

2.2 PRINCIPALI INSETTI E ACARI DANNOSI ALLE COLTURE E RUOLO DEI NEMICI NATURALI

Giovanni Burgio (Dipartimento di Scienze Agrarie Università di Bologna) e Roberto Ferrari (Agenzia Territoriale per la Sostenibilità Alimentare, Agro-Ambientale ed Energetica)

I numerosi studi condotti da diversi anni in Emilia-Romagna, specialmente in provincia di Bologna, hanno messo in evidenza quali sono le relazioni, talvolta assai complesse, fra gli spazi naturali (siepi, boschetti, bordure inerbite, ecc.) gli insetti ed Acari (utili e dannosi) ed i campi coltivati. Nel seguente capitolo verranno fornite informazioni sul ruolo attivo dei nemici naturali nel contenimento dei principali artropodi dannosi alle colture. Saranno inoltre riportate le conoscenze disponibili circa gli spostamenti degli organismi utili all'interno dell'agroecosistema ed il ruolo delle specie vegetali spontanee erbacee, arbustive e arboree presenti nei nostri ambienti.

AFIDI

Fra gli insetti dannosi, gli afidi infestano la maggior parte delle specie vegetali coltivate, soprattutto a causa dell'enorme capacità riproduttiva e della facilità con cui selezionano popolazioni resistenti agli insetticidi. In natura le infestazioni di afidi vengono contenute da svariate categorie di insetti utili, predatori e parassitoidi, attivi in diversi periodi del loro ciclo biologico.

Tra i principali predatori vanno annoverati **Coleotteri Coccinellidi e Carabidi** (larve e adulti), **Ditteri Sirfidi** (larve), **Neurotteri** Crisopidi (larve e in certi casi anche adulti), **Eterotteri Nabidi, Miridi e Antocoridi** (stadi giovanili + adulti). Tra i parassitoidi sono invece da segnalare **Imenotteri Braconidi e Afelinidi**.

Parassitoidi di afidi

I parassitoidi di afidi hanno in generale un impatto significativo sulle popolazioni di afidi, quando queste non sono sottoposte a interventi fitosanitari con prodotti non selettivi. L'azione dei parassitoidi si integra armoniosamente con quella dei predatori polifagi (es: coccinellidi, sirfidi ecc.) in quanto attivi anche a basse densità di afidi. In certe annate, ad esempio sul frumento i parassitoidi, se non falciati da trattamenti non selettivi, possono prevenire le esplosioni delle infestazioni; su questa coltura in Emilia-Romagna sono state rinvenute almeno 8 diverse specie di imenotteri braconidi, con una netta prevalenza di *Aphidius ervi* e *A. avenae*. E' stato dimostrato che nella nostra regione l'erba medica svolge l'importante ruolo di serbatoio faunistico di parassitoidi di afidi (oltre che di coccinelle afidifaghe e altri predatori), in quanto svolge il ruolo di coltura moltiplicatrice di queste specie utili.

Predatori di afidi

□ Sirfidi

Ruolo ecologico - Le larve di molte specie di Ditteri Sirfidi sono predatrici di afidi. Gli adulti invece si nutrono di nettare e polline, svolgendo l'importante funzione di impollinare molte piante superiori, colture comprese. Per la mobilità degli adulti (alcune specie sono addirittura migratrici), i Sirfidi sono fra i primi nemici naturali che colonizzano le colture dopo i trattamenti insetticidi.

Le specie di Sirfidi afidifaghe sono generalmente polifaghe, anche se esistono preferenze per certi tipi di prede e per gli ambienti frequentati. Non mancano comunque le eccezioni: ad esempio le larve della specie *Xanthandrus comptus* predano larve di vari Lepidotteri, fra cui Tortricidi, e sono state segnalate anche come nemici naturali delle larve della Tignoletta della vite.

Le larve predatrici possiedono un'elevata voracità, a seconda della specie considerata, e sono caratterizzate da un'attività prevalentemente notturna. Per questo motivo, e per la capacità di mimetizzarsi col fogliame, sono spesso sottostimate. In certe annate molte specie sono in grado di impattare significativamente sulle popolazioni di afidi di molte colture, anche se la loro azione risulta più efficace sulle colture erbacee e orticole. Da indagini svolte nei nostri ambienti, le specie più comuni risultano essere: *Episyrphus balteatus*, *Syrphus vitripennis* e *S. ribesii*, e molte specie del genere *Eupeodes*.

Le popolazioni di molti Sirfidi afidifagi mostrano fluttuazioni delle loro popolazioni, spesso in alternanza con quelle dei Coccinellidi. Poiché le larve sono parassitizzate da molte specie di Imenotteri, sembra che siano proprio i parassitoidi a influenzare significativamente (al)le loro oscillazioni.

