotti agli inizi degli anni '90, sono da considerarsi, almeno in parte, responsabili per questi declini.

Fu deciso quindi di pubblicare l'Appello di Notre Dame de Londres con il titolo "No Silent Spring again", riferendosi al libro "Silent Spring" ("Primavera silenziosa") di Rachel Carson, pubblicato quasi mezzo secolo fa:

*La scomparsa delle api è solo la parte più visibile di quel fenomeno adesso generalizzato in tutta l'Europa Occidentale. Il recente e brutale collasso delle popolazioni di insetti è il preludio di una massiccia perdita di biodiversità con*

*prevedibili conseguenze drammatiche per gli ecosistemi naturali, l'ambiente umano e la salute pubblica. L'utilizzo sistematico di insetticidi neurotossici persistenti nell'agricoltura intensiva e nell'orticoltura (i neonicotinoidi come l'imidacloprid e il thiamethoxam, e il fenilpirazolo fipronil), che forma adesso un invisibile, diffusa foschia tossica su terra, acqua e nell'aria, è da considerarsi come la causa principale di questo collasso osservato dagli entomologi sin dalla metà degli anni '50 e seguito dal collasso degli insettivori e di altre specie di uccelli studiato dagli ornitologi. Per questi motivi i sottoscritti lanciano un allarme o chiedono un'aderenza più stretta al « Principio di Precauzione » come sancito nella Direttiva 91/414 della Commissione Europea e definita dall'UNESCO nel 2005: «Quando attività umane potrebbero portare a danni moralmente inaccettabili che sono scientificamente plausibili ma non sicuri, dovranno essere intraprese azioni per evitare o diminuire tali danni».*

### **La Task Force scientifica internazionale sui Pesticidi Sistemici (TFSP)**

Come risposta, un Comitato Direttivo nominò in breve tempo una Task Force scientifica internazionale sui pesticidi sistemici, formata da scienziati indipendenti. I primi membri del Comitato furono: Maarten Bijleveld van Lexmond (Svizzera), Pierre Goeldlin de Tiefenau (Svizzera), François Ramade (Francia) e Jeroen van der Sluijs (Olanda). Con il passare degli anni il numero dei membri aumentò: si contano oggi 15 nazionalità diverse in 4 continenti. La Task Force sui pesticidi sistemici (TFSP) fornisce consulenze, come gruppo specializzato, due

Commissioni dell'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN), la Commissione per la Gestione degli Ecosistemi e la Commissione per la Sopravvivenza delle Specie. Il lavoro della TFSP fu notato dall'Organo Sussidiario per il Consiglio Scientifico, Tecnico e Tecnologico, sotto la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) e fu portato all'attenzione della Piattaforma Intergovernativa sulla Biodiversità e i Servizi Ecosistemici (IPBES) nel contesto di una valutazione prioritaria tematica su impollinatori, impollinazione e produzione di cibo.

Nell'intraprendere la Valutazione Integrata a Livello Mondiale (Worldwide Integrated Assessment, WIA), nel corso degli ultimi quattro anni, la TFSP ha esaminato più di 800 documenti scientifici pubblicati negli ultimi vent'anni su riviste scientifiche soggette a processo di peer-review. Le aree di competenza della TFSP comprendono diverse discipline, come chimica, fisica, biologia, entomologia, agronomia, zoologia, valutazione dei rischi e (eco)tossicologia. Ciò ha reso possibile una vera valutazione interdisciplinare dell'evidenza scientifica, necessaria per comprendere le diverse ramificazioni dell'uso globale di pesticidi sistemici sugli organismi individuali, sugli ecosistemi e sui processi e servizi dell'ecosistema.

### **Le scoperte della TFSP-WIA**

I neonicotinoidi furono introdotti agli inizi degli anni '90 e sono oggi i più largamente usati nel mondo. Sono neurotossine, che legandosi ai recettori nicotinici (nAChR) nel sistema nervoso centrale, possono causare eccitazione nervosa a basse dosi, ma a concentrazioni più alte causano blocco dei recettori, paralisi e morte. Il fipronil è un altro insetticida sistemico largamente usato e ha in

comune molte proprietà con i neonicotinoidi. Fu introdotto più o meno nello stesso periodo. Sia i neonicotinoidi che il fipronil mostrano una tossicità estremamente elevata per la maggior parte degli artropodi e una tossicità minore per i vertebrati (sebbene il fipronil mostri elevata tossicità acuta per i pesci e per alcune specie di uccelli). Sono relativamente solubili in acqua e sono facilmente assorbiti attraverso le radici delle piante o le foglie, così da poter essere applicati in modi diversi (per esempio tramite spray fogliare, immergendoli nel terreno e trattandovi i semi). L'uso principale di queste sostanze chimiche, in termini di estensione areale nei terreni su cui sono utilizzati, avviene per trattamento dei semi, per cui il principio attivo viene applicato in maniera profilattica ai semi prima della semina e viene così assorbito dalla pianta in crescita e trasportato a tutti i tessuti della pianta, proteggendo così tutte le parti della coltura (Simon-Delso et al. 2015).

