



arsia

Avversità dell'olivo e strategie di difesa in Toscana

● Filiera olivo-oleicola





Regione Toscana
Sviluppo Innovazione Sostenibilità

ARSIA • Agenzia Regionale per lo Sviluppo
e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale
via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze
tel. 055 27551 - fax 055 2755216/2755231
e-mail: posta@arsia.toscana.it
www.arsia.toscana.it

Autori

- Massimo Ricciolini - ARSIA, Settore funzionale Centro per la sperimentazione degli OGM e per la conduzione di prove su prodotti fitosanitari
- Domenico Rizzo - ARSIA, Settore funzionale Servizi di supporto Fitopatologici

Ringraziamenti

- Alessandro Guidotti - ARSIA, coautore della pubblicazione *La difesa fitosanitaria dell'olivo in Toscana*, base di partenza per la stesura di questo volume
- Carlo Parrini - già ARSIA, per i preziosi consigli e per aver fornito numerose immagini
- Bruno Bagnoli - CRA-APB, la cui amichevole e preziosa collaborazione è stata indispensabile alla realizzazione del capitolo relativo alla mosca dell'olivo

Cura redazionale, grafica e impaginazione:

© LCD srl, Firenze

Stampa: Tipografia Il Bandino srl, Firenze (FI)

ISBN 978-88-8295-118-4

© Copyright 2010 ARSIA • Regione Toscana

Avversità dell'olivo e strategie di difesa in Toscana

Massimo Ricciolini, Domenico Rizzo

ARSIA

Presentazione

L'olivicoltura rappresenta l'attività agricola che per tradizione e cultura è maggiormente radicata nel tessuto sociale della Toscana. È un'attività che, oltre ad essere esercitata in oltre 50.000 aziende agricole viene regolarmente praticata anche da un numero elevato di olivicoltori part time e da operatori non professionali. Un aspetto determinante per questo settore è dato dal rinnovamento delle figure professionali che, a seguito del ricambio generazionale e del ricorso a manodopera straniera ha reso indispensabile la formazione e l'aggiornamento degli operatori e la realizzazione degli strumenti divulgativi necessari.

Sono ormai trascorsi tredici anni dalla pubblicazione della prima edizione dei due volumi relativi alla difesa fitosanitaria dell'olivo dei quali, nelle tre edizioni realizzate, sono state distribuite oltre 8.000 copie a sottolineare l'interesse verso queste problematiche e la richiesta di fonti di aggiornamento da parte degli operatori del settore.

Nel frattempo anche in olivicoltura sono cambiate molte cose; per quanto riguarda la difesa fitosanitaria i cambiamenti di maggior rilievo si sono registrati fra i mezzi di lotta disponibili e le strategie di difesa possibili sia nella produzione integrata che in quella biologica.

In questo quadro l'ARSIA è da sempre impegnata nel settore della difesa delle colture per quanto riguarda l'assistenza specialistica, la ricerca e la sperimentazione fitopatologia di interesse regionale. Nell'attività di supporto alla Giunta Regionale l'Agenzia ha messo a punto e aggiorna annualmente il Disciplinaire di Produzione Integrata dell'olivo, un compendio di norme tecniche finalizzate al conseguimento di produzioni con caratteristiche di elevata qualità, ottenute privilegiando le pratiche colturali compatibili con le esigenze ambientali e minimizzando gli effetti collaterali indesiderabili insiti nell'uso dei prodotti chimici di sintesi. Anche

la formazione e la divulgazione rappresentano due aspetti fondamentali della *mission* dell'ARZIA. In questo quadro sono comprese le attività inserite annualmente nel catalogo delle offerte formative per questo settore produttivo e le attività seminariali previste per il settore olivo-oleicolo nell'ambito della Rete dei poli toscani per il collaudo e il trasferimento dell'innovazione.

Questo volume, che non è solo un semplice aggiornamento delle precedenti edizioni, ma rappresenta un compendio completo delle avversità parassitarie dell'olivo riscontrate in Toscana, dei mezzi di lotta e delle strategie di difesa integrata più aggiornate, completa la gamma dei servizi offerti dall'Agenzia agli operatori del settore olivicolo. Fanno parte di questi anche il portale dei servizi integrati per l'agricoltura <http://agroambiente.info.arzia.toscana.it>, il servizio di Diagnostica on line, il sistema a supporto delle decisioni per la fenologia e la maturazione della cultivar Frantoio, le attività del laboratorio di diagnostica fitopatologica e tutte le attività di supporto tecnico fornite dai referenti provinciali del settore fitopatologico e della filiera olivo-oleicola dell'ARZIA ai tecnici e agli olivicoltori. In estrema sintesi un sistema integrato, indispensabile per contribuire al conseguimento di produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente e a maggiore garanzia per l'operatore e il consumatore, che mette la Toscana sulla giusta strada per rispondere alle sfide che nei prossimi anni vedranno coinvolti sia la pubblica amministrazione che i tecnici e gli imprenditori agricoli nell'applicazione delle nuove direttive e regolamenti comunitari.

Maria Grazia Mammuccini
Amministratore ARZIA

Sommario

Premessa	9
-----------------	---

Insetti

Mosca delle olive	15
Tripide dell'olivo	61
Metcalfa	64
Cotonello dell'olivo	68
Cocciniglia bianca del limone	71
Cocciniglia a virgola dell'olmo e dei frutti	74
Cocciniglia tubercoliforme dell'olivo	76
Cocciniglia nera o "mezzo grano di pepe"	79
Cocciniglia cotonosa dell'olivo	89
Cocciniglia cotonosa carenata	92
Cocciniglia ovale grigia dei fruttiferi	94
Cocciniglia farinosa o cotonello degli agrumi	97
Minatrice delle foglie dell'olivo	100
Tignola dell'olivo	103
Tignola verde dell'olivo	110
Piralide dell'olivo	116
Tignola media dell'olivo	118
Rodilegno giallo	120
Bostrico dai sei denti	124
Cantaride	128
Oziorrinco	130
Rinchite dell'olivo	134
Punteruolo nero dell'olivo	136
Fleotribo o Punteruolo dell'olivo	139
Moscerino o Cecidomia suggiscorza	143
Cecidomia delle foglie dell'olivo	147
Cecidomia delle olive	149

Acari

Eriofidi	153
----------	-----

Nematodi	161
-----------------	-----

Malattie fungine

Occhio di pavone	169
Cercosporiosi dell'olivo	177
Verticilliosi	184
Lebbra	191
Marciume dei frutti da <i>Camarosporium dalmatica</i>	196

Eutipiosi	199
Carie	201
Striature brune dell'olivo	205
Marciume basale da <i>Thielaviopsis basicola</i>	207
Marciumi al colletto da <i>Cylindrocarpon</i> spp.	210
Tumori rameali da <i>Massariella oleae</i>	212
Marciume radicale fibroso	215
Marciume radicale lanoso	220
Fumaggine	222
Oidio dell'olivo	227
Brusca parassitaria	230
Malattie batteriche	
Rogna dell'olivo	235
Batteriosi del colletto da <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	244
Malattie virali	
Premessa	247
Olive Latent Ringspot Virus (OLRSV)	249
Olive Latent Virus-2 (OLV-2)	250
Olive Leaf Yellowing associated Virus (OLYaV)	251
Olive Latent Virus-1 (OLV-1)	253
Cucumber Mosaic Virus (CMV)	254
Cherry Leaf Roll Virus (CLRV)	256
Strawberry Latent Ringspot Virus (SLRSV)	258
Tobacco Necrosis Virus (TNV)	260
Arabis Mosaic Virus (ArMV)	261
Aspetti fitosanitari nel vivaismo olivicolo	265
Glossario	285
Bibliografia	
Insetti	295
Patogeni	298
Fasi fenologiche dell'olivo	303
La struttura fitopatologica dell'ARSIA	306

Premessa

La Toscana, chiusa a nord dalla catena appenninica, rappresenta la regione italiana più settentrionale in cui l'olivicoltura è diffusa su vaste aree del territorio. Le particolari condizioni climatiche presenti sia nelle colline litoranee che in quelle interne ne hanno fatto da sempre un territorio particolarmente vocato alla coltivazione dell'olivo, specie che maggiormente caratterizza il paesaggio della regione.

Di fatto, la sua coltivazione interessa oltre 70.000 ettari e permette una produzione di olio, stimabile intorno alle 20.000 tonnellate, che rappresenta il 4-5% della produzione nazionale, ma che, per le caratteristiche qualitative del prodotto, colloca la Toscana al primo posto fra le aree oleicole dell'intero bacino del Mediterraneo.

Anche l'attività vivaistica nel settore olivicolo riveste una notevole importanza, infatti circa il 50% della produzione nazionale viene coltivata nel comprensorio vivaistico del pesciatino.

Per mantenere elevati livelli di qualità sia nella produzione oleicola che in quella vivaistica è opportuno un continuo aggiornamento sugli aspetti colturali che la possono compromettere, primo fra tutti la protezione fitosanitaria.

Le particolari condizioni ambientali e colturali presenti nella nostra regione fanno dell'oliveto un agroecosistema in cui gli equilibri fra le specie dannose e i loro antagonisti naturali si mantengono a livelli soddisfacenti. È per questo motivo che in Toscana il ricorso a massicci interventi di controllo è generalmente limitato ad anni di particolare pullulazione delle popolazioni o in alcune aree olivicole a maggior rischio. Dunque i programmi di difesa e, più in generale, la gestione colturale dell'oliveto globalmente intesa dovranno essere orientati al mantenimento di questa condizione favorevole.

A tal proposito è necessaria una costante attenzione a evitare il ricorso a inutili interventi chimici che, oltre a costituire un pericolo per l'operatore agricolo e per il consumatore, rappresentano una

grave minaccia per la salvaguardia degli equilibri naturali presenti nell'oliveto.

Un aspetto particolare dell'olivicoltura toscana è rappresentato dalle produzioni realizzate in aziende biologiche nel rispetto delle prescrizioni contenute nei Regolamenti CE 834/07 e 889/08 sull'agricoltura biologica. Le aziende biologiche in Toscana sono circa 3000 e in un terzo di esse si coltiva l'olivo. A queste sono da assimilare anche un elevato numero di piccole aziende di olivicoltori *part time* che, pur non aderendo al regolamento sull'agricoltura biologica, di solito non fanno uso di principi attivi di sintesi chimica. La produzione biologica non comporta esclusivamente una sostituzione dei prodotti chimici con le sostanze ammesse ma richiede, oltre a una approfondita conoscenza dei problemi fitosanitari, un approccio di sistema nella gestione dell'oliveto. Infatti l'adozione di tecniche agronomiche e di strategie di difesa che permettano di salvaguardare le varie componenti biotiche e abiotiche dell'agroecosistema consente la naturale limitazione dell'incidenza e della gravità delle infestazioni parassitarie o delle infezioni fungine e dà modo di prevenire le cause che le favoriscono.

Un costante controllo dell'andamento delle epidemie e il ricorso a tecniche di difesa integrata o biologica può ovviare, in tutto o in parte, ai problemi evidenziati. Inoltre, l'applicazione di tali strategie, unitamente all'adozione di altre tecnologie anch'esse volte a garantire una produzione di qualità, possono essere considerate una base di partenza per la valorizzazione delle produzioni.

Situazione fitosanitaria

Delle oltre 250 specie infeudate sull'olivo (insetti, acari, nematodi, funghi, batteri, virus) in Toscana, sia nelle zone interne che in quelle litoranee, solo alcune sono ritenute dannose e quindi combattute. Tra gli insetti troviamo in ordine di pericolosità la mosca (*Bactrocera oleae*), la cocciniglia (*Saissetia oleae*), la tignola (*Prays oleae*); tra le crittogame l'occhio di pavone (*Spilocaea oleaginea*) e, anche a causa di una certa recrudescenza avvenuta negli ultimi anni, della piombatura dell'olivo (*Pseudocercospora cladosporioides*) oltre al complesso di funghi che determina la fumaggine.

L'ampia distribuzione della coltura e le numerose diversità morfologiche e microclimatiche presenti, unite all'esistenza in percentuale variabile di più cultivar, fanno sì che sia presente una notevole variabilità nella diffusione e nell'incidenza del danno dei suddetti parassiti. Quindi la difesa si presenta diversificata sia come

obiettivo da combattere, sia come numero di interventi da effettuare. Altri parassiti e patogeni di importanza secondaria sono saliti ultimamente alla ribalta soprattutto a seguito della realizzazione di nuovi oliveti specializzati e della ricostituzione di piante danneggiate dai sempre più frequenti danni da gelo. Essi sono: la tignola verde dell'olivo (*Palpita unionalis*), il moscerino suggiscorza (*Resseliella oleisuga*), la lebbra dell'olivo (*Colletotrichum gloesporioides*) e il sempre presente fleotribo dell'olivo (*Phloeotribus scarabaeoides*).

L'adesione a programmi comunitari volti a ridurre l'impiego di prodotti di sintesi o a favorire l'incremento della qualità ha limitato il ricorso a fitofarmaci datati di scarsa selettività e di elevata tossicità, ha consentito una sensibile riduzione del numero degli interventi e ha favorito la formazione degli operatori del settore. Nonostante ciò alcuni agricoltori incorrono ancora in banali errori di valutazione che portano inevitabilmente alla realizzazione trattamenti di inutili e costosi.

Il recepimento di recenti regolamenti comunitari in materia di prodotti fitosanitari e di protezione delle colture richiederà agli agricoltori sforzi ulteriori nell'applicazione delle strategie di difesa. Tale è il caso, per esempio, della direttiva 414 del 1991 la cui applicazione, a seguito della revisione di tutti i principi attivi in commercio, ha determinato la revoca di numerosi principi attivi registrati sulla coltura fra i quali alcuni formulati utilizzati per la difesa antidacica, diffondendo fra gli agricoltori una iniziale incertezza sulle strategie da adottare.

Un ulteriore sforzo sarà richiesto dalla prossima applicazione della direttiva 128 del 21 ottobre 2009 sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi che, fra l'altro, prevede il ricorso a strategie di difesa biologica o integrata.

A seguito di quanto detto sopra, la corretta applicazione di strategie di difesa fitosanitaria efficaci e rispettose dell'ambiente non può prescindere dalla conoscenza della biologia dei parassiti, del loro comportamento e dei loro nemici naturali, in modo che sia possibile decidere con precisione l'eventuale necessità di interventi di difesa, la scelta dei mezzi più appropriati e il momento migliore per la loro applicazione.

A supporto delle scelte degli olivicoltori si è ritenuto utile riproporre attraverso questa pubblicazione le indicazioni indispensabili e aggiornate per il riconoscimento delle avversità dell'olivo presenti nella nostra regione e per l'adozione dei più appropriati mezzi di difesa.

Insetti

Massimo Ricciolini



Mosca delle olive

Bactrocera oleae (Rossi)

a cura di Massimo Ricciolini

In Toscana la mosca delle olive rappresenta il fitofago chiave di questa coltura; per tale motivo nel presente volume sarà riservata a questo insetto una trattazione più approfondita rispetto alle altre avversità che affliggono l'olivo. La diffusione e la dannosità potenziale della mosca non sono omogenee sul territorio regionale. Vanno soggetti a puntuali e consistenti attacchi del dittero solo gli oliveti dell'area litoranea, mentre nelle aree olivicole interne l'insetto presenta un numero di generazioni inferiore e una dannosità ridotta che solo in annate particolari può determinare danni economici consistenti. Pertanto le caratteristiche di diffusione delle popolazioni risultano determinanti per l'adozione delle strategie di difesa più appropriate.



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Bactrocera oleae rappresenta anche in Toscana la principale avversità biotica dell'olivo



Distribuzione geografica di *Bactrocera oleae* (da Belcari 2007)

Posizione sistematica

La mosca delle olive è un dittero tefritide appartenente alla sottofamiglia *Dacinae*, descritto col nome di *Musca Oleae* e successivamente trasferito nel genere *Dacus* (sottogenere *Daculus*), nome con cui è divenuto largamente noto. Recentemente la sottofamiglia, a seguito di studi sulla distribuzione geografica e sull'evoluzione, è stata suddivisa nei due generi *Bactrocera* e *Dacus* (caratterizzati rispettivamente dal presentare i tergiti addominali liberi o fusi) e la specie è stata attribuita al genere *Bactrocera*.

Distribuzione geografica

Bactrocera oleae è specie di origine paleartica distribuita prevalentemente nelle regioni circummediterranee. Si trova anche in Africa del sud, nelle Canarie e in Asia Centrale nella zona del Mar Nero e in India; nel 1999 è stata segnalata la sua presenza in California e nel 2000 in Messico nella regione della Baja California. In Italia è presente in tutte le principali aree olivicole, sia pure con differenti densità di popolazione.

Descrizione morfologica

L'adulto presenta una lunghezza di 4-5 millimetri e una larghezza, ad ali distese, di 11-12 millimetri. I maschi sono leggermente più piccoli delle femmine. Il capo è giallo fulvo con occhi



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Femmina di mosca delle olive

verde metallico. Le antenne sono di color bruno e appena più corte del capo; il terzo articolo, lungo quanto i due precedenti, presenta alla base una lunga arista. Il torace è dorsalmente grigio con tre linee longitudinali più scure, di cui quella mediana è più larga e sfumata posteriormente. Ai lati è castano chiaro con macchie lucenti di color avorio. Lo scutello, giallo, porta due grosse setole. Le ali sono iridescenti con una piccola macchia bruna all'apice. Le zampe, di color giallo rossastro, hanno l'estremità delle tibie e i tarsi più scuri. L'addome è di colore fulvo con due tacche nere di grandezza variabile sui primi quattro segmenti. Nei maschi è di forma rotondeggiante, mentre nelle femmine si presenta più o meno romboidale con il sesto tergite quasi interamente coperto dal precedente e con la base dell'ovopositore nerastra, lunga circa un millimetro.

L'uovo è di forma allungata con i poli arrotondati e il micropilo tuberculiforme. Ha una lunghezza di circa 0,7 millimetri e un diametro di 0,2. Il corion, di colore bianco latte, presenta una reticolatura poligonale molto fine.

La larva di terza età è di forma conica allungata con l'estremità anteriore appuntita e quella posteriore rotondeggiante. A completo sviluppo può raggiungere i 7-8 millimetri di lunghezza. Il capo, come in tutti i ditteri ciclorràfi, è ridotto a un apparato cefalo-faringeo. Le antenne, minuscole, sono costituite da tre segmenti. I



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Uovo di mosca delle olive



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Larva di terza età

lobi orali presentano 10-12 lamelle trasversali in rilievo. L'armatura boccale, conformata in modo diverso a seconda dell'età larvale, risulta più complessa nel terzo stadio. I primi segmenti del corpo portano delle spinule sia dorsalmente che ventralmente, mentre i



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Larva di prima età



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Pupario

segmenti dal quinto al dodicesimo presentano sulla faccia ventrale delle protuberanze coperte da spinule per la locomozione. La larva neonata si presenta quasi trasparente; successivamente assume una colorazione bianco-giallastra. Le tre età larvali sono distingui-

bili, oltre che per la struttura e le dimensioni dell'armatura boccale, anche per la dislocazione e la forma degli stigmi respiratori. Nelle larve di prima età è presente un solo paio di stigmi sull'ultimo segmento addominale (metapneustiche), mentre nelle altre due età è presente anche un paio di stigmi protoracici (anfipneustiche).

Il pupario ha una colorazione variabile dal bianco crema al giallo ocre, è di forma ellittica e mostra la segmentazione dell'esoscheletro larvale di cui è formato. Le dimensioni, assai diverse a seconda dell'alimentazione della larva, vanno da 3,5 per 1,4 a 4,5 per 2 mm.

Piante ospiti

Bactrocera oleae può svilupparsi in natura a spese dei frutti di varie specie del genere *Olea*, ma la sua pianta ospite principale risulta *Olea europaea* nelle sue forme spontanee (olivastro) e soprattutto coltivate. In laboratorio la specie può essere allevata anche su frutti di ligustro, gelsomino e di altre piante nonché su substrati artificiali.

