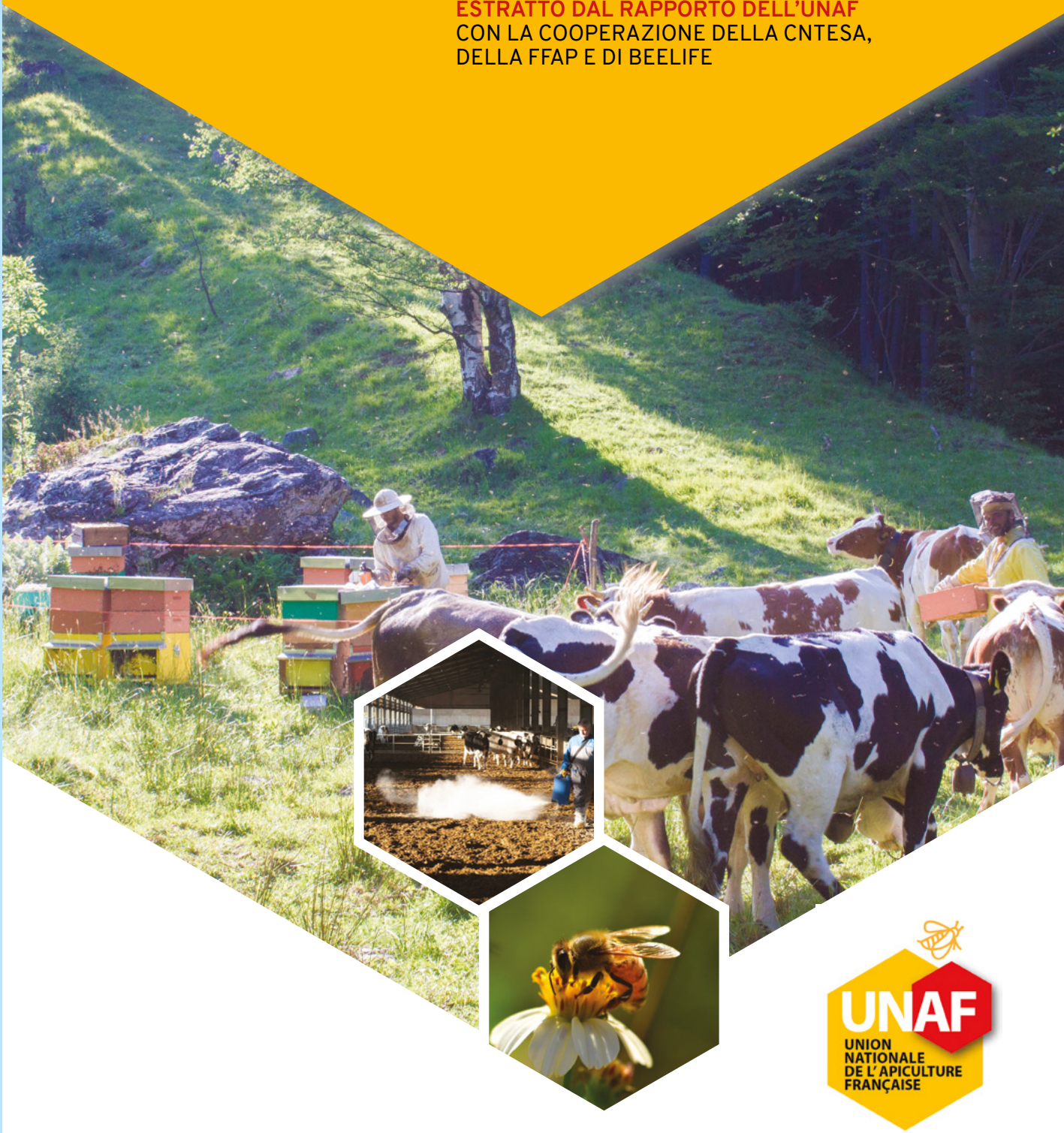
l'apis

DOSSIER

COME I PESTICIDI UTILIZZATI NEGLI ALLEVAMENTI MINACCIANO LE API

TRATTAMENTI VETERINARI, PRODOTTI BIOCIDI E INSETTI IMPOLLINATORI

ESTRATTO DAL RAPPORTO DELL'UNAF
CON LA COOPERAZIONE DELLA CNTESA,
DELLA FFAP E DI BEELIFE



UNAF
UNION NATIONALE DE L'APICULTURE FRANÇAISE

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in A. P. - 70% - NO/ALESSANDRIA - Anno XXVIII - Supplemento N. 2 - al N. 9/2020 di l'apis

COME I PESTICIDI UTILIZZATI NEGLI ALLEVAMENTI MINACCIANO LE API

TRATTAMENTI VETERINARI, PRODOTTI BIOCIDI E INSETTI IMPOLLINATORI

ESTRATTO DAL RAPPORTO DELL'UNAF
CON LA COOPERAZIONE DELLA CNTESA, DELLA FFAP E DI BEELIFE

La versione integrale è disponibile e visionabile sui siti: bee-life.eu, unaapi.it e sul sito lapisonline.it

Autore
Vincent Zaninotto
École Normale Supérieure

Sponsor
Union nationale de l'apiculture française (UNAF)

Supervisione
Dr. Jean-Marc Bonmatin
Centre de Biophysique moléculaire, CNRS, Orléans, France

Supporto
Commissione nazionale tecnico-economica e scientifica per l'apicoltura (CNTESA)
Cooperazione Federazione francese degli apicoltori professionisti (FFAP) e BeeLife

Ringraziamenti per la rilettura e i consigli

Anne Furet
Incaricata del progetto «Ambiente dell'ape» all'UNAF

Antoine Caron
Consigliere scientifico dell'UNAF

Nicole Russier
Apicoltrice della FFAP

Noa Simon-Delso
Veterinaria, dottoressa in ecotossicologia, consigliera scientifica di BeeLife

European Beekeeping Coordination

www.bee-life.eu

Fédération Française des Apiculteurs Professionnels

www.apipro-ffap.fr

Union Nationale de l'Apiculture Française

www.unaf-apiculture.info

Unione Nazionale Associazioni Apicoltori Italiani

www.unaapi.it

Dossier a cura di Sara Oldani
Traduzione dall'originale francese Chiara Concari
Progetto grafico di Graziana Garbeni
Foto di copertina di Maurizio Vada

SOMMARIO

4 1 - RIASSUNTO E RICHIESTE DEGLI APICOLTORI

5 **1.1 Insetticidi neurotossici a uso veterinario e biocida, talvolta sistemici, sempre nocivi per le api**

6 **1.2 Le nostre richieste**

7 2 - SOSTANZE E FORMULAZIONI

7 **2.1 Trattamenti veterinari antiparassitari**

Una pratica che è stata modificata dalle scoperte successive di nuove sostanze

7 **2.2 Principali famiglie di sostanze e loro modalità di azione**

10 **2.3 Biocidi di superficie**

Distinzione con farmaci veterinari e tipologia

11 3 - DISTRIBUZIONE E APPLICAZIONE

11 **3.1 Mercato**

12 **3.2 Modi di applicazione**

Patologie e forme galeniche dei trattamenti associati

13 **3.3 Metodi di applicazione dei biocidi utilizzati in allevamento**

14 **3.4 Epizoozie e controllo dei vettori**

Esempio di febbre catarrale degli ovini (FCO): coinvolgimento del vettore e lotta antivettoriale

Una lotta antivettoriale sistematica imposta, inadeguata e inefficace

15 **3.5 Trattamenti larvicidi del letame**

16 4 - ESPOSIZIONE ED ECOTOSSICITÀ

16 **4.1 Destino degli insetticidi utilizzati negli allevamenti**

18 **4.2 Vie di esposizione e tossicità per gli insetti non target**

Una minaccia per gli insetti coprofagi

Potenziali vie di esposizione delle api: risorse idriche e contaminazione dei fiori

Tossicità acute, croniche, subletali per api e impollinatori selvatici

20 **4.3 Vie di esposizione e tossicità per gli insetti non target**

Procedure di valutazione del rischio ecotossico per i farmaci veterinari

Procedure di valutazione del rischio ecotossico per i biocidi

Includere le api e gli impollinatori selvatici nelle valutazioni

23 **Conclusioni**

1 Riassunto e richieste degli apicoltori

All'inizio dell'inverno 2008-2009, alcuni apicoltori dell'Ariège hanno riferito di preoccupanti mortalità nelle loro colonie: oltre 4000 alveari morti e interi apiari decimati, con un forte sospetto di avvelenamento delle api. Tuttavia, questi apicoltori, che praticano il nomadismo in alta montagna, hanno gli apiari a distanze considerevoli dalle coltivazioni. A destare sospetti sono invece gli insetticidi utilizzati per l'allevamento delle vicine mandrie. Da allora, sono stati segnalati casi di mortalità in situazioni simili, come nell'Aveyron nel 2010 oppure durante l'inverno 2013-2014 nella parte orientale dei Pirenei, che hanno colpito diverse centinaia di alveari.

Per meglio comprendere questi fenomeni, l'Unione Nazionale dell'Apicoltura Francese (UNAF) ha commissionato un rapporto al fine di redigere un inventario delle sostanze insetticide utilizzate nell'allevamento di bovini e ovini per comprendere i loro meccanismi di azione sulle api, mettere in discussione le regole di commercializzazione e misurare i rischi per l'attività di apicoltura.

Inoltre, nel 2015, l'Istituto tecnico e scientifico di apicoltura e impollinazione (ITSAP) - Institut de l'Abeille - ha avviato uno studio epidemiologico prospettico per affrontare questo problema. È lo studio BAPESA (Esplorazione epidemiologica degli effetti non intenzionali dei prodotti biocidi e antiparassitari utilizzati nell'allevamento sulla salute delle colonie di api). Avendo mobilitato vari partner del mondo dell'apicoltura (le ADA), allevatori (GDS Francia), veterinari (SNGTV), ricerca (INRA, ANSES) e servizi statali (DDPP, DGAL), fornirà presto i suoi risultati.

Al termine di due stagioni di raccolta dati su due aree di allevamento precedentemente colpite dalla mortalità delle api, lo studio si propone di fornire ulteriori informazioni sul legame che può essere stabilito tra pratiche agricole e avvelenamento delle colonie.

In attesa di ulteriori conoscenze scientifiche, la nostra indagine fornirà una panoramica della diversità dei prodotti insetticidi utilizzati nella zootecnia e delle loro condizioni di applicazione. Per quanto riguarda la loro tossicità per le api e altri impollinatori, possiamo quindi tentare di identificare il rischio ecotossico associato a questi usi.

1.1 *Insetticidi neurotossici a uso veterinario e biocida, talvolta sistemici, sempre nocivi per le api*

Gli insetticidi neurotossici sono sostanze molto tossiche per tutti gli artropodi, comprese le specie non bersaglio come le api. Nell'allevamento vengono utilizzati per diversi scopi. Sono disponibili da un lato nei trattamenti veterinari per il trattamento delle infestazioni parassitarie e dall'altro nei prodotti biocidi per disinfettare veicoli e stalle. I principi attivi in essi contenuti appartengono a diverse grandi famiglie di neurotossici: lattoni macrociclici, piretroidi, organofosfati. Nella medicina veterinaria i piretroidi e gli organofosfati sono usati per trattare le infestazioni di parassiti esterni come la scabbia e le miasi. Vengono poi applicati mediante trattamenti esterni (bagni, docce, marche auricolari, applicazione versando il prodotto sul dorso dell'animale o pour-on, ecc...). I lattoni macrociclici sono degli endectocidi, cioè agiscono sui parassiti sia interni che esterni dell'animale. Sistemiche, queste sostanze possono essere applicate mediante iniezioni, per via orale o mediante applicazione sul dorso dell'animale.

Al contrario, i biocidi insetticidi non vengono somministrati direttamente agli animali. Si applicano a spruzzo o per nebulizzazione sulle superfici di edifici e veicoli, ma anche nell'ambiente agricolo. Ciò è particolarmente vero nell'ambito del trattamento imposto durante l'epizoozia di malattie trasmesse da vettori e soggette a denuncia obbligatoria (es. febbre catarrale degli ovini - Blue tongue). Gli insetticidi possono anche essere applicati direttamente al letame e al liquame per uccidere le larve di insetti che da lì si possono sviluppare.

UNA PREOCCUPANTE MANCANZA DI CONOSCENZA DA PARTE DELLE AUTORITÀ PUBBLICHE DEI PESTICIDI UTILIZZATI E DELLE QUANTITÀ UTILIZZATE NELL'ALLEVAMENTO DEL BESTIAME

Questi pesticidi sono soggetti a un regime di autorizzazione all'immissione in commercio che richiede una procedura di valutazione del prodotto e in particolare dei rischi ambientali che genera. Tuttavia, le normative sui biocidi sono in un periodo di transizione: sebbene i principi attivi in essi contenuti siano stati autorizzati a livello europeo, la stragrande maggioranza dei prodotti sul mercato francese non dispone di un'autorizzazione all'immissione in commercio. Inoltre, il mercato dei farmaci antiparassitari veterinari e quello dei biocidi sono scarsamente monitorati. È quindi molto difficile stimare i quantitativi utilizzati nella filiera degli allevamenti francesi.

API ESPOSTE A DOSI POTENZIALMENTE DANNOSE DI QUESTE MOLECOLE ATTRAVERSO LA CONTAMINAZIONE DELL'ACQUA E DELLE FECI DEL BESTIAME

Questi insetticidi possono essere rilasciati nell'ambiente attraverso diverse vie e diffondersi a seconda delle loro proprietà fisico-chimiche e delle caratteristiche dell'ambiente. Da un lato, molti antiparassitari veterinari parzialmente metabolizzati nel corpo degli animali trattati vengono escreti nelle feci e nelle urine, a volte per lunghi periodi. Diversi studi hanno dimostrato che questi rilasci pongono problemi di ecotossicità per la fauna coprofaga, come lo scarabeo stercorario. D'altra parte, i flussi generati dai trattamenti antiparassitari esterni e dai trattamenti biocidi, se mal gestiti, rilasciano queste sostanze nell'ambiente esterno. Lì, alcune sostanze insetticide molto persistenti possono perdurare molto tempo prima di degradarsi.

È probabile che questa contaminazione ambientale possa causare un'esposizione per le api.

Queste ultime, infatti, hanno bisogno di grandi quantità di acqua, che le operaie possono raccogliere in un raggio di alcune centinaia di metri, privilegiando fonti ricche di sali minerali. È il caso degli escrementi del bestiame e dell'acqua contaminata dagli scarichi delle attività zootecniche. Inoltre, gli escrementi contaminati possono anche degradarsi generando polvere carica di insetticidi, che si possono depositare sui fiori che le api bottinano. Allo stesso modo, il destino di questi escrementi solleva interrogativi sulla contaminazione del suolo ma anche delle piante che vi crescono, del polline e del nettare.

UN PROBLEMA IGNORATO DALLA VALUTAZIONE DI QUESTI PRODOTTI

Considerata la tossicità per le api degli insetticidi neurotossici, le quantità escrete da un singolo animale trattato con piretroidi o lattoni macrociclici sono sufficienti per decimare le colonie.

Tuttavia, la valutazione del rischio ambientale prima dell'autorizzazione all'immissione in commercio di questi prodotti non tiene conto di questo problema.

La potenziale esposizione - e quindi il rischio ecotossico - subita dalle api durante l'utilizzo di insetticidi in allevamento non è mai quantificata.

1.2 Le nostre richieste

Sulla base di questo rapporto e tenendo conto della tossicità delle sostanze utilizzate e di un rischio di esposizione per le api che non può essere ignorato, l'Unaf, la Federazione francese degli apicoltori professionisti (Ffap) e Beelife hanno rivolto diverse richieste alle autorità pubbliche:

- ***chiediamo una reale considerazione dei rischi associati alla tossicità dei prodotti veterinari e biocidi utilizzati in allevamento sugli insetti impollinatori e in particolare sulle api.***

  Le questioni di ecotossicità per gli insetti impollinatori devono essere meglio integrate nella valutazione dei rischi ambientali prima di ottenere un'autorizzazione all'immissione in commercio per farmaci veterinari e biocidi. Inoltre, il dossier di autorizzazione all'immissione in commercio depositato dai produttori dovrebbe includere metodi per rilevare sostanze insetticide nelle matrici associate alle api (cera, miele, api, pane d'api, polline), come i dossier per i prodotti fitosanitari. Ciò faciliterebbe l'individuazione di queste sostanze durante i piani di sorveglianza e in caso di sospetto avvelenamento di colonie di api.

- ***È fondamentale rafforzare le attuali conoscenze sui fattori di esposizione delle api ai prodotti insetticidi utilizzati in zootecnia,*** attraverso studi in condizioni reali ma anche attraverso rilevanti valutazioni del rischio in laboratorio.

- ***Ciò richiede anche una migliore comprensione dei processi di raccolta di acqua e cibo svolti dalle bottinatrici su fonti potenzialmente contaminate*** che devono essere caratterizzate con precisione (tasso di contaminazione, disponibilità, metaboliti, ecc.). Inoltre, devono essere effettuati studi epidemiologici specifici per stimare l'entità del danno causato alle colonie di api quando questi insetticidi d'allevamento si trovano nel loro ambiente.

- ***Per quanto riguarda il controllo dei vettori, gli apicoltori chiedono la revisione della direttiva 2000/75/CE che impone trattamenti sistematici negli allevamenti,*** nella misura in cui si sono dimostrati inefficaci e presentino un rischio ecotossico per gli organismi non bersaglio. Questa direttiva era stata effettivamente elaborata con l'obiettivo di eliminare la febbre catarrale degli ovini, non più di importanza primaria al giorno d'oggi.

- ***Inoltre, è essenziale assicurare una migliore conoscenza pubblica in merito al mercato degli antiparassitari ad uso veterinario e di quello dei biocidi insetticidi.*** Considerando l'inquinamento che questi prodotti causano o possono causare, soprattutto nei corsi d'acqua, questo problema è tanto un imperativo per la salute pubblica quanto un rischio ambientale. Per questo stesso motivo, non è opportuno che gli agricoltori siano esentati dalla certificazione Certibiocide *in quanto il loro uso di biocidi non esporrebbe "popolazioni non informate".*

- ***Queste misure dovrebbero essere accompagnate da una migliore consapevolezza dei veterinari in merito alle conseguenze ambientali dei trattamenti che prescrivono,*** specialmente durante la loro formazione. I veterinari devono infatti informare gli allevatori sui problemi di ecotossicità. Tale consapevolezza potrebbe basarsi sulle migliori pratiche raccomandate dalle commissioni ambiente, parassitologia e apicoltura della Società Nazionale dei Gruppi Tecnici Veterinari, il cui rispetto dovrebbe essere generalizzato.

- ***Seguendo i passi incoraggianti nei settori delle colture vegetali, deve essere incoraggiato lo sviluppo di alternative agli insetticidi più tossici nel controllo dei parassiti veterinari.***

2 SOSTANZE E FORMULAZIONI

2.1 TRATTAMENTI VETERINARI ANTIPARASSITARI

UNA PRATICA CHE È STATA MODIFICATA DALLE SCOPERTE SUCCESSIVE DI NUOVE SOSTANZE

L'industria farmaceutica e fitosanitaria persegue una continua esplorazione di nuove molecole, al fine di soddisfare le esigenze degli operatori, in particolare in termini di efficienza. È un escamotage nella corsa contro la resistenza ai parassiti, che i farmaci stessi generano per selezione. Pertanto, il controllo dei parassiti veterinari ha conosciuto una lunga progressione, segnata dalle successive scoperte di diverse famiglie di insetticidi.

Con un nuovo composto ogni cinque anni circa, la crescente efficacia dei principi attivi - migliorata di almeno il 50% ad ogni scoperta - ha permesso di ridurre le dosi somministrate. Abbiamo così assistito a una successione di **organoclorurati**, **organofosfati**, **piretroidi**. Ma è stata l'**ivermectina**, introdotta nel 1981 in medicina veterinaria, a rivoluzionare veramente i trattamenti antiparassitari come prima molecola a rappresentare la famiglia dei **lattoni macrociclici** e più precisamente delle **avermectine**.

Utilizzati come endectocidi - per eliminare i parassiti sia interni che esterni - hanno trasformato radicalmente le pratiche grazie alla loro notevole efficacia.

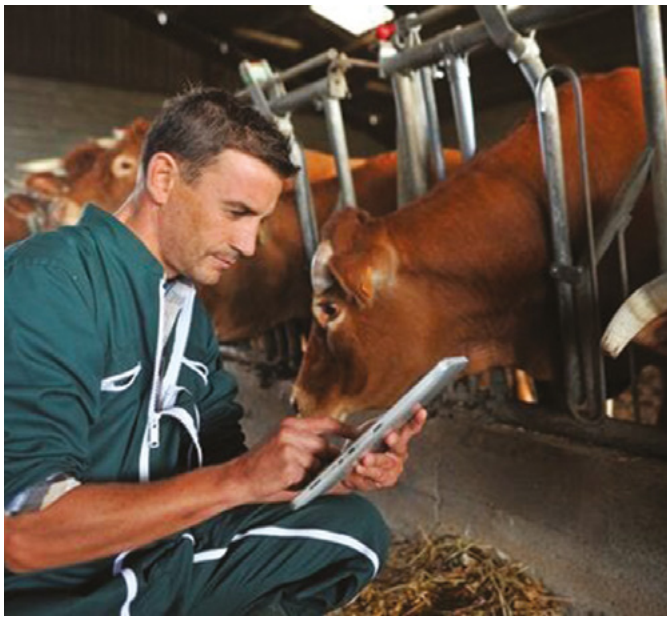
Di conseguenza, l'ivermectina è diventata nel 1996 il primo farmaco veterinario venduto al mondo.

Da allora ha incontrato un notevole successo anche nella medicina umana, in particolare contro l'oncocercosi, una malattia che causa lesioni agli occhi e alla pelle, dilagante nei paesi in via di sviluppo. Anche il suo utilizzo in prima linea contro la scabbia umana tende a diffondersi per far fronte alla recrudescenza di questa patologia, anche nei paesi più sviluppati.

Oggi gli **organofosfati** vengono meno utilizzati. Stanno raggiungendo la fine del loro ciclo di vita commerciale e il loro utilizzo deve affrontare problemi di resistenza da parte degli organismi bersaglio, insetti e acari. Tuttavia, a seconda del percorso e della patologia, la sostituzione di questi farmaci obsoleti con prodotti di nuova generazione è solo parziale in quanto **i trattamenti con avermectine, endectocidi sistemici, comportano un lungo tempo di attesa prima che l'animale venga macellato o munto. Infatti, la persistenza della sostanza nel corpo dell'animale trattato rende temporaneamente i suoi prodotti inadatti al consumo**. Non dobbiamo quindi trascurare l'uso continuato dei "vecchi" insetticidi.

Infine, un insetticida può essere semplicemente reso obsoleto vietandone l'uso. È il caso del **fipronil**, una sostanza insetticida il cui uso veterinario su animali da reddito è ormai vietato e la cui presenza nei prodotti alimentari a base di uova ha causato uno scandalo sanitario nel 2017.

Si tratta inoltre di non escludere completamente alcuni prodotti **antielmintici** perché molto utilizzati nel settore bovino, ovino e caprino. Tuttavia, poiché le sostanze che contengono (**benzimidazoli**, **clorsulone**, ecc.) non sono considerate insetticidi, esistono pochi dati di ecotossicità sulle api. **È importante sottolineare che queste sostanze forniscono un'alternativa più mirata, meno ecotossica e meno persistente di alcuni endectocidi**, come i lattoni macrociclici.



2.2 PRINCIPALI FAMIGLIE DI SOSTANZE E LORO MODALITÀ DI AZIONE

Qui tratteremo in particolare le sostanze insetticide neurotossiche, che rappresentano la maggior parte dell'*arsenale* di controllo insetticida e le cui tossicità sono tra le più elevate. La scelta è caduta su queste sostanze in considerazione della loro tossicità e della generalizzazione del loro utilizzo nel settore bovino e ovino.

> I **lattoni macrociclici**, comprese le avermectine e le milbemicine, sono tra gli insetticidi più tossici. Originariamente prodotti da batteri del genere *Streptomyces*, agiscono sulle sinapsi stimolando l'apertura dei canali del cloro GABA-dipendenti. La prima avermectina, l'**ivermectina**, ha rivoluzionato il controllo dei parassiti sia nell'uomo che negli animali. La sua potente azione endectocida è infatti molto efficace in molte patologie. Ampiamente utilizzata anch'essa, la **moxidectina** è almeno altrettanto efficace, se non di più, mentre la **do-**

ramectina, ampiamente utilizzata nei bovini, **mostra la maggiore ecotossicità**. In allevamento il loro utilizzo impone comunque lunghi tempi di attesa prima che l'animale o i suoi prodotti siano idonei al consumo.