Una serie di preoccupazioni è nata riguardo all'impatto dei neonicotinoidi e del fipronil sull'ambiente (Bonmatin et al. 2015; Chagnon et al. 2015; Furlan and Kreuzweiser 2015; Gibbons et al. 2015; Pisa et al. 2015):

- È diventato evidente che i neonicotinoidi possono persistere per anni nei terreni e possono così far aumentare le concentrazioni ambientali se usati regolarmente. È verosimile che ciò avrà un impatto sostanziale sugli invertebrati del terreno, che svolgono come ecosistema servizi di vitale importanza nel preservare la struttura del terreno e il ciclo dei nutrienti. Essendo solubili in acqua, i neonicotinoidi filtrano negli stagni, nei canali e nei ruscelli, contaminando le falde acquifere. La contaminazione di ambienti marini è stata osservata ma non è ancora stata monitorata in maniera sistematica. Concentrazioni che superano le concentrazioni letali (LC50) per gli insetti

acquatici si sono state spesso rilevate in corsi d'acqua e concentrazioni molto più elevate sono state riscontrate nelle acque superficiali in campi arabili e nei canali adiacenti. Si è notato che i corsi d'acqua con le più alte concentrazioni di neonicotinoidi presentano una diminuzione nel numero di insetti e la loro biodiversità.

- La polvere creata durante la semina con semente trattata è letale agli insetti volanti ed ha causato una perdita su larga scala di colonie di api. Quando viene applicato come spray fogliare, la dispersione dello spray sembra essere altamente tossica per insetti non bersaglio. Le piante spontanee, come quelle che crescono ai margini dei campi, nelle siepi e vicino ai corsi d'acqua contaminati possono a loro volta essere contaminate dai neonicotinoidi sia attraverso la polvere che viene emessa durante la semina, sia tramite spray fogliare o acque contaminate. Tutto ciò crea la possibilità di registrare forti impatti negativi su un'ampia gamma di invertebrati erbivori non bersaglio che vivono nelle zone coltivate.
- I neonicotinoidi e il fipronil sono stati trovati nel nettare e nel polline di coltivazioni trattate come granturco, colza e girasole, ma anche in fiori di piante selvatiche che crescono nelle zone coltivate. Tracce di pesticidi sono state rilevate anche a concentrazioni molto più elevate nelle gocce di guttazione rilasciate da molte coltivazioni. Nelle api il consumo di questi cibi contaminati porta a un danneggiamento nell'apprendimento e nella navigazione, ad un aumento di mortalità, maggior suscettibilità a malattie a causa di un indebolimento delle funzioni del sistema immunitario e inoltre a una ridotta fertilità. Per quanto riguarda i bombi, vi sono prove evidenti di effetti a livello di colonie. Mancano invece studi per altri impollinatori. Le api nelle zone

coltivate sono esposte simultaneamente a una dozzina di sostanze agrochimiche diverse e alcune di queste agiscono in maniera sinergica. L'impatto di un'esposizione cronica degli insetti non-bersaglio a questi cocktail di agenti chimici non è valutato nei test eseguiti per la loro approvazione e messa in commercio ed è molto poco compreso.

- Sebbene i vertebrati siano meno suscettibili degli artropodi, l'ingestione di un piccolo numero di semi trattati può causare la morte di uccelli e mammiferi granivori. Agli uccelli basta mangiare pochi semi accidentalmente caduti al suolo per ingerire una dose letale. Dosi minori portano a una serie di sintomi come la letargia, ridotta fertilità e indebolimento del sistema immunitario. Inoltre, il declino degli invertebrati sembrerebbe avere un impatto indiretto su un'ampia gamma di organismi predatori, dagli artropodi ai vertebrati.
- L'uso profilattico di un'ampia gamma di pesticidi (come per il trattamento dei semi) va contro gli ormai assodati principi della lotta integrata (IPM, Integrated Pest Management) e inoltre, contro le nuove direttive UE, che ne rendono obbligatoria l'implementazione. La continua esposizione di parassiti a una bassa concentrazione di neonicotinoidi porterà verosimilmente allo sviluppo della resistenza, come è già successo in diverse specie di parassiti. Anche se i pesticidi sistemici possono essere molto efficaci nell'uccidere i parassiti, alcuni studi hanno evidenziato che l'uso profilattico dei neonicotinoidi non è necessario e fornisce pochi, se non alcuni, benefici. Le industrie agrochimiche sono al momento la fonte maggiore di servizi di consulenze per gli agricoltori, una situazione che facilmente porta ad un utilizzo eccessivo e inappropriato di pesticidi.

È stato complessivamente raccolto un insieme di prove convincenti che dimostra chiaramente che l'utilizzo su larga scala di queste sostanze chimiche persistenti e solubili in acqua sta avendo impatti estesi e cronici sulla biodiversità globale e avrà verosimilmente gravi effetti negativi sui servizi che gli ecosistemi forniscono, come l'impollinazione, che sono vitali per la sicurezza del cibo e uno sviluppo sostenibile. C'è un bisogno urgente di ridurre l'utilizzo di questi agenti chimici e di optare per metodi sostenibili di produzione alimentare e di disinfestazione che non riducano ulteriormente la biodiversità globale e che non indeboliscano i servizi ecosistemici dai quali tutti noi dipendiamo (van der Sluijs et al. 2015).

Gli insetticidi sistemici, i neonicotinoidi e il fipronil, rappresentano un nuovo capitolo degli evidenti limiti dei processi d'esame e d'approvazione per l'uso di pesticidi che non considerano in pieno i rischi presentati dall'applicazione su larga scala di pesticidi ad ampio-spettro per il funzionamento degli ecosistemi e i servizi che forniscono. La nostra incapacità di imparare dagli errori del passato è notevole.

## **Ringraziamenti**

Questo manoscritto ha beneficiato delle discussioni della Task Force Internazionale sui Pesticidi Sistemici durante gli incontri plenari a Parigi (2010), Bath (2011), Cambridge (2012), Montegrotto-Padova (2012), Louvain-la-Neuve (2013) e Legnaro-Padova (2013). Il lavoro è stato finanziato dal Fondo di Supporto Triodos Foundation per i Ricercatori Indipendenti sul Declino delle Api e Pesticidi Sistemici. Questo Fondo di Supporto è stato creato dalle donazioni di Adessium Foundation (Paesi Bassi), Gesellschaft fuer Schmetterlingsschutz

(Germania), A.O.C. Gravin van Bylandt Stichting (Paesi Bassi), Zukunft Stiftung Landwirtschaft (Germania), Study Association Storm (Associazione Studentesca Scienze Ambientali dell'Università di Utrecht) e dei cittadini.

I finanziatori non hanno avuto nessun ruolo nella progettazione dello studio, nella raccolta e analisi dei dati, nelle decisioni di pubblicazione o preparazione del manoscritto. Ringraziamo specialmente il capo editore di ESPR Philippe Garrigues e l'assistente editore Emmanuelle Pignard-Péguet per il loro aiuto durante la preparazione di questo numero speciale.

Il processo di revisione è stato coordinato dal capo editore di ESPR, secondo le severe linee guida etiche di Springer, con revisori indipendenti scelti dagli editori di ESPR.

Gli autori sono elencati in ordine alfabetico.

### **Accesso aperto**

Questo articolo è distribuito secondo i termini della Licenza "Creative Commons-Attribuzione" che permette qualsiasi utilizzo, distribuzione e riproduzione con ogni mezzo, a patto che gli siano attribuiti la fonte e gli autori.

### **Riferimenti**

Bonmatin J-M, Giorio C, Girolami V, et al

(2015) Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environ Sci Pollut Res* 22:35–67. doi: 10.1007/s11356-014-3332-7

Chagnon M, Kreutzweiser D, Mitchell EAD, et al (2015) Risks of large-scale use of systemic insecticides to ecosystem functioning and services. *Environ Sci Pollut Res* 22:119–134. doi: 10.1007/s11356-014-3277-x

Furlan L, Kreutzweiser D (2015) Alternatives to neonicotinoid insecticides for pest control: case studies in agriculture and forestry. *Environ Sci Pollut Res Int* 22:135–147. doi: 10.1007/s11356-014-3628-7

Gibbons D, Morrissey C, Mineau P (2015) A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. *Environ Sci Pollut Res* 22:103–118. doi: 10.1007/s11356-014-3180-5

Pisa LW, Amaral-Rogers V, Belzunces LP, et al (2015) Effects of neonicotinoids and fipronil on non-target invertebrates. *Environ Sci Pollut Res Int* 22:68–102. doi: 10.1007/s11356-014-3471-x

Simon-Delso N, Amaral-Rogers V, Belzunces LP, et al (2015) Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites. *Environ Sci Pollut Res* 22:5–34. doi: 10.1007/s11356-014-3470-y

van der Sluijs JP, Amaral-Rogers V, Belzunces LP, et al (2015) Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. *Environ Sci Pollut Res* 22:148–154. doi: 10.1007/s11356-014-3229-5

Questo articolo fu pubblicato in originale nella rivista edita da [Springer](#), «[Environmental Science and Pollution Research](#)» come:

“[Bijleveld van Lexmond M, Bonmatin JM, Goulson D, Noome DA \(2015\) Worldwide integrated assessment on systemic pesticides. Global collapse of the entomofauna: exploring the role of systemic insecticides. Environ Sci Pollut Res 22:1–4. doi: 10.1007/s11356-014-3220-1](#)”.

Traduzione in italiano all'interno del progetto PerMondo di traduzione gratuita di siti Internet e documenti per ONG ed ONLUS. Progetto diretto da Mondo Agit. Traduttore: *Ilaria Ghezzi*.

**PERMONDO**  
Translations for non-profit