Ciclo biologico e fenologia

Nel bacino del Mediterraneo la specie si trova in tutte le aree in cui è coltivato l'olivo o dove è presente l'olivastro. Tuttavia la fenologia e la densità di popolazione del dittero variano sensibilmente da una zona all'altra in funzione delle condizioni macro e microclimatiche e delle caratteristiche agronomico-culturali. In generale, la fenologia della mosca appare differenziata secondo i gradienti climatici relativi alla latitudine e all'altitudine. Relativamente all'area di distribuzione, il ciclo biologico subisce un'interruzione in inverno al Nord, in inverno ed estate al Centro e solo in estate al Sud.

La disponibilità di frutti è la condizione essenziale per lo sviluppo dell'insetto: il periodo primaverile-estivo, durante il quale non sono presenti frutti recettivi sulle piante e la popolazione è costituita unicamente da adulti, è detto "periodo bianco".

Nell'Italia meridionale e in Sardegna le prime infestazioni si verificano in giugno-luglio; si ha quindi in agosto, a causa delle condizioni caldo-secche, un rallentamento più o meno pronunciato dello sviluppo demografico e successivamente un forte aumento della popolazione in autunno. Mentre la generazione che si sviluppa in giugno-luglio (di solito la prima dell'anno) appare nettamente distinta, quelle autunnali risultano più o meno accavallate fra loro. In primavera, sui frutti rimasti sulla chioma, può talvolta svilup-



parsi un'ulteriore generazione. In tali condizioni la mosca può essere presente durante l'inverno sia allo stadio adulto che preimmaginale. Nelle zone con clima meno favorevole le prime infestazioni si verificano più tardivamente, a volte non prima di agosto-settembre, e il numero delle generazioni annue è conseguentemente inferiore. Sebbene qualche larva possa passare l'inverno nei frutti e qualche individuo sopravvivere allo stadio adulto, la maggior parte della popolazione sverna allo stadio pupale nel suolo.

In Toscana, passando dalle zone litoranee a quelle subappenniniche, si possono riscontrare varie fenologie e un differente numero di generazioni.

In effetti la mosca delle olive mostra una notevole plasticità etologica ed ecologica e sarebbe un controsenso cercare di definire per la specie un unico quadro biologico, essendo essa in grado di modellare la propria biologia in funzione delle condizioni ambientali: climatiche e trofiche in particolare. Se consideriamo, per esempio, la problematica della provenienza degli adulti che danno origine alla prima infestazione estiva, si rileva dalla letteratura che essi possono essere: *a)* adulti sfarfallati in marzo-aprile e che, superato il periodo bianco, ritornano nell'oliveto quando le olive divengono recettive alla ovideposizione; *b)* i pochi adulti della generazione svernante, sfarfallati all'inizio dell'estate; *c)* adulti derivanti da una generazione primaverile eventualmente sviluppatasi su drupe rimaste sulle piante dall'anno precedente; *d)* adulti eterogenei per



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Adulto neosfarfallato che emerge dall'interno della drupa



Foto Archivio Arsia

Accoppiamento

provenienza. In sintesi dunque la presenza dei diversi stadi di sviluppo della mosca in Toscana può essere così riassunta:

- gli adulti sono più o meno presenti tutto l'anno, ma nell'oliveto si riscontrano da metà marzo a metà aprile e, dopo il periodo

bianco, da luglio, allorché inizia l'indurimento del nocciolo, a metà novembre con code fino a aprile;

- le uova si possono avere da luglio a tutto ottobre, fino a quando le temperature medie non scendono al di sotto dei 13-14 gradi, equivalenti alla cosiddetta soglia di riproduzione;
- le larve sono principalmente presenti da luglio a fine novembre, ma nei frutti rimasti sulle piante si possono riscontrare larve immature fino ad aprile;
- le pupe sono reperibili da metà luglio a marzo-aprile e, per una parte modestissima della popolazione, fino all'inizio dell'estate.

Etologia degli adulti

L'emergenza degli adulti avviene nelle prime ore del mattino e lo spiegamento delle ali richiede una temperatura di almeno 7°C e un'umidità relativa non inferiore al 40%. Mentre per i maschi la produzione dello sperma inizia già dallo stadio pupale, nelle femmine lo sviluppo degli ovari comincia solo dopo lo sfarfallamento e la maturazione degli stessi, che coincide con la comparsa di olive recettive, è fortemente influenzata dalle condizioni climatiche e alimentari. Per esempio, temperature elevate in concomitanza di una bassa umidità relativa determinano l'arresto della maturazione ovarica e il riassorbimento dei follicoli più evoluti. D'altra parte la presenza di olive recettive accelera la maturazione dell'ovario compensando in parte gli effetti negativi di eventuali condizioni climatiche sfavorevoli.

L'attività sessuale si svolge, secondo un ritmo di natura endogena, quasi esclusivamente nelle ultime tre quattro ore di luce del giorno. Come molte altre specie di insetti, anche *Bactrocera oleae* usa, oltre a stimoli visivi e acustici, sostanze feromoniche per la comunicazione fra i sessi. Tali sostanze sono prodotte sia nei maschi che nelle femmine a livello del retto. Il componente principale del feromone sessuale prodotto dalle femmine è 1,7-dioxaspiro (5.5) undecano, dimostratosi fortemente attrattivo nei confronti dei maschi. Tale composto è secreto anche dai maschi, ma non risulta biologicamente attivo nei riguardi delle femmine. Queste emettono il feromone a partire dal secondo giorno dopo l'emergenza, mentre la risposta dei maschi allo stesso si ha non prima del terzo giorno di vita e raggiunge il massimo tra il settimo e l'undicesimo.

Le femmine sono oligogame e durante la loro vita, in condizioni di laboratorio, possono accoppiarsi da una a tre volte. I maschi sono invece poligami e, in funzione della disponibilità di femmine recet-



Foto Archivio Arsia

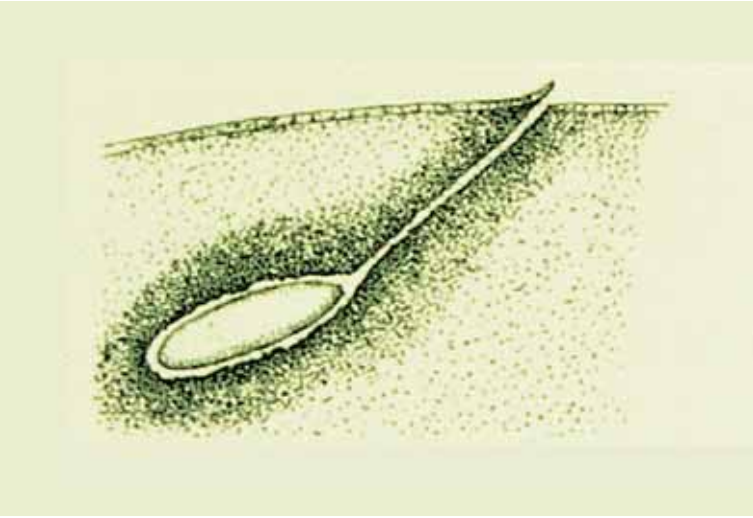
Femmina in fase di ovideposizione



Foto B. Bagnoli e M. Michelassi

Ferita causata dalla perforazione dell'epidermide con l'ovopositore

tive, riescono ad accoppiarsi giornalmente per qualche settimana. Nella femmina, che dopo l'accoppiamento diventa per qualche giorno non recettiva, lo sperma mantiene la sua capacità di fecondazione per tutta la vita immaginale e successivi accoppiamenti



Sezione ingrandita di puntura di ovideposizione (da Berlese *et. al.*)



Drupe con ferite di ovideposizione

aumentano solo di poco la fecondità. In condizioni di laboratorio il numero di uova che può essere deposto in media per femmina è dell'ordine di alcune centinaia. In natura, tuttavia, tale valore è di solito notevolmente più basso.

Gli adulti individuano la pianta ospite in base al colore del fogliame. Anche nella scelta delle olive per l'ovideposizione il colore presenta, insieme al grado di maturazione, una notevole importanza. In effetti le femmine sono più attratte dalle drupe a metà maturazione con colorazione verde-gialla o rossastra, che non da quelle verdi o nere. È stato accertato che l'oleoeuropeina e alcuni suoi derivati sono le principali sostanze odorose della drupa che attraggono gli adulti e in particolare le femmine.

La femmina, dopo aver esplorato il frutto e delimitato una zona di ovideposizione, perfora l'epidermide con l'ovopositore, quindi aspira il succo che si forma in superficie, depone l'uovo nella camera sottoepidermica e aspira nuovamente il liquido che fuoriesce. Alla fine di queste operazioni, che possono durare dai tre ai quindici minuti, la femmina struscia l'ovopositore sulla superficie della ferita e quindi si allontana.

L'ovideposizione comporta la marcatura dell'oliva che, per un certo periodo, diventa repulsiva nei confronti di altre femmine. Una delle sostanze responsabili di tale repulsione è un prodotto di degradazione della oleoeuropeina. La marcatura non impedisce tuttavia la presenza simultanea di più uova in una stessa oliva anche in situazioni di bassa infestazione. Le abitudini alimentari degli adulti in natura non sono ancora molto conosciute, tuttavia tra le sostanze utilizzate vi sono certamente le melate, gli essudati di piante e i pollini. Di fatto, adulti di mosca sono stati osservati su varie specie arboree alla ricerca di dette sostanze alimentari.

Recenti studi hanno messo in luce anche per *Bactrocera oleae* la presenza di un rapporto di simbiosi, già osservato in passato per altre specie di mosche della frutta, che gli adulti in particolare instaurano con alcune specie batteriche presenti sul filloplano delle piante ospiti.

I microbi, dopo essere stati ingeriti, vengono ospitati in strutture specifiche a livello del canale alimentare e nelle femmine sono in grado di raggiungere attraverso il canale esofageo e l'ampolla rettale l'area micropilare dell'uovo. Alla schiusa le larve neonate ingeriscono i batteri che, insediandosi nei ciechi gastrici, permettono l'idrolisi proteica necessaria per un rapido accrescimento della giovane larva.

La presenza dei batteri nell'intestino di mosca delle olive riveste un ruolo fondamentale soprattutto nelle femmine alle quali fornisce gli aminoacidi necessari per la buona prolificità degli individui. Per alcuni autori i batteri rivestono anche altre importanti funzioni:

possono essere infatti una fonte di cibo diretta o indicatori di una fonte di cibo, sono in grado di trasformare composti non utilizzabili dalle mosche in sostanze nutritive assimilabili, possono fissare azoto atmosferico, neutralizzare sostanze tossiche contenute nel cibo e proteggere l'intestino da alcune tossine ingerite.

Nell'ambito della chioma gli adulti preferiscono le parti più fresche nei mesi estivi e quelle più soleggiate nei mesi autunnali e invernali. L'attività di volo è solamente diurna ed è fortemente limitata dal vento. L'ampiezza degli spostamenti varia sensibilmente nell'arco dell'anno e dipende dalla topografia, dalle condizioni climatiche e soprattutto dalla presenza o meno di fonti nutritive per gli adulti e di drupe recettive per l'ovideposizione. Sebbene siano possibili voli di oltre 10 chilometri, una volta che la popolazione adulta si è insediata nell'oliveto, gli spostamenti all'interno di questo o verso l'esterno sono molto contenuti, di solito entro poche centinaia di metri nell'arco di una intera settimana.

Alcuni autori hanno prospettato che nel periodo estivo vi possano essere migrazioni stagionali da zone collinari a zone pianeggianti alla ricerca di frutti recettivi, talvolta interrotte o modificate dalla eccessiva siccità; a queste farebbero seguito in autunno spostamenti in senso inverso.

Fattori di limitazione

Fattori climatici

Lo sviluppo degli insetti è un fenomeno complesso risultante dalla interazione di fattori endogeni, come la costituzione genetica, di fattori alimentari e di fattori ambientali, quali temperatura, umidità e luce. Nei climi temperati la temperatura rappresenta il fattore ambientale più importante. Infatti in tutti gli organismi pecilotermi la velocità di sviluppo, e di conseguenza la durata delle diverse fasi di sviluppo, è direttamente dipendente dalla temperatura. Tale relazione è lineare entro un certo intervallo di temperatura, caratteristico per ciascuna specie, mentre al di fuori di esso la velocità di sviluppo varia in modo non lineare e assume il valore zero in corrispondenza della soglia termica inferiore.

In condizioni naturali il periodo di incubazione delle uova di *Bactrocera oleae* è di 2-4 giorni in estate, di 10 in autunno e di 12-19 giorni in inverno. In laboratorio, a temperatura costante, lo sviluppo dura 15-18 giorni a 10 gradi centigradi, e 2-4 giorni soltanto a 30 gradi. La soglia termica inferiore è stimata tra i 6 e gli 8,2 gradi

Tempi di sviluppo degli stadi preimmaginali (gg)							
In natura				In laboratorio			
	Prim.	Est.	Aut.	Inv.	a temperatura costante		
Uovo	-	2-4	10	12-19	Uovo	15-18 (10°C)	2-4 (30°C)
Larva	-	-	-	-	Larva	12-13 (18°C)	9-14 (25°C)
Pupa	47-49	10-12	13-29	-	Pupa	11 (25°C)	
Fonte: Pucci <i>et al.</i> , 1979							

centigradi, mentre quella superiore è in natura di 34-35 gradi. La durata dello sviluppo larvale, a temperatura costante, è di 12-13 giorni a 18 gradi centigradi e di 9-14 giorni a 25. La soglia termica inferiore è stimata dai vari autori intorno ai 10 gradi centigradi, ma le larve possono sopravvivere alcuni giorni anche a temperature prossime a zero. Oltre i 30 gradi la mortalità delle larve, in particolare di prima età, aumenta sensibilmente.

La durata dello stadio pupale a temperatura costante di 25 gradi è di 11 giorni. In natura si hanno durate di 10-12 giorni in estate e di 13-29 giorni in autunno. La soglia termica inferiore è fra 8 e 9,5 gradi centigradi, mentre quella superiore risulta di circa 36 gradi.

Per quanto riguarda gli adulti, è stato accertato che essi possono sopravvivere alcune ore anche a temperature inferiori allo zero. Analogamente possono sopportare per brevi periodi temperature superiori ai 40 gradi. Tuttavia le normali attività vengono svolte solo con temperature comprese tra i 16 e i 30 gradi.

Nemici naturali

Tra i fattori naturali di limitazione delle popolazioni di *Bactrocera oleae*, il complesso parassitario presente nella parte nord della regione mediterranea non è molto ricco; esso comprende principalmente l'eupelmide *Eupelmus urozonus*, l'eulofide *Pnigalio mediterraneus*, l'euritomide *Eurytoma martellii* e lo pteromalide *Cyrtotypx dacicida*, tutti calcidoidei ectofagi cui può aggiungersi negli areali più caldi il braconide endofago *Psytalia concolor*.

Eupelmus urozonus è parassita sia primario che secondario. Come parassita primario, nel bacino del Mediterraneo, si riproduce, oltre che a spese di *Bactrocera oleae*, anche sul tefritide *Myopites stilata* le cui larve, che si sviluppano nelle galle fiorali di *Inula viscosa*, costituiscono un buon ospite di sostituzione nei mesi invernali. Questo eupelmide attacca soprattutto le larve di terza età di *Bactrocera oleae*, ma lo si può trovare anche all'interno del pupario come ectofago sulle pupe. La femmina presenta la particolarità etologica di potersi alimentare anche dell'emolinfa dell'ospite, utilizzando



Foto A. Raspi

Femmina di *Eupelmus urozonus*

Femmina di *E. urozonus* che con l'ovopositore raggiunge una larva di terza età dell'ospite all'interno del frutto



Foto A. Raspi

un tubo di suzione che dal corpo della vittima arriva alla superficie del frutto e che essa stessa costruisce per mezzo dell'ovopositore e di sostanze prodotte allo scopo. Tale particolarità determina una mortalità supplementare della popolazione larvale della mosca, rispetto a quella dovuta alla parassitizzazione. Nel complesso l'atti-



Foto A. Raspi

Femmina di *Pnigalio mediterraneus*

vità di questo parassitoide è piuttosto modesta in quanto la specie, a causa della sua diapausa, non è in grado di mantenere buoni livelli di parassitizzazione in autunno quando invece la densità di popolazione della mosca tende a crescere. Inoltre, in annate di bassa infestazione dacica, *Eupelmus urozonus* si sviluppa prevalentemente come parassita secondario, attaccando le larve degli altri parassitoidi associati alla mosca.

Pnigalio mediterraneus ha come ospite primario la mosca delle olive e come ospiti secondari alcuni microlepidotteri minatori, tra cui il *Saissetia oleae* e alcuni parassitoidi. Similmente all'*Eupelmus urozonus*, questo eulofide parassitizza, di *Bactrocera oleae*, soprattutto le larve di terza età. Le femmine, nutrendosi con l'emolinfa della vittima, determinano una mortalità supplementare che può raggiungere anche il 75% di quella prodotta con la parassitizzazione. Questo calcidoideo risulta attivo fino dalle prime infestazioni estive e, non entrando in diapausa, assume una importanza maggiore in autunno-inverno quando gli altri ectoparassiti non sono più presenti. Nel complesso l'attività di *Pnigalio mediterraneus* come fattore di mortalità appare piuttosto elevata su popolazioni di mosca poco consistenti, ma risulta decisamente modesta quando l'ospite raggiunge densità medio-elevate.

Eurytoma martellii si trova principalmente nella regione occidentale del bacino del Mediterraneo dove peraltro presenta una distri-



Foto A. Raspi

Femmina di *Eurytoma martellii*

buzione alquanto irregolare. Come *Eupelmus urozonus*, di cui può essere vittima, è attivo soprattutto in estate, quando in alcune aree olivicole può risultare il più importante parassitoide delle larve di terza età della mosca.

Cyrtotypx dacicida è abbastanza raro e solo occasionalmente e localmente fa registrare tassi di parassitizzazione di qualche rilevanza in estate e autunno.

Psytalia concolor ha verosimilmente come area di origine la fascia meridionale del bacino del Mediterraneo (Nord Africa e Medio Oriente). Questo braconide può attaccare diverse specie di tefritidi. Relativamente a *Bactrocera oleae*, pur potendo parassitizzare tutti gli stadi larvali, predilige le larve di terza età. La maggior parte dello sviluppo larvale del parassitoide si verifica a partire dalla formazione del pupario dell'ospite. Sebbene possano essere deposte più uova in una stessa larva di mosca, un solo individuo completa lo sviluppo preimmaginale. In natura la specie è assente dagli oliveti in estate e può raggiungere consistenti livelli di parassitizzazione solo a fine autunno. Lo svernamento avviene allo stadio di adulto o di larva nel pupario dell'ospite. In generale l'azione di *Psytalia concolor*, pur variabile negli anni, è insufficiente a controllare lo sviluppo demografico della mosca.

Per quanto riguarda i predatori, meritano di essere ricordati il cecidomide *Prolasioptera berlesiana*, attivo nei confronti delle uova,



Foto A. Raspi

Adulti di *Psytalia concolor* allevati in laboratorio

ma sostanzialmente di scarso valore sul piano ecologico ed economico, nonché diversi forficulidi, carabidi, stafilinidi formicidi e miriapodi, predatori di larve e pupe presenti negli strati superficiali del terreno. Nei confronti di tali stadi preimmaginali può risultare inoltre rilevante anche l'azione predatrice di alcuni uccelli. Altri fattori di mortalità della mosca sono rappresentati da batteri e virus che colpiscono principalmente gli adulti.

In conclusione la popolazione della mosca è sottoposta a un insieme di fattori di limitazione la cui importanza varia in funzione delle condizioni climatiche e ambientali.

Nelle aree olivicole dell'Italia centrale si registrano i più elevati livelli di mortalità per uova e giovani larve soprattutto in estate a causa delle alte temperature, mentre per le larve di terza età si verifica la maggiore mortalità in luglio-settembre principalmente per l'azione diretta e indiretta dei parassitoidi. Le perdite più consistenti della popolazione pupale si hanno per le condizioni climatiche e per l'attività dei predatori nel periodo invernale. Oltre a quest'ultimo, un periodo particolarmente critico per la popolazione adulta è quello primaverile, quando le mosche emerse dai pupari devono risalire attraverso il terreno per guadagnarne la superficie.

Il tasso di riproduzione di *Bactrocera oleae* è potenzialmente assai elevato, ma in natura risulta fortemente condizionato dai seguenti fattori: disponibilità e qualità delle drupe; fonti di nutrimento per

gli adulti; binomio temperatura-umidità relativa. In effetti, mentre una scarsità di frutti recettivi limita l'ovideposizione, un'alimentazione immaginale insufficiente, accompagnata da alte temperature e basse percentuali di umidità relativa, determina un arresto nella maturazione ovarica.

Danni

Sulle olive da tavola *Bactrocera oleae* è in grado di causare danni economici anche mediante le sole ferite da ovideposizione.

Relativamente alla produzione di olive da olio possono essere distinti tre principali tipi di danno: distruzione diretta della polpa dovuta all'attività trofica delle larve, cascola delle drupe infestate, alterazione qualitativa delle olive e conseguentemente dell'olio.

Il primo tipo di danno, contrariamente a quanto si potrebbe ritenere, è di entità relativamente modesta; in effetti la perdita di polpa è dell'ordine del 3-5% sul peso fresco con punte che solo in varietà a frutto molto piccolo possono raggiungere il 20%. L'attività trofica della larva determina inevitabilmente danni sulle rete dei vasi che alimentano l'oliva, incidendo così sulla maturazione e sulla forza con cui è attaccata al picciolo. Tale forza, in funzione dello sviluppo della larva, diminuisce del 10- 40% rispetto a quella delle olive sane. Una sua ulteriore e progressiva diminuzione, sempre in rapporto alle olive sane, si verifica dopo la creazione del foro di uscita da parte della larva matura. L'intervallo di tempo che intercorre tra la creazione del foro di uscita e la caduta dell'oliva tende a diminuire con il procedere della maturazione dei frutti.

La cascola delle olive costituisce indubbiamente il danno più importante fra quelli causati dalla mosca, in quanto può interessare una parte consistente della produzione che rimane inutilizzabile per l'ottenimento di oli di oliva di qualità. A parità di numero di olive cascolate risulta economicamente assai più rilevante la cascola che si verifica in settembre-ottobre di quella di luglio-agosto, potendo quest'ultima trovare una compensazione ponderale nel prodotto rimasto sulla chioma.

L'infestazione dacica causa indirettamente una serie di alterazioni biochimiche nell'oliva con conseguenze più o meno gravi sulla qualità dell'olio. L'effetto più noto è sicuramente l'aumento del grado di acidità derivante dall'idrolisi enzimatica degli acidi grassi che viene a essere accelerata dal contatto dell'ossigeno dell'aria con le sostanze grasse del frutto e dall'azione di batteri e funghi.

Fra infestazione delle olive e acidità dell'olio esiste una chiara



Foto M. Ricciolini

Sezione di oliva danneggiata dall'attività trofica di una larva di mosca

relazione diretta, tuttavia è evidente che non tutti i tipi di infestazione hanno la stessa incidenza. In effetti non è tanto l'attacco dovuto ai primi stadi preimmaginali a produrre variazioni significative nel grado di acidità, bensì la presenza di larve mature, pupe e gallerie abbandonate. Per olive raccolte dalla chioma e subito avviate alla molitura, l'infestazione dacica raramente determina aumenti di acidità superiori a 0,5-0,8%. Tuttavia le ripercussioni dell'infestazione sull'acidità si aggravano sensibilmente con l'aumentare dei tempi di stoccaggio delle olive. Anche il numero di perossidi, che come è noto è un indice dello stato di ossidazione delle sostanze grasse e quindi della serbevolezza dell'olio, tende ad aumentare con l'infestazione e in particolare con quella di tipo più grave. Analoghe considerazioni possono essere fatte per le costanti spettrofotometriche, altro importante indice dello stato di ossidazione dell'olio. Relativamente alla composizione acidica dei gliceridi, è stato ripetutamente accertato che sia il rapporto tra gli acidi grassi insaturi e i saturi, sia quello tra acido oleico e linoleico, tendono a diminuire con il crescere dell'infestazione complessiva e soprattutto della quota relativa a larve mature e pupe. Nell'ambito della frazione insaponificabile, i polifenoli sono senz'altro fra i componenti più soggetti a subire variazioni a seguito dell'attacco dacico che ne può comportare perfino forti riduzioni. Ovviamente anche le sostanze volatili che determinano le caratteristiche organolettiche olfattive e gustative possono, a causa



La cascola dei frutti colpiti rappresenta il danno economico più importante arrecato alla produzione olivicola dall'infestazione dacica

della loro elevata “sensibilità e fragilità”, risentire dell'infestazione della mosca anche quando questa non sia particolarmente grave.

Soglie economiche

L'esigenza di adottare misure di difesa è strettamente legata alle perdite dirette e indirette causate dall'attività del fitofago. In base al concetto di “lotta integrata” l'intervento fitosanitario non trova più giustificazione nel solo rischio ipotetico di una possibile infestazione più o meno consistente, ma è giustificato unicamente dalla presenza di una densità di popolazione dell'insetto che nella sua evoluzione sia in grado di incidere realmente sul processo produttivo e di determinare perdite economiche almeno superiori al costo del trattamento. Da ciò deriva che teoricamente sono distinguibili tre tipi di soglia economica: quella di tolleranza, quella di danno e quella di intervento.

Per quanto riguarda la mosca delle olive, nelle aree più soggette agli attacchi, si è passati da metodi di difesa basati su interventi insetticidi stabiliti a priori, all'adozione di soglie economiche di intervento stimate empiricamente e, in certi casi, alla utilizzazione di soglie determinate con procedimenti di calcolo matematico-statistico. Queste ultime hanno consentito di approfondire le conoscenze sul rapporto dinamico fra andamento dell'infestazione e processo produttivo. In linea generale hanno confermato l'ordine

di grandezza delle soglie empiriche più diffuse, permettendo però precise differenziazioni in rapporto all'area olivicola, alla cultivar e al livello produttivo. Poiché tali soglie si basano su una serie di previsioni, fra cui quelle relative alla quantità e al prezzo del prodotto finale, la precisione delle stesse dipende in larga misura dalla correttezza delle stime.

La soglia di intervento più accreditata per i trattamenti adulti-cidi con esche proteiche avvelenate è del 2-3% di olive infestate da uova e larve di prima età, cui corrisponde, almeno in alcune aree, un valore di catture pari a 4-5 femmine per trappola cromotropica per settimana.

Per quanto concerne la soglia di intervento relativa ai trattamenti larvicidi, si ritengono validi per le aree olivicole dell'Italia centrale valori compresi fra il 7 e il 14% di olive con uova e larve giovani, variabili in funzione della cultivar, della produzione e delle diverse epoche del periodo estivo-autunnale. A quest'ultimo riguardo va infatti specificato che la dannosità potenziale di una stessa popolazione di mosca non è costante dalla fase di indurimento del nocciolo alla maturazione delle olive, ma varia a seconda dell'incidenza dei fattori biotici e abiotici di limitazione e della distanza temporale dalla raccolta. In Toscana il momento in cui si ha la massima dannosità potenziale e di conseguenza la soglia di danno più bassa è generalmente la seconda decade di settembre.

Metodi di monitoraggio degli adulti

La cattura degli adulti, ai fini del controllo diretto o del monitoraggio della specie, ha costituito in passato e costituisce tutt'oggi una tematica di notevole interesse per la razionalizzazione dei relativi metodi di difesa. Con il progredire delle conoscenze sulla fisiologia e sul comportamento della mosca sono stati messi a punto mezzi di cattura via via più evoluti e più specifici, aventi spesso come principali scopi in campo applicativo un miglior rilevamento delle fluttuazioni demografiche e una più facile individuazione dei momenti ottimali per gli eventuali interventi insetticidi.

Le capacità di attrazione e di cattura di una trappola dipendono dalle sue caratteristiche strutturali (forma, dimensione, mezzo di trattenimento) e dai fattori di richiamo con cui è innescata, che possono essere di natura fisica (visivi) o chimica (olfattivi). Per gli adulti di *Bactrocera oleae*, come per quelli dei tefritidi in genere, il colore preferito è il giallo, specie se fluorescente, che richiama la lucentezza delle foglie, mentre la forma più attrattiva è quella sfe-

roidale, assimilabile alla forma del frutto. In effetti, per le trappole visive, la combinazione del colore giallo con una superficie convessa risulta la più efficace per capacità attrattiva e selettività.

Le trappole olfattive possono avere come sostanza attrattiva: sali di ammonio, proteine idrolizzate, composti odorosi dell'ospite o il feromone sessuale. Recentemente sono state testate le capacità attrattive di alcuni filtrati batterici, in particolare di *Pseudomanoas putida*, che nella sperimentazione hanno fornito promettenti risultati.

I sali di ammonio (carbonati, fosfati, acetati) sono le sostanze attrattive utilizzate da più lungo tempo. Essi sono ancora frequentemente impiegati, in soluzione acquosa, in bottiglie trappola tipo "Berlese" o tipo "Mac Phail" e nelle moderne trappole da questa derivate, caratterizzate dal fondo a imbuto rovesciato aperto. I sali di ammonio e le proteine idrolizzate, accomunati dallo stesso meccanismo di azione basato sul rilascio di ammoniaca, sono definiti anche "attrattivi alimentari". L'attrattivo di più recente scoperta e utilizzazione è in assoluto il feromone sessuale che, rispetto a tutti gli altri, presenta il vantaggio di una maggiore selettività, ma al tempo stesso il grosso limite di agire esclusivamente nei confronti dei maschi. In effetti le catture di questi hanno, per la stima del rischio di attacco, molta meno importanza delle catture delle femmine.

L'attrazione visiva non è influenzata dalla temperatura e dall'umidità relativa, come invece avviene per quella olfattiva, ma mostra rispetto a questa un raggio di azione usualmente inferiore che tuttavia permette un più accurato rilevamento della popolazione presente a livello di singola pianta. Il maggior limite delle trappole cromotropiche è senza dubbio la scarsa selettività e conseguentemente il forte impatto che possono avere sull'entomofauna utile.

Numerose indagini, svolte anche in Toscana, hanno evidenziato che nei confronti della popolazione adulta indistintamente considerata, la capacità attrattiva delle trappole innescate con il feromone sessuale è nettamente superiore rispetto a quella delle trappole alimentari e cromotropiche. Relativamente alle femmine e alle femmine con uova, gli attrattivi più efficaci sono invece apparsi i sali di ammonio. La combinazione di due o più fattori di attrazione comporta in genere un aumento di efficacia per la trappola. Da alcuni anni sono disponibili sul mercato trappole multiattrattive di colore giallo provviste di un erogatore a lento rilascio di ammoniaca e di un dispenser di feromone sessuale.

Quando l'impiego delle trappole è finalizzato alla stima della numerosità relativa degli adulti nel tempo, la capacità massima



Foto M. Ricciolini

Trappola cromotropica



Foto M. Ricciolini

Bottiglia trappola tipo "Berlese"

giornaliera di cattura è un fattore secondario rispetto alla uniformità nel tempo del potere di cattura della trappola. A questo riguardo si sottolinea che per l'ottenimento di dati affidabili è necessaria una corretta gestione delle trappole, effettuando i controlli con frequen-



Trappola a feromoni modello "Dacotrap"



Trappola poliattrattiva "Rebell"

za costante almeno settimanale e le operazioni di manutenzione in modo appropriato.

Per il monitoraggio degli adulti il numero di trappole da impiegarsi, per area campione di circa un ettaro, varia da uno a tre in

funzione del tipo. Ripetute osservazioni hanno messo in evidenza che la posizione più favorevole per le catture è quella in corrispondenza del terzo superiore della chioma esposta a Sud o a Ovest. Tuttavia, per quanto precedentemente detto e per ovvi motivi di praticità, è conveniente disporre la trappola ad altezza d'uomo nella fascia produttiva della chioma.

Metodi di campionamento della popolazione preimmaginale

Qualsiasi valutazione quantitativa della popolazione preimmaginale presuppone l'adozione di idonei metodi di campionamento delle drupe. La popolazione può essere stimata in termini assoluti (numero di individui per area o per pianta) o in termini relativi (numero medio di individui per frutto). Il primo tipo di stima è in genere necessario per gli studi sulla dinamica di popolazione, in cui interessa conoscere le variazioni demografiche effettive indipendentemente dal variare del numero di frutti nel tempo. Il secondo tipo di stima, di solito finalizzato alla descrizione della fenologia o alla quantificazione dei livelli di infestazione, è quello più utilizzato e di maggior significato applicativo.

La pianificazione del sistema di campionamento dovrebbe sempre basarsi su indagini preliminari volte a determinare la distribuzione della popolazione in rapporto ai diversi settori della chioma, a stimare la varianza all'interno della singola pianta e fra le piante; a quantificare i costi di differenti campionamenti. Alcune decisioni devono comunque essere prese a priori. Queste riguardano in particolare il momento e la frequenza del campionamento, il livello di precisione della stima desiderato e il tipo di unità di campionamento.

Per rilevare l'andamento dell'infestazione ai fini di un'applicazione tempestiva di eventuali misure di difesa, è necessario effettuare campionamenti con frequenza settimanale a partire dal momento in cui le condizioni divengono favorevoli all'ovideposizione. Per indagini sulla dinamica di popolazione un errore standard del 10% della media è ritenuto generalmente accettabile, mentre per la stima dell'infestazione possono risultare accettabili errori standard leggermente superiori, tenendo presente che per tale obiettivo va ricercato innanzitutto il miglior compromesso fra precisione e costi del campionamento.

Per definire un valido metodo di campionamento è fondamentale avere elementi di conoscenza sulle fonti di variazione, sulla



Foto M. Ricciolini

La suddivisione di un comprensorio olivicolo in aree campione omogenee è condizione fondamentale per una corretta rilevazione dell'andamento dell'infestazione dacica

media e sulla varianza della popolazione. Per *Bactrocera oleae*, come per molti altri insetti, la distribuzione degli stadi preimmaginali non è casuale. È noto infatti che l'infestazione è spesso maggiore per i frutti della parte alta della chioma che non per quelli della parte bassa, assicurando i primi, in genere, migliori condizioni di sviluppo per le larve. Tuttavia la varianza all'interno della pianta è sensibilmente inferiore a quella fra le piante. Tale eterogeneità di distribuzione è evidente soprattutto all'inizio della stagione e in corrispondenza di bassi livelli di infestazione.

In considerazione di quanto detto è necessario definire sia il numero di campioni per pianta che il numero delle piante che devono essere campionate. Tali numeri possono essere calcolati con formule matematiche che considerano i due tipi di varianza, i costi per la raccolta dei campioni, il livello di precisione stabilito e la media della popolazione. Quando, come nella generalità dei casi, la varianza fra le piante è molto più grande di quella all'interno della chioma e il costo per lo spostamento da una pianta all'altra è relativamente modesto, il numero ottimale di campioni per pianta equivale a uno.

Per quanto riguarda il numero di piante da campionare occorre rilevare che col procedere della stagione si hanno di solito un aumento dell'infestazione e una sua più uniforme distribuzione che

pertanto permettono la stima della popolazione preimmaginale con un numero progressivamente inferiore di campioni.

Quando per l'applicazione di piani di difesa si tratti di rilevare l'andamento dell'infestazione in aree olivicole più o meno vaste, risulta necessario in primo luogo suddividere l'area oggetto di indagine in appezzamenti il più possibile omogenei per tutti i fattori ambientali e culturali che influenzano lo sviluppo delle popolazioni della mosca. Nella definizione del sistema di campionamento, una volta stabilito il numero massimo di olive campionabili per area omogenea, si dovrà tendere ad aumentare quanto più possibile il numero di piante da campionare diminuendo parallelamente il numero di drupe per pianta. Ciò in accordo con quanto detto sulla varianza della popolazione dacica.

Un metodo tradizionalmente accettato per valutare l'infestazione è quello che consiste nel campionare il 10% delle piante dell'oliveto prelevando da ciascuna 10 drupe. Recentemente, per l'ambiente dei Monti pisani, è stato verificato che un campione costituito da 1 oliva per pianta dell'oliveto permette la stima dell'infestazione con la stessa attendibilità di un campione costituito da 6 olive per pianta. Sempre in Toscana è stato peraltro osservato che anche un campione ottenuto prelevando 4 olive per pianta dal 25% delle piante fornisce, in termini di stima dell'infestazione, risultati soddisfacenti. Questi valori possono ovviamente subire variazioni in funzione delle condizioni di eterogeneità dell'oliveto. D'altra parte bisogna ricordare che qualsiasi sistema di campionamento deve essere considerato suscettibile di aggiustamenti nel corso della sua applicazione pratica che di fatto può verificarne anche la validità.

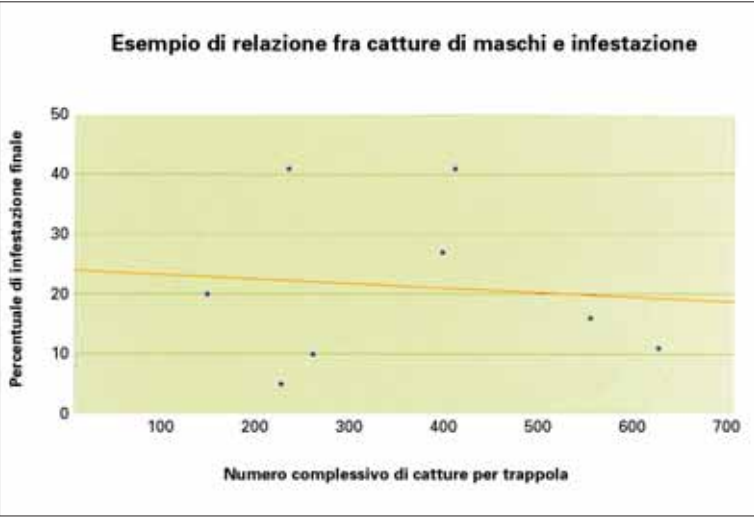
Nel caso in cui l'obiettivo del campionamento consista esclusivamente nel determinare se il livello di infestazione risulti superiore o inferiore alla soglia di tolleranza, per decidere se effettuare o meno un trattamento insetticida, l'adozione del cosiddetto "campionamento sequenziale", una volta messo a punto, potrebbe consentire un considerevole risparmio di tempo nell'esame dei campioni. Di solito l'esame del campione richiede la dissezione delle olive e l'accertamento della presenza degli stadi preimmaginali, con l'ausilio di una lente di ingrandimento o preferibilmente di uno stereomicroscopio. Tuttavia, quando non sia necessario stimare la struttura della popolazione preimmaginale, ma solo la percentuale di olive comunque colpite o con un particolare sintomo di attacco, il controllo può essere eseguito direttamente in campo, almeno per quanto concerne la produzione esaminabile da terra.

Relazione catture-infestazione

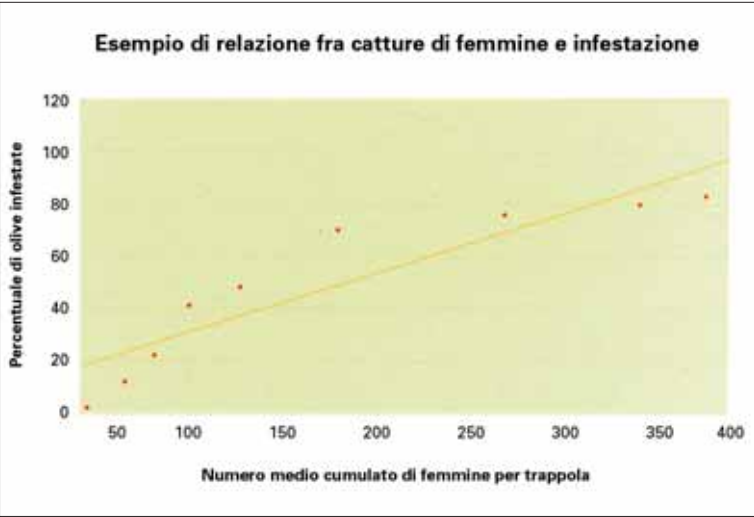
Il campionamento e l'esame delle drupe per stimare l'andamento dell'infestazione, e conseguentemente decidere se e quando adottare misure di lotta, sono operazioni in ogni caso molto onerose.

L'esistenza di una relazione fra catture di adulti in un determinato intervallo di tempo e densità della successiva popolazione preimmaginale potrebbe consentire la stima dell'infestazione e la definizione di soglie di intervento basate sul numero di adulti catturati. Ciò semplificherebbe notevolmente la gestione della difesa fitosanitaria dell'olivo. Sebbene si possa facilmente intuire che fra una determinata popolazione adulta e la sua discendenza debba esistere una relazione più o meno stabile, i termini della stessa, quando si tratti di popolazioni naturali soggette all'azione dei numerosi fattori di limitazione, non sono facilmente definibili. Inoltre occorre sottolineare che le catture degli adulti non permettono la stima dell'intera popolazione ma, nella migliore delle ipotesi, ne possono fornire solo indicazioni sulle variazioni relative nel tempo.

Pur con questi limiti, la relazione fra catture di adulti e popolazione preimmaginale è stata ricercata, soprattutto in epoca recente, da vari autori per differenti zone olivicole, ma è stata trovata solo nel contesto di specifiche condizioni metodologiche e ambientali. In particolare per alcuni oliveti dell'Italia centrale è stato accertato che, impiegando trappole cromotropiche tipo Prokoboll e facendo riferimento alle sole femmine, è possibile, sulla base delle catture effettuate nell'arco di una settimana, stimare con formule matematico-statistiche i livelli di infestazione che si verificheranno nelle settimane successive. A questo riguardo si può facilmente osservare che, se si considerano i maschi catturati con trappole a feromone, i valori di cattura non sono in grado di spiegare statisticamente l'infestazione, come invece può avvenire se si utilizzano i dati di cattura delle femmine ottenuti con trappole cromotropiche. Una certa corrispondenza tra andamento delle catture di femmine e sviluppo dell'infestazione è talvolta rilevabile, almeno per il periodo da metà agosto a metà ottobre, anche da grafici in cui siano riportati il numero medio di femmine per trappola e le percentuali di olive con i diversi tipi di infestazione, rilevati settimanalmente. Purtroppo i fattori che influiscono sulle due variabili e sulla loro relazione sono assai numerosi e, per quanto complessi e sofisticati possano essere i procedimenti di calcolo, difficilmente potranno essere defi-

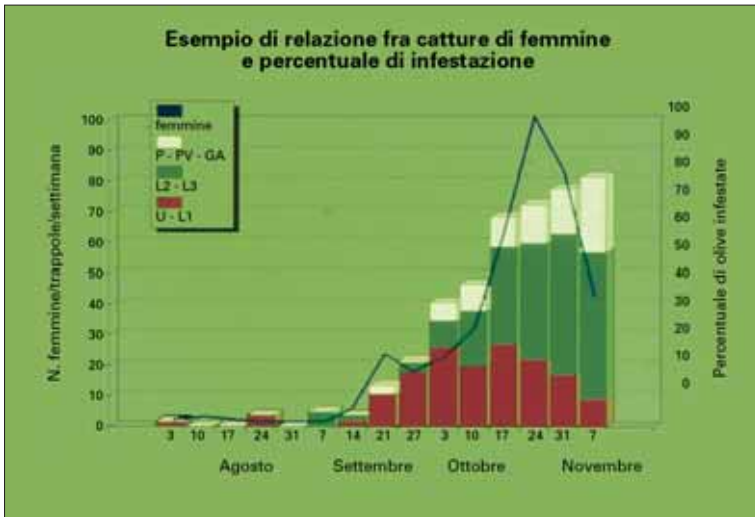


Esempio di realazione tra catture di maschi con trappole a feromoni e infestazione delle olive. Dati di 8 stazioni. San Casciano Val di Pesa (FI), 1992



Esempio di relazione tra catture di femmine con trappole cromotropiche e infestazione delle olive. Canino, 1988 (da Pucci, 1991)

niti modelli universalmente validi. Il fatto che tali modelli presenti-
no una validità condizionata e che richiedano precise verifiche per
poter essere applicati in situazioni ambientali diverse da quelle in



Catture di femmine di *Bactrocera oleae* e percentuali di infestazione delle olive della chioma (da Pucci, 1991)

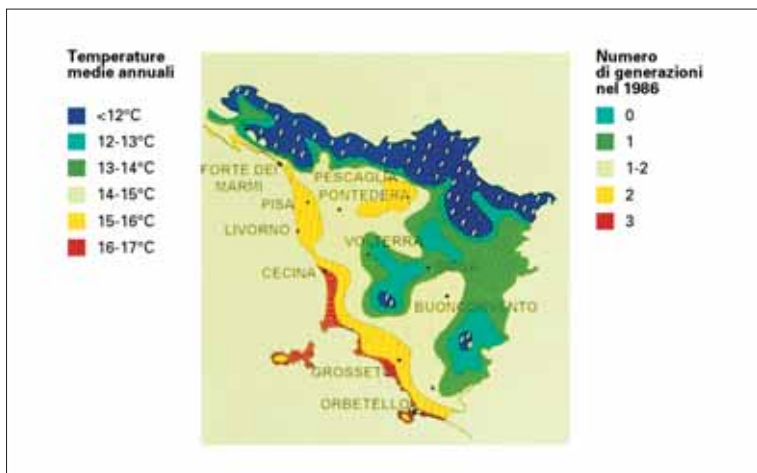
cui sono stati studiati, ne limita considerevolmente l'utilizzazione pratica a livello territoriale.

Modelli previsionali

Ai fini del miglioramento della difesa delle colture agrarie dagli attacchi degli insetti si va sempre più diffondendo lo studio e l'impiego di modelli previsionali, i quali possono essere sostanzialmente distinti in due tipi: quelli per la simulazione dello sviluppo della specie, detti fenologici, e quelli per la simulazione della dinamica di popolazione, detti demografici.

I primi si basano soprattutto sugli effetti dei fattori climatici, e della temperatura in particolare, sulla velocità di sviluppo e forniscono indicazioni sulle fasi fenologiche dell'insetto nel corso dell'anno. Potendo individuare i periodi di massimo rischio per la coltura e le fasi di maggiore vulnerabilità per il fitofago, consentono di determinare i momenti più opportuni in cui effettuare i campionamenti o gli eventuali interventi di lotta.

I secondi sono in genere assai più complessi e richiedono approfondite conoscenze anche sui vari fattori che influiscono sulla natalità e mortalità. Questi hanno come obiettivo la previsione della densità di popolazione e quindi la stima del decorso dell'infestazione. Pertanto la loro finalità applicativa è quella di poter stabilire in



Ripartizione schematica del territorio della Toscana in base alla temperatura media annuale e al corrispondente numero delle generazioni della mosca (da Belcari *et al.*)

anticipo se un trattamento insetticida si renda o non si renda necessario. Come si è già accennato la velocità di sviluppo è funzione della temperatura che a sua volta varia nel tempo.

Per ogni organismo esiste:

- una temperatura, detta soglia termica inferiore, al disotto della quale la specie non si sviluppa;
- una temperatura ottimale in corrispondenza della quale la velocità di sviluppo è massima;
- una temperatura letale superiore, oltre la quale si ha la morte dell'organismo.

Tra la soglia termica inferiore e la temperatura letale superiore si ha generalmente un primo breve tratto in cui la relazione fra velocità di sviluppo e temperatura non è lineare, quindi un ampio intervallo in cui detta relazione è approssimativamente lineare e infine un terzo intervallo, che comprende anche la temperatura ottimale, in cui la relazione torna a essere non lineare. Se, con un approccio semplificato, la relazione fra velocità di sviluppo e temperatura si assume come lineare per qualsiasi valore di temperatura superiore alla soglia termica inferiore, si ha che la differenza fra la temperatura media giornaliera e la soglia termica inferiore esprime lo sviluppo giornaliero in gradi giorno. Facendo la sommatoria dei gradi giorno necessari al completamento dell'intero sviluppo si ha la cosiddetta costante termica.

Per quanto riguarda la mosca delle olive è stato sperimentalmente accertato mediante prove di laboratorio a temperatura costante e variabile che per l'intero sviluppo da uovo ad adulto la soglia termica inferiore è pari a 8,99 gradi centigradi mentre la costante termica corrisponde a 379,01 gradi giorno. Sulla base di questi valori e delle temperature medie decadiche è stato realizzato un modello fenologico in grado di simulare, a partire dalle prime ovideposizioni in natura, lo sviluppo della mosca da uovo ad adulto e di calcolare la durata e il numero delle generazioni annue.

Questo modello ha reso possibile la stima della durata e del numero delle generazioni annue per differenti fasce climatiche della Toscana che conseguentemente sono state distinte in base al rischio di attacco dacico. Il modello può dunque fornire indicazioni sulla fase fenologica in cui giorno per giorno si trova la gran parte della popolazione. Inoltre consente, utilizzando le temperature medie mensili o decadiche degli ultimi decenni, di prevedere, a partire dall'accertamento dell'inizio dell'ovideposizione, la durata e il numero delle generazioni dell'anno e quindi l'andamento generale dell'infestazione.

Per quanto riguarda la previsione quantitativa delle popolazioni della mosca, allo stato attuale si dispone o di modelli teorici di grande complessità finalizzati soprattutto alla descrizione e allo studio dei fenomeni coinvolti, o di modelli concepiti come strumenti decisionali per la difesa, molto meno complessi ma validi solo nell'ambito delle caratteristiche colturali, climatiche e bioecologiche in cui sono stati elaborati. Tra questi ultimi rientrano alcuni modelli, messi a punto per oliveti dell'Italia centrale, che consentono di prevedere l'infestazione di un certo tipo a una certa data, sulla base dell'infestazione di tipo diverso, meno grave, osservata a una data precedente di una o più settimane. Tali modelli, di tipo log-lineare, sono stati realizzati mediante la stima settimanale dell'infestazione dei frutti sulla chioma e il rilevamento settimanale della quantità dell'infestazione e della cascola. L'infestazione è stata distinta in tre tipi secondo la presenza di uova e larve di prima età, larve di seconda e terza età, pupe e gallerie abbandonate. Come unità statistica è stata considerata la pianta, mentre la produzione prevista e la cultivar sono state utilizzate rispettivamente come covariata e fattore di variabilità.

Modelli del tutto simili, anch'essi di tipo quantitativo, sono quelli derivati dallo studio della relazione fra catture di femmine e infestazione, cui si è fatto cenno in precedenza.

Metodi di difesa

Le strategie di difesa dall'infestazione della mosca possono essere schematicamente distinte in quattro tipi: chimica, biologica, biotecnologica e culturale.

Difesa chimica

La lotta chimica può avere come principale bersaglio gli adulti oppure gli stadi preimmaginali e in particolare le uova e le larve di prima età. Quella contro gli adulti, detta anche *preventiva*, si basa su ripetute distribuzioni localizzate di esche proteiche avvelenate a partire dal momento in cui diventa reale il rischio di infestazione. Quella diretta contro le larve, detta anche *curativa*, consiste invece nell'applicazione di miscele insetticide sull'intera chioma di tutte le piante dell'oliveto quando sia raggiunta la soglia di intervento prestabilita.

Metodo preventivo (adulticida)

Con il metodo delle esche si possono utilizzare miscele estemporanee che, per irroratrici a volume normale, contengono lo 0,5-1% di proteine idrolizzate e lo 0,06-0,12% di insetticida (Dimetoato, Deltametrina) oppure esche pronte all'uso già avvelenate con Spinosad da utilizzare in miscela con acqua al 20%. Per le prime la miscela può essere distribuita, in misura di 0,3 - 1,2 litri per pianta, su un settore della chioma di tutte le piante dell'oliveto, oppure, in misura superiore, su tutta la chioma di un numero ridotto di piante. Per le seconde il trattamento deve essere localizzato a spot su piante alterne distribuendo in totale 5 litri di miscela per ettaro.

La lotta contro gli adulti, dovendo prevenire gli attacchi, deve essere avviata al momento in cui si hanno le prime ovideposizioni e pertanto si estende per un periodo più lungo di quello relativo alla lotta larvicida. Ciò, unitamente alla modesta persistenza delle esche, comporta per il metodo adulticida un numero di applicazioni generalmente superiore rispetto al metodo curativo. Si considera che, a parità di condizioni, fra i due metodi vi sia un rapporto di 2 o 3 a 1 nel numero di interventi necessari per stagione. Tuttavia il numero dei trattamenti adulticidi dipende in larga misura anche dall'andamento climatico e soprattutto dalle precipitazioni, essendo le esche facilmente dilavabili.

Secondo i principi della difesa integrata anche l'applicazione del metodo preventivo deve basarsi sull'adozione di soglie di intervento o comunque di rischio, almeno per il primo trattamento. Come già detto, la soglia generalmente considerata in Italia centrale

per l'avvio della difesa è del 2-3% di olive infestate da uova e larve di prima età, cui corrisponde, almeno in alcune aree, un valore di catture pari a 4-5 femmine per trappola cromotropica per settimana. Anche le applicazioni successive alla prima, in conformità con quanto sopra detto, dovrebbero essere stabilite sulla base di soglie di intervento sia pure più prudenziali; tuttavia nella pratica viene spesso tenuto conto solo della persistenza della miscela impiegata e dell'andamento climatico.

Il metodo di lotta basato sull'impiego di esche è generalmente ritenuto più valido sul piano ecologico e igienico-sanitario del metodo curativo. Comunque è bene precisare che questa maggiore validità, che per alcuni aspetti è ancora da verificare, può sussistere solo se vengono rispettate alcune norme fondamentali quali: l'esecuzione del trattamento da terra e l'impiego di macchine irroratrici che consentano una distribuzione effettivamente localizzata senza dar luogo a fenomeni di deriva. Inoltre non si può dimenticare che le esche proteiche sono attrattive anche nei confronti di molti altri insetti compresi diversi entomofagi.

Gli ambienti ideali per l'adozione del metodo adulticida sono quelli caratterizzati da scarse precipitazioni nel periodo estivo-autunnale in cui la mosca, pur essendo potenzialmente dannosa tutti gli anni, non raggiunge livelli di densità particolarmente elevati. Tali ambienti, almeno in Toscana, non sono molto diffusi. In effetti nelle zone collinari interne la popolazione dacica non sempre costituisce un fattore di rischio economico e gli attacchi si verificano quasi sempre in settembre-ottobre quando si hanno più o meno frequenti precipitazioni. Nelle aree olivicole lungo la costa la densità della popolazione adulta è invece spesso troppo elevata, soprattutto in settembre, per poter essere efficacemente contenuta con trattamenti adulticidi. In questi ultimi ambienti, come in altri dell'Italia meridionale, l'impiego di esche può tuttavia servire a contenere la popolazione dacica nel periodo estivo e a limitare i trattamenti larvicidi a non più di uno, eventualmente da eseguirsi nella seconda metà di settembre.

Un altro esempio di strategia combinata consiste nell'iniziare la difesa al superamento della soglia di intervento della prima generazione estiva con un trattamento larvicida finalizzato ad abbassare la popolazione del mese di luglio-agosto, per poi proseguire e concludere la protezione della coltura con più trattamenti localizzati con miscele commerciali di esche attrattive avvelenate con Spinosad, un formulato di nuova generazione non classificato e con un

periodo di carenza di 7 giorni. Per poter ottenere risultati positivi con il metodo adulticida è necessario che questo venga applicato su ampie superfici.

Metodo curativo (larvicida)

Il metodo tradizionale basato su interventi larvicidi curativi al raggiungimento delle soglie di intervento è, rispetto al precedente, di più facile gestione in quanto la principale variabile da considerare è, in questo caso, il livello di infestazione e non la popolazione adulta, nella sua struttura e nelle sue caratteristiche fisiologiche, come invece nel metodo preventivo.

Alcuni dei maggiori pregi del metodo sono una notevole capacità di adattamento alle diverse situazioni e una buona flessibilità nei tempi di intervento. In effetti negli ambienti in cui la dannosità della mosca è piuttosto variabile da un anno all'altro, con infestazioni in grado di superare o meno le soglie di tolleranza, il metodo risulta molto valido e difficilmente sostituibile con altri di tipo preventivo. Inoltre con i trattamenti larvicidi è possibile bloccare infestazioni anche assai consistenti, se queste sono determinate da uova e larve di prima età. Come già in precedenza detto, si ritengono valide per gli ambienti olivicoli dell'Italia centrale soglie economiche comprese fra il 7 e il 14% di olive con uova e larve giovani. Tali soglie variano in funzione di diversi fattori fra cui la varietà, la produzione e la distanza dall'epoca di raccolta.

Gli insetticidi utilizzabili in questo metodo di lotta devono presentare in particolare una buona citotropicità e un'alta idrosolubilità in modo da poter penetrare nel frutto e raggiungere il bersaglio limitando i rischi di contaminazione dell'olio.

Il processo di revisione dei prodotti fitosanitari avviato con il recepimento della direttiva CE 440 del 1991 ha determinato una drastica riduzione dei principi attivi da tempo impiegati contro questo parassita. Fra i formulati ammessi, quello maggiormente utilizzato, soprattutto per la sua elevata idrosolubilità, è ancora oggi il Dime-toato. Altri insetticidi ammessi sono il Fosmet e un formulato di recente registrazione a base di Imidacloprid in formulazione O-Teq che nelle sperimentazioni ha fornito prestazioni paragonabili a quelle dei due fosfororganici ammessi.

Per quanto concerne le dosi, è opportuno attenersi a quelle minime consigliate in etichetta. Tuttavia recenti indagini hanno permesso di rilevare che, almeno per quanto concerne il Dimetoato, possono ottenersi elevati livelli di efficacia anche con dosaggi



Adulti di *Psytalia concolor* allevati in laboratorio

sensibilmente ridotti, fino a $1/2$, rispetto a quelli minimi consigliati. La distribuzione della miscela insetticida deve ovviamente essere effettuata con attrezzature e modalità tali da consentire una buona bagnatura dell'intera chioma, evitando nel contempo fenomeni di gocciolamento e di deriva.

In Toscana, come già detto, il periodo più critico per quanto riguarda lo sviluppo dell'infestazione e il suo controllo è quello che va dai primi di settembre ai primi di ottobre. In effetti è piuttosto raro che in epoca precedente, luglio-agosto, si verifichino infestazioni consistenti, non limitate da fattori naturali, con conseguenze di rilievo economico. Anche nel periodo settembre-ottobre l'andamento dell'infestazione varia sensibilmente da zona a zona e da un anno all'altro e, mentre in alcuni casi possono risultare necessari due trattamenti larvicidi, in altri si può fare a meno di intervenire.

Difesa biologica

Il metodo biologico basato sull'allevamento massale di *Psytalia concolor* su *Ceratitis capitata* quale ospite di sostituzione e la liberazione in campo del parassitoide con ripetuti lanci inondativi è stato saggiato fin dagli anni sessanta, ma vari problemi relativi alle tecniche di allevamento e al comportamento di *P. concolor* in campo ne hanno fino a oggi limitato l'applicazione. Per l'elevata eco-



Foto A. Raspi

Allevamento di *Psytalia concolor*. Nel sacchetto bianco si intravedono larve di *Ceratitidis capitata*, specie utilizzata come ospite di sostituzione

compatibilità che gli è propria questo metodo riveste comunque una grande importanza e risultano pertanto di notevole utilità gli studi e le ricerche volti ad acquisire maggiori informazioni in particolare sulla capacità di ricerca dell'ospite da parte dell'ausiliario, sulla competizione interspecifica, sull'influenza di eventuali ospiti alternativi nell'agro-ecosistema, nonché sulla possibilità di integrazione con altri metodi di lotta. Nell'ambito della lotta biologica un importante settore di indagine è quello che riguarda lo studio delle possibilità di controllo biologico mediante l'utilizzazione di parassitoidi diversi da *Psytalia concolor*, eventualmente da ricercare anche al di fuori del bacino del Mediterraneo.

Dal punto di vista della difesa microbiologica è stata messa in luce una interessante azione di un bioinsetticida a base di spore vive di *Beauveria bassiana* (Deuteromiceti) nei confronti di Ditteri Tefritidi, fra i quali *Bactrocera oleae*. Il formulato commerciale, che contiene $2,3 \times 10^7$ /ml di conidiospore, è stato impiegato singolarmente o in strategie combinate con insetticidi larvicidi, con *mass trapping* (metodo di cattura massale degli adulti) o con trattamenti con insetticidi di origine naturale.

Infine meritano di essere ricordate anche alcune linee di ricerca per l'utilizzazione di ceppi di *Bacillus thuringiensis*.

Difesa biotecnologica

Nell'ambito della difesa biotecnologica, il metodo che ha riscosso maggiore interesse applicativo è quello che si basa sull'impiego di dispositivi per la cattura o l'abbattimento degli adulti. Tale sistema, noto come *mass trapping* o *attract and kill*, detto anche "delle catture massali", è stato inizialmente realizzato mediante l'impiego di un elevato numero per ettaro di trappole dello stesso tipo, concepite per il monitoraggio della popolazione adulta (trappole tipo "Berlese" o "Mc Phail" o sue derivate di nuova generazione quali "Tephri trap", "Ball trap", "Multi lure Mc Phail-type trap") e le spagnole "Olipe trap", tutte innescate con attrattivi proteici idrolizzati, oppure di trappole cromotropiche, a feromone o polivalenti, eventualmente modificate per aumentarne la capacità di cattura. Il limite delle prime deriva dalla degradazione della miscela attrattiva, mentre per le seconde deriva dalla progressiva saturazione nel tempo della superficie collata di tali trappole. Questo limite è stato successivamente superato con la messa a punto di dispositivi ad attrazione combinata (alimentare e feromonica) provvisti di superficie avvelenata con insetticidi a elevato potere abbattente e lunga persistenza.

In Italia detti dispositivi sono stati sperimentalmente realizzati con semplici tavolette di legno truciolare, delle dimensioni di 15 x 21 cm, innescate con carbonato di ammonio, Buminal e feromone sessuale e rese insetticide previa immersione in una soluzione concentrata di Deltametrina. Da alcuni anni sono inoltre in commercio dispositivi pronti per l'uso ("Ecotrap", "Magnet oli"), innescati con differenti sostanze attrattive e impregnati a secco da un insetticida neurotossico ad alto potere abbattente, di solito Deltametrina. Tali dispositivi si posizionano in corrispondenza della fascia media della chioma e si distribuiscono con una densità che, in funzione del sesto d'impianto e delle dimensioni degli olivi, varia da una per pianta a una per quattro piante.

Il metodo ha fornito, in Italia e all'estero, interessanti risultati applicativi, paragonabili a quelli ottenibili con le esche proteiche avvelenate. Come tutti i sistemi adulticidi, anche il metodo *attract and kill* esprime la massima efficacia quando viene applicato in oliveti isolati o su vasti comprensori fin dal momento in cui le olive divengono recettive e nelle situazioni caratterizzate da pressione dacica non particolarmente elevata. Tuttavia rimangono ancora da approfondire gli aspetti relativi all'impatto sull'entomofauna ausiliaria e allo smaltimento dei materiali impiegati.

Altri metodi biotecnologici, che però non hanno finora fornito



Foto M. Ricciolini

Trappole poliattrattive sperimentali utilizzate in prove di “cattura massale”



Foto M. Ricciolini

Le trappole cromotropiche sono scarsamente selettive e, se impiegate ad alta densità, possono avere marcati effetti negativi sull'entomofauna utile

risultati applicativi di rilievo, sono quelli basati sull'autocidio e sul disorientamento dei maschi e sulla confusione sessuale mediante la diffusione di feromone sessuale su vaste superfici.

Trappole poliattrattive
modello "Magnet-oli"



Foto Archivio Arsia

Trappola poliattrattiva
modello "Eco-trap"



Foto M. Riccioltni

A. Cartella cromotropica
con esche poliattrattive

B. Trappola modello
"Mac Phail"



A

Foto CESONOMA California Univ.

B



Foto M. Ricciolini

Foto M. Ricciolini

Trappole derivate dalla trappola “Mac Phail”

Mezzi di difesa indiretti

Preparati antibatterici

In Toscana e in altre aree olivicole italiane è da tempo diffusa la pratica di realizzare trattamenti preventivi con formulati a base di rame per sfruttarne alcune caratteristiche fitotossiche, che probabilmente a causa di un indurimento della cuticola della drupa e di repellenza nei confronti della femmina al momento dell’ovodeposizione, sembravano proteggere del drupe dall’attacco di mosca. Studi recenti hanno confermato l’efficacia preventiva degli interventi rameici attribuendola però all’attività batteriostatica di questi formulati nei confronti della flora microbica residente sulle foglie dell’olivo della quale normalmente gli adulti di mosca si nutrono e necessaria per l’ovogenesi e che anche la trasmissione batterica alla prole viene interrotta. Tali studi hanno inoltre confermato che le sostanze rameiche disturbano le femmine nella ricerca della drupa su cui deporre, evidenziando che proprio questa azione antibatterica sarebbe responsabile della limitazione delle infestazioni. I primi trattamenti i con formulati rameici, poiché preventivi, devono essere iniziati precocemente e, a seguito della dilavabilità della miscela distribuita, devono essere ripetuti dopo piogge di una certa consistenza.

Bottiglia trappola
tipo "Olipe"



Foto CESONOMA, California Univ.

Al momento della frangitura sarà opportuno lavare bene la massa di olive e sostituire frequentemente l'acqua di lavaggio per ridurre il rischio di permanenza di eventuali residui di rame nell'olio.

Oltre al rame anche il propoli ha evidenziato una certa attività antibatterica.

Preparati repellenti

Le prime osservazioni sulla efficacia di alcune sostanze repellenti, fra cui le argille, allo scopo di prevenire i danni provocati dalla mosca delle olive sono iniziate a partire dal 1936. Queste ricerche sono state riprese nel 2004 focalizzando l'attenzione sul caolino, una argilla di estrazione mineraria già commercializzata e impiegata nel settore agricolo come stimolatore di crescita o per limitare gli stress da calore su alcune specie vegetali.

Questa argilla chimicamente inerte, ricoprendo la pianta con uno strato di microparticelle della dimensione di circa un micron, di colore bianco lucente, è in grado determinare un mascheramento dei frutti limitando l'ovideposizione di un gran numero di insetti tra cui anche i ditteri tefritidi. Le prove finalizzate a valutare l'efficacia dei trattamenti con un formulato commerciale di a base di caolino al 95% sono state realizzate in diverse aree olivicole italiane

fa cui la Toscana. In queste sperimentazioni sono stati realizzati 2-3 trattamenti con questa argilla a partire dal mese di luglio. I risultati sono stati molto promettenti con riduzioni significative del numero di olive con presenza di punture di ovideposizione. Tuttavia rimangono da approfondire le indagini sui meccanismi di azione e sugli effetti sulla vegetazione di trattamenti ripetuti con caolino, le ripercussioni sulla entomofauna utile e le eventuali conseguenze sulle caratteristiche chimiche e organolettiche degli oli prodotti da olive difese con caolino. È infine da sottolineare come le argille non siano ancora registrate come prodotto per la difesa, ma solo come coadiuvante minerale e pertanto, a oggi, l'impiego contro la mosca, nonostante la loro efficacia, è da considerarsi un uso improprio.

Difesa dalla mosca in agricoltura biologica

Come noto, la coltivazione biologica non prevede l'impiego di formulati di origine chimica, ma solo di composti ammessi dai Regolamenti CE 834/2007 e 889/2008 che abrogano e sostituiscono il regolamento CE 2092/90 e sue successive modificazioni.

Premesso che l'agricoltura biologica si basa sulla realizzazione di pratiche agronomiche atte determinare uno sviluppo vegetativo bilanciato delle piante, per quanto concerne la difesa fitosanitaria sono privilegiate le strategie di prevenzione degli attacchi parassitari.

Fra le strategie di difesa dagli attacchi di mosca delle olive descritte in precedenza, con l'eccezione della lotta curativa con insetticidi di sintesi e della lotta aduticida con esche avvelenate con insetticidi chimici, tutte le altre possono essere impiegate in regime di agricoltura biologica. In alternativa agli insetticidi di sintesi possono essere utilizzati insetticidi di origine naturale come le Piretrine naturali e il Rotenone. Le prime, non essendo in grado di penetrare nella drupa, non sono efficaci nei confronti delle larve e pertanto possono trovare impiego per avvelenare esche proteiche idrolizzate utilizzate nella lotta aduticida. Il secondo presenta una certa efficacia anche nei confronti delle larve. Purtroppo entrambi hanno una scarsa selettività nei confronti della artropodofauna utile.

Difesa agronomico-culturale

Le condizioni agronomico-culturali che caratterizzano l'oliveto (giacitura, varietà, sesti di impianto, forme di allevamento, consociazioni, concimazioni, irrigazione ecc.) rivestono una considerevole importanza in un contesto di difesa integrata dalla mosca.



Foto M. Ricciolini

Piante trattate con caolino



Foto M. Ricciolini

Il trattamento con caolino è in grado di determinare un mascheramento dei frutti limitando l'ovideposizione

Tuttavia, a tutt'oggi, è l'individuazione del momento ottimale della raccolta, tenendo conto congiuntamente dell'andamento dell'inolizione, della cascola e dell'infestazione, il fattore agronomico che può concretamente permettere una significativa limitazione dei



Foto M. Ricciolini

Le conseguenze negative dell'infestazione dacica sulla qualità dell'olio possono essere notevolmente ridotte da un anticipo di raccolta

danni derivanti dall'attacco dacico. È noto peraltro che l'anticipo della raccolta e la tempestiva lavorazione delle olive costituiscono un presupposto fondamentale per la produzione di oli di qualità.

Il problema della difesa dalla mosca è uno degli argomenti di entomologia applicata più lungamente studiati. Senza dubbio negli ultimi decenni, con l'affermarsi dei principi della difesa integrata, si è avuto un notevole miglioramento delle possibilità di controllo del dittero, riducendo nel contempo l'impiego di insetticidi di sintesi. Tuttavia, sebbene si disponga oggi di vari metodi e mezzi di lotta che possono essere utilmente impiegati, anche in combinazione fra loro, nelle diverse realtà olivicole, rimane l'esigenza sempre più pressante di mettere a punto sistemi di controllo in grado di permettere un effettivo salto di qualità sul piano dell'efficacia fitosanitaria e della sicurezza ambientale

Tripide dell'olivo

Liothrips oleae Costa

Questo tisanottero è presente soprattutto negli oliveti collinari e di montagna di tutto il bacino del Mediterraneo. In Toscana i danni prodotti da *Liothrips oleae* sono di solito presenti nella maggior parte degli oliveti, tuttavia raramente raggiungono entità di ordine economico tali da giustificare interventi diretti di difesa.

Descrizione morfologica

L'adulto, di colore nero brillante, misura da 1,5 mm a 2,5 mm, la femmina ha dimensioni maggiori del maschio. L'insetto è dotato di brevi ali ciliate. L'apparato boccale pungente-succhiante sporge dalla parte inferiore del capo.

L'uovo, di forma reniforme, è inizialmente di colore giallastro che col passare del tempo vira al bruno.



Foto M. Ricciolini

Foglie deformate a seguito dell'attività trofica del tripide

La neanide misura circa 1,5 mm; al primo stadio di sviluppo è di colore bianco latteo, nello stadio successivo assume colore arancione con occhi rossastri, antenne e zampe nere.

La preninfa è arancione con antenne e zampe chiare. La ninfa è di colore più chiaro, nel primo stadio compaiono gli abbozzi alari.

Ciclo biologico

Gli adulti svernano nelle anfrattuosità della corteccia e nelle ferite causate dal fleotribo. In Toscana gli accoppiamenti avvengono a partire dalla metà di aprile, le uova vengono di solito deposte nelle ferite o corrugazioni della corteccia e anche nella pagina inferiore delle foglie. Le forme giovanili, per tutto il periodo del loro sviluppo, si alimentano dei germogli più teneri. La prima generazione dura circa 40 giorni, dando luogo a una seconda che, in funzione del clima e della disponibilità di nuova vegetazione, è quella che produce i danni maggiori. Le elevate temperature estive limitano l'attività degli adulti. Alla fine di questa stagione inizia la terza generazione. Lo sviluppo delle generazioni annuali è condizionato dalle variabili climatiche e ambientali della zona.

Danni

Questo insetto è dannoso in tutti i suoi stadi di sviluppo, si alimenta succhiando la linfa dalle foglie più tenere, inoculando nella ferita una sostanza che provoca lesioni e deformazioni fogliari al centro delle quali si osservano piccole macchie chiare. Attacca anche i piccioli delle foglie, i bottoni fiorali, i fiori e i frutti piccoli provocando la caduta di questi ultimi. Un forte attacco può rendere l'olivo improduttivo per più di una campagna di produzione. Mantenendo l'olivo in uno stato vegetativo vigoroso ed eliminando le parti su cui abitualmente sverna l'insetto si possono ridurre considerevolmente i danni.

Difesa

Fattori di limitazione

Il numero di nemici naturali di questo tripide è abbastanza limitato; fra i parassitoidi è segnalato l'imenottero endofago *Tetrastichus gentilei* Del Guercio. Fra i predatori i più importanti vi sono *Antochoris nemoralis* Fabr. e *Ectemnus reduvinus* Hs. che, pur non essendo antagonisti specifici, sono molto attivi contro il tripide.

Metodi di campionamento

Il campionamento si effettua col metodo del frapping colpendo i rami con un bastone in modo da provocare la caduta sia degli adulti che delle forme giovanili che vengono raccolti su un telo bianco posto sul terreno. Questo metodo di campionamento ha una maggiore efficacia se realizzato a temperature comprese fra i 15 e i 28°C.

Per valutare la presenza di uova è necessario realizzare osservazioni dirette nei punti di ovideposizione (gallerie di scolitidi, screpolature nella corteccia ecc.).

Insetticidi registrati

Dimetoato, Piretrine.

Strategie di difesa

Salvo casi del tutto eccezionali, nella nostra regione non sono necessari trattamenti specifici contro il tripide.

In caso di attacchi evidenti, nel mese di febbraio-marzo, quando il 10% di germogli terminali risulta attaccato e con il frapping si raccolgono almeno cinque insetti per metro quadro, se le temperature diurne superano i 15°C, si può intervenire con un trattamento insetticida diretto contro gli adulti prima dell'inizio delle ovideposizioni.

Metcalfa

Metcalfa pruinosa Say

Metcalfa pruinosa appartiene all'ordine dei Rincoti, famiglia *Flatidae*. La presenza in Europa di questo insetto di origine nordamericana è stata rilevata per la prima volta in Veneto nel 1979. Da quel primo focolaio, in Italia la specie si è diffusa rapidamente in tutte le regioni del Centro-nord. In Toscana è stata segnalata nel 1989 e ha completato la colonizzazione del territorio nazionale nel 1997. Nonostante la vistosità degli attacchi possa aver determinato, e ancora oggi determini, allarmismo negli agricoltori, a oggi non risultano perdite significative di prodotto dovute a danni diretti dell'insetto.



Foto D. Rizzo

Adulto di *Metcalfa Pruinosa*



Foto D. Rizzo

Manicotti formati da fiocchi cerosi che proteggono le forme preimmaginali di *Metcalfa pruinosa*

Descrizione morfologica

Gli adulti sono forniti di ali trapezoidali grigio-brune che, in posizione di riposo, sono tenute aderenti ai lati del corpo in posizione verticale. Sono lunghi 6-8 mm. Le neanidi sono di colore bianco e risultano appiattite dorso-ventralmente. Le ninfe sono bianco-verdognole, simili alle neanidi, e presentano abbozzi alari. Le uova, allungate e sub cilindriche, presentano una colorazione bianco-giallastra. Gli stadi preimmaginali vivono protetti in una abbondante produzione di fiocchi cerosi che rendono molto evidenti gli attacchi di questo insetto.

Ciclo biologico

La specie presenta una sola generazione annua: sverna allo stato di uovo nelle anfrattuosità della corteccia delle piante ospiti. La comparsa delle neanidi si ha dai primi di maggio fino a tutto giugno. Lo sviluppo preimmaginale comprende cinque stadi evolutivi dei quali tre di neanide e due di ninfa. Le neanidi sono poco mobili e tendono a fissarsi in corrispondenza delle nervature fogliari per la suzione della linfa. Gli stadi ninfali sono invece maggiormente mobili e si spostano dalle foglie ai rametti e viceversa. A fine giugno-inizio luglio si ha la comparsa degli adulti. In seguito si verificano gli accoppiamenti, durante le ore notturne a cui segue la

deposizione delle uova. Queste ultime vengono infisse nei tessuti degli ospiti in modo isolato e senza una precisa disposizione. L'insetto è caratterizzato da una elevata polifagia; a oggi sono oltre 300 le specie vegetali su cui è stato segnalato.

Danni

I danni che l'insetto arreca alle colture sono molto evidenti, ma spesso ben tollerati: si tratta di melata emessa sulle foglie da ninfe e neanidi con conseguenti stratificazioni di fumaggine e dalle fiocose produzioni di cera delle colonie sull'ospite. Solo in casi sporadici vengono segnalati danni diretti dovuti a sottrazione di linfa e deformazione dei frutti. Possono ritenersi eventualmente a rischio solo quelle colture che devono conferire prodotti esteticamente perfetti. Non è stata riscontrata la capacità della metcalfa di trasmettere virus o fitoplasmi.

Difesa

Fattori di limitazione

L'iniziale massiccia diffusione di *Metcalfa pruinosa* nel nuovo territorio è stata in gran parte dovuta alla mancanza di nemici naturali autoctoni. Alla fine degli anni novanta iniziò l'introduzione del parassitoide *Neodryinus typhlocybae* in diverse aree agricole e urbane della regione. Oggi questo antagonista si sta diffondendo naturalmente nella maggior parte degli ambienti toscani e quindi nei prossimi anni è probabile una sua progressiva azione nel contenimento delle popolazioni di metcalfa. Questo è quanto sta accadendo nelle regioni del Nord Italia dove l'introduzione di *Neodryinus typhlocybae* è iniziata molto prima che in Toscana. Inoltre, con il passare degli anni, è presumibile anche un aumento dell'attività dei predatori generici.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Piretrine.

Strategie di difesa integrata

In Toscana la lotta chimica diretta contro metcalfa risulta non opportuna, poiché in genere l'entità degli attacchi è limitata e i

Adulto di *Metcalfa
Pruinosa*



Foto M. Ricciolini

danni sono essenzialmente di tipo indiretto. In caso di attacchi di una certa consistenza è comunque preferibile il ricorso a lavaggi con soluzioni acquose dilavanti a base di nitrato potassico alla dose consigliata per le microconcimazioni fogliari di 400 gr/hl o con bagnanti (diotttil solfo succinato di sodio ecc.). Questi avranno l'effetto di liberare la vegetazione dalle forme giovanili infestanti che cadono al suolo senza essere uccise. Le soluzioni dilavanti, inoltre, sciolgono la melata e la cera prodotta da metcalfa ripulendo la vegetazione: il trattamento deve essere fatto il più tardi possibile prima della comparsa degli adulti.

Si ricorda infine l'importanza della eliminazione e distruzione dei polloni avventizi che di solito rappresentano una delle sedi di insediamento preferite a questo insetto.

Cotonello dell'olivo

Euphyllura olivina Costa

Questo rincote psillide è molto comune in tutte le aree olivicole mediterranee, si ritrova con maggiore abbondanza nelle zone costiere e in quelle che in primavera presentano elevata umidità relativa e temperature miti.



Foto M. Ricciolini

Colonie
di *Euphyllura olivina*
protette da abbondante
secrezione cerosa

Descrizione morfologica

L'adulto, lungo quasi 3 mm, ha un corpo tozzo di colore inizialmente verde chiaro che nel tempo vira al bruno. Sul capo, di colore giallastro, sono evidenti gli occhi composti di colore rosso. Le ali in posizione di riposo racchiudono il corpo "a tetto".

Le uova sono cilindriche, appena deposte sono di colore bianco e col passare del tempo diventano gilallo arancio.

Le Neanidi sono di colore giallo chiaro con evidenti occhi di colore rosso brillante, sono lunghe appena 1 mm e si caratterizzano per possedere nella parte posteriore dell'addome delle ghiandole ceripare che secernono una abbondante produzione di fiocchi cotonosi che danno il nome a questa specie.

Ciclo biologico

Questa specie sverna come femmina matura alla base di rametti, foglie o gemme ascellari; all'inizio della primavera inizia a deporre le uova (circa 150-200) nei bottoni fiorali e nella pagina inferiore delle foglie terminali. Dopo 10-15 giorni nascono le neanidi che traggono nutrimento da questi organi vegetali e li ricoprono con fiocchi di cera all'interno dei quali si nascondono. Le neanidi si fissano sulla pagina inferiore delle foglie dove si trasformano in adulti. La durata del ciclo può variare da 25 a 50 giorni.

Nonostante che si possano sviluppare 3-4 generazioni, è quella primaverile che può causare i danni maggiori.

Danni

Neanidi e adulti si nutrono di linfa e le punture che praticano sui bottoni fiorali determinano aborti e sterilità fiorale. La seconda generazione può attaccare anche le olivine appena allegate. La melata prodotta rappresenta un substrato di sviluppo per altri nemici dell'olivo, primi fra tutti i funghi della fumaggine. L'importanza del danno è in relazione all'andamento climatico primaverile e alle condizioni vegetative dell'olivo.

Difesa

Fattori di limitazione

Questa specie è limitata da numerosi antagonisti fra cui gli imenotteri parassitoidi *Psyllaephagus euphylluræ* Silv. e *Trecnies* spp., *Alloxysta eleaphila* e i rincoti emitteri *Antochoris nemoralis* e *Deraecoris* spp. fra i predatori.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Piretrine.

Strategie di difesa

La specie, oltre che dagli antagonisti naturali, è fortemente limitata da andamenti meteorologici avversi allo sviluppo delle popolazioni come per esempio le piogge primaverili che, dilavando la protezione cotonosa espongono l'insetto all'azione di altri fattori in grado di ridurre l'intensità del danno. Anche le elevate temperature estive rappresentano un importante fattore di contenimento delle infestazioni. In Toscana non sono ritenuti necessari interventi chimici specifici.

Cocciniglia bianca del limone

Aspidiotus nerii Bouché

Questo diaspino è presente nella maggior parte delle regioni tropicali e subtropicali e in tutta l'area mediterranea, è una specie polifaga che attacca gli agrumi e in particolare il limone, ma si sviluppa anche su numerose altre colture, fra cui l'olivo.

Descrizione morfologica

Gli adulti presentano uno spiccato dimorfismo sessuale. Il follicolo femminile è di colore nocciola con esuvie giallastre situate nella parte centrale e ricoperte da una secrezione biancastra. Il corpo della femmina è di colore giallastro. Il follicolo maschile, di forma sub-ovale, è di colore bianco candido. Il maschio adulto è di colore giallastro. Le uova sono di forma ovale e di colore giallastro;



Foto D. Rizzo

Drupa attaccata da cocciniglia bianca del limone



Foto D. Rizzo

Presenza di *Aspidiotus nerii* sulla pagina inferiore della foglia

in trasparenza sono visibili gli occhi rossi delle neanidi presenti all'interno. Le neanidi si sviluppano attraverso tre stadi. Quelle di prima età, mobili per un breve periodo, sono giallastre e prima di passare alla seconda età si ricoprono di un rivestimento sericeo di protezione. La differenziazione sessuale avviene alla terza età; le femmine assumono forma globosa e colore giallastro. Il maschio, di colore giallastro con pigmentazioni bruno-rossastre, è di dimensione più piccola. Le ninfe compaiono a partire dalla terza età solo nei maschi.

Ciclo biologico

La specie nei nostri areali svolge tre generazioni e sverna prevalentemente come femmina immatura. In primavera avviene la fecondazione e poco dopo inizia la deposizione delle uova. La fuoriuscita delle neanidi della prima generazione avviene in maggio; queste, dopo un periodo di mobilità di alcune ore, si fissano infliggendo lo stiletto boccale negli organi vegetali e iniziano l'attività trofica. Le femmine a maturità danno vita alla seconda generazione le cui neanidi nascono in luglio. Segue la terza generazione con la comparsa delle neanidi in settembre. In aree climatiche più calde si sviluppa un'ulteriore generazione a volte incompleta nei mesi di gennaio-febbraio.

Danni

La presenza di neanidi sui fusticini ne determina la cascola. Nelle varietà da olio l'attacco tardivo causa una riduzione qualitativa e quantitativa della produzione. Le polveri che si depositano sulle piante poste ai bordi delle strade sterrate favoriscono lo sviluppo delle popolazioni di *A. nerii* poiché agevolano la fissazione delle neanidi e le proteggono dall'azione dei parassitoidi.

Difesa

Fattori di limitazione

I parassitoidi che contribuiscono a limitare le popolazioni di questa cocciniglia sono numerosi. I più attivi nei confronti delle neanidi di seconda e terza età sono l'ectoparassitoide *Aphytis chilensis* How., l'endoparassitoide *Aspidiotiphagus citrinus* How. e il predatore *Chilocorus bipustulatus* L. il quale, oltre che di forme giovanili, si nutre anche di femmine.

Metodi di campionamento

In olivicoltura di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Fosmet, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa integrata

In Toscana di solito non sono necessari interventi chimici poiché è sufficiente l'azione degli antagonisti naturali. In aree olivicole dove le popolazioni di *A. nerii* sono maggiormente diffuse sono state studiate soglie di intervento per le varietà da olio che corrispondono a 10 insetti per frutto. Al superamento di detta soglia, in queste zone, nel momento in cui la popolazione si trova prevalentemente allo stadio di neanide, è consigliabile l'intervento insetticida avendo cura di bagnare i frutti. I trattamenti estivi eseguiti contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche contro questa cocciniglia.

Strategie di difesa biologica

Sono state sperimentate tecniche di introduzione dell'imenottero parassitoide *Aphytis melinus* De Bach di solito presente nelle zone agrumicole e attivo nei confronti di varie cocciniglie.

Cocciniglia a virgola dell'olmo e dei frutti

Mytilococcus (= Lepidosaphes) ulmi L.

Questa cocciniglia polifaga diffusa in tutto il mondo è in grado di svilupparsi su numerose specie arboree forestali, ornamentali e da frutto, fra cui l'olivo.

Descrizione morfologica

La femmina presenta corpo allungato (2-3,5 mm) di colore bianco; è ricoperta da un follicolo mitiliforme bruno scuro con esuvie bruno rossastre. Il follicolo maschile è più corto con bordi paralleli.

Ciclo biologico

Questa cocciniglia è caratterizzata da due razze distinte di cui una partenogenetica (*M. ulmi ulmi*) e una bisessuata (*M. ulmi bisexualis*) che, oltre a presentare un diverso comportamento biologico, presentano una differente distribuzione geografica e differenti preferenze tra le specie vegetali e tra le parti da colonizzare. In Italia centrale il diaspino compie due generazioni, sverna come uovo da cui si sviluppa una generazione primaverile i cui adulti compaiono in giugno-luglio. Le uova della prima generazione sono deposte in luglio, le neanidi completano il loro sviluppo nell'arco di 2 mesi e a settembre compaiono gli adulti. L'ovideposizione delle uova svernanti avviene nel mese di settembre.

Danni

M. ulmi colonizza la corteccia dei rami e del fusto ai quali sottrae linfa indebolendo nel complesso la pianta. L'olivo sopporta bene le infestazioni di questo diaspino e solo forti pullulazioni possono arrecare danni di una certa intensità.

Difesa

Fattori di limitazione

La specie presenta numerosi antagonisti, fra i parassitoidi gli imenotteri calcidoidei *Aphitis mitilaspidis* Le Baron, *Aphitis proclia* Wal-

ker, *Physecus testaceus* Masi, *Apterencyrtus microphagus* Mayr., *Azotus chionaspidis* How. I predatori maggiormente diffusi sono i coleotteri coccinellidi *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L. e l'acaro *HemisarcOPTES malus*.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Fosmet, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

In Toscana la presenza di questa cocciniglia è di solito sporadica, pertanto non sono ritenuti necessari trattamenti insetticidi. Potature severe permettono di asportare parte delle uova svernanti determinando una riduzione della popolazione.

In caso di forti infestazioni è possibile intervenire in estate alla nascita delle neanidi. Gli eventuali trattamenti realizzati in questo periodo contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche nei confronti di questa cocciniglia.

Cocciniglia tuberculiforme dell'olivo

Pollinia pollini Costa

Questo asterolecanide è presente in tutte le zone olivicole del bacino del Mediterraneo, in California e in alcune zone dell'Argentina. Nella nostra regione la presenza di *Pollinia pollini* si può riscontrare in oliveti vecchi e incolti.

Descrizione morfologica

La femmina adulta presenta corpo ovale, apode, di colore giallo rossastro, appuntito nella parte posteriore. Il follicolo, di colore grigio e di consistenza dura, ha forma tuberculare.

Il maschio adulto è alato, il suo corpo di colore nocciola presenta l'addome allungato. Il follicolo maschile è di colore giallastro e di forma allungata.



Foto M. Ricciolini

Follicoli di *Pollinia pollini* su rametto di olivo

L'uovo è di forma semisferica, le neanidi sono appiattite e di forma ellittica.

Ciclo biologico

Il numero di generazioni compiute da questo insetto può variare da due all'anno a una ogni due anni a seconda delle zone di distribuzione. In Toscana si svolgono due generazioni per anno, la prima della durata di circa 5 mesi e la seconda, quella svernante, della durata di sette mesi.

Nella nostra regione lo svernamento avviene come femmina preovigera pronta a deporre. Nell'arco di due mesi, a partire da marzo-aprile, ogni femmina depone una ottantina di uova da cui nascono le neanidi. Quelle femminili si fissano su lesioni e corrugosità della corteccia, mentre quelle maschili raggiungono gli apici vegetativi, il picciolo e la pagina superiore delle foglie. A completamento dello sviluppo, nei mesi di agosto e settembre, le femmine della prima generazione depongono le uova della generazione svernante. Questa, numericamente più ridotta della prima, subisce una elevata mortalità degli stadi giovanili.

I climi caldi e secchi, le carenze idriche, l'indebolimento delle piante e le concimazioni equilibrate predispongono gli olivi all'attacco di questa cocciniglia.

Danni

Quando la densità di popolazione è consistente si manifestano disseccamenti delle gemme, dei germogli e dei rami. Sui rami attaccati dalle neanidi si sviluppa una vegetazione avventizia; le foglie, a seguito delle punture delle neanidi, presentano malformazioni e ridotto accrescimento. In caso di forti attacchi si ha caduta delle foglie, disseccamento dei rami e cascola dei frutti. Le olive attaccate presentano dimensione ridotta e malformazioni. L'insetto produce melata sulla quale si sviluppa fumaggine.

Difesa

Fattori di limitazione

Attualmente sono state segnalate solo due specie di predatori: i coccinellidi *Chilocorus bipustulatus* L. e *Exochomus quadripustulatus* dei quali non è stato possibile precisare il ruolo.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si

ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni. I tubercoli cerosi risultano molto evidenti al momento della potatura.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Fosmet, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

Gli attacchi si sviluppano soprattutto su piante indebolite da altre cause, pertanto l'esecuzione di corrette pratiche agronomiche, concimazioni bilanciate, razionale potatura, e prevenzione dalle cause di ferite ai rami, permette di prevenire lo sviluppo delle infestazioni. Una efficace strategia di difesa chimica è ostacolata dalla scalarità delle nascite delle neanidi, lo stadio più vulnerabile a un trattamento chimico, e dal difficile raggiungimento degli anfratti della corteccia dove le forme giovanili si riparano. Gli altri stadi di sviluppo sono scarsamente sensibili agli insetticidi, poiché protetti da un follicolo più consistente. In caso di forti infestazioni è possibile intervenire con Olio minerale bianco nel momento di maggior comparsa delle neanidi.

Cocciniglia nera o “mezzo grano di pepe”

Saissetia oleae Olivier

La presenza di questa cocciniglia polifaga diffusa in tutte le aree olivicole mediterranee è molto temuta dagli agricoltori, tuttavia nella nostra regione ha raramente causato gravi danni poiché ha sempre trovato condizioni avverse al suo sviluppo. L'adozione di semplici pratiche colturali come la realizzazione di potature annuali o biennali volte a equilibrare e ad arieggiare le chiome, il ricorso a concimazioni bilanciate e la presenza di numerosi antagonisti naturali sono sufficienti a limitare i danni del coccide. Nonostante questo, la modificazione anche temporanea di alcune variabili climatiche o colturali può favorire lo sviluppo di infestazioni localizzate anche di notevole intensità. Pertanto, al fine di ridurre il rischio di sviluppo di infestazioni contenibili solo con trattamenti insetticidi, si rende necessaria una costante verifica della presenza del parassita.



Foto M. Ricciolini

Rametto con femmine di *Saissetia oleae*



Foto M. Ricciolini

Ogni femmina di *Saissetia oleae* può deporre da 300 fino a 3000 uova



Foto M. Ricciolini

Neanidi di prima e seconda età

Descrizione morfologica

Come la maggior parte di coccidi, *Saissetia oleae* presenta dimorfismo sessuale; la riproduzione avviene generalmente per



Foto M. Ricciolini

Neanidi di seconda età su rametto di olivo



Foto M. Ricciolini

Con l'età il colore della femmina passa dal bruno al nero

partenogenesi telitoca, pertanto i maschi sono molto rari, anche se talvolta si possono avere casi di riproduzione sessuale. La femmina è attera e presenta il corpo ricoperto da uno scudo ceroso caratte-

rizzato dalla presenza di tipiche carene dorsali a forma di H che conferiscono a questa specie l'aspetto di "mezzo grano di pepe". La lunghezza del corpo è di 3-5 mm e larghezza di 2-3 mm; il colore dello scudo ceroso è inizialmente bruno, nel tempo si scurisce fino a diventare nerastro e di forma fortemente convessa al momento dell'ovideposizione.

L'uovo è di colore salmone aranciato e di forma ellittica e presenta un diametro di circa 0,3 mm. Le uova vengono deposte in modo raggruppato in numero variabile da 300 a 3000 in funzione della dimensione della femmina e protette sotto il corpo materno. La schiusura avviene da fine giugno a metà settembre.

Le neanidi, piatte e di forma ovale, alla nascita presentano tre caratteristici stadi di sviluppo.

Le neanidi di prima età hanno il corpo di forma ovale di colore ambra chiaro, misurano 0,4 mm di lunghezza e 0,2 mm di larghezza. Dopo aver passato un breve periodo protette dallo scudo ceroso materno, si disperdono sulla superficie dell'organo vegetale su cui si trovano e vi infliggono lo stileto boccale. Si riscontrano con maggiore frequenza sulla pagina inferiore delle foglie protette dalla luce solare diretta.

Le neanidi di seconda età sono dello stesso colore e hanno dimensione maggiore. È in questo stadio di sviluppo che sulla superficie dorsale si formano le tipiche carene ad angolo retto che vanno a costituire la caratteristica H che contraddistingue la specie.

Le neanidi di terza età hanno dimensione maggiore delle precedenti e assumono forma circolare; il colore passa al grigio-bruno e le carene dorsali diventano più marcate. Le neanidi dei tre stadi di sviluppo sono dette "mobili" in contrapposizione alla femmina allo stadio adulto che è fissa. Le neanidi di prima età sono quelle dotate di maggiore mobilità.

Ciclo biologico

Saissetia oleae presenta generalmente una generazione all'anno, solo in regioni o in annate con condizioni climatiche favorevoli può compiere una seconda generazione. Sverna come neanide di seconda e terza età il cui sviluppo si completa nel mese di aprile, periodo in cui compaiono le prime femmine mature. Poiché l'ovideposizione avviene nel corso di tre mesi, sulle piante si ritrovano contemporaneamente i diversi stadi di sviluppo (N1, N2, N3 e femmine giovani). Questo assume un'importanza preponderante nella scelta delle strategie di difesa.

Danni

I danni diretti causati dalla cocciniglia sono dovuti alla suzione di linfa. Questa attività, trascurabile con popolazioni limitate, diviene preoccupante quando le popolazioni di *S. oleae* raggiungono livelli di una certa consistenza. I danni indiretti sono però causati anche prima del raggiungimento di questa soglia poiché la melata zuccherina emessa dalle cocciniglie costituisce un substrato di sviluppo per un complesso di funghi chiamato comunemente fumaggine. La fumaggine si presenta sotto forma di un rivestimento nerastro che, nei casi peggiori, può ricoprire anche tutta la pianta (foglie, rami, tronco). Ciò ostacola la respirazione e la fotosintesi. La pianta a poco a poco perde vigore anche a seguito della perdita delle foglie. I germogli sono atrofici e il numero di fiori formati è ridotto. Le conseguenze degli attacchi di cocciniglia e di fumaggine continuano anche dopo che gli agenti dannosi sono stati debellati, fino a quando la pianta non ha ricostituito le nuove foglie.

Difesa

Fattori di limitazione abiotici

Le temperature estive superiori ai 35 °C e le basse umidità relative sono la principale causa abiotica di limitazione della popolazione. Le neanidi di prima età possono essere ostacolate anche dalla pioggia o dai forti venti.

Fattori di limitazione biotici

Questa cocciniglia presenta un complesso di antagonisti che in condizioni normali sono in grado di limitarne naturalmente le popolazioni al di sotto della soglia di danno.

Tra i nemici naturali sono presenti numerosi imenotteri parasitoidi endofagi dei vari stadi di sviluppo delle neanidi come gli encirtidi *Metaphycus flavus* How., *M. lounsbury* How., *M. helvolus* Compere, *Coccophagus lycimnia* Walker, *C. scutellaris* Dalman e altri. Tra i predatori assumono notevole importanza lo pteromalide *Scutellista cyanea* Motsch, il lepidottero notturno *Eublemma scitula* Rbr., i coccinellidi *Exochomus quadripustulatus* Al., *Chilocorus bipustulatus* L., il neurottero *Chrysoperla carnea* Stephens e molti altri, caratterizzati però da una minore diffusione. Riveste un certo interesse la predazione attuata da numerose specie di uccelli. Si è rivelata interessante anche l'attività entomopatogena del fungo *Verticillium lecanii*.



Foto Archivio Arsia

Adulto di Metaphycus bartletti

Foto Archivio Arsia

Adulto di Metaphycus bartletti in fase di parassitizzazione

Metodi di campionamento

Tra i vari metodi di campionamento presenti in letteratura, nella nostra regione si è da tempo diffuso quello che prevede il prelievo di un campione di 100 foglie dalla parte bassa della chioma su 5-10 piante per ogni 100 dell'oliveto, oppure il prelievo di



Foto M. Ricciolini

Larva di coccinellide in fase di predazione



Foto M. Ricciolini

Scudetto di *S. oleae* con foro di uscita di *Scutellista cianea*

10 rametti dal 5-10% delle piante, al fine di valutare la presenza di neanidi ai diversi stadi di sviluppo.

Il campionamento deve essere eseguito a partire dalla fine di giugno e ripetuto per tutto il periodo di ovideposizione.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

Prevenzione degli attacchi

Le normali cure colturali rappresentano un importante criterio di prevenzione "ecologico". Infatti le uova e le neanidi della cocciniglia sono sensibili alle alte temperature e al clima secco, pertanto, potando con regolarità gli olivi, si crea a livello della pianta un microclima sfavorevole all'insediamento dell'insetto. Inoltre potature più severe su piante infestate consentono di eliminare una parte consistente della popolazione svernante. Anche il ricorso a concimazioni bilanciate, evitando forti apporti di azoto, e un uso limitato e corretto dell'irrigazione rendono le piante meno soggette all'attacco dei coccidi in genere.

Difesa integrata

Questa strategia di lotta prevede interventi diretti contro gli stadi mobili. Le larve ai primi stadi di sviluppo sono le più sensibili ai trattamenti. È contro questi stadi larvali che devono essere indirizzati gli interventi di difesa, in quanto le neanidi di terza età e le femmine sono raggiungibili più difficilmente dagli insetticidi. Quando la densità media della popolazione è di 2-5 neanidi per foglia o di 1 neanide per centimetro di rametto, si ritiene raggiunta la soglia di intervento e pertanto conveniente l'intervento insetticida. È importante evitare l'impiego di insetticidi dotati di scarsa selettività poiché questi prodotti, oltre alla cocciniglia, distruggono i suoi antagonisti naturali. Nella scelta dell'insetticida, tenuto conto che la cocciniglia a differenza degli altri insetti che raggiungono rapidamente lo stadio adulto passa la maggior parte della sua vita nelle forme giovanili, sono da privilegiare i regolatori di crescita. Anche gli Oli minerali presentano buone caratteristiche di efficacia e selettività. In caso di attacchi consistenti è possibile mettere in atto una delle seguenti strategie:

- trattamento con Olio bianco attivato con Fenoxicarb alla schiusura dell'80% delle uova;
- in caso di un prolungato periodo di schiusura un primo trattamento con Fenoxicarb e uno, successivo ai caldi estivi, con Olio bianco.

Difesa biologica

La realizzazione di questo tipo di difesa consiste nell'introduzione dell'imenottero calcidoideo *Metaphycus bartletti*, un parassitoide delle neanidi di terza età della cocciniglia. È un insetto della lunghezza di 1 mm, di colore bruno con riflessi metallici; la femmina ha dimensioni superiori a quelle del maschio.

Le uova vengono deposte nel corpo delle neanidi di *Saissetia oleae*, all'interno di esso si sviluppano le larve che provocano la morte dell'ospite. Al termine dello sviluppo le larve lasciano la cocciniglia praticando un foro di uscita nello scudetto. *M. bartletti* depone le uova solo nel corpo delle neanidi di terza età e talvolta in quello delle giovani femmine. Il rilascio del parassitoide viene fatto in primavera, la colonizzazione dell'oliveto avviene in una stagione.

Prima di introdurre *M. bartletti* si deve tenere conto di alcuni fattori:

- momento della potatura: al momento dell'immissione la potatura deve essere terminata al fine di evitare la soppressione delle prime cocciniglie parassitizzate. Con la potatura si ridurrà anche la popolazione di cocciniglia presente sulle piante. Prima di eseguire il trattamento rameico primaverile dovranno trascorrere 15 giorni dal rilascio degli ausiliari;
- numero di piante presenti nell'oliveto e percentuale di piante attaccate.

Livello di attacco sulle piante:

- *Livello 0*: nessuna cocciniglia;
- *Livello 1*: presenza di qualche cocciniglia e leggera fumaggine;
- *Livello 2*: (attacco medio) cocciniglie facilmente visibili, presenza di fumaggine sulle foglie e sul legno. Alcuni rami sono colpiti;
- *Livello 3*: (forte attacco) presenza di cocciniglie sulla maggior parte dei rami osservati. Presenza di fumaggine sul legno e sulle foglie in strati spessi. Certi rami sono defogliati.

Il numero di individui del parassitoide da immettere e la strategia di immissione dovranno tenere conto del livello di infestazione:

- *Livello 1*: introdurre 5 *M. bartletti* per pianta;
- *Livello 2*: introdurre 10 *M. bartletti* per pianta;
- *Livello 3*: eseguire per prima cosa un trattamento chimico con un regolatore di crescita per limitare il livello di infestazione.

La lotta biologica potrà essere così più efficace e meno costosa.

Difesa in agricoltura biologica

Le misure preventive sopradescritte sono alla base per la gestione degli attacchi di *S. oleae* in oliveti biologici. In caso di forti infestazioni si può ricorrere a trattamenti invernali o primaverili o a fine estate con Polisolfuro di calcio contro le neanidi di seconda e terza età. È buona pratica limitare il trattamento alle sole piante infestate.

Gli Oli minerali e gli Oli paraffinici possono essere impiegati in estate contro le neanidi di prima età appena schiuse dalle uova; il trattamento deve essere realizzato quando almeno l'80% delle uova sono schiuse e se necessario deve essere ripetuto a schiusura completa. Sono invece sconsigliati interventi con Rotenone a causa della scarsa selettività. Si ritiene che i trattamenti a base di Caolino realizzati contro Mosca delle olive siano in grado di contrastare anche l'insediamento sulle foglie delle neanidi di prima età della cocciniglia.

Cocciniglia cotonosa dell'olivo

Lichtensia viburni Signoret

La presenza di questo lecanide, diffuso in tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo, è particolarmente vistosa a causa degli ovisacchi cerosi di colore bianco che compaiono nella fase di ovideposizione. La pericolosità delle infestazioni è comunque ridotta in quanto i numerosi antagonisti naturali ne limitano le popolazioni e le strategie di prevenzione e difesa adottate contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche contro questa cocciniglia.

Descrizione morfologica

La femmina ovigera è di forma ovale, leggermente convessa, di colore giallastro, con piccole macchie, lunga 4-6 mm. Nella fase di ovideposizione produce un ovisacco ceroso, bianco, liscio, compat-



Foto M. Ricciolini

Foglie di olivo con ovisacchi di *Lichtensia viburni*

to. Il follicolo maschile è ovale, allungato a forma di poliedro, di colore bianco vitreo. Il maschio adulto è alato.

L'uovo è di forma ellittica e di colore inizialmente giallo pallido per poi virare al giallo aranciato poco prima della schiusura.

Le neanidi di prima età presentano un corpo di forma ovale e di colore giallo chiaro su cui si distingue una segmentazione. Le neanidi di seconda e di terza età sono di taglia superiore e si contraddistinguono per alcuni particolari anatomici; quelle di terza età assumono un colore più scuro dovuto a maculature brunastre che si sovrappongono alla colorazione giallastra del corpo.

Ciclo biologico

La specie compie due generazioni annuali e sverna sui rametti allo stadio di neanide. In primavera le forme svernanti si posizionano sulla pagina inferiore delle foglie dove da aprile a giugno compaiono gli adulti. Dopo la fecondazione le femmine mature depongono circa 600-700 uova in un caratteristico ovisacco bianco da cui, dopo circa 2 settimane, fuoriescono le neanidi della prima generazione che vanno a colonizzare foglie e rametti. Le uova della seconda generazione vengono deposte in agosto, la nascita delle neanidi svernanti avviene tra la fine di agosto e la metà di settembre.

Danni

Le infestazioni di solito si sviluppano su piante isolate o su parti della chioma. L'attività trofica dell'insetto consiste nella suzione di linfa con produzione di melata a cui consegue sviluppo di fumaggine, danni che nel complesso possono determinare il deperimento di foglie e rametti. Raramente le infestazioni di *L. viburni* assumono rilevanza economica.

Difesa

Fattori di limitazione

Numerosi imenotteri parassitoidi sono attivi nei confronti di *L. viburni* fra i quali l'encirtide *Microterys masii* Westw. gli afelinidi *Coccophagus insidiator* Dalm. e *Coccophagus pulchellus* Westw. Tra i predatori sono attivi i camamidi oofagi *Leucopis silesiaca* Egger e *L. alticeps* Czerny, i coccinellidi *Chilocorus bipustulatus* L. e *Exochomus quadripustulatus* L., predatori di uova e larve e femmine preovigere, gli pteromalidi *Moranila californica* How. e *Scutellista cyanea* Motsch., predatori di uova e l'acaro progastigmata *Allotrombium fuliginosum* Herm., predatore di larve di terzo stadio.



Foto D. Rizzo

Rametto e foglie di olivo infestate da neanidi di cocciniglia cotonosa. Si notano i residui bianchi degli ovisacchi e una infezione di fumaggine allo stato iniziale

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni che in genere si sviluppano su piante isolate.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

Di solito non sono necessari interventi chimici poiché è sufficiente l'azione degli antagonisti naturali. Le tecniche colturali di prevenzione e i trattamenti estivi eseguiti contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche contro questa cocciniglia.

Cocciniglia cotonosa carenata

Filippia follicularis Targ.

Sin (*Euphilippia olivina* Berl. e Silv.)

Macroscopicamente questo lecanide è molto simile alla cocciniglia illustrata precedentemente. Seppur descritta nelle aree olivicole di Grecia, Turchia, Israele, Italia, Francia, la sua presenza è tuttavia meno diffusa rispetto a *Lictensia viburni*.

Descrizione morfologica

La femmina ha il corpo ovale leggermente convesso, presenta una carena mediana formata da materiale ceroso prodotto da due fasce di pori ceriferi. All'epoca della ovideposizione produce un ovisacco bianco, compatto, di forma allungata pressoché rettangolare. Il follicolo maschile è ovale, allungato a forma di poliedro. Il maschio adulto, di piccole dimensioni, è alato.

Gli stadi giovanili presentano sul dorso una cresta longitudinale di riccioli cerosi molto caratteristica.

Ciclo biologico

Filippia follicularis compie una generazione all'anno; sverna allo stadio di neanide sui rametti e sulla pagina inferiore delle foglie. In primavera le neanidi migrano sui rametti e sulle foglie più giovani dove raggiungono l'età adulta. In maggio hanno inizio gli accoppiamenti e dopo alcuni giorni le femmine fecondate depongono 500-900 uova all'interno di un ovisacco. Le neanidi compaiono entro la fine di giugno e i primi di luglio. Queste mutano una prima volta ad agosto e una seconda a ottobre, poi svernano.

Danni

Anche questi fitomizi si nutrono a spese della linfa delle piante, con conseguente deperimento generale degli olivi e con ripercussioni a livello produttivo; inoltre emettono melata su cui si sviluppa fumaggine. In genere tali danni, che di solito rivestono una lieve

entità, sono localizzati alla parte esterna della chioma poiché questi insetti preferiscono insediarsi nelle zone più esposte.

Difesa

Fattori di limitazione

Le popolazioni di *Filippia follicularis* sono contenute da numerosi imenotteri parassitoidi fra i quali sono molto attivi l'encirtide *Microterys masii* Westw. e gli afelinidi *Coccophagus insidiator* Dalm. e *Coccophagus pulchellus* Westw. Tra i predatori sono attivi i camami di oofagi *Leucopis silesiaca* Egger e *L. alticeps* Czerny, i coccinellidi *Chilocorus bipustulatus* L. e *Exochomus quadripustulatus* L., predatori di uova, larve e femmine preovigere, e l'acaro progstigmata *Allothrombium fuliginosum* Herm., predatore di larve di terzo stadio.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni che in genere si sviluppano su piante isolate.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

Di solito non sono necessari interventi chimici poiché è sufficiente l'azione degli antagonisti naturali. Le tecniche colturali di prevenzione e i trattamenti estivi eseguiti contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche contro questa cocciniglia.

Cocciniglia ovale grigia dei fruttiferi

Parlatoria oleae Colvée

Questo insetto polifago è presente in tutte le aree olivicole del bacino del Mediterraneo, in medio Oriente, nelle regioni dell'Asia centrale, in Iran, India, Argentina e in vari Stati degli Stati Uniti. In Toscana la sua presenza è sporadica e le sue popolazioni sono in genere contenute da numerosi antagonisti naturali.

Descrizione morfologica

Gli adulti presentano dimorfismo sessuale. Il follicolo femminile è di forma circolare, convesso, del diametro di circa 1,5-2 mm, di colore bianco grigiastro, globuloso. Protetto dallo scudetto, il corpo della femmina è di forma pentagonale, di colore violaceo con pigidio giallastro. Il follicolo maschile è allungato, lungo 0,8-1,3 mm, di colore bianco grigiastro, con esuvia larvale a un'estremità. Le uova hanno forma allungata e rimangono protette sotto il corpo materno prima della schiusura. Lo sviluppo delle neanidi avviene attraverso tre stadi, i follicoli maschili e femminili si differenziano al terzo stadio. Le ninfe compaiono solo nei maschi, l'esuvia ninfa, che occupa quasi metà del follicolo, è leggermente eccentrica e di colore nocciola.

Ciclo biologico

È una specie che oltre all'olivo può attaccare numerose specie da frutto. Generalmente lo svernamento avviene come femmina adulta; in maggio-giugno escono le larve mobili derivate dalle femmine svernanti. L'inizio delle deposizioni avviene alla fine di giugno primi di luglio; la nascita delle larve mobili della seconda generazione, di solito quella svernante, inizia alla metà di luglio e prosegue con regolarità fino alla fine di ottobre. Nelle regioni olivicole più meridionali del bacino mediterraneo può svilupparsi una terza generazione.



Foto C. Parrini

Olive attaccate da *Parlatoria oleae*

Danni

L'insetto si può insediare su foglie, rami e frutti. L'infestazione determina in corrispondenza dell'insediamento di ogni femmina una colorazione rossastra dei tessuti sottocorticali, malformazioni e riduzione della crescita dovuta all'immissione di saliva attraverso lo stiletto boccale. Forti attacchi possono determinare caduta delle foglie e disseccamento dei rametti. I danni maggiori si manifestano tuttavia sui frutti che oltre alla cascola possono subire una riduzione del tenore in olio che può raggiungere il 20%.

Difesa

Fattori di limitazione abiotici

Le popolazioni di *Parlatoria oleae* sono limitate da temperature elevate e bassi tenori di umidità relativa che talvolta possono determinare mortalità fino al 95% degli individui.

Fattori di limitazione biotici

Fra le specie utili che vivono associate a *Parlatoria oleae* le più importanti sono rappresentate dai predatori *Chilochorus bipustulatus* L., *Pharoscymnus pharoides* Marseul, *Cybocephalus* sp. e *Lestodiplosis* sp.; tra i parassiti di questa cocciniglia, oltre all'endofago *Prospaltella inquirenda* Silv., la maggior parte appartiene al genere *Aphitys*, come *A. maculicornis* Masi e *A. paramaculicornis* De Bach e Rosen.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre all'osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Fosmet, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa integrate

In Toscana la presenza di *P. oleae* è sporadica ed è tenuta a freno dai suoi antagonisti naturali, pertanto è raro il ricorso a interventi insetticidi. Gli eventuali interventi estivi realizzati contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche nei confronti di questa cocciniglia.

Strategie di difesa biologiche

La lotta biologica è possibile con lanci inoculativi dei parassiti *Aphitys maculicornis* Masi e *Coccophagoides utilis* Doult. da eseguire nella fase di allegagione dei frutti.

Cocciniglia farinosa o Cotonello degli agrumi

Planococcus citri (Risso)

Questa specie dotata di elevata polifagia è presente in tutte le regioni del mondo a clima caldo e temperato e nelle serre in quelle a clima più freddo. In Italia la cocciniglia farinosa è diffusa in particolare nelle zone agrumicole della penisola, ma la sua presenza è comune anche nelle regioni centro-settentrionali. La specie è infeudata anche su vite, fico, kaki, oleandro, pittosporo e altre piante ornamentali e, più raramente, anche su olivo.

Descrizione morfologica

Le femmine, con un corpo ovale-allungato, sono caratterizzate dalla presenza di linee trasversali di segmentazione. Sono lunghe mediamente 3 mm e assumono una colorazione giallastra; sono ricoperte di polvere cerosa. I maschi, di dimensioni pari a quelle delle femmine, sono di colore rossastro.



Femmina di *Planococcus*

Foto D. Rizzo

Ciclo biologico

Planococcus citri svolge un numero variabile di generazioni in funzione dalle condizioni ambientali. Nella nostra regione possono svilupparsi fino a 4 generazioni. Lo svernamento avviene principalmente per opera delle neanidi di seconda età, anche se durante l'inverno possono essere rinvenuti tutti gli stadi di sviluppo. I ripari invernali sono costituiti dalle screpolature presenti nelle corteccia del fusto, dei rami e in alcuni casi anche a livello del terreno. In primavera si ha l'accoppiamento (raramente avviene la riproduzione partenogenetica) e la ovideposizione in ovisacchi cerosi contenenti fino a 600 uova. Le neanidi nascono dopo pochi giorni di incubazione. Nell'arco della stagione le generazioni si susseguono tra di loro con la possibilità di accavallamento.

Danni

I danni sono derivati sostanzialmente dalle punture di nutrizione con sottrazione di linfa, a cui si associa l'abbondante emissione di melata che di norma accompagna la presenza delle cocciniglie. Il danno indiretto è costituito dallo sviluppo di fumaggini che riducono l'attività fotosintetica delle foglie causandone la caduta precoce. La pianta si indebolisce progressivamente e ne quindi risente anche la fruttificazione. È da considerare che spesso le cocciniglie sono localizzate su singole piante in modo sparso oppure al massimo su gruppi limitati di piante. Precipitazioni abbondanti limitano le popolazioni a seguito del dilavamento delle forme giovanili. La presenza della cocciniglia sembra favorita in oliveti o in porzioni di essi soggetti a ristagni, oltre che dal rigoglio della vegetazione fogliare, da concimazioni azotate in eccesso ecc.

Difesa

Fattori di limitazione

P. citri è contenuto da numerosi predatori fra cui il neurottero *Sympherobius pygmaeus* Ram., i ditteri oofagi *Leucopsisi* spp., i coccinellidi *Scymnus includens* Kir, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. e gli imenotteri endoparassiti endofagi *Anagyrus pseudococci* Gir., *Leptomastix dactylopii* How. e *Leptomastidea abnormis* Gir.

Metodi di campionamento

Di solito in olivicoltura non vengono realizzati campionamenti specifici ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni che in genere si sviluppano su piante isolate.

Insetticidi registrati

Clorpirifos, Fenoxicarb, Fosmet, Polisolfuro di calcio, Oli minerali, Oli paraffinici, Rotenone.

Strategie di difesa

Di solito non sono necessari interventi chimici poiché è sufficiente l'azione degli antagonisti naturali. Le tecniche colturali di prevenzione e i trattamenti estivi eseguiti contro *Saissetia oleae* sono efficaci anche contro questa cocciniglia.

Elenco di altre cocciniglie che si possono rinvenire sull'olivo

Aspidiotus Hederae Vallot.

Crysomphalus dictyospermi Morg.

Aonidiella aurantii (Mask.) Berl. et Leon.

Hemiberlesea camelliae Sign.

Leucaspis riccae Targ.

Lepidosaphes beckii Newm.

Saissetia hemisphaerica Targ.

Minatrice delle foglie dell'olivo

Metriochroa latifoliella Millere

(= *Oecophyllembius latifoliellius* Millere)

La presenza di questo lepidottero gracillaride è diffusa in tutte le regioni oivicole mediterranee. Questa specie è considerata utile poiché su di essa si sviluppano vari calcidoidei antagonisti anche della mosca delle olive.

Descrizione morfologica

L'adulto, della lunghezza di 4,5 mm, presenta ali anteriori di colore grigio-violacee con piccole macchie bianche e ali posteriori grigio chiaro con lunghe frange.

L'uovo è subellittico di colore verdastro. Le larve, lunghe 5-6 mm, presentano due stadi di sviluppo, hanno corpo depresso e colore giallo paglierino. La crisalide, di colore ocra con dorso più scuro, presenta due cornetti nella parte terminale.



Foto D. Rizzo

Caratteristica galleria larvale di *Metriochroa latifoliella*



Foto D. Rizzo

Il danno prodotto da *M. latifoliella* risulta di scarso interesse economico

Ciclo biologico

Questo lepidottero compie due generazioni l'anno e sverna allo stadio larvale. Nelle regioni centrali gli adulti, originatisi dalle crisalidi prodotte dalla larve svernanti, compaiono nei mesi di aprile-maggio. Ciascuna femmina depone circa un centinaio di uova sulla pagina inferiore delle foglie da cui, dopo una decina di giorni, nascono le larve che iniziano la loro attività trofica scavando una piccola galleria. Questa, inizialmente filiforme, risale il margine fogliare ingrossandosi, per poi tornare indietro dal lato opposto dirigendosi verso la base della foglia. Nel mese di luglio le larve mature si incrisalidano nella parte terminale della galleria all'interno di un bozzetto sericeo. Gli adulti della seconda generazione, che compaiono nel mese di ottobre, danno origine alle larve svernanti.

Danni

Le gallerie larvali sulle foglie rappresentano il danno prodotto da questo lepidottero. Tuttavia, anche nel caso di forti infestazioni con gran parte delle foglie attaccate, il danno risulta di scarso interesse economico.

Difesa

Fattori di limitazione

I nemici naturali di questo fillominatore sono numerosi; fra i parassitoidi sono da ricordare l'imenottero eulofide *Pnigalio mediterraneus* Ferr. et Del., i calcidoidei *Encyrtus mayri* Masi, *Closterocereus formosus* Westw., *Apototoma variegatum* Masi, *Sympysis sericeicornis* Nees, *Derostenus* sp. ecc.

La presenza di parassitoidi che avversano anche la mosca delle olive fanno della presenza *Metriochoa latifoliella* un utile supporto per la loro riproduzione e diffusione.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Strategie di difesa

Contro questo lepidottero non sono giustificati interventi diretti di difesa a causa dello scarso interesse economico dei danni che produce.

Tignola dell'olivo

Prays oleae Bern.

La tignola dell'olivo è un microlepidottero diffuso in tutto l'areale circummediterraneo. In Toscana, benché presente su tutto il territorio regionale nelle aree olivicole interne raramente raggiunge livelli di dannosità tali da giustificare il ricorso a interventi chimici. Anche se il monitoraggio dei voli con trappole a feromoni evidenzia ovunque catture di maschi, spesso numericamente elevate, è negli oliveti litoranei o in alcune aree circoscritte che con maggiore frequenza il fitofago è in grado di arrecare danni di una certa entità. La reale dannosità è comunque valutabile solo dal superamento delle soglie di intervento.



Larva della generazione fillofaga di *Prays oleae*

Descrizione morfologica

L'adulto è una farfalla che misura 13-14 mm di apertura alare e lunga di circa 6-7 mm ad ali chiuse. Il colore della livrea è grigio argenteo con macchie nerastre sulle ali anteriori. L'uovo, di forma ovale, lenticolare, leggermente convesso, misura 0,5 x 0,4 mm. La larva a completo sviluppo misura 7-8 mm di lunghezza e 1,4 di larghezza. Il suo colore è generalmente bruno verdastro chiaro o nocciola più o meno scuro. Sulla parte dorsale sono presenti delle bande olivastre e lateralmente è caratterizzata da due bande di colore paglierino. Il colore della capsula cefalica può variare dal bruno al nero. Per raggiungere il completo sviluppo la larva passa per 5 stadi caratterizzati da dimensioni crescenti della capsula cefalica. La crisalide, di colore brunastro, misura 6 mm di lunghezza per 2 di larghezza, ha forma subconica con la parte anteriore arrotondata.

Ciclo biologico

P. oleae è una specie monofaga che compie tre generazioni annue, ciascuna delle quali si svolge su un organo vegetativo diverso: la prima sui fiori (antofaga), la seconda all'interno dei frutti (carpofaga) e la terza, svernante, sulle foglie (fillofaga). Gli adulti che sfarfallano dalle crisalidi di questa ultima generazione compaiono allo stadio fenologico della differenziazione dei bottoni fiorali.



Foto C. Parrini

Infiorescenze danneggiate dalla generazione antofaga di tignola

Dalle uova deposte sul calice dei bottoni fiorali dopo 10-12 giorni nascono le larve della prima generazione che penetrano nei fiori, dove si nutrono prima di polline e negli ultimi stadi di sviluppo anche degli organi interni. Ogni larva è in grado di visitare 10-15 fiori legandoli con un filo di seta fino a formare un glomerulo che rende facilmente individuabili i fiori attaccati. Lo sviluppo larvale dura dai 20 ai 30 giorni; a completo sviluppo la larva si incrisalida in un bozzetto tessuto all'interno del glomerulo o in anfratti della corteccia da cui, dopo 10-15 giorni, sfarfallano gli adulti della seconda generazione. Le femmine di questa generazione depongono le uova sul calice di frutticini, in prossimità del peduncolo. Dopo una incubazione di 5-6 giorni nascono le larve che realizzando una galleria parallela al peduncolo raggiungono i cotiledoni all'interno dell'endocarpo. L'incrisalidamento può avvenire sia all'interno che all'esterno del frutto, di solito nel terreno. A fine estate compaiono gli adulti della terza generazione. Le uova vengono deposte sulla pagina superiore delle foglie, in prossimità della nervatura centrale. Dopo alcuni giorni nascono le larve che penetrano nel tessuto fogliare all'interno del quale si sviluppano attraverso cinque stadi, ciascuno dei quali causa erosioni caratteristiche. Questa generazione costituisce la forma svernante dell'insetto; l'incrisalidamento avviene nel mese di marzo.



Foto Archivio Arsia

Le larve della generazione antofaga penetrano all'interno dei boccioli fiorali determinandone il disseccamento. Le infiorescenze vengono avvolte con fili sericei

Danni

L'entità dei danni arrecati da *P. oleae* presenta, nella zone di diffusione, una variabilità molto ampia. Le larve di prima generazione danneggiano le infiorescenze. La percentuale di fiori attaccati può variare da poche decine fino a valori, in casi eccezionali, anche del 90-95%.

Le larve della generazione carpofaga penetrando all'interno della drupa danneggiano i fasci fibrovascolari che ne assicurano la nutrizione e di conseguenza determinano la cascola dei frutti in due momenti diversi; in giugno-luglio quando le larve penetrano all'interno del frutto e in settembre-ottobre quando escono dal frutto per incrisalidarsi nel terreno. I frutti caduti nella prima fase di solito vengono facilmente confusi con quelli distaccatisi a causa del diradamento naturale tipico dell'olivo o con quello dovuto alle alte temperature. Anche se la percentuale di piccole olive cascate è elevata, la produzione è compensata dall'incremento ponderale in peso dei frutti rimasti e da una migliore resa in olio. Nella seconda fase cadono i frutti ormai prossimi alla maturazione. È di solito questa cascola che impressiona l'olivicoltore quando ormai non è più possibile prendere provvedimenti di difesa. Osservazioni dirette condotte in Toscana hanno evidenziato che la percentuale di frutti danneggiati complessivamente nei due periodi è compresa tra 2 e il 3% , queste percentuali aumentano fino al 5% negli impianti irrigati.



Foto M. Ricciolini

Foro di uscita realizzato alla base del picciolo da una larva della generazione carpofaga di *Prays oleae*

Moraiolo, Canino e alcuni cloni impiantati dopo la gelata del 1985, come il J77, sono le cultivar che in Toscana hanno evidenziato la maggiore suscettibilità varietale.

Le erosioni causate sulle foglie dalle larve di terza generazione al quarto o quinto stadio di sviluppo limitano l'attività fotosintetica della pianta che tuttavia non determina mai livelli di danno tali da giustificare interventi di difesa.

Difesa

Fattori di limitazione abiotici

In alcune regioni più calde le temperature primaverili-estive superiori a 31°C con umidità relativa superiore al 70-75% sono in grado di causare la morte di uova e larve, mentre le crisalidi sopravvivono fino a temperature di 40°C. Temperature al di sotto dei 5°C per almeno 20 giorni determinano la morte delle uova. Anche situazioni di deficit igrometrico condizionano notevolmente la vitalità delle uova.

Le forme preimmaginali della generazione carpofaga sono soggette a un meccanismo di autolimitazione naturale, poiché la caduta delle olivine attaccate spesso determina anche la morte della larva in accrescimento presente all'interno. Anche durante la fase di ingrossamento del frutto l'indurimento del nocciolo può determinare la morte delle larve per incistamento.



Foto M. Ricciolini

Erosione dei cotiledoni provocata dalla generazione carpofaga dell'insetto

Fattori di limitazione biotici

Sono state segnalate oltre quaranta specie antagoniste di *P. oleae*, di queste solo una decina costituiscono un complesso parassitario permanente e solo due sono specifiche del genere *Prays*, l'imenottero braconide *Cleonus elaphilus* e il calcidoideo *Ageniaspis fuscicollis* var. *praysincola* in grado di parassitizzare le uova larve di tutte e tre le generazioni della tignola. A questi sono da aggiungere altri imenotteri come il braconide *Apantheles xantostigma*, il calcidoideo *Elasmus stefani*, l'icneumonide *Itoplectis alternans* e alcuni parasitoidi appartenenti al gruppo *Tricogrammatidae* spp., in grado di parassitizzare un numero anche elevato di uova. Tra i predatori rivestono una certa importanza il crisopide *Chrysoperla carnea* e l'emittero antocoride *A. nemoralis*.

L'attività di parasitoidi e predatori non è costante nel tempo e, in generale, non è in grado di ridurre in maniera sensibile le popolazioni di *P. oleae*.

Metodi di campionamento e previsione degli attacchi

Il monitoraggio degli adulti può essere realizzato con trappole a feromoni per la cattura dei maschi, risulta molto utile per determinare le curve di volo delle tre generazioni, ma non fornisce indicazioni sulla consistenza numerica delle popolazioni.

La valutazione della consistenza della popolazione preimmaginale, in particolare per la generazione carpo-faga, può essere realizzata attraverso un campionamento diretto sui frutticini per il riscontro della presenza di uova. Questo campionamento, indispensabile per determinare il raggiungimento della soglia di intervento, deve essere realizzato dopo l'allegagione, quando i frutticini hanno raggiunto la dimensione di un acino di pepe.

La valutazione del danno sulle olive può essere eseguita tramite la raccolta totale del cascolato e l'apertura longitudinale o trasversale delle drupe per l'individuazione della percentuale di frutti danneggiati dall'insetto.

Insetticidi registrati

Dimetoato, Fosmet, Clorpirifos, Deltametrina, *Bacillus thuringiensis*, Azadiractina, Piretrine, Rotenone.

Strategie di difesa integrata

Il trattamento chimico contro la generazione antofaga è generalmente sconsigliato; tuttavia, in casi eccezionali, al superamento

Il numero di maschi catturati con le trappole a feromoni, di solito molto elevato, non è indicativo del danno effettivo causato da questa specie, in quanto numerosi fattori di limitazione ne riducono drasticamente la popolazione



Foto M. Ricciolini

della soglia di intervento del 45% di fiori infestati, si può intervenire con *Bacillus thuringiensis* (Sub. Kurstaki o Aizawai) o con gli esteri fosforici registrati.

Per la lotta alla generazione carpofaga la soglia di intervento è del 15% di frutti infestati; la difesa può essere realizzata con *Bacillus thuringiensis* intervenendo all'inizio delle ovodeposizioni oppure con formulati sistemici o citotropici in grado di raggiungere la giovane larva nella fase di penetrazione all'interno dell'olivina, in particolare quando il 50% delle uova sono già schiuse.

Strategie di difesa in agricoltura biologica

Non esistono misure preventive in grado di controllare questo fitofago; pertanto in caso di attacchi che superino le soglie di intervento citate si rende necessario il trattamento insetticida. Tra i formulati ammessi in agricoltura biologica è consigliabile l'impiego del *Bacillus thuringiensis* con le modalità sopra descritte. Le Piretrine, poiché svolgono solo azione di contatto, possono essere impiegate nei confronti della generazione antofaga, mentre non sono efficaci contro quella carpofaga. Va comunque ricordato che non essendo selettive, presentano un elevato impatto ambientale. Sono allo studio metodi di cattura massale con trappole innescate con il feromone sessuale.

Tignola verde dell'olivo

Palpita (=Margaronia) unionalis Hb.

L'olivo in Toscana è spesso soggetto ai danni da gelo. Frequentemente sono necessari interventi di ricostituzione delle piante danneggiate che implicano tagli piuttosto drastici dai quali si sviluppa un numero consistente di polloni. Attualmente è in corso una fase di intenso rinnovamento dell'olivicoltura regionale con la realizzazione di molti nuovi impianti specializzati. È in questi casi che *Palpita unionalis*, un lepidottero piraustide di origine mediterranea presente in tutti i continenti, è in grado di determinare danni anche notevoli e pertanto è solo in queste particolari tipologie di oliveto che può essere necessario ricorrere a interventi di difesa.

Descrizione morfologica

L'adulto è una farfallina di colore bianco satinato con margine anteriore delle ali nocciola chiaro; l'apertura alare è di circa 25-30 mm; il maschio si differenzia per un ciuffetto di squame allungate nella parte terminale dell'addome. Il corpo è ricoperto di scaglie di colore bianco.



Foto M. Ricciolini

Adulto
di *Palpita unionalis*



Foto D. Rizzo

Larva di *Palpita unionalis* ai primi stadi di sviluppo

L'uovo, di colore variabile dal bianco pallido al giallastro, è di forma ellittica, appiattito, e delle dimensioni di 1 x 0,5 mm.

La larva nella fase iniziale di sviluppo è gialla, successivamente acquista una colorazione verdognola che alla quinta età può assumere riflessi vinosi; il capo è giallastro. La lunghezza delle larve mature è di circa 20-22 mm.

La crisalide presenta un colore dapprima verdastro che si oscura gradatamente fino a marrone e misura circa 12-16 mm di lunghezza e 3-4 mm. di larghezza e presenta una carena longitudinale mediana.

Ciclo biologico

Lo svernamento avviene sotto forma di larva in tutti gli stadi (a eccezione delle larve di prima età) e come crisalide. Le larve sono attive anche nei mesi invernali nelle giornate con temperature miti.

In Toscana i primi adulti compaiono in primavera inoltrata; dopo l'accoppiamento le femmine depongono le uova in gruppi di 3-5 sulla pagina inferiore delle foglie lungo la nervatura mediana. Le larve neonate si portano verso le foglie apicali più tenere dove formano un riparo sericeo e iniziano a nutrirsi del tessuto fogliare della pagina inferiore; successivamente compiono quattro mute, ognuna in ripari diversi tra loro, attraverso le quali si ingrossano e assumono una colorazione più intensa. Le larve di quarta età sono



Foto C. Parrini

Larva di quarta età di *Palpita unionalis*

in grado di erodere tutto il tessuto fogliare e in caso di forti attacchi anche le drupe; arrivate a maturità si costruiscono un riparo formato da foglie saldate tra loro con fili sericei all'interno del quale tesse un bozzolotto dove si incrisalidano. Questo lepidottero compie nella nostra regione 4-5 generazioni all'anno che si accavallano tra loro.

Danni

L'attività trofica delle larve causa la distruzione di una parte del fogliame che in caso di forti attacchi può determinare l'arresto dello sviluppo della pianta. Riteniamo utile ribadire ancora una volta che l'entità del danno provocato dagli attacchi dell'insetto è strettamente correlato all'età e sviluppo delle piante (giovani impianti o polloni) e alla forma di allevamento (piante monocalci, vaso cespugliato e cespugli). Infatti nel caso di nuovi impianti monocalci o nella sostituzione a vaso cespugliato di impianti preesistenti, gli attacchi di *margaronia* ostacolano il normale accrescimento dei rametti e dei germogli influenzando così sia sullo sviluppo complessivo della pianta che sul raggiungimento e mantenimento della forma di allevamento scelta. Particolarmente nocivi risultano gli attacchi tardivi (dal 10-15 settembre in poi) in quanto, danneggiando gli accrescimenti di fine estate-inizio autunno, determinano il ritardo della ripresa vegeta-



Foto M. Ricciolini

Getto apicale danneggiato dall'attività trofica di una larva di margaronia

tiva nella primavera successiva. In caso di infestazioni particolarmente gravi possono essere attaccate anche le drupe.

Difesa

Fattori di limitazione

Numerosi sono i nemici di questo lepidottero; tra i parassiti i più attivi sono risultati l'imenottero braconide *Apanteles xanthostigmus* Hal., in grado di parassitizzare fino al 40-50% delle larve, e il dittero tachinide *Nemorilla maculosa* Meig. Entrambi sono endofagi e si sviluppano a carico delle larve. Tra i predatori, oltre a numerose specie di ragni, sono risultate attive anche le larve del sirfide *Syrphus corollae* F. che si nutrono delle forme giovanili.

Metodi di campionamento

Il monitoraggio degli adulti, realizzato con trappole a feromoni per la cattura dei maschi, risulta molto utile per determinare le curve di volo, anche se queste di solito non evidenziano picchi ben distinti a causa dell'accavallamento delle generazioni. Il numero di catture non fornisce indicazioni sulla consistenza numerica effettiva delle popolazioni.

La valutazione della consistenza della popolazione preimmaginale e l'individuazione della fase di sviluppo predominante può



Foto M. Ricciolini

Larva di quinta età di *P. unionalis* in atto di erodere la drupa

essere realizzata attraverso un campionamento diretto sui germogli; l'individuazione delle larve è resa facile dalla presenza dei nidi di foglie avvolte con fili sericei. La soglia di intervento individuata per i giovani impianti è del 5% di piante attaccate.

Insetticidi registrati

Fosmet, Clorpirifos, Deltametrina, *Bacillus thuringiensis*, Azadiractina, Piretrine, Rotenone.

Strategie di difesa integrata

Di norma gli attacchi di margaronia non giustificano interventi chimici poiché, in oliveti adulti, il fitofago non causa danni di interesse economico. Inoltre l'insetto è tenuto a freno dai trattamenti eseguiti contro la mosca delle olive e da alcune cure colturali come la spollonatura; quest'ultima, oltre a determinare la carenza di alimento per le giovani larve, causa la distruzione delle uova eliminando i focolai di infezione.

Diverso è il caso di nuovi impianti monocauli, di oliveti ricostituiti con l'allevamento di polloni e delle giovani piante in vivaio; in questi casi, a seguito di forti attacchi, può risultare necessario intervenire con insetticidi che agiscono per contatto e ingestione, dando la preferenza a quei principi attivi a minore impatto ambientale. In

caso di forti attacchi il trattamento dovrà essere ripetuto; in genere due interventi a fine luglio e a fine agosto dovrebbero essere in grado di contenere l'attacco del fitofago.

Strategie di difesa in agricoltura biologica

Bacillus thuringiensis (Sub. Kurstaki o Aizawai) è stato utilizzato con efficacia in prove sperimentali trattando alla comparsa dei primi danni in presenza di larve ai primi stadi di sviluppo e ripetendo l'intervento dopo 6-8 giorni. Il trattamento eseguito tardivamente non dà risultati soddisfacenti a causa della presenza contemporanea di larve più vulnerabili (I° e II° stadio) o meno (III° e IV° stadio). In alternativa possono essere impiegate le Piretrine.

Piralide dell'olivo

Euzophera pinguis Haw.

Sebbene sia diffuso in tutto il bacino del Mediterraneo e in gran parte dell'Europa, la presenza di questo lepidottero è segnalata in Spagna, Tunisia, Marocco dove danneggia gli olivi anche in maniera devastante. In Italia, