

LA CONFUSIONE SESSUALE IN VITICOLTURA: UNA RISORSA PER IL PRESENTE CON RADICI NEL PASSATO

Andrea Lucchi, Alberto Alma

Sono ormai note alla maggioranza dei manager viticoli italiani le potenzialità dei feromoni nel monitoraggio e nel contenimento di alcuni importanti insetti del vigneto. Nei Lepidotteri i feromoni sessuali sono costituiti da catene lineari insature idrocarburiche, solitamente a numero pari di atomi di carbonio. Si tratta fondamentalmente di alcoli, acetati o aldeidi che, per loro natura, sono altamente volatili e rapidamente degradabili.

A partire dagli anni '90 il metodo della confusione sessuale feromonale ha trovato uno spazio importante nella difesa da tignoletta (*Lobesia botrana*), tignola (*Eupoecilia ambiguella*) ed eulia (*Argyrotaenia ljugiana*) nei vigneti del Trentino Alto Adige, affermandosi poi gradualmente anche nelle altre Regioni italiane e coprendo una superficie di circa 70 mila ettari nel 2022. Si tratta di un metodo sostenibile ed ecocompatibile che, interferendo

con il processo naturale di attrazione delle femmine nei confronti dei maschi, mira a ridurre, ritardare o impedire l'accoppiamento e, di conseguenza, la deposizione di uova fertili da parte delle femmine. Si ottiene questo mediante diffusione nel vigneto di una quantità relativamente ridotta del "blend feromonico" di sintesi, o di parte di esso, mediante impiego di erogatori plastici o biodegradabili, con formulazioni "sprayable" da distribuire sulle piante con i normali atomizzatori, o con il ricorso a centraline elettromeccaniche temporizzate che emettono goccioline finissime in forma di aerosol (A). Trattandosi di un metodo prettamente preventivo, le varie tipologie di dispenser feromonico devono essere installate o azionate antecedentemente all'inizio del primo volo dell'insetto bersaglio, in

un periodo cioè che nei nostri contesti corrisponde all'ultima decade di marzo; ciò nel tentativo di impedire che, in assenza di feromone di sintesi già durante il primo volo, le popolazioni raggiungano livelli tanto elevati da essere difficilmente gestiti in modo efficace con i soli feromoni.

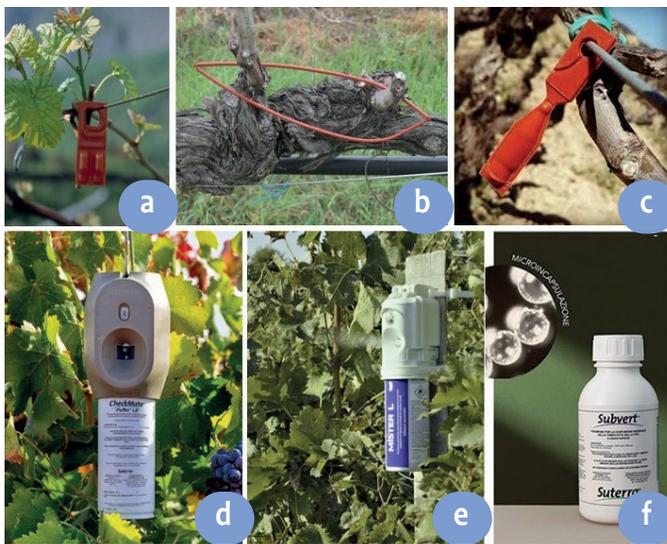
'90, si assiste ad una sensibile crescita nell'uso dei feromoni, sia per il monitoraggio che per il controllo. Ma la vera e propria affermazione del metodo della confusione sessuale nella gestione di numerosi insetti (principalmente Lepidotteri) dannosi a colture orticole, frutticole, di serra e di pieno campo si ha nell'ultimo quindicennio, con una superficie coperta che ad oggi ammonta a circa 1.500.000 ettari a livello mondiale, di cui circa 600 mila in vigneto.

La ricerca come motore dell'innovazione

Il successo attuale del metodo si deve alle ricerche condotte da numerosi entomologi del vecchio e del nuovo mondo che, in una stretta e proficua collaborazione con l'industria, hanno dato un forte impulso all'impiego dei feromoni nel controllo di specie che fino a pochi

anni addietro potevano essere gestite, più o meno efficacemente, col solo ricorso ad agrofarmaci di sintesi. Le informazioni che la ricerca ha reso disponibili per una corretta ed efficace applicazione del metodo nei diversi contesti agronomici rappresentano un bagaglio preziosissimo che non deve essere trascurato, sottovalutato o dimenticato, per non gettare cattiva luce su un metodo che ad oggi si configura come uno dei più promettenti.

Già nel 1990 un entomologo tedesco, Robert M. Silverstein, evidenziava tra le principali cause di inefficacia del metodo la limitata conoscenza dell'etologia dell'insetto bersaglio e dei meccanismi di comunicazione chimica, la conoscenza parziale delle miscele feromoniche e delle relative formulazioni, l'elevata densità di popolazione, la



(A) - Erogatori registrati per la confusione sessuale di *Lobesia botrana* in Italia. (a): RAK 2 MAX - BASF; (b): Isonet LTT - ShinEtsu; (c): Lobetec - Serbios; (d): Puffer - Suterra; (e): Mister - Biogard; (f): Subvert - Suterra.

I primi passi del metodo

Nonostante la nascita della confusione sessuale venga fatta risalire al 1978, con la formulazione del primo erogatore negli USA per il controllo del Lepidottero Gelechide *Pectinophora gossypiella*, la sua preconizzazione è molto più antica, dato che già nel 1879 Jean-Henry Fabre aveva ipotizzato l'esistenza di una comunicazione chimica tra gli insetti. Circa 60 anni più tardi Bruno Götz pensava per la prima volta alla possibilità di utilizzare ipotetici attrattivi sessuali nel controllo delle tignole della vite, nonostante la scoperta del primo feromone sessuale sarebbe avvenuta solo nel 1959, in femmine di *Bombix mori*, il comune baco da seta. Negli anni '80 fanno la loro comparsa le prime formulazioni industriali e, negli anni

distribuzione impropria dei dispenser feromonici ed una tempistica di applicazione errata. Nel contesto dei meccanismi di comunicazione chimica riveste un ruolo importante la conoscenza per ciascun insetto bersaglio di quei comportamenti che gli anglosassoni definiscono “female potency” e “male responsiveness”, che si riferiscono alla capacità di emettere nell’unità di tempo una più o meno elevata quantità di miscela feromonica naturale da parte di una femmina e alla capacità di “rispondere” a dosi ridotte di miscela feromonica da parte del maschio. Quanto detto assume una importante valenza

se si pensa, ad esempio, che una femmina di *Lobesia botrana* emette 0,3 nanogrammi all’ora di ingrediente attivo a confronto con una femmina di *Cydia pomonella* (il verme della mela) che rilascia nella stessa unità di tempo 7 nanogrammi di ingrediente attivo. Ciò ha evidentemente un effetto non trascurabile sui maschi delle due specie in termini di competizione tra il feromone naturale e quello di sintesi in un vigneto o in un meleto “confusi”. Altri aspetti da considerare ogni qualvolta si voglia ricorrere ai feromoni per interferire sulla comunicazione di una determinata specie bersaglio sono il numero di generazioni annue, l’eventuale distribuzione aggregata dell’insetto nella coltura, oltre alle preferenze trofiche e ai relativi meccanismi fisiologici specifici. Riguardo a questi ultimi è noto che in alcune specie è prevalente nei maschi un meccanismo di attrazione “competitiva” mentre in altre prevale l’attrazione “non competitiva”. Nel primo caso i maschi sono distolti dall’orientarsi verso le femmine a causa dell’attrazione di false scie emanate dai dispenser feromonici mentre, nel secondo caso, l’esposizione al feromone sintetico riduce o blocca la capacità del maschio di percepire il feromone naturale andando ad agire sul normale funzionamento dei suoi recettori olfattivi o nascondendo la posizione della femmina emittente. Ogniqualevolta il meccanismo di attrazione competitiva sia prevalente,

il successo della “confusione” sarà inversamente proporzionale alla quantità di maschi presenti nell’ambiente, mentre quando prevalga per un dato insetto l’attrazione non competitiva, la densità di popolazione non avrà effetti evidenti sull’efficacia del metodo.

stre zone, corrisponde alla metà del mese di giugno. Oggi, con la disponibilità di formulazioni feromoniche di più lunga durata è consigliabile applicarle entro l’inizio del primo volo dell’anno, nel tentativo di interferire sull’intero periodo riproduttivo e mantenere la densità di

popolazione della specie bersaglio ad un livello più basso possibile. Per le modalità di applicazione è consigliabile attenersi alle istruzioni riportate in etichetta per ciascuna formulazione; mentre nel caso degli erogatori ad emissione passiva, che includono la maggior parte di quelli oggi in

commercio, è bene coprire omogeneamente la superficie interessata con impiego di 250-500 unità ad ettaro a seconda della formulazione, per quelli ad emissione attiva (aerosol) – impiegati ad una densità di 3-4 per ettaro - è fondamentale conoscere la direzione dei venti dominanti.

Riguardo a dimensioni, forma e posizione degli appezzamenti, date le caratteristiche del metodo sono logicamente da preferire vigneti di ampie dimensioni (di almeno 5 ettari), di lunghezza e larghezza simili e giacenti su superfici piane o leggermente scoscese. Disponendo una relativamente maggiore quantità di erogatori nella parte alta si sono ottenuti ottimi risultati anche in vigneti con pendenze elevate.

Qualora la densità di popolazione del fitofago sia troppo elevata è consigliabile eseguire un intervento insetticida, su tutta o su parte della superficie “a confusione”, utilizzando agrofarmaci a basso impatto. L’esperienza accumulata in alcuni decenni di applicazione del metodo su tignoletta consiglia di evitare il ricorso ad insetticidi durante la prima generazione e di utilizzare, invece, i rilievi di fioritura, semplici e veloci anche per operatori poco esperti, per valutare il livello di infestazione, rimandando l’eventuale intervento insetticida ad inizio seconda generazione (B).

È ovvio che il vento rivesta un ruolo importante nella misura in cui, in dipendenza della frequenza, dell’intensità e



(B) - Tecnici al lavoro per valutare l'incidenza dei danni delle tignole.

I sostanziali progressi degli anni '90

Un sostanziale progresso nell’applicazione della confusione sessuale in vigneto si deve ad un entomologo Svizzero, Pierre Joseph Charmillot che, in un articolo del 1995, ricorda gli aspetti essenziali da considerare qualora si voglia applicare efficacemente la confusione sessuale nel controllo delle tignole, aspetti che ancora oggi sono da ritenersi di primaria importanza. Nel dettaglio, le sue raccomandazioni pratiche riguardavano il momento e le modalità di applicazione dei dispenser feromonici in vigneto, le dimensioni, la forma e la posizione degli appezzamenti, la densità di popolazione iniziale del fitofago e la conseguente necessità di un intervento insetticida qualora le popolazioni iniziali fossero troppo elevate, la velocità e la direzione del vento, la lunghezza del ciclo della coltura, la presenza di una vegetazione più o meno folta e la possibilità di operare un attento ed efficace monitoraggio.

Con riferimento al momento in cui applicare i dispenser in vigneto è noto che i maggiori fallimenti riscontrati negli anni '90 per la difesa dalle tignole erano imputabili ad un’applicazione tardiva, dato che i dispenser allora disponibili non coprivano l’intero periodo di volo delle tignole e dunque veniva consigliato un trattamento insetticida in prima generazione per poi installare i dispenser ad inizio secondo volo che, nelle no-

della sua direzione prevalente, riduca il tempo di permanenza del feromone di sintesi in vigneto. A tale riguardo il sesto d'impianto e la presenza di una vegetazione più o meno folta possono incidere sull'efficacia del metodo.

Nell'ottica di applicare la confusione sessuale in modo corretto una grande attenzione va rivolta al monitoraggio. L'utilizzo delle trappole a feromoni in campi "confusi" è utile solo per evidenziare eventuali "de-faillance" del metodo ma non per fornirci informazioni in merito all'efficacia: non catturare maschi nelle trappole a feromoni installate in vigneti "confusi" è infatti condizione necessaria ma non sufficiente. Le trappole alimentari innescate con liquidi fermentanti come succo concentrato di mela, pera, con birra o con vino rosso possono essere strumenti validissimi a partire dal secondo volo, soprattutto in zone aride (C). Queste trappole catturano maschi ma in special modo femmine di tignoletta, fornendoci così informazioni precise sull'inizio delle ovideposizioni. Tali femmine possono essere all'occorrenza dissezionate dai tecnici e/o dai ricercatori per valutarne l'avvenuta fecondazione sulla base delle dimensioni e della forma della borsa copulatrice.

La confusione sessuale nel futuro

Ad oggi i maggiori successi ottenuti dalla confusione sessuale in vigneto riguardano l'ordine dei Lepidotteri e



(C) - Sopra, trappola alimentare innescata con una soluzione di vino rosso ed acqua al 50%; sotto, numerosi maschi e femmine di *Lobesia botrana* galleggianti all'interno di una trappola in un vigneto di Murcia, in Spagna.

la famiglia Tortricidi, benché recentemente siano stati impiegati con discreta efficacia erogatori feromonici nel controllo della cocciniglia farinosa *Planococcus ficus*. Al contrario, ricerche in atto volte a provare l'efficacia del metodo contro *Cryptoblabes gnidiella* non hanno ancora fornito risultati pienamente soddisfacenti.

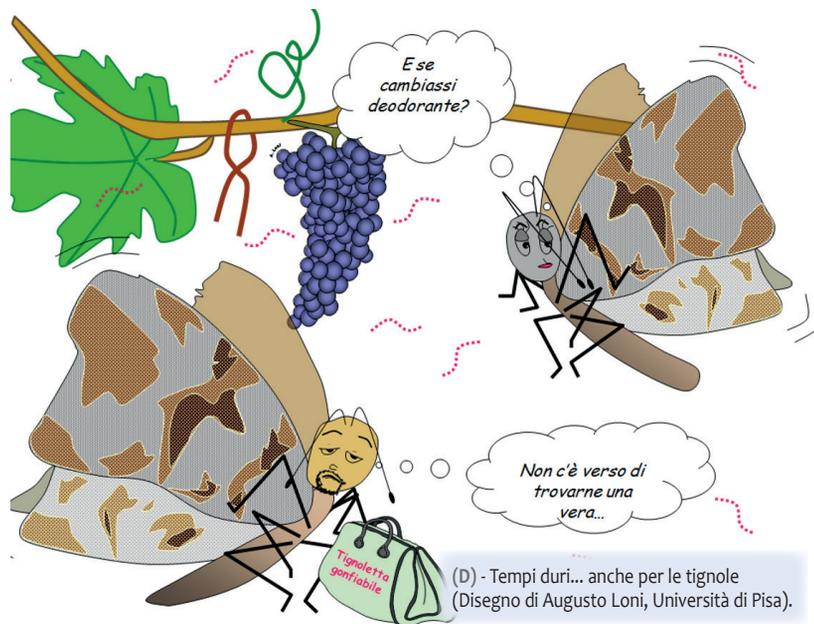
Alla luce di tutto quanto detto, se da una parte non si debba assoluta-

mente trascurare tutto il bagaglio di conoscenze acquisite in 50 anni di applicazione del metodo, cosa è possibile fare nel prossimo futuro perché i feromoni si affermino maggiormente nella gestione dei principali fitofagi del vigneto, considerato che la confusione sessuale è tuttora applicata solo su circa il 10% della superficie viticola nazionale, che ammonta a poco meno di 700 mila ettari?

Certamente evitare scorciatoie o adottare semplificazioni metodologiche che porterebbero inevitabilmente a disastri fitosanitari! Una sempre maggiore collaborazione tra ricercatori e manager viticoli è auspicabile, per ottenere dal metodo il massimo possibile e poter intervenire prontamente, al bisogno, laddove i feromoni da soli non assicurino, per vari motivi, una protezione adeguata (D).

Per tutti i formulati oggi disponibili sul mercato il costo non è mai inferiore ai 100 euro ad ettaro, che non è poco ma è paragonabile a quello sostenuto per l'effettuazione di due interventi con i più moderni agrofarmaci. Se l'industria e la distribuzione potessero fornire dispenser feromonici ad un costo leggermente inferiore probabilmente il metodo sarebbe adottato da molte più aziende. È pur vero che dopo alcuni anni di applicazione su superfici vaste è possibile ridurre la densità di dispenser nelle parti più interne e ottenere così un abbattimento dei costi.

Il metodo, infine, troverebbe grande beneficio dalla creazione di associazioni o spin-off dedicati all'assistenza tecnica, che possano aiutare i manager viticoli nei necessari controlli di efficacia, così come si avvantaggerebbe di un processo registrativo più veloce delle diverse formulazioni, che non debbano più a lungo essere trattate come normali insetticidi ma seguano invece un percorso dedicato.



(D) - Tempi duri... anche per le tignole (Disegno di Augusto Loni, Università di Pisa).

Andrea Lucchi

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali,
Università di Pisa
andrea.lucchi@unipi.it

Alberto Alma

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari,
Università di Torino
alberto.alma@unito.it