Altri lattoni macrociclici possono essere un'alternativa a ceppi meno pesanti, come l'**eprinomectina**, che ha un tempo di sospensione pari a zero per le vacche da latte.

Con una tossicità acuta che si traduce in una DL50 media di 0,04 µg/ape, la famiglia dei lattoni macrociclici è una delle più tossiche per le api.

Ivermectina: 55 formulazioni identificate (bovini, ovini, cavalli, suini)

Moxidectina: 12 formulazioni identificate (bovini, ovini, cavalli)

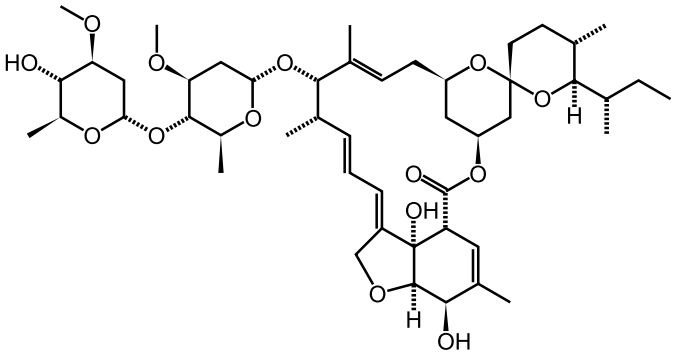
Eprinomectina: 10 formulazioni identificate (bovini, ovini, caprini)

Doramectina: 7 formulazioni identificate (bovini, ovini, suini)

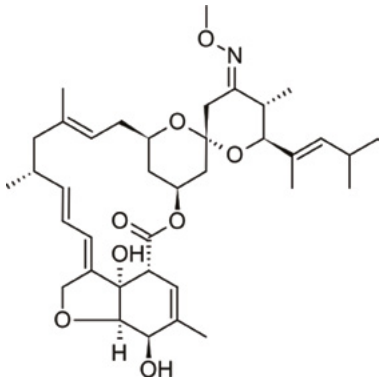
> I **piretroidi**, derivati sintetici di composti inizialmente isolati da alcuni crisantemi, sono anch'essi insetticidi essenziali. **Hanno una gamma di tossicità per le api paragonabili a quella delle avermectine**. Queste molecole interferiscono con la chiusura dei canali del sodio situati sulle membrane delle cellule nervose, provocando la perdita del segnale nervoso. Tra queste sostanze, la **deltametrina** e la **cipermetrina**, ampiamente utilizzate e con valori di tossicità ben documentati, sono essenziali nella lotta agli insetti in allevamento.

Con delle DL50 acute intorno al valore medio di 0,4 µg/ape, questa famiglia è anche una delle più tossiche. Si noti che alcune molecole, come la **deltametrina** (DL50 di 1,5 n/ape), hanno una DL50 molto più bassa.

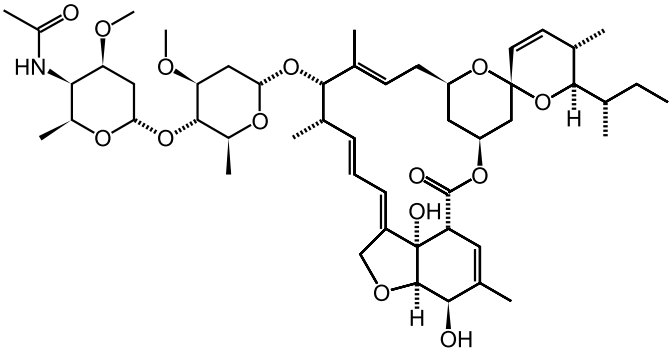
Deltametrina: 9 formulazioni identificate (bovini, ovini)



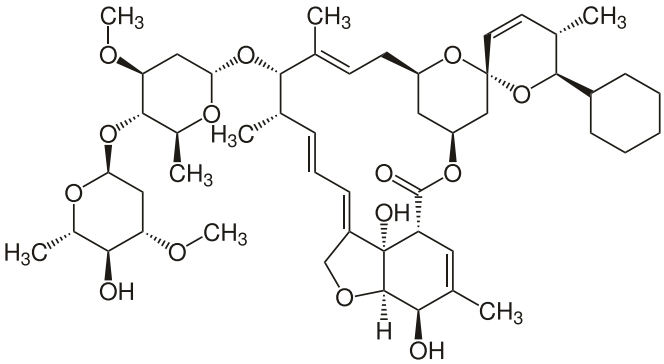
Ivermectina



Moxidectina

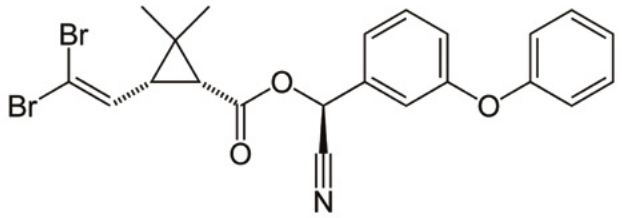


Eprinomectina

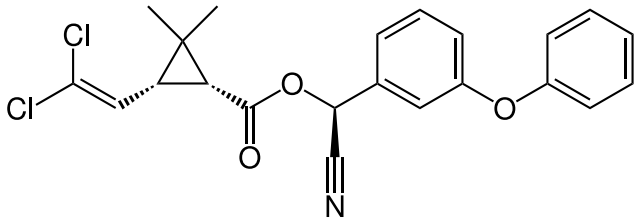


Doramectina

Formule di semistruttura delle principali molecole della famiglia dei lattoni macrociclici utilizzate nell'allevamento



Deltametrina



Cipermetrina

Formule di semistruttura delle principali molecole della famiglia dei piretroidi utilizzate in allevamento

> Gli **organofosfati**, sebbene in fase di obsolescenza, rimangono antiparassitari esterni regolarmente utilizzati. Questi composti, come il **diazinone** o il **foxim**, inibiscono l'acetilcolinesterasi provocando la paralisi. **In generale, meno tossiche dei lattoni macrociclici e dei piretroidi, queste sostanze hanno ancora una DL50 per le api di circa 0,6 µg/ape**.

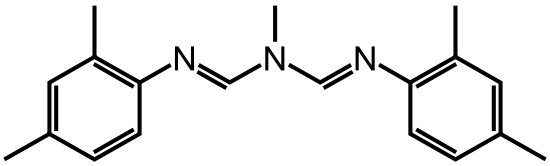
Diazinone: 1 formulazione identificata (bovini, capre, cani, pecore, suini) (DIMPYGAL® - Qalian)

Foxim: 3 formulazioni identificate (bovini, pecore, capre, cavalli, suini, galline ovaiole)

Altri insetticidi neurotossici prendono di mira direttamente i recettori nicotinici dell'acetilcolina, nelle sinapsi stesse. Questi sono i **neonicotinoidi**. La loro nocività per le api non deve più essere dimostrata (DL50 media: 0,13 µg/ape). Tuttavia, il loro uso come trattamenti veterinari non è autorizzato sugli animali da reddito. Nell'allevamento, i neonicotinoidi sono quindi limitati all'uso come sostanze biocide.

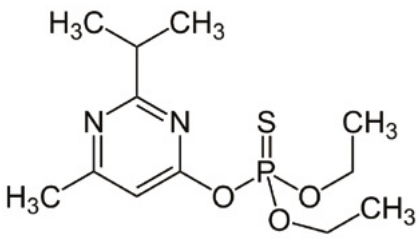
> L'**amitraz**, famiglia delle formamidine, è un inibitore dei recettori octopaminergici. **Meno tossico per le api rispetto alle sostanze sopra elencate** (DL50: 50 µg/ape), questo neurotossico è comunque di particolare importanza perché viene utilizzato sotto forma di bande acaricide anche all'interno degli alveari per controllare il parassita delle api *Varroa destructor*. Questo utilizzo gioca su un delicato equilibrio sfruttando la differenza di tossicità della sostanza per acari e api, un equilibrio che può essere sconvolto se l'ambiente delle api include altri pesticidi che possono agire in sinergia.

Amitraz: 1 formulazione al di fuori dell'ambiente apistico (bovini, caprini, ovini, suini) (TAKTIC® - Intervet)

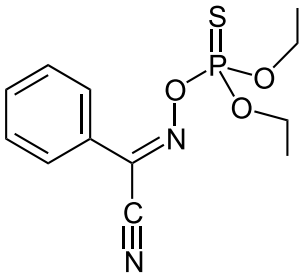


Amitraz

Formula di semistruttura dell'Amitraz



Diazinone



Foxim

Formule di semistruttura delle principali molecole della famiglia degli organofosfati utilizzate in allevamento

2.3 BIOCIDI DI SUPERFICIE

DISTINZIONE CON FARMACI VETERINARI E TIPOLOGIA

La funzione dei biocidi è eliminare gli organismi indesiderati o nocivi. Sono spesso confusi con determinati prodotti fitosanitari o veterinari, con i quali possono condividere le stesse sostanze attive. Tuttavia, differiscono nel loro utilizzo. Pertanto, fanno principalmente parte del trattamento delle superfici di locali, dispositivi, strumenti, veicoli, ecc.

Nel contesto della zootecnia, nel caso in cui il biocida venga applicato direttamente sull'animale, il suo utilizzo deve rientrare nelle pratiche igieniche generali senza pretese terapeutiche. In caso contrario, il prodotto rientra nel campo dei farmaci veterinari.

Esistono diverse tipologie di biocidi, a seconda del loro utilizzo e degli organismi bersaglio. Tra questi, due tipi di prodotti possono essere associati alla problematica del controllo degli insetticidi negli allevamenti.

Biocidi di tipo 18 (TP18): prodotti per il controllo degli artropodi

Sono principalmente insetticidi applicati negli allevamenti e nei loro dintorni. Le sostanze insetticide utilizzate nei farmaci veterinari si trovano tra i TP18. Tuttavia, nessun biocida TP18 è destinato ad essere applicato direttamente agli animali da reddito. Questi prodotti si presentano sotto forma di esche granulari tossiche per insetti, fluidi da spruzzare o spazzolare sulle superfici, o larvicidi (granuli o liquidi) da irrorare su liquame e letame.

Considerando la tossicità - soprattutto per le api - delle sostanze insetticide che contengono, come piretroidi o neonicotinoidi, sono i biocidi TP18 che sembrano destare le maggiori preoccupazioni dal punto di vista ecotossico.

Biocidi di tipo 3 (TP3): disinfettante per igiene veterinaria

Questa gamma di biocidi viene utilizzata per disinfettare i locali e le attrezzature del bestiame, in particolare durante la disinfezione delle strutture in concomitanza con il vuoto sanitario tra il ricevimento di due lotti di animali. **Battericidi**, **virucidi** o **fungicidi**, consentono, su base abituale, di prevenire la comparsa e la diffusione di malattie, soprattutto nell'agricoltura intensiva. Tuttavia, non dovrebbero entrare in contatto con alimenti e bevande per animali. Possono anche costituire una barriera contro gli agenti infettivi esterni, essendo applicati sotto forma di pediluvi per gli animali, o di lavaruote, per disinfettare le ruote dei veicoli. D'altra parte, alcuni prodotti TP3 possono essere utilizzati direttamente sull'animale nell'ambito delle pratiche igieniche di routine, in particolare attraverso la cura dei piedi e delle mammelle (escluso il trattamento preventivo della mastite, che è un trattamento veterinario). Questi disinfettanti sono spesso costituiti da **formalina, glutaraldeide, ammonio quaternario, acido peracetico, perossido di idrogeno, clorometilfenolo**, ecc.

Altri tipi di biocidi

È probabile che vengano utilizzati nelle operazioni di allevamento. Pertanto, i biocidi di tipo 19 (TP19, repellenti o esche) possono essere utilizzati nell'igiene veterinaria, direttamente sul corpo dell'animale o nel loro ambiente, al fine di fornire protezione, in particolare contro gli insetti parassiti. Tuttavia, non si ritiene che abbiano un'attività tossica intrinseca.

I TP4 (disinfettante per superfici a contatto con gli alimenti) trovano largo impiego nell'allevamento del bestiame per disinfettare le attrezzature casearie. Più in generale garantiscono l'igiene delle superfici a contatto con gli alimenti. Il più comune è la candeggina.

Infine, TP14 (rodenticidi), sotto forma di esche avvelenate, possono essere utilizzati per controllare i roditori nelle strutture e nei loro dintorni.

Trattamento biocida di un capannone mediante termonebulizzazione. La soluzione insetticida viene spruzzata in goccioline fini che assicurano un'ampia distribuzione aerea della sostanza

3 DISTRIBUZIONE E APPLICAZIONE

3.1 MERCATO

In attesa della revisione e della potenziale autorizzazione a livello europeo dei principi attivi biocidi, i Regolamenti sono in un periodo di transizione. Pertanto, il Regolamento europeo n° 528/2012 mira a rendere l'autorizzazione all'immissione in commercio (AIC) per i biocidi **soggetta solo a un livello di rischio accettabile** per l'uomo e l'ambiente, in assenza di effetti inaccettabili (sviluppo di resistenza, danno a organismi non bersaglio, ecc.) e con sufficiente efficacia.

In pratica, l'immissione sul mercato di un biocida non richiede un'autorizzazione durante l'esame del principio attivo, ma solo una dichiarazione e un'etichettatura.

È stata creata una piattaforma online, SIMMBAD, per consentire ai distributori di questi prodotti di dichiarare la loro immissione sul mercato. Nonostante questo strumento, però, è difficile fare un bilancio di reale impiego dei prodotti, soprattutto a causa della loro quantità.

Al 20/02/2018, c'erano 84 biocidi TP18 con autorizzazione all'immissione in commercio sul mercato francese (secondo l'ECHA, l'Agenzia europea delle sostanze chimiche). In realtà il numero, solo consultando la piattaforma SIMMBAD, è molto maggiore: 133 i prodotti a base di deltametrina; 181 a base di cipermetrina, più di 500 a base di permetrina; 10 a base di fipronil; 44 a base di imidacloprid; 5 a base di clothianidin; 2 a base di thiamethoxam; 1 a base di dinotefuran; ma l'elenco non si esaurisce qui. Le molecole che costituiscono la base della maggior parte di questi prodotti sono **deltametrina**, **imidacloprid**, **spinosad** (delle **spinosine**, una famiglia recente di lattoni macrociclici) e **fipronil**. **Queste quattro sostanze attive sono tutte altamente tossiche per le api (rispettivamente DL50 per contatto di 1,5 ng/ape; 18 ng/ape; 47 ng/ape e 3,9 ng/ape)**.

La molteplicità di questi prodotti insetticidi **che non hanno un'autorizzazione all'immissione in commercio, e per cui non è stata effettuata l'analisi rapporto rischio/beneficio**, rende difficile valutare l'uso dei biocidi TP18 in allevamento. La questione pone degli interrogativi sui potenziali rischi che questi prodotti rappresentano per gli agricoltori, il loro bestiame e l'ambiente. Nei dipartimenti presi in esame, ad esempio, nessuna organizzazione si occupa dell'inventario e della valutazione degli interventi sanitari che non rientrano nell'ambito delle patologie regolamentate. Per quanto riguarda i trattamenti antiparassitari esterni in pastorizia, sembra quindi loro impossibile redigere una valutazione attendibile delle situazioni di esposizione delle persone alle sostanze tossiche. La conoscenza degli impatti ambientali di queste pratiche, ancora più difficili da valutare, **è quindi fuori dalla portata delle istituzioni**.

Nel 2010, anche il Ministero dell'Ambiente ha ricordato che "**la maggior parte dei biocidi oggi in commercio non è coperta da un regime di autorizzazione all'immissione in commercio**", conseguenza del meccanismo di transizione messo in atto dalla normativa europea. A oggi, questa situazione rimane invariata, come confermato dai nostri interlocutori al Ministero dell'Ambiente. Di conseguenza, "in assenza di un regime di autorizzazione pienamente operativo, **molti biocidi sono disponibili allo sportello senza alcuna conoscenza precisa della natura di questi prodotti, la loro composizione e usi**".

Vaccinazione bovini. Municipalidad de Adolfo Alsina

Sebbene l'applicazione di biocidi per uso professionale richieda normalmente il possesso di un Certibiocide, gli agricoltori non sono soggetti a questo regolamento.

Si ritiene infatti che "l'uso di biocidi durante un processo di produzione o trasformazione non rischia di esporre popolazioni non informate ai possibili rischi che questi prodotti possono presentare e non rende perciò obbligatorio il possesso di Certibiocide per il suo utilizzatore". Ciò significa che l'uso di questi prodotti nella produzione agricola e agroalimentare non necessita di certificazione. Va notato che la formazione Certibiocide è distinta dalla formazione Certiphyto richiesta per l'uso di prodotti fitosanitari, utilizzati sulle piante. Per quanto riguarda i rischi associati alla tossicità dei prodotti insetticidi TP18 per chi li manipola e per l'ambiente, preoccupa la mancanza di formazione specializzata per gli allevatori.

Inoltre, anche all'interno delle filiere interessate al rispetto ambientale, le pratiche sanitarie di disinfestazione rimangono complesse e poco limitate. Infatti, in considerazione della problematica posta dal parassitismo, sarebbe difficile richiedere il non utilizzo dei prodotti di disinfestazione. Pertanto, dal 2009, anche le aziende agricole etichettate "biologiche" sono autorizzate ad applicare trattamenti antiparassitari senza limiti di numero, purché giustificati e utilizzati in risposta a un'infestazione comprovata.

Anche l'erogazione dei trattamenti è un passaggio critico in quanto viene effettuata principalmente dai veterinari stessi. Tuttavia, questi ultimi non sono autorizzati a

mantenere aperto il dispensario. Pertanto, possono dispensare solo i farmaci che loro stessi hanno prescritto. Tuttavia, hanno totalizzato oltre l'80% delle vendite di farmaci nel 2015, compresi quelli per animali da produzione e per quelli da compagnia. Questo doppio status di medico prescrittore e distributore di farmaci è regolarmente oggetto di controversia. In effetti, questo sistema potrebbe portare a promuovere un consumo eccessivo di farmaci. Al secondo posto ci sono i gruppi di allevatori autorizzati alla distribuzione di farmaci veterinari (13%). Se questi non sono più autorizzati a effettuare trattamenti antibiotici, sono però in grado di distribuire gli altri farmaci inclusi nei loro programmi di allevamento. Questi gruppi sono di vario tipo: gruppi di difesa sanitaria, cooperative agricole, associazioni di allevatori. Infine, la distribuzione di prodotti farmaceutici veterinari nelle farmacie rappresenta solo una minoranza della quota di mercato di questi farmaci (7%).

3.2 MODI DI APPLICAZIONE

I dettagli qui forniti riguardano principalmente le filiere dell'allevamento bovino e ovino. Queste filiere, di grandi dimensioni (circa 8 milioni di vacche da latte e in allattamento; 5 milioni di pecore da latte e in allattamento nel 2011), sembrano essere più soggette a generare un rischio di ecotossicità per le api e gli altri impollinatori, soprattutto durante il pascolo. **Tuttavia, sarebbe importante estendere lo studio ad altre filiere, poiché ancora più grandi e talvolta più industriali, come la filiera del pollame e quella dei suini**.

PATOLOGIE E FORME GALENICHE DEI TRATTAMENTI ASSOCIATI

Ovviamente le diverse tipologie di cure somministrate agli animali da reddito devono essere legate al settore e alle diverse infestazioni. Pertanto, le principali patologie che richiedono l'uso di trattamenti insetticidi sono le **miasi** e la **scabbia**.

Negli ovini, la lotta contro questo parassitismo esterno resta in primo luogo assicurata attraverso trattamenti con bagni, aspersioni e docce ad altissima pressione. Questi trattamenti vengono effettuati utilizzando soluzioni di farmaci relativamente vecchi: **organofosfati, piretroidi, amitraz**. Includono trattamenti su vasta scala, in particolare bagni insetticidi. Pertanto, l'RCP (Riassunto caratteristiche prodotto) del prodotto acaricida DIMPYGAL® (Qalian) stabilisce che l'applicazione per bagno deve riguardare tutti gli animali della mandria, che si susseguono in una pozza di soluzione medicinale. Dopo essere stata lì da 30 secondi a un minuto, con due immersioni della testa, la pecora esce con il vello carico di sostanza acaricida.

Infine, nel caso degli ovini, l'iniezione o l'assunzione orale di lattone macrociclico è più marginale, piuttosto utilizzata come ultima risorsa, in caso di fallimento dei trattamenti esterni.

Nei bovini i trattamenti possono essere effettuati anche mediante somministrazione di **organofosfati e piretroidi**, nebulizzazione e *pour-on* (applicazione sul dorso). I piretroidi possono anche essere somministrati sotto forma di marche auricolari.

Inoltre, esiste una grande abbondanza di farmaci veteri-

In considerazione dei rischi associati alla tossicità dei prodotti insetticidi TP18 per chi li manipola e per l'ambiente, la mancanza di formazione specializzata per gli allevatori è preoccupante.

Allevamento di bovini: trattamento esterno con bagni

nari per bovini a base di **lattoni macrociclici**: doramectina, ivermectina, moxidectina ed eprinomectina, applicati come pour-on o per iniezione sottocutanea. D'altra parte, l'applicazione di ivermectina in bolo - una dose elevata somministrata per via orale - non è più autorizzata a causa di un rilascio ampio e duraturo nelle feci.

Infatti, i boli ruminali si inseriscono nell'apparato digerente degli animali al fine di rilasciare permanentemente il loro principio attivo nel corpo del bovino trattato in modo continuo o sequenziale. Tuttavia, nelle feci si trovano ancora formulazioni a rilascio prolungato di **moxidectina** (CYDECTINE® - Zoetis France).

In pratica, i metodi di applicazione più diffusi oggi per bovini e ovini sembrano essere rispettivamente il pour-on e i bagni. Ciò conferma che la sostituzione degli antiparassitari esterni con gli endectocidi è solo parziale.

La scelta della tecnica di trattamento rimane complessa, e richiede di bilanciare le preoccupazioni di efficacia, la difficoltà di somministrazione, il costo dei farmaci, i tempi di attesa imposti e, per gli allevatori coscienziosi, i rischi di ecotossicità.

I bagni di insetticida/acaricida negli ovini sembrano essere un metodo di applicazione con il rischio di fuoriuscita di sostanze ecotossiche nell'ambiente.

Le quantità sono importanti e gli animali escono con il vello carico di prodotto. Inoltre, nonostante l'obbligo di raccolta e trattamento, i residui e gli effluenti non vengono trattati. Infatti, questi trattamenti mirano, tra l'altro, alle miasi, che sono patologie estive. Sono quindi spesso condotti in estate, su grandi mandrie di migliaia di capi. Essendo difficile lo smaltimento degli effluenti dei bagni, grandi quantità potrebbero essere scaricate direttamente in loco.

Anche lo spray e il pour-on sono a rischio. Coinvolgono grandi quantità di prodotti, applicati in modo relativamente impreciso. A volte, le dosi somministrate vengono aumentate volontariamente per compensare le perdite di prodotto. Allo stesso modo, gli effluenti scaricati durante l'operazione non vengono sempre trattati e gli animali escono carichi di prodotti che possono disperdersi.

Inoltre, a volte è consigliabile, anche nei RCP per prodotti (DIMPYGAL® - Qalian), sfruttare i residui delle soluzioni insetticide per trattare i locali e le attrezzature zootecniche, ma anche gli elementi dell'ambiente esterno che possono venire a contatto con gli animali (recinzioni, raschiatori, pali, alberi ecc.). **Questo ovviamente porta alla contaminazione diretta dell'ambiente esterno.**

Per quanto riguarda gli iniettabili per via orale o attraverso le orecchie potrebbe sembrare che circoscrivano le sostanze all'interno del corpo dell'animale. Tuttavia, queste molecole vengono poi escrete nelle urine e nelle feci e quindi rilasciate nell'ambiente.

3.3 METODI DI APPLICAZIONE DEI BIOCIDI UTILIZZATI IN ALLEVAMENTO

Biocidi TP18 utilizzati nella zootecnia

Questi biocidi possono essere sotto forma di esche tossiche, principalmente contro insetti striscianti e formiche. Disponibili in trappole o granuli, spesso contengono limitate quantità di sostanze tossiche.

Molti trattamenti biocidi insetticidi vengono applicati sotto forma di liquidi da spazzolare, spruzzare o nebulizzare (in una nuvola di goccioline estremamente fini). L'utilizzo di questi biocidi per il trattamento dei locali zootecnici deve essere frequente, soprattutto nel contesto del vuoto sanitario tra il ricevimento di due lotti di animali. Va tenuto presente che, per quanto riguarda il costo di questi prodotti, le quantità applicate non sono mai esagerate. Pertanto, il loro utilizzo può essere circoscritto a un'area limitata dell'azienda (es: sala di mungitura). **In teoria, l'ambiente è quindi limitato e gli effluenti sono controllati.**

L'utilizzo di soluzioni insetticide per il trattamento dei veicoli è più specifico, secondo le testimonianze, e spesso effettuato con riluttanza e solo per obblighi normativi. Viene implementato in particolare durante una campagna di lotta antivettoriale e può essere accompagnato dal trattamento dell'ambiente circostante al di fuori

dell'azienda. **Le sostanze insetticide vengono in questo caso rilasciate direttamente nell'ambiente.**

Sono anche i biocidi insetticidi TP18 a essere utilizzati

come larvicidi nel letame e nel liquame da attività di allevamento. Questi prodotti persistenti vengono applicati sotto forma di spray o granuli.

Prendono di mira in particolare le larve di Ditteri, compresi i "vermi con la coda da topo", larve di sirfidi impollinatori del genere *Eristalis*. Il destino di questo letame e liquame solleva quindi seri problemi di ecotossicità.

Biocidi TP3 per l'igiene veterinaria

I disinfettanti per superfici TP3, destinati all'igiene veterinaria, sono essenziali per la disinfezione sistematica dei locali, dei mezzi di trasporto e delle attrezzature di allevamento. Applicate durante un vuoto sanitario o in presenza di animali, queste soluzioni battericide non devono entrare in contatto diretto con mangimi e bevande. I battericidi TP3 vengono utilizzati anche in soluzione nei pediluvi, per disinfettare i piedi degli animali, o lavaruote, attraverso i quali passano i veicoli a motore. La cura dei piedi può anche essere ottenuta in modo più mirato mediante l'applicazione diretta della soluzione (ad esempio tintura di iodio) ai piedi degli animali da parte dell'allevatore.

La disinfestazione obbligatoria come parte del controllo dei vettori, così come l'uso di larvicidi nel letame, possono essere oggetto di ulteriore considerazione. In effetti, comportano l'uso non mirato di grandi quantità di insetticidi, a volte direttamente nell'ambiente esterno.

3.4 EPIZOOZIE E CONTROLLO DEI VETTORI

ESEMPIO DI FEBBRE CATARRALE DEGLI OVINI (FCO): COINVOLGIMENTO DEL VETTORE E LOTTA ANTIVETTORIALE

La Blue Tongue è una malattia vettoriale causata dal "virus della lingua blu" (BTV). Trasmesso ai ruminanti dal morso di un moscerino del genere *Culicoides*, è stato la fonte di epizoozie che hanno colpito l'Europa occidentale dall'inizio degli anni 2000. In precedenza considerata una malattia esotica, ha colpito la Francia dal 2007 al 2010, specialmente durante i periodi di forte attività del vettore.

Durante questi anni, i sierotipi virali 1 e 8 di BTV hanno provocato una significativa perdita di margini per gli allevatori, con una patogenicità particolarmente marcata negli ovini. La proliferazione di focolai ha dato luogo a misure sanitarie di limitazione del trasporto di animali e di disinfezione, nonché a campagne di vaccinazione. Queste misure, insieme all'immunità naturale, hanno consentito infine di contenere l'epizoozia. Da allora la malattia si è ripresentata nel 2013 in Corsica, nel 2015 ad Allier e nel 2017 in Alta Savoia.

Nel 2008-2009, in Ariège, la lotta antivettoriale nell'ambito delle misure contro l'epizoozia di febbre catarrale ovina ha suscitato forti contestazioni da parte degli apicoltori.

Questi ultimi hanno in effetti assistito a un'elevata mortalità delle loro colonie situate in prossimità di allevamenti trattati. Le colonie colpite erano sane e avevano buone riserve. Di fronte a queste perdite, che non potevano essere spiegate solo da altre malattie, come la varroasi, si è fatta strada l'ipotesi di un avvelenamento causato da insetticidi. Sono stati infatti rilevati residui di permetrina e deltametrina rispettivamente nei campioni di api morte e di miele raccolti dagli apicoltori negli alveari colpiti.

Tuttavia, le ulteriori analisi effettuate tre mesi dopo l'osservazione delle mortalità sono pervenute troppo tardi per confermare l'intossicazione e sono state criticate dagli apicoltori. Da questo episodio, gli apicoltori hanno espresso regolarmente la loro preoccupazione per la salute delle loro colonie a fronte dell'uso eccessivo di sostanze insetticide nel contesto della lotta antivettoriale. **Infine, a margine di queste vaste e poco mirate campagne di eradicazione, una moltitudine di specie di artropodi impollinatori (bombi, api solitarie, lepidotteri, ecc.) e organismi acquatici potrebbero essere accidentalmente esposti a insetticidi usati su larga scala nella stessa area geografica.**

UNA LOTTA ANTIVETTORIALE SISTEMATICA IMPOSTA, INADEGUATA E INEFFICACE

In caso di sospetto focolaio di FCO, il trattamento insetticida in azienda è richiesto dalla normativa comunitaria. Infatti, una direttiva europea prescrive in questo caso il trattamento degli animali, nonché degli stabili e dei loro dintorni (Direttiva europea 2000/75/CE articolo 4 d). **Pertanto, l'uso di misure antivettoriali sistematiche, attraverso mezzi veterinari e biocidi, è uno dei fondamenti della lotta contro questo arbovirus regolamentato.**

È quindi sulla volontà di sradicare il vettore che si basano le politiche per combattere l'agente infettivo. I prodotti consigliati in questa lotta sono spesso insetticidi della famiglia dei piretroidi: deltametrina, lambda-cialotrina, ciflutrin, alfa cipermetrina, permetrina.

Tuttavia, né i trattamenti diretti degli animali con insetticidi, né i trattamenti degli edifici e dell'ambiente dell'azienda agricola si sono dimostrati efficaci nel controllo della FCO. Questo è infatti il parere del gruppo di esperti in materia di emergenza sulla febbre catarrale

Nel 2008-2009, in Ariège, il controllo del vettore obbligatorio contro l'epizoozia da febbre catarrale ovina ha suscitato forti contestazioni da parte degli apicoltori a causa dell'elevata mortalità delle loro colonie, situate in prossimità degli allevamenti trattati.

degli ovini, a seguito di un'autoassegnazione dell'AFSSA (Agenzia francese per la sicurezza sanitaria degli alimenti) nel 2009. Essa afferma che **non è possibile valutare l'efficacia dell'applicazione di insetticidi nel trattamento degli stabili, dei loro dintorni e dei mezzi di trasporto**. Per quanto riguarda le applicazioni dirette sugli animali, potrebbero essere efficaci solo se i trattamenti potessero essere distribuiti in concentrazioni sufficienti su tutta la superficie del corpo. Tuttavia, ciò non è concepibile in considerazione dei vincoli di utilizzo e dei costi sostenuti, rendendo questa misura inefficace contro la trasmissione dei ceppi di FCO. **Il gruppo di esperti conclude che tale uso obbligatorio e sistematico di prodotti insetticidi non è rilevante, in un contesto in cui la vaccinazione si sta dimostrando efficace**.

Tuttavia, la ricomparsa del virus della febbre catarrale degli ovini in Alvernia nel settembre 2015 ha nuovamente portato all'attuazione dei mezzi di lotta antivettoriale previsti dai regolamenti. Nell'ambito di queste misure di polizia sanitaria, è stata quindi nuovamente imposta l'applicazione di prodotti insetticidi sugli animali e sul loro ambiente circostante (veicoli, stalle, macelli). **Questa misura, nonostante le sue conseguenze ambientali sconosciute e potenzialmente gravi, è stata quindi applicata nonostante i sospetti di inefficacia**: infatti, nessun medicinale veterinario ad oggi dispone dell'autorizzazione all'immissione in commercio contro il moscerino vettore di FCO, l'efficacia del trattamento dei capannoni e dei mezzi di trasporto non è mai stata dimostrata e infine il trattamento applicato all'animale lo protegge dall'insetto pungente, ma questo né completamente né permanentemente.

Più recentemente, di fronte al fallimento della strategia di eradicazione utilizzata nel 2017 e all'inevitabile diffusione del virus, la politica per combattere questa forma di FCO è stata costretta ad adattarsi. Pertanto, l'obbligo di vaccinazione e le limitazioni alla circolazione degli animali nel territorio nazionale sono stati abbandonati. **Tuttavia, i regolamenti sull'applicazione sistematica degli insetticidi non sono stati rivisti e si basano ancora sulla direttiva 2000/75/CE**.

3.5 TRATTAMENTI LARVICIDI DEL LETAME

Vengono applicati, spesso sotto forma di granuli, direttamente sul letame. L'obiettivo è eliminare le larve delle mosche (principalmente *Musca domestica*) e dei "vermi a coda di topo" (larve di Ditteri del genere *Eristalis* - gli stadi adulti dei quali sono **impollinatori generalisti**).

La loro presenza nello spandimento di letame e liquame sulle colture orticole è presa in considerazione durante la valutazione del rischio richiesta per le autorizzazioni all'immissione in commercio dei biocidi (Linee guida OCSE sulla valutazione dei rischi). Questi rischi dipendono in gran parte dal tempo di stoccaggio del letame e da come viene applicato nei campi.

Tuttavia, i fenomeni di degradazione dei larvicidi nel letame non sono ben compresi, quindi si sa poco sulla loro persistenza. Pertanto, le linee guida di valutazione sottolineano che "l'applicazione diretta non è raccomandata poiché gli artropodi benefici associati al letame possono essere uccisi. Tuttavia, se il letame non può essere mantenuto asciutto o rimosso settimanalmente, è possibile utilizzare larvicidi".

Questi prodotti larvicidi sono convenzionalmente formulati sulla base di insetticidi inibitori della crescita, come la **ciromazina** e il **diflubenzuron**. La **ciromazina**, come sostanza biocida, è stata approvata a livello europeo nel 2016. Leggermente tossica per le api (DL50>25.000 ng/ape adulta per contatto), è molto solubile e mobile nei suoli, e difficilmente si degrada (emivita di 63 giorni nel suolo aerobico). Pertanto, è probabile che la ciromazina causi inquinamento delle acque superficiali. D'altra parte, il **diflubenzuron**, sebbene possa rivelarsi più tossico per le api (DL50 di 2420 ng/ape adulta), è meno solubile e mobile, e degrada più rapidamente (emivita di 3 giorni nel suolo aerobico).

L'uso aspecifico di questi insetticidi nel letame e nei liquami non è quindi mai banale. È associato al rischio di mortalità degli artropodi non bersaglio durante la conservazione e l'applicazione di questi elementi. Solleva anche la questione del rischio di inquinamento del suolo e dell'acqua.

4 ESPOSIZIONE ED ECOTOSSICITÀ

4.1 DESTINO DEGLI INSETTICIDI UTILIZZATI NEGLI ALLEVAMENTI

Escrezione di sostanze e rilascio nell'ambiente

Le sostanze insetticide somministrate agli animali da allevamento possono essere metabolizzate nel loro corpo, anche se sono state applicate esternamente. Queste molecole subiscono quindi degradazioni e trasformazioni che dipendono dal tipo di sostanza, dalla specie animale trattata, ma anche dalle sue condizioni fisiche. Se il metabolismo nel corpo dell'animale è incompleto, la sostanza insetticida può essere escreta immodificata attraverso l'urina e le feci, conservando integralmente il suo potere antiparassitario. **Pertanto, in generale, gli escrementi di animali trattati possono contenere una miscela dei composti originari loro somministrati e dei prodotti del metabolismo di queste molecola. Questa miscela ha effetti tossici letali o subletali per l'entomofauna**.

Per uno stesso ingrediente attivo, la durata e l'intensità dell'eliminazione fecale dipendono dalla forma farmaceutica utilizzata. Per esempio, la somministrazione di un bolo di ivermectina intraruminale a diffusione continua è seguita da un'intensa eliminazione fecale che si protrae per oltre 120 giorni, che comporta un rischio tossico molto elevato per i coleotteri coprofagi, da cui il divieto in Francia dal 2003. Anche le sostanze insetticide somministrate con soluzioni iniettabili sono influenzate da questa eliminazione fecale, che avviene per circa dieci giorni dopo l'iniezione. **Ciò significa che, quando si trattano pecore, bovini o suini mediante iniezione intraruminale o sottocutanea di ivermectina, quasi la metà della quantità iniziale di sostanza somministrata si trova invariata nelle feci**. In queste feci, una settimana dopo l'iniezione sottocutanea è possibile rilevare fino a 351 µg di ivermectina per chilogrammo.

Anche i trattamenti con insetticidi esterni con versamenti di piretroidi possono espellere sostanze ancora attive nelle urine e nelle feci degli animali da allevamento. Nelle vacche da latte, i livelli di cipermetrina nelle feci possono raggiungere i 5 mg/kg nei giorni successivi al trattamento pour-on.

Ma la sostanza può persistere nel corpo dell'animale ed essere rilevabile nelle sue feci anche 3 mesi dopo la somministrazione, fino a 10 mg/kg.

I trattamenti insetticidi esterni, invece, possono portare a una contaminazione più diretta dell'ambiente. Applicati durante il bagno, l'aspersione e le docce ad altissima pressione, generano uno sversamento di insetticidi in soluzione.

Quando questi non vengono adeguatamente curati e trattati, portano alla contaminazione del suolo e delle acque superficiali. Il semplice deflusso dalle superfici corporee trattate è fatalmente carico di sostanze attive, tanto più in caso di pioggia. Inoltre, queste sostanze attive possono essere persistenti sul vello degli animali. Ciò è dimostrato dalle alte concentrazioni rilevate sulle mani degli allevatori di pecore che hanno maneggiato il loro bestiame un mese dopo l'irrorazione con **dicyclanil** (inibitore della crescita) o 15 giorni dopo la doccia con **diazinone**. Questa osservazione vale anche nel caso di trattamenti pour-on.

Ovviamente, **quando i biocidi vengono applicati direttamente nell'ambiente esterno delle aziende agricole, è probabile che generino un inquinamento significativo per gli ecosistemi e causino un rischio ecotossico per le specie non bersaglio**.

Diffusione nell'ambiente

È probabile che le sostanze lisciviate attraverso il suolo migrino nelle acque superficiali e finiscano in pozzanghere, ruscelli, fiumi, ecc., causando un inquinamento preoccupante per la salute pubblica e l'ambiente. Pertanto, in uno studio condotto nel 2015 in collaborazione con ONEMA (Ufficio nazionale per l'acqua e gli ambienti acquatici), sono state identificate **concentrazioni elevate di lattoni macrociclici nei fiumi all'interno di due bacini idrografici bretoni**. Sebbene indicate con una probabilità di occorrenza da bassa a media, **eprinomectina** e **ivermectina** sono state rilevate ad alte concentrazioni in entrambe le aree.

D'altra parte, negli allevamenti di bestiame, gli escrementi degli animali da produzione vengono spesso raccolti sotto forma di letame o liquame. Queste grandi quantità di materia organica possono essere immagazzinate, nel letamaio o in serbatoi, per periodi di tempo variabili prima di essere applicate alle colture.

Gli adulti del genere *Eristalis* sono impollinatori generalisti

Durante questa fase di conservazione, le sostanze attive e i loro prodotti del metabolismo possono subire un'ulteriore degradazione. Tuttavia, **alcune sostanze insetticide sono molto persistenti nel letame e nel liquame, come l'ivermectina, che può persistervi per diversi mesi.**

Ciò aumenta il rischio di contaminazione di vaste aree di colture vegetali durante l'irrorazione, se le sostanze tossiche non sono completamente degradate. Sarebbe necessario uno studio in merito alla contaminazione di polline e nettare di queste piante.

Degradazione negli ambienti

Insetticidi e biocidi veterinari possono degradarsi bioticamente o abioticamente nel suolo e nelle acque superficiali. **In generale, i processi di degradazione generano prodotti meno tossici dei composti originari. Tuttavia, alcuni prodotti di degradazione mostrano una tossicità simile o maggiore a questi ultimi** (ad esempio **fipronil sulfone, idrossi-imidacloprid**).

Va anche notato che dopo la loro degradazione in matrici organiche come il letame, alcune sostanze possono eseguire la reazione opposta e quindi ricostituire i loro composti parentali.

In uno studio condotto nel 2015 in collaborazione con ONEMA, sono state individuate alte concentrazioni di lattoni macrociclici nei fiumi all'interno di due bacini bretoni.

I processi di degradazione variano notevolmente da molecola a molecola. Mentre alcune sostanze insetticide come il diazinone si degradano rapidamente, altre, come l'ivermectina, mostrano persistenza nel suolo. Inoltre, questi processi dipendono in gran parte dalle condizioni ambientali, come la temperatura, il tipo di suolo e la sua acidità (pH). Inoltre, la degradazione dell'ivermectina è più lenta in condizioni invernali piuttosto che estive, e più lenta nei terreni marnosi piuttosto che sabbiosi.

La tabella 1 elenca le proprietà intrinseche delle molecole che determinano il loro destino nell'ambiente per le principali sostanze insetticide utilizzate in allevamento e su cui si concentra questa indagine: il modo in cui vengono escrete; la loro solubilità e mobilità (espressa dal potenziale di ritenzione nella materia organica del suolo - **Koc**) che ne determina la lisciviazione o la persistenza nei suoli; e le loro dinamiche di degrado.

Tabella 1: Destino delle sostanze insetticide utilizzate nell'allevamento dopo il metabolismo e il rilascio nell'ambiente (HL: emivita)

SOSTANZA	METABOLIZZAZIONE	SOLUBILITÀ	MOBILITÀ	DEGRADAZIONE
Ivermectina	La maggior parte della dose viene escreta immodificata nelle feci. Metaboliti principali: 24-OH-H2B1a, 24-OH-H2B1a-MS, 24-OH-H2B1b	***Poco solubile*** 4mg/L	***Bassa mobilità*** Solargillus Koc = 12600 Sollimoneux Koc = 15700	***Da lunga a molto lunga*** HLmix suolo-feci estate = 7-14 giorni HLmix suolo-feci inverno = 91-217 giorni HL suolo sabbioso = 14–28 giorni Terreno argilloso HL = 28–56 giorni
Cipermetrina	L'eliminazione avviene attraverso le feci. Metaboliti principali: cis e trans (DCVA), acido 3-fenossibenzoico (3PBA) e acido 3- (4'-idrossi-fenossi) benzoico (4OH3PBA)	***Scarsamente solubile*** 0,004 mg/L	***Mobilità molto bassa*** Koc = 20.800-503.000	***Da lunga a molto lunga*** HL da 4 a 56 giorni nel suolo HLidrolisi = 179d
Deltametrina	4'- HO-deltametrina e acido decametrinico	***Scarsamente solubile*** 0,0002 mg/L	***Mobilità molto bassa*** Koc = 460.000 - 16.300 000	***Lunga*** HLaerobica = 21–25 giorni HLanaerobica = 31-36 giorni
Diazinone		***Poco solubile*** 60 mg/L	***Mobilità media*** Koc=1580	***Lunga*** HLidrolisi = 138 giorni - HLaerobica = 40 giorni, HLanaerobica = 16 giorni
Foxim		***Poco solubile*** 1,5 mg/L	***Mobilità elevata*** Koc=686	***Moderata*** HLidrolisi=7,2 giorni HLaerobica=6 giorni
Amitraz	2,4-dimetilfenilformammide (2,4-DMPF) e 2,4-dimetile anilina (2.4 DMA)	***Scarsamente solubile*** 0,0094 mg/L	***Mobilità elevata*** Koc=951	***Lunga*** HLidrolisi = 67j

4.2 VIE DI ESPOSIZIONE E TOSSICITÀ PER GLI INSETTI NON TARGET

UNA MINACCIA PER GLI INSETTI COPROFAGI

Non esiste ancora uno studio specifico che valuti l'esposizione delle api e degli impollinatori selvatici agli insetticidi utilizzati in allevamento. Il rischio di avvelenamento delle api da queste sostanze è quindi sconosciuto, da qui l'interesse dello studio BAPESA in corso. D'altra parte, altri insetti con vie di esposizione più evidenti sono stati oggetto di maggiore preoccupazione, il che ha portato a una migliore comprensione dell'ecotossicità degli insetticidi utilizzati in allevamento: **si tratta degli insetti coprofagi**.

Infatti, i lattoni macrociclici inducono significativi effetti letali e subletali su coleotteri coprofagi e ditteri.

Le larve di ditteri risultano quindi estremamente sensibili ai residui endectocidi, anche a basse concentrazioni, che possono portare a mortalità totali. Queste conseguenze letali provocate a dosi "normali" possono mettere in pericolo popolazioni di Ditteri coprofagi. Allo stesso modo nei coleotteri, le larve sono significativamente più sensibili degli adulti, mostrando tassi di mortalità molto elevati. Nonostante una maggiore resistenza, gli adulti possono essere colpiti anche in modo subletale attraverso una ridotta fertilità.

Secondo Floate et al. (2002), gli insetti coprofagi mostrano effetti letali in risposta a tutti i lattoni macrociclici. **Le molecole più tossiche, la doramectina e l'ivermectina, mostrano anche effetti ecotossici simili su altri gruppi di invertebrati non bersaglio, come i collemboli e i nematodi**. Inoltre, antiparassitari esterni come piretroidi e regolatori della crescita hanno anche mostrato impatti negativi sulla fauna coprofaga non bersaglio. L'impatto di questi prodotti per il controllo dei parassiti sulla fauna coprofaga può dipendere dai tempi del trattamento. Se si verifica durante il periodo di massima attività degli insetti, gli effetti letali e subletali saranno esacerbati. Pertanto, i trattamenti somministrati in primavera sono i più dannosi per i coleotteri coprofagi, che si riproducono durante questo periodo.

Secondo uno studio del 1998, la degradazione dello sterco bovino arricchito con una dose "normale" di ivermectina ha richiesto più di 340 giorni, rispetto agli 80 giorni senza trattamento.

L'ovvia conseguenza dell'eliminazione della fauna coprofaga non bersaglio è il rallentamento dei processi di degradazione degli escrementi. Ad esempio, Floate (1998) ha dimostrato che la degradazione dello sterco bovino arricchito con una dose "normale" di ivermectina ha richiesto più di 340 giorni, rispetto agli 80 giorni senza trattamento. L'indebolimento dell'attività di decomposizione fornito dalla fauna coprofaga pone poi problemi di igiene e gestione dei pascoli.

Infine, la contaminazione delle feci degli animali da allevamento con insetticidi può ripercuotersi sulle catene alimentari e perturbare l'ecosistema.

La fauna coprofaga rappresenta infatti una risorsa alimentare per molti predatori. Se le sostanze tossiche contenute nel letame le privano di questa risorsa o le avvelenano indirettamente, le popolazioni di questi animali potrebbero risentirne. Queste specie includono uccelli, come **l'allodola e l'averla rossa, e mammiferi, come il riccio europeo e il pipistrello ferro di cavallo maggiore**. Alcuni sono emblematici e già minacciati dal degrado e dalla frammentazione del loro habitat. In considerazione di questa abbondanza di letteratura scientifica sui danni causati da insetticidi utilizzati in allevamento sulla fauna coprofaga, **la bibliografia relativa alle loro conseguenze ecotossiche sulle api appare molto rara**.

POTENZIALI VIE DI ESPOSIZIONE DELLE API: RISORSE IDRICHE E CONTAMINAZIONE DEI FIORI

Le possibilità di esposizione delle api agli insetticidi utilizzati nella zootecnia sono poco conosciute e non sono mai state oggetto di monitoraggio quantitativo. **Tutta-**

via, considerando le pratiche di utilizzo di questi prodotti e il comportamento delle api, è possibile stabilire dei legami e spiegare la presenza occasionale di alcune sostanze antiparassitarie negli alveari. Ad esempio, durante l'inverno 2013-2014, studi tossicologici hanno rilevato diverse sostanze insetticide nelle matrici degli alveari degli apicoltori nel Midi-Pirenei e nella Linguadoca-Rossiglione. Avviati a seguito di un episodio di mortalità che ha colpito il 79% delle colonie di 58 apicoltori, gli studi miravano a rispondere a un sospetto di avvelenamento da prodotti veterinari, in un contesto lontano da qualsiasi coltura vegetale. Hanno evidenziato tracce di neonicotinoidi (**imidacloprid, thiacloprid e acetamiprid**) a uso fitofarmaceutico e biocida; ma anche piretroidi (**cipermetrina, permetrina e lambda-cialotrina**) per uso fitofarmaceutico, biocida e persino veterinario per la cipermetrina.

Le api richiedono risorse idriche significative (30-70 litri all'anno per colonia), che raccolgono in un raggio compreso tra 500 metri e 1 km intorno all'alveare. L'acqua viene raccolta senza far particolarmente caso alla purezza. Al contrario, già nel 1940 Butler dimostrò che le api mostravano una preferenza per le fonti d'acqua ricche di sodio, ammonio e magnesio, come nel caso delle pozzanghere piene di materia organica in decomposizione, liquami ed escrementi.

Pertanto, gli effluenti acquosi delle operazioni di trattamento insetticida sopra menzionate possono rappresentare 'perfette' risorse idriche per le api. Indipendentemente dal fatto che questi flussi siano generati da spruzzi, docce, svuotamento di bagni o irrorazione biocida di edifici e veicoli, diffondono soluzioni che possono essere attraenti per le api che trasportano acqua. Lo stesso vale quando la soluzione per il bagno insetticida rimanente viene utilizzata per il trattamento di strutture all'aperto che possono venire a contatto con animali - come recinzioni e altri "raschiatori". Va inoltre notato che i vecchi siti di balneazione all'aperto, quando sono contaminati da prodotti molto persistenti, possono generare rischi ecotossici duraturi. Inoltre, le api possono anche bere direttamente dai velli bagnati degli animali trattati o dai fluidi che fuoriescono da essi.

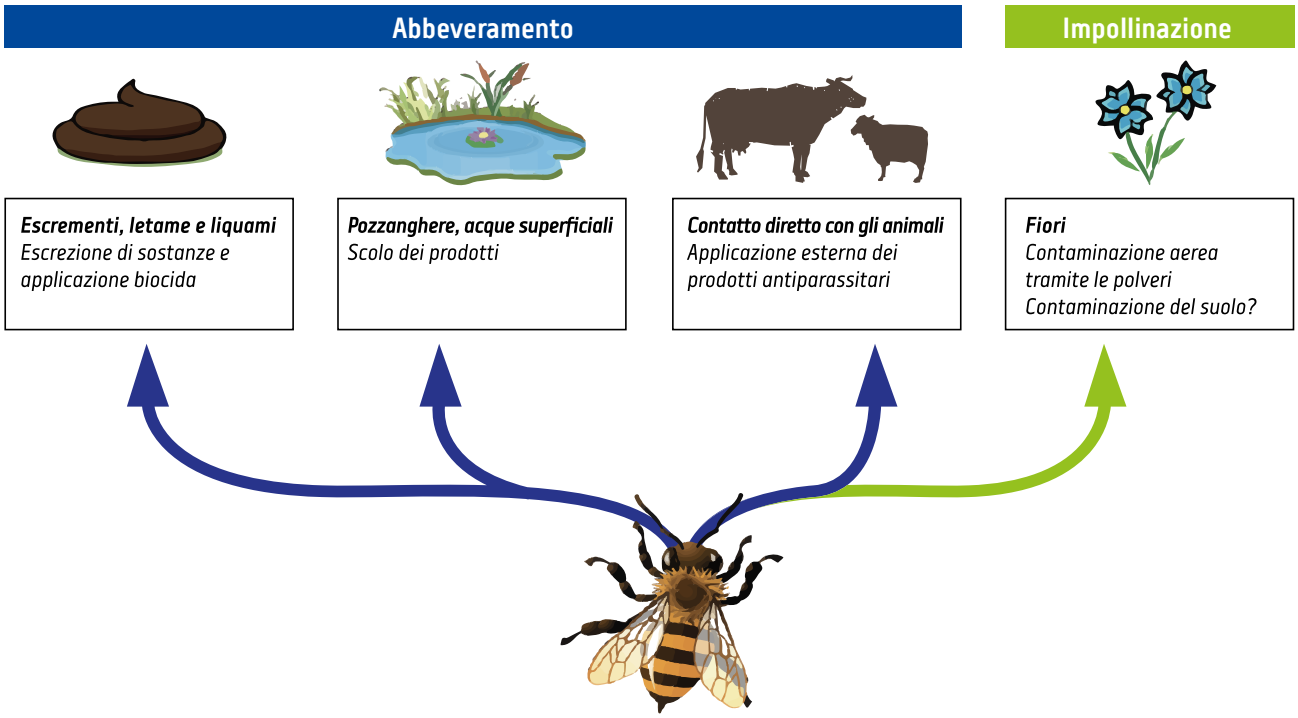
Le preferenze delle api portatrici di acqua suggeriscono anche un comportamento di recupero acqua direttamente sullo sterco del bestiame o sul letame e sui liquami immagazzinati e sparsi all'aperto. In queste condizioni, è probabile che le api operaie riportino all'alveare soluzioni contaminate da sostanze insetticide da punti d'acqua contaminati ma comunque attraenti per le api.

D'altra parte, studi recenti hanno sollevato la questione del trasporto aereo di sostanze farmaceutiche veterinarie attraverso particelle sospese.

Così, le polveri generate dall'allevamento del bestiame nelle grandi pianure americane sembrano veicolare una grande diversità di sostanze attive. Queste ultime, depositandosi, possono quindi contaminare vaste aree. Ciò è dimostrato dalla rilevazione di diverse sostanze attive (inclusa la **moxidectina**) sui fiori selvatici e in ambienti umidi intorno alle grandi aziende agricole del Texas.

Questa contaminazione aerea è probabilmente favorita da un clima arido favorevole alla frammentazione delle feci essiccate.

Potenziali vie di esposizione delle api agli insetticidi utilizzati in zootecnia



TOSSICITÀ ACUTE, CRONICHE, SUBLETALI PER API E IMPOLLINATORI SELVATICI

Sebbene siano disponibili pochi dati sull'esposizione delle api a sostanze insetticide utilizzate negli allevamenti, la letteratura scientifica relativa alla tossicità di queste molecole è comunque ampia. Sono quindi disponibili i risultati di numerosi studi di laboratorio su *Apis mellifera mellifera*. Molto spesso, gli esperimenti si concentrano sulla determinazione della tossicità acuta delle sostanze insetticide. **Più raramente, la tossicità da esposizione cronica e gli effetti subletali vengono identificati in studi più lunghi, più approfonditi e più costosi.**

La **tabella 2** elenca i valori di tossicità acuta, tossicità cronica, nonché gli effetti subletali causati nelle api dalle principali sostanze insetticide su cui si concentra questa indagine. Come detto sopra, queste molecole, appartenenti alle famiglie dei lattoni macrociclici, piretroidi o organofosfati, sono insetticidi neurotossici molto efficaci. I loro effetti deleteri sulle api sono ovviamente sostanziali, come evidenziato da questi dati.

Tabella 2: Tossicità per le api delle principali sostanze insetticide utilizzate in allevamento (CL50: concentrazione sufficiente per uccidere il 50% degli individui; DL50: dose sufficiente per uccidere il 50% degli individui)

SOSTANZA	METABOLIZZAZIONE	TOSSICITÀ CRONICA	EFFETTI SUBLETALI
Ivermectina	***Molto elevata*** CL50 = 570 ng/mL (orale, 24 ore) DL50 = 0,002 µg/ape (topico) DL50 = 0,011 µg /ape (abamectina, orale)		Memoria olfattiva a lungo termine ridotta
Cipermetrina	***Alta*** DL50 = 110-560 ng/ape (orale) DL50 = 23-130 ng/ape (topico)	Evidenziata	
Deltametrina	***Molto alta*** DL50 = 1,5 ng/ape (topico) DL50 = 50,65 ng/ape (topico) DL50 = 850 ng/ape (orale 24 ore) DL50 = 620 ng/ape (orale 48 ore) Sospetta sinergia con organofosfati	Evidenziata	Disorientamento Fertilità ridotta e sviluppo rallentato Interruzione delle capacità di apprendimento
Diazinone	***Alta*** DL50 = 200 ng/ape (orale) DL50 = 52-233 ng/ape (topico)		
Foxim	Menzionata ma non ci sono dati numerici		
Amitraz	***Moderata*** DL50 = 14830 ng / ape (orale) DL50 = 3660 ng/ape (topico)		Danneggia la funzione cardiaca e la resistenza alle infezioni virali

4.3 VIE DI ESPOSIZIONE E TOSSICITÀ PER GLI INSETTI NON TARGET

PROCEDURE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ECOTOSSICO PER I FARMACI VETERINARI

Per ottenere un'autorizzazione all'immissione in commercio, un medicinale veterinario deve essere sottoposto a un'analisi del rapporto rischi/benefici, in conformità alla direttiva europea 2001/82/CE, modificata dalla direttiva 2004/28/CE, quindi alla direttiva 2009/9/CE. **Pertanto, tutti i richiedenti di autorizzazione all'immissione in commercio devono studiare i rischi ambientali del loro medicinale "al fine di valutare i possibili effetti nocivi che l'uso del medicinale veterinario potrebbe avere sull'ambiente e di identificare i rischi associati a questi effetti".** "La valutazione dovrebbe anche cercare eventuali precauzioni per l'uso che possono ridurre questi rischi" (Direttiva 2001/82/CE allegato I, terza parte, articolo 6.1). Per questo, la sezione del dossier AIC (Autorizzazione per l'immissione sul mercato) dedicata alla valutazione dei rischi ambientali si basa su due linee guida pubblicate dalla *Veterinary International Conference on Harmonization* (VICH), organismo internazionale. La prima linea guida, VICH GL6, si occupa della valutazione

dell'esposizione dell'ambiente e delle specie non bersaglio al prodotto veterinario in questione. La seconda, la linea guida VICH GL38, si occupa della valutazione degli effetti derivanti da questa esposizione. Queste linee guida forniscono una base comune a beneficio delle amministrazioni e dei produttori dei diversi paesi coinvolti, con l'obiettivo di guidare la valutazione del rischio ecotossico dei farmaci veterinari.

La prima fase della valutazione del rischio ambientale di un medicinale veterinario è dedicata allo studio dell'esposizione degli ecosistemi al prodotto valutato (fase I). Secondo la linea guida VICH GL6, si tratta quindi di determinare se questa esposizione è sufficiente a generare un rischio. In questo caso, saranno necessari gli studi di ecotossicità raccomandati dalla linea guida VICH GL38.

In dettaglio, la linea guida VICH GL6 introduce un indicatore quantitativo di esposizione: la "Concentrazione ambientale prevista" (**PEC**), che corrisponde alla concentrazione stimata del composto originario e dei suoi metaboliti in ciascuno dei compartimenti ambientali (acqua, suolo e sedimento), a seguito del normale utilizzo del medicinale veterinario.

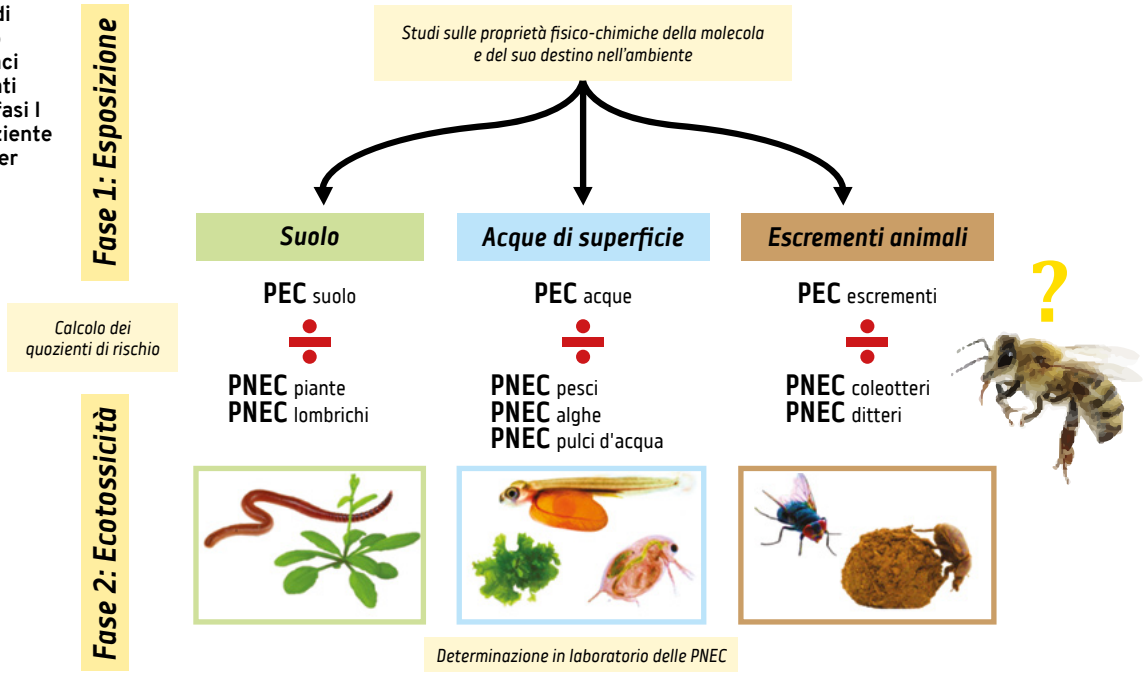
Dopo aver stimato l'esposizione dei diversi comparti ambientali e calcolato le diverse PEC, la valutazione del rischio ambientale entra nella fase II-A: studiando come le specie non target presenti in questi ambienti sono influenzate dalle sostanze del medicinale veterinario. Per comodità, questa valutazione, che segue le linee guida VICH GL38, viene eseguita solo su alcune specie specifiche scelte come indicatori. Questi ultimi dovrebbero essere rappresentativi di taxa essenziali per gli ecosistemi in questione, o particolarmente sensibili ai rischi ecotossici. Per ciascuno di essi, ciò comporta la determinazione della "Prevedibile concentrazione priva di effetti" (**PNEC**), che rappresenta la concentrazione al di sotto della quale la sostanza attiva ottenuta dal medicinale veterinario valutato non ha alcun effetto osservabile sulla specie non bersaglio scelta come indicatore.

È quindi possibile confrontare le PEC di ogni compartimento dell'ambiente con le PNEC delle specie non bersaglio che vi rimangono, calcolando il rapporto PEC/PNEC, chiamato "**Quoziente di rischio**". Se quest'ultimo è inferiore a 1 per una specie, si ritiene che le concentrazioni di sostanze attive rilasciate nel suo habitat non siano sufficienti a nuocere.

In caso contrario, il medicinale veterinario presenta un rischio per questa specie. È quindi necessario realizzare studi più complessi e costosi per affinare la valutazione dell'impatto di queste sostanze, riducendo così il fattore di sicurezza. Questa è la fase II-B. Quindi, se la fase II-A richiede principalmente studi di tossicità acuta e subacuta, la fase II-B richiede studi più lunghi, di esposizione cronica, che includano più specie, in modo da essere più rappresentativi delle condizioni reali.

Classicamente, le specie considerate come indicatori nella fase II sono **le alghe e le piante**, la cui inibizione della crescita è studiata dalle sostanze attive; e **pesci, crostacei, pulci d'acqua e lombrichi**, per i quali è valutata la tossicità acuta o subacuta. Inoltre, è allo studio l'effetto del prodotto veterinario sui **microrganismi del suolo**. Tuttavia, nel caso di trattamenti antiparassitari utilizzati sul bestiame al pascolo, sono raccomandati anche studi di ecotossicità sulle larve di **coleotteri coprofagi e ditteri. Tuttavia, non è prevista alcuna valutazione per la fauna impollinatrice**.

Schema del processo di valutazione del rischio ambientale per i farmaci veterinari somministrati ad animali al pascolo, fasi I e II-A: calcolo del quoziente di rischio PEC/PNEC per ciascuna specie non bersaglio considerata



Se la valutazione ambientale prevede un rischio ecotossico moderato, non considerato "inaccettabile", l'AIC può essere rilasciata accompagnata da misure di mitigazione del rischio. Infine, le avvertenze nel riassunto delle caratteristiche del prodotto possono talvolta sopperire alla mancanza di una valutazione completa del rischio, specialmente quando il principio attivo ha dimostrato effetti tossici in altre formulazioni.

Per questo motivo troviamo, negli RCP di molti antiparassitari destinati ad animali da reddito, segnalazioni di tossicità per le api, anche se non viene effettuata alcuna valutazione del rischio per le api al fine di ottenere l'autorizzazione all'immissione in commercio

PROCEDURE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ECOTOSSICO PER I BIOCIDI

Come la valutazione ambientale dei farmaci veterinari, quella dei biocidi prevede due fasi successive: la valutazione dell'esposizione, che permette di stimare le PEC, e la valutazione dell'ecotossicità, che determina le PNEC. Come in precedenza, il calcolo del quoziente di rischio PEC/PNEC, per ciascuna specie non bersaglio considerata, è determinante per giudicare l'accettabilità del rischio ambientale associato all'utilizzo del prodotto. Resta comunque elaborata sulla base di due previsioni. Nel caso dei biocidi, la procedura di valutazione segue le linee guida fornite dall'ECHA.

Tuttavia, per quanto riguarda la valutazione del rischio ambientale dei medicinali veterinari, non sono fornite istruzioni per valutare gli effetti dei biocidi sulle api e sugli impollinatori: **"Gli artropodi, le api e altri organismi non bersaglio non sono attualmente considerati in questa guida. Lo sviluppo di metodi di valutazione per questi gruppi di specie è attualmente in discussione"**. Pertanto, in considerazione della mancanza di un metodo per valutare il rischio generato dai biocidi per le api e altri artropodi non bersaglio, le linee guida dell'ECHA suggeriscono la possibilità di condurre studi qualitativi, basati su linee guida per la valutazione dei prodotti fitosanitari. Ciò evidenzia l'inadeguatezza delle attuali normative per la valutazione del rischio dei biocidi su specie non bersaglio. Ciò **mostra anche che i biocidi vengono valutati con meno rigore rispetto ai prodotti fitosanitari, anche se la valutazione di questi ultimi è segnata da importanti carenze metodologiche per quanto riguarda le api.**

INCLUDERE LE API E GLI IMPOLLINATORI SELVATICI NELLE VALUTAZIONI

In assenza di una quantificazione dell'esposizione delle api mellifere e degli impollinatori selvatici agli insetticidi utilizzati in allevamento, non è possibile effettuare una reale valutazione del rischio per questa fauna non bersaglio, nonostante l'abbondanza di dati sperimentali sulla tossicità. Tuttavia, nel caso delle api e di altri insetti impollinatori, è difficile quantificare l'esposizione a sostanze insetticide diffuse dalle attività zootecniche.

Questa esposizione, infatti, non si verifica in un ambiente che può essere considerato continuo, come il suolo, gli ambienti acquatici, i sedimenti e anche gli escrementi animali. **Le api non possono quindi essere legate a un unico compartimento dell'ambiente. Al contrario, visitano attivamente punti d'acqua, piante, escrementi ecc. In tal modo, sono soggette alla contaminazione di suolo, feci, acqua e aria. È quindi irrilevante ridurre questa esposizione alla PEC di un singolo compartimento e confrontarla con la PNEC delle api.**

La procedura di valutazione sopra descritta non può quindi essere attuata per valutare i rischi associati all'uso di medicinali veterinari e biocidi sulla fauna impollinatrice non bersaglio. In queste condizioni, come subordinare l'autorizzazione all'immissione in commercio per questi prodotti a "un livello di rischio accettabile per l'uomo e per l'ambiente"? **Sarebbe essenziale adattare le procedure di valutazione del rischio ambientale al fine di integrare i problemi dei rischi ecotossici per le api e altri insetti impollinatori, a partire dalle misurazioni dell'esposizione cronica durante una stagione apistica.**

Tuttavia, è già possibile confrontare direttamente i livelli di sostanze insetticide rilevate negli allevamenti di bestiame e i valori di tossicità di queste molecole per le api mellifere. Questo esercizio è ovviamente semplicistico, poiché presuppone che tutta la sostanza rilasciata nell'ambiente venga consumata dalle api. Tuttavia, considerando un rischio di massima, mette in evidenza la potenziale nocività degli insetticidi rilasciati dalle attività zootecniche.

Virlouvet et al. (2006) hanno quantificato l'escrezione fecale di cipermetrina nei bovini in seguito a trattamento esterno tramite pour-on. Il picco di escrezione si ottiene il 5° giorno dopo il trattamento, con letame con livelli di cipermetrina prossimi a 1890 µg/kg di sostanza secca. Durante gli 8 giorni di massima escrezione, le mucche emettono feci cariche in media di 1100 µg/kg di sostanza secca di cipermetrina.

Ad una velocità di 12 deiezioni di sterco al giorno e 4 kg di sostanza secca per letame, una vacca trattata rilascia

quindi quasi 35.200 µg di cipermetrina durante la fase di massima escrezione. Quindi, considerando un valore di tossicità orale (DL50 acuta) di 35 ng/ape, **questa contaminazione è equivalente a quasi un milione di volte questa DL50**.

Sarebbe essenziale adattare le procedure di valutazione del rischio ambientale al fine di integrare le questioni dei rischi ecotossici per le api e altri insetti impollinatori, e questo a partire dalle misurazioni dell'esposizione cronica durante una stagione apistica.

Allo stesso modo, la dose di ivermectina escreta da una vacca trattata per iniezione sottocutanea può essere stimata dai risultati di Tremblay & Wratten (2002). Durante il picco di escrezione, lo sterco fresco contiene livelli di ivermectina fino a 351 µg/kg o circa 5776 µg/kg di materia secca. Con lo stesso ragionamento di prima, una tale escrezione di ivermectina per 8 giorni, per un tale animale, porterebbe al rilascio di quasi 184.800 µg di ivermectina nell'ambiente. Riproducendo il calcolo di cui sopra per questa molecola estremamente tossica per le api, con un valore di tossicità orale (DL50 acuta) di 0,002 µg/ape, **questa contaminazione è equivalente a 92 milioni di volte questa DL50**.

Sebbene sia difficilmente concepibile che le colonie di api siano esposte a tutte queste quantità di insetticida rilasciate nell'ambiente, questi calcoli mostrano comunque l'entità della potenziale contaminazione in un breve periodo di tempo per un singolo animale trattato.

CONCLUSIONI

Gli insetticidi utilizzati per il controllo dei parassiti negli allevamenti sono sostanze molto tossiche per le api. Le loro modalità d'azione neurotossiche non sono specifiche per gli insetti parassiti e danneggiano un'intera categoria di artropodi non bersaglio. È molto probabile che le condizioni di utilizzo di tali prodotti possano causare l'esposizione di questa fauna a molecole nocive. Infatti, attraverso i rilasci indiretti negli escrementi del bestiame o attraverso i rilasci diretti in effluenti mal gestiti o trattamenti effettuati su larga scala, queste molecole possono spargersi nell'ambiente al di fuori delle aziende agricole.

Di fronte alla difficoltà di stimare l'esposizione delle api a questi prodotti e alla mancanza di dati sull'esposizione nei vari compartimenti, le valutazioni del rischio ambientale prima dell'autorizzazione di questi prodotti sono insufficienti. Non tengono infatti in considerazione i rischi per gli insetti impollinatori.

Al contrario, i rischi causati dai farmaci veterinari agli insetti coprofagi nei pascoli sono sempre più conosciuti e valutati.

A causa di queste carenze nel processo di valutazione del rischio, vi sono poche precauzioni per prevenire l'avvelenamento delle api. È quindi fondamentale effettuare un monitoraggio quantificato dell'uso di questi pesticidi a livello nazionale - o almeno renderlo possibile. Oggi non è così ed è molto difficile conoscere la natura e la quantità degli insetticidi neurotossici somministrati negli allevamenti di bestiame. La suddivisione in compartimenti tra usi veterinari e biocidi riduce ulteriormente la leggibilità di questi dati.

La nostra indagine si è concentrata sui settori degli ovini e dei bovini da pascolo. Altri settori, a volte più industriali come il settore suino, potrebbero essere studiati,

con particolare attenzione alla gestione degli effluenti zootecnici potenzialmente contaminati. Inoltre, il nostro studio si è concentrato sui prodotti per il controllo dei parassiti insetticidi neurotossici, concepiti per un controllo degli insetti altamente efficace. Altre classi di antiparassitari i cui effetti sugli insetti sono meno conosciuti, come gli antielmintici, potrebbero ricevere maggiore attenzione in futuro.

In passato, l'uso "normale" di questi pesticidi nell'allevamento degli animali ha probabilmente già causato incidenti di avvelenamento nelle colonie di api e ha sollevato nuovi timori tra gli apicoltori. Questi ultimi, già messi alle strette da molte altre problematiche - patologie, prodotti fitosanitari e nemici naturali - si trovano quindi ad affrontare un'ulteriore minaccia. La fauna selvatica impollinatrice, che non beneficia della stessa sorveglianza, potrebbe essere oggetto di avvelenamenti sostanziali a nostra insaputa. Se gli insetticidi utilizzati in zootecnia sono già stati chiamati in causa nel deterioramento della funzione di riciclaggio degli escrementi animali al pascolo, l'impollinazione potrebbe essere un'altra delle principali funzioni degli ecosistemi a esserne colpita.

Essenziale per la riproduzione della maggior parte delle piante selvatiche e coltivate, potrebbe accusare il colpo causato alle comunità di insetti da parte dei pesticidi neurotossici utilizzati in allevamento.

Realizzato con il contributo del Reg. Ue 1308/13