Per potenziare le popolazioni di Sirfidi afidifagi risulta importante favorire la presenza di piante erbacee, fondamentali per l'alimentazione degli adulti. Gli adulti dei Sirfidi, pur frequentando molti fiori, mostrano preferenze per piante appartenenti alle ombrellifere e crucifere. Da studi recenti è stato dimostrato che il **grano saraceno, l'alisso e il coriandolo** sono molto attrattive nei confronti dei Sirfidi.

Da sottolineare anche l'importanza di molte piante erbacee che, ospitando Afidi, forniscono cibo per le larve. In questo ambito sono da preferire piante infestate da specie di afidi non dannosi per le colture adiacenti.

Sirfidi : COME FAVORIRNE L'AZIONE

Favorire la presenza contemporanea di miscugli di piante con la finalità di rendere concomitanti la presenza di polline e nettare per l'alimentazione degli adulti e la presenza di afidi alternativi come fonti di cibo per le larve.

□ **Coccinelle**

Tra i limitatori naturali degli Afidi le Coccinelle rappresentano l'esempio più conosciuto, in quanto particolarmente efficienti (una coccinella adulta può mangiare fino a 50-70 afidi al giorno) e ben visibili sulla vegetazione per le loro colorazioni vivaci. Grazie alla capacità di predare afidi sia come larve che come adulti, questi insetti mantengono un ruolo di primo piano nella lotta agli afidi per la maggior parte della loro vita.

Le osservazioni effettuate negli agroecosistemi di pianura dell'Emilia-Romagna hanno evidenziato la presenza di oltre 20 specie in grado di predare afidi, cocciniglie e altri insetti fitofagi, ciascuna delle quali caratterizzata da diverse preferenze ecologiche. Fra le specie più diffuse:

- *Coccinella 7-punctata* e *Hippodamia (Adonia) variegata* hanno evidenziato una spiccata preferenza per la vegetazione erbacea, spontanea e coltivata.

- *Adalia 2-punctata* è risultata maggiormente legata alla vegetazione arbustiva e arborea e alle colture frutticole.

- *Harmonia axyridis*, coccinella esotica di origine americana, si è ampiamente diffusa negli ultimi anni nei nostri ambienti; caratterizzata da una grande voracità e capacità di adattamento, questa Coccinella presenta la peculiarità di svernare in gruppi numerosi in luoghi protetti e all'interno delle abitazioni.

Gli spostamenti delle Coccinelle (ma anche degli altri nemici naturali degli Afidi) fra le diverse colture sono stati messi in evidenza nel corso di numerosi studi su spazi naturali e colture di diversa tipologia in agroecosistemi più o meno complessi.

Le coccinelle nelle colture orticole ed estensive: l'esperienza dell'Emilia-Romagna (Figura 1 e 2)

L'**inverno** rappresenta il periodo dell'anno più critico per le coccinelle, che svernano come adulti presso siepi e macchie di vegetazione spontanea riunendosi, talvolta in gruppi numerosi, nella lettiera di foglie ai piedi di alberi e arbusti, sotto le pietre, sotto la corteccia dei vecchi alberi (o dei pali di sostegno in legno di vecchi frutteti e vigneti) e, in generale, in siti asciutti e riparati. A volte inoltre vistose schiere di coccinelle svernano in massa in ambienti collinari.

In mancanza di siti idonei, le Coccinelle tenderebbero a migrare verso ambienti più naturalizzati, spostandosi anche di diversi chilometri e finendo con l'allontanarsi dai campi, con conseguenti rischi di forti cali delle popolazioni a causa di freddo e malattie.

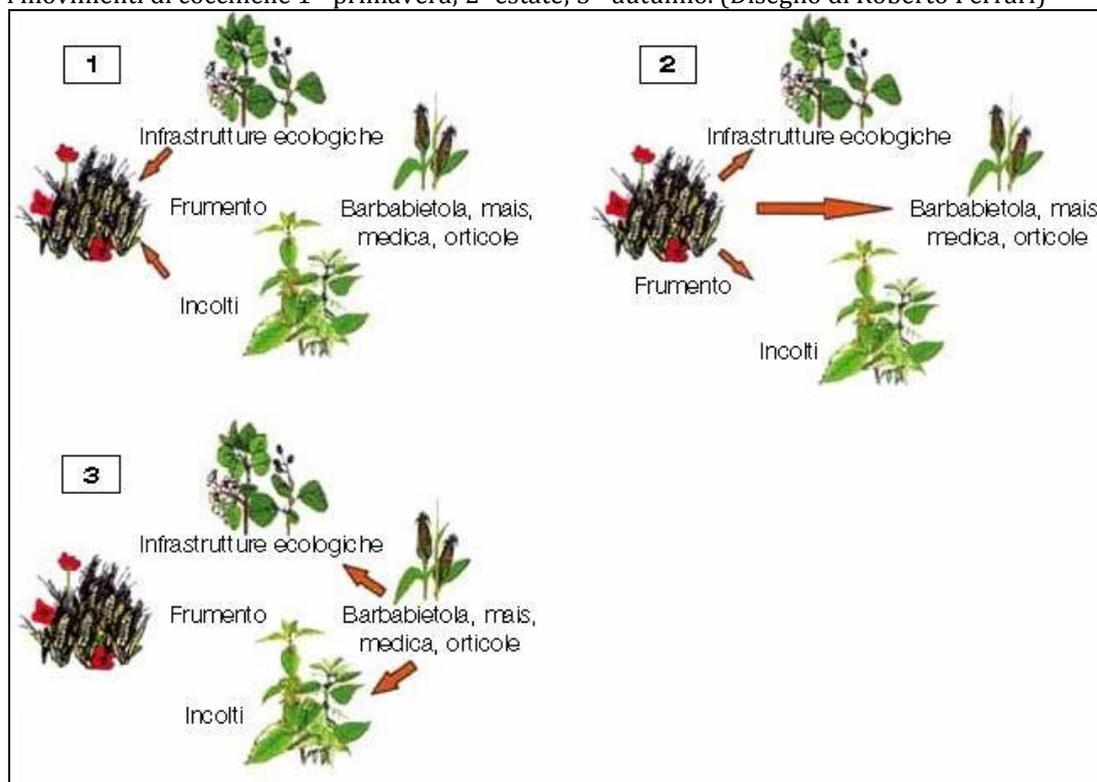
All'**inizio della primavera** (marzo - aprile), le Coccinelle adulte uscite dallo svernamento tendono a spostarsi nel territorio in cerca di nutrimento. In questo periodo, i cereali vernini (come il frumento), già infestatisi precocemente di Afidi, sono in grado di assicurare un'elevata disponibilità di prede in un periodo in cui altre colture ne sono sprovviste. Qui le Coccinelle possono nutrirsi, riprodursi e dare luogo alla prima generazione, mantenendo le infestazioni afidiche al disotto della soglia di danno.

Alla **metà di giugno**, con l'avvicinarsi della mietitura, i cereali vernini disseccano e le Coccinelle neosfarfallate si spostano sulle colture estive vicine quali melone, cocomero, mais, sorgo, barbabietola, patata, zucca, che, nel frattempo si sono infestate a loro volta di Afidi. Qui compiono le successive generazioni, limitando le infestazioni di afidi a partire dalla metà di giugno fino alla fine del ciclo colturale. Il ruolo della lotta naturale nel contenimento delle infestazioni afidiche è stato particolarmente evidenziato su melone e cocomero, attaccati da una specie (*Aphis gossypii*) particolarmente dannosa.

In seguito, **durante tutta l'estate**, le Coccinelle si spostano fra le colture alla continua ricerca di prede, seguendo la scalarità nella comparsa delle infestazioni. Tuttavia, a causa dell'accavallamento delle generazioni, del calo generale delle infestazioni di Afidi e della comparsa di fenomeni di estivazione, gli spostamenti appaiono assai più irregolari e meno evidenti rispetto ai periodi sopra indicati.

Alla **fine dell'estate**, dopo la raccolta delle colture estive, gli adulti tornano ad abbandonare i campi coltivati, riunendosi in piccoli gruppi su piante erbacee spontanee ai margini dei campi, particolarmente adatte a offrire un riparo temporaneo quando si verificano i primi freddi, oppure tra le foglie e sui rametti delle piante arboree, prediligendo zone elevate, esposte al sole e vicine ai luoghi di attività. Questa fase di parziale quiescenza viene in genere seguita dallo svernamento vero e proprio in siti più riparati.

Fig. 1. Esempificazione dei movimenti di coccinelle afidifaghe, fra colture e piante non coltivate. Lo schema, ricavato da dati raccolti in agroecosistemi della regione Emilia-Romagna, sottolinea l'importanza delle infrastrutture ecologiche nel ciclo di tali entomofagi. Le frecce rappresentano i movimenti di coccinelle 1= primavera; 2=estate; 3= autunno. (Disegno di Roberto Ferrari)



Coccinelle: l'utilità dell'erba medica

Fra le specie erbacee coltivate, l'erba medica evidenzia un'importanza particolare come luogo di moltiplicazione e rifugio per gli insetti utili, specialmente Coccinelle e parassitoidi di Afidi, in grado di sviluppare popolazioni numerose e diffondersi fra le colture vicine per buona parte dell'anno.

Il momento più critico per le popolazioni di insetti utili è rappresentato dal taglio del medicaio, specialmente in caso di successivo condizionamento. Le normali pratiche di taglio impediscono infatti il passaggio allo stato adulto di molte Coccinelle, in quanto gli intervalli fra due tagli successivi si rivelano troppo brevi per consentire a larve e pupe di completare lo sviluppo e allontanarsi dalla coltura. I parassitoidi, al contrario, grazie al ciclo biologico più breve, riescono quasi sempre a sfarfallare prima di ogni taglio, sfuggendo così almeno in parte alla distruzione.

Per questo motivo può essere applicata la pratica dello sfalcio alternato che consiste nel lasciare in piedi, ad ogni taglio, una o più strisce di coltura (o una parte dell'intero campo), in maniera tale che gli insetti utili (soprattutto coccinelle adulte) possano rifugiarsi e in seguito ricolonizzare il resto del campo seguendo le nuove infestazioni di afidi sulle piante ricresciute. Posticipando di qualche giorno il taglio di una frazione del medicaio, gli insetti utili avrebbero inoltre più possibilità di completare il ciclo e sfuggire alla distruzione. Le strisce non sfalciate rappresentano quindi un importante rifugio per gli ausiliari in occasione del taglio e un serbatoio naturale per i tempi successivi, specialmente in occasione dei primi sfalci (primavera - inizio estate). Inoltre, in comprensori con ampie estensioni a colture foraggere, l'inevitabile scalarità nei tagli è in grado di garantire una costante presenza di piante di erba medica infestate da afidi, in modo da evitare la dispersione degli ausiliari.

Per valorizzare la lotta naturale contro gli Afidi è anche possibile seminare fasce erbose di erba medica ai margini degli appezzamenti (ad es. lungo fossi e scoline), allo scopo di aumentare le popolazioni di insetti utili e favorirne gli spostamenti verso le colture limitrofe. Esperienze effettuate su campi di frumento provvisti di bordure di erba medica hanno evidenziato un aumento della densità di coccinelle sulla coltura e un'influenza positiva nel contenimento delle infestazioni afidiche.

L'erba medica avrebbe inoltre un effetto attrattivo su alcune specie di fitofagi (soprattutto Eterotteri Miridi) che preferirebbero rimanere in loco piuttosto che spostarsi sulle colture vicine. Questo fenomeno potrebbe essere sfruttato nell'adozione di strategie di prevenzione del danno (trap-cropping) in caso di vicinanza di colture assai sensibili agli attacchi dei Miridi, come l'insalata.

Coccinelle e altri ausiliari: come agiscono sulle colture frutticole e sulla vite

Nelle aree frutticole e viticole i movimenti degli insetti utili fra le colture appaiono meno evidenti. Anche in questo caso, tuttavia, assumono importanza (specialmente nei periodi critici) gli spostamenti periodici fra colture e spazi naturali, rappresentati dalla vegetazione spontanea ai margini del frutteto e dalla componente erbacea degli interfilari inerbiti (specialmente se non sottoposti a frequenti sfalci) e delle parti marginali non coltivate.

Una buona dotazione di vegetazione erbacea spontanea presso il frutteto assicura infatti una maggior ricchezza di Coccinellidi, Crisope, Sirfidi e di altri ausiliari (Imenotteri Braconidi parassitoidi di afidi in particolare) sia come numero di specie che di individui, una maggior efficacia nel contenimento delle infestazioni anche in stagione precoce o avanzata e un aumento delle possibilità di sopravvivenza in caso di eventi sfavorevoli.

Ricordiamo inoltre l'importante ruolo di una coccinella predatrice, *Stethorus punctillum*, che controlla il ragnetto rosso dei fruttiferi.

Coccinelle: COME FAVORIRNE L'AZIONE

Gli studi effettuati in Emili- Romagna hanno permesso di mettere a punto strategie di lotta naturale che sono state recepite dai Disciplinari di Produzione Integrata per frumento, melone, cocomero e barbabietola:

- *salvaguardare e realizzare spazi naturali;*
- *eseguire trattamenti insetticidi su cereali vernini solo se si supera la soglia di 80% di culmi con afidi a fine fioritura;*
- *impiegare principi attivi il più possibile selettivi (pirimicarb) sui cereali vernini, importante sito di moltiplicazione per la prima generazione di coccinelle;*
- *limitare l'impiego di insetticidi sulle colture orticole nei mesi estivi eliminando i trattamenti in presenza di consistenti popolazioni di predatori.*

LEPIDOTTERI RICAMATORI DELLE POMACEE

I Ricamatori delle pomacee attualmente non rappresentano un problema fitoiatrico e sono passati in secondo piano nel corso degli anni; questi fitofagi di secondaria importanza sono infatti controllati efficacemente dai prodotti usati per il controllo di Carpocapsa. In altri casi, l'impiego di *Bacillus thuringiensis* risulta un mezzo valido per controllare le popolazioni. La bassa densità di larve di ricamatori preclude con buona probabilità lo sviluppo di popolazioni consistenti di antagonisti naturali. Per questi motivi risultano carenti studi recenti sul ruolo della lotta naturale contro questi fitofagi.

MICROLEPIDOTTERI MINATORI DELLE POMACEE

I Microlepidotteri Minatori delle pomacee *Leucoptera malifoliella* (= scitella) *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) *blancardella* possono infestare melo, pero, Rosacee arbustive spontanee e ornamentali (*Crataegus*) ed alcune Drupacee.

Parassitoidi di Microlepidotteri Minatori

Tra i nemici naturali dei Microlepidotteri minatori vanno annoverati diversi Imenotteri parassitoidi

- Imenotteri Eulofidi (tra i quali *Tetrastichus amethystinus* e *Pediobius pyrgo*) che parassitizzano il cemiostoma *Leucoptera . malifoliella*.
- Imenotteri Braconidi del genere *Apanteles* (*Apanteles lautellus*, *A. bicolor*, ecc.) che sono parassitoidi delle larve, all'interno delle mine, del litocollete *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) *blancardella* F.

Parassitoidi di Microlepidotteri Minatori – COME FAVORIRNE L'AZIONE

- *La lotta biologica di tipo conservativo fornisce un contributo effettivo, riconosciuto anche nell'ambito delle strategie di lotta integrata, nel contenimento delle infestazioni di Microlepidotteri Minatori.*
- *Cemiostoma e Litocollete possono infestare diverse piante spontanee che, di norma, non subiscono trattamenti insetticidi; la presenza di ambienti diversificati dal punto di vista botanico avvantaggia i loro nemici naturali*

CARPOCAPSA DELLE POMACEE

Cydia pomonella L. (Lepidoptera Tortricidae) è considerata la specie “chiave” nella difesa delle pomacee. Il Tortricide svolge nei nostri ambienti tre generazioni annuali e i suoi attacchi, se non ostacolati, possono interessare l'intera produzione.

Dal 1997, in Emilia Romagna, come in altre aree frutticole italiane ed europee, è stata rilevata una recrudescenza degli attacchi di *C. pomonella* su pomacee. Attualmente gran parte degli interventi insetticidi eseguiti su melo e pero sono indirizzati per limitare lo sviluppo di questa specie.

Parassitoidi di Carpocapsa

Dalle osservazioni condotte in Emilia Romagna sono emersi tassi di parassitizzazione del Tortricide variabili a seconda dell'annata e dell'agroecosistema considerato (gestione fitosanitaria, complessità e ambiente). I valori massimi sono stati rilevati in agroecosistemi complessi e non sottoposti a difesa fitosanitaria. Anche nelle condizioni più favorevoli, però, la lotta biologica di tipo conservativo fornisce un contributo non risolutivo nel contenimento delle infestazioni (anche considerando l'apporto di altri fattori naturali di mortalità, in particolare di agenti patogeni). In ogni caso questa attività potrebbe avere un peso nell'ambito di strategie di lotta integrata in quanto i mezzi di lotta biotecnici (confusione e distrazione sessuale), chimici e biologici al momento disponibili nella lotta alla Carpocapsa forniscono le migliori performance in presenza di pressione del fitofago medio - bassa. La valorizzazione dell'apporto degli entomofagi non può prescindere dalle strategie di difesa adottate e dalla presenza, a livello aziendale e territoriale, di aree di compensazione ecologica.

Tutti i parassitoidi di *C. pomonella* ritrovati in Emilia-Romagna sono infatti oligofagi e segnalati anche tra gli antagonisti naturali di altri Lepidotteri. Pertanto si avvantaggiano della presenza di ambienti diversificati dal punto di vista botanico dove possono reperire ospiti alternativi con i quali sincronizzare i cicli biologici e moltiplicarsi.

Il Dittero tachinide *Elodia morio*, ad esempio, attivo parassitoide di *C. pomonella* solo negli agroecosistemi collinari dell'Emilia-Romagna, è potenzialmente in grado di attaccare varie specie di Lepidotteri incluse nelle famiglie Tortricidae, Gelechiidae, Oecophoridae, Pyralidae e Plutellidae ma, nei nostri ambienti, sembra avvantaggiarsi particolarmente delle infestazioni di *Tortrix viridana* che interessano le piante di quercia nella fascia collinare.

PSILLA DEL PERO

La Psilla del pero (*Cacopsylla pyri*) è uno dei principali insetti dannosi per la coltura del pero, capace di provocare danni alla produzione ed essere vettore del fitoplasma responsabile della “moria del pero”. In passato la difesa, contro questo pericoloso fitomizo, era improntata sull'uso massiccio di agrofarmaci a largo spettro d'azione. L'utilizzo di queste sostanze non ha fatto altro che aggravare il problema, ostacolando l'attività dei predatori naturali di Psilla. Inoltre sono velocemente comparse popolazioni di Psilla resistenti ai principali insetticidi utilizzati. Attualmente l'adozione di razionali programmi di difesa caratterizzati da una più oculata scelta delle sostanze attive nella lotta a Carpocapsa ha limitato, per quanto possibile, gli aspetti indesiderati derivati dall'impiego degli agrofarmaci. L'utilizzo di sostanze attive selettive nei confronti del principale predatore della Psilla, l'antocoride (*Anthocoris nemoralis*), ha permesso in molti casi di limitare le popolazioni estive della Psilla sotto la soglia economica di danno.

Predatori

Antocoridi

I predatori appartenenti alla famiglia degli Antocoridi, e in particolare la specie *Anthocoris nemoralis*, contribuiscono efficacemente a limitare le popolazioni di Psilla, soprattutto in annate caratterizzate da condizioni climatiche favorevoli (frequenti piogge, temperature non particolarmente elevate).

Alcune piante spontanee e ornamentali come albero di Giuda e olmo offrono prede alternative per gli Antocoridi, in momenti di scarsa presenza di Psilla su pero. La presenza di queste piante ai margini dei frutteti potrebbe risultare molto utile per la permanenza di questi predatori e per sincronizzare il loro ciclo con la Psilla del pero.

MIRIDI NEI FRUTTETI

Alcune specie di Miridi (in particolare *Lygus rugulipennis*, *Calocoris norvegicus* e *Adelphocoris lineolatus*), possono causare danni alle colture frutticole. Su pesco gli attacchi sono più frequenti e interessano i diversi stadi di maturazione del frutto; su pero e melo le infestazioni si concentrano nel periodo estivo, in concomitanza con le migrazioni dei miridi in seguito alla raccolta di colture erbacee. Le infestazioni sono favorite da annate siccitose e temperature elevate. La corretta gestione degli interfilari e dei margini erbosi può prevenire e ridurre gli attacchi nel pescheto. Infatti il mantenimento della vegetazione erbacea limita i movimenti dei miridi verso le piante da frutto e risulta una tecnica particolarmente efficace in primavera e inizio estate, periodi in cui il manto erboso è attrattivo per questi fitofagi.

Predatori

Miridi e Nabidi

Questi Eterotteri predatori possono contribuire al contenimento delle infestazioni dei Miridi fitofagi, anche se la loro importanza sulle colture da frutto è decisamente minore rispetto ad altre colture, come le orticole.

TIGNOLETTA DELLA VITE

Enrico Marchesini (AGREA)

La Tignoletta dell'uva, *Lobesia botrana*, è il fitofago chiave della viticoltura in Italia. La dinamica di popolazione dell'insetto è regolata dall'azione combinata di fattori viventi (biotici) quali predatori, parassitoidi e microrganismi patogeni e fattori non viventi (abiotici) come le condizioni climatiche. La presenza degli antagonisti naturali, benché non risolutiva nel breve periodo, gioca un ruolo significativo nel limitare la densità di popolazione della Tignoletta e nel ridurre considerevolmente i danni da essa arrecati alla produzione.

Pluriennali indagini condotte in diverse aree viticole hanno messo in luce l'importanza degli antagonisti nel controllo naturale delle popolazioni della Tignoletta. I tassi di mortalità imputabili al complesso degli antagonisti sono soggetti a consistenti variazioni che possono dipendere dalla densità di popolazione (densità dipendenza), dalla generazione della Tignoletta, dalle strategie di difesa adottate nei vigneti e dall'ambiente circostante. In particolare la presenza di flora, sia spontanea che coltivata, limitrofa ai vigneti è in grado di garantire la sopravvivenza di eventuali prede e ospiti alternativi.

In generale è stato evidenziato come ogni areale viticolo costituisca un agroecosistema con una sua precisa configurazione e dinamica e dove i rapporti intercorrenti tra l'insetto fitofago ed i suoi limitatori naturali sono in continua evoluzione. Ad esempio è stato osservato che, nel corso degli anni, ad una diminuzione dell'attività svolta dai parassitoidi corrisponde un aumento di quella degli altri antagonisti naturali in particolare funghi e virus in grado comunque di esercitare un'azione di contenimento sulla densità di popolazione di Tignoletta.

Parassitoidi

La mortalità delle larve e crisalidi di Tignoletta, è legata all'azione predominante dei parassitoidi che si combina con quella dei predatori e dei patogeni (funghi, protozoi e virus).

Nei vigneti oggetto di indagini sono stati rinvenuti oltre 30 specie di parassitoidi tra Imenotteri Ictoneuroni, Braconidi e Calcidoidei e un Dittero Tachinide. Una certa variabilità riguardo il numero di specie presenti ed i tassi di parassitizzazione è stata osservata nelle diverse località oggetto di studio così come tra le diverse generazioni di Tignoletta.

Le specie di parassitoidi risultate essere tra le più diffuse ed attive sono *Dicaelotus inflexus*, *Dibrachys affinis* (parassitoidi larvo-pupali), *Tranosemella praerogator* e *Campoplex capitator* (parassitoidi larvali).

Altre specie (*Itoplectis alternans*, *Pimpla spuria*, *Ascogaster quadridentata*, *Colpoclypeus florus*, *Phytomyptera nigrina*) sono presenti con tassi di parassitizzazione non molto elevati ma che tuttavia contribuiscono nell'insieme ad abbassare la densità di popolazione del fitofago.

Accanto ai parassitoidi primari è stata rilevata la presenza di iperparassitoidi (*Gelis cinctus*, *Gelis areator*, *Eutetrasthychus amethystinus*, *Elasmus steffani*) non privi anch'essi di una certa importanza sugli equilibri biologici nel vigneto.

I tassi di mortalità più elevati risultano a carico delle crisalidi svernanti, mentre i più bassi sono stati constatati a carico degli stadi preimmaginali della II generazione.

Sul numero totale degli stadi preimmaginali di Tignoletta esaminati, l'incidenza della mortalità causata dai parassitoidi è del 28,5% nella prima generazione, del 9% nella seconda e dell'11% circa nella terza.

Predatori

L'attività di contenimento svolta dal complesso di predatori non è di facile quantificazione. Per questo sono state prese in considerazione solo le larve e le crisalidi di Tignoletta morte con evidenti segni di predazione.

Molto importante risulta l'attività di predazione svolta dai ragni a scapito delle crisalidi svernanti di Tignoletta riparate sotto la corteccia della vite. Con il sopraggiungere dei primi freddi essi riducono decisamente la loro attività per ritornare poi elevata a fine inverno.

Molto abbondante sui ceppi di vite è pure l'acaro trombidide *Allothrombium fuliginosum* L. in grado di divorare un certo numero di crisalidi.

Molti insetti sono ottimi predatori di stadi preimmaginali di Tignoletta, come ad esempio le forbicine (*Forficula auricularia*) e le larve del Coelottero Malachide *Malachius* sp. entrambe frequenti d'inverno sotto al ritidoma. Le larve delle crisope, *Chrysoperla carnea* e *Mallada prasinus*, svolgono invece la loro attività predatoria su uova e giovani larve di Tignoletta durante la bella stagione.

Infine le larve del Dittero Sirfide *Xanthandrus comtus* aggrediscono quelle di Tignoletta, ne trafiggono il corpo con gli uncini boccali e ne succhiano il contenuto fino a portarle a morte. In primavera si osservano i resti di larve di Tignoletta di prima generazione completamente svuotate in seguito all'attività trofica di questo predatore.

I livelli medi di mortalità causata dalla generalità dei predatori sono intorno al 2% per la prima generazione, al 1% per la seconda e al 9% per la terza.

Patogeni

La densità di popolazione della Tignoletta è regolata anche dall'azione dei patogeni.

Sono state isolate e identificate più specie di funghi e un virus associato spesso a un protozoo microsporidio. I funghi risultano particolarmente attivi sulle crisalidi svernanti, mentre virus e protozoo manifestano la loro patogenicità sugli stadi preimmaginali di tutte le generazioni.

Tra le specie di funghi entomopatogeni identificati su Tignoletta *Paecilomyces farinosus* risulta la più attiva e diffusa. Essa attacca prevalentemente le crisalidi svernanti ma è stata isolata pure da larve e crisalidi di prima e seconda generazione.

I livelli medi di mortalità causata da organismi patogeni sono del 18% per la prima, del 3% per la seconda e del 19% per la terza generazione.

Parassitoidi e predatori della Tignoletta della vite - COME FAVORIRNE L'AZIONE

- gli interventi insetticidi sembrano incidere sul delicato e complesso equilibrio del vigneto
- particolare attenzione deve essere posta agli insetticidi ad azione abbattente e a largo spettro d'azione
- gli effetti collaterali più pesanti si registrano sui parassitoidi e riguardano sia diminuzioni quantitative (tassi di parassitizzazione) sia qualitative (numero di specie)
- quando possibile è meglio evitare di trattare anche la prima generazione di Tignoletta perché costituisce un importante substrato di sviluppo per gli antagonisti naturali delle generazioni successive
- le infrastrutture ecologiche limitrofe ai vigneti rappresentano un rifugio per gli entomofagi legati alla Tignoletta perché in grado di garantire la sopravvivenza di prede e ospiti alternativi
- la presenza degli antagonisti, benché non risolutiva nel breve periodo, svolge un'importante azione di limitazione delle popolazioni della Tignoletta della vite, che va protetta e potenziata mediante l'applicazione di strategie di difesa sostenibili

ACARI NEI FRUTTETI E NEI VIGNETI

Gli Acari fitofagi che rivestono il maggior interesse in frutticoltura e viticoltura appartengono alla famiglia dei Tetranychidi e possono provocare danni di natura economica nel caso di forti attacchi.

La specie più dannosa alle colture di **melo e pero** è *Panonychus ulmi* (ragnetto rosso).

Su **vite** anche le infestazioni di *Eotetranychus carpini* (ragnetto giallo) provocano danni, con la formazione di aree clorotiche nell'apparato fogliare, che successivamente disseccano, mentre quelle di ragnetto rosso danno luogo a caratteristiche alterazioni del colore delle foglie note come "bronzature".

Su tutte le colture l'impiego di insetticidi e fungicidi tossici nei confronti degli ausiliari è la principale causa delle pullulazione di ragnetti: le popolazioni di Acari Tetranychidi sono infatti limitate dall'azione di numerosi antagonisti naturali che, in condizioni normali, sono in grado di contenerne le infestazioni.

Predatori

□ Acari Fitoseidi

Sono i nemici naturali più efficaci nei confronti di *Panonychus ulmi* e *Eotetranychus carpini*, ma manifestano elevata sensibilità nei confronti di numerosi principi attivi Acaricidi, fungicidi e insetticidi. Questi predatori possono sopravvivere e mantenere la loro attività per tutto il periodo vegetativo anche in assenza di prede specifiche sfruttando, come cibo alternativo, Acari Eriofidi, Tripidi, ife fungine, melate, essudati vegetali e, soprattutto, i pollini di numerose specie vegetali. Ne consegue un pronto intervento alla comparsa delle infestazioni di Acari fitofagi e quindi un'azione di prevenzione delle pullulazioni.

Nei vigneti, ad esempio, sono presenti diverse specie di Fitoseidi e le più comuni sono:

Typhlodromus pyri, *Kampimodromus aberrans*, *Amblyseius andersoni* e *Typhlodromus exilaratus*.

L'abbondanza relativa delle specie cambia con la latitudine (*T. pyri* è presente nel nord Italia, *T. exilaratus* nel centro sud, mentre *K. aberrans* e *A. andersoni* sono ubiquitari), con la vegetazione presente nei pressi dei vigneti e con le strategie di difesa adottate.

Acari fitoseidi – COME FAVORIRNE L'AZIONE

La presenza di vegetazione spontanea e la corretta gestione degli interfilari inerbiti garantiscono l'incremento delle popolazioni e la conservazione di Acari predatori nel vigneto. Numerose specie di Fitoseidi (tra cui *Kampimodromus aberrans* e *Amblyseius andersoni*) sono in grado di colonizzare diverse specie spontanee erbacee o arboree, sfruttando fonti alimentari alternative, ma sono in grado di spostarsi successivamente sul vigneto o sul frutteto soltanto in presenza di una continuità tra vegetazione spontanea e colture. Tra le piante spontanee più favorevoli ai Fitoseidi vanno segnalate carpino bianco, nocciolo, sambuco, sanguinello e acero campestre, specie in grado di produrre elevate quantità di polline per lunghi periodi. Da ricordare che l'inerbimento dei vigneti può favorire la conservazione dei Fitoseidi del vigneto, in quanto questi ausiliari possono nutrirsi del polline di molte piante erbacee.

□ Insetti predatori di Acari fitofagi

A differenza degli Acari Fitoseidi, gli insetti predatori di Acari risultano efficaci solo in presenza di infestazioni consistenti. Essi svolgono quindi un'azione di controllo degli attacchi già in atto, complementare a quella dei Fitoseidi. Validi limitatori naturali di Acari dannosi alla vite e alle piante da frutto sono:

Rincoti Antocoridi (*Orius vicinus* e *Orius majusculus*)

Coleotteri Coccinellidi (*Stethorus punctillum*)

Ditteri Cecidomidi

Fig. 2. Ruolo chiave delle aree di compensazione ecologica (ECA) nella colonizzazione ciclica delle coccinelle (agrosistemi emiliani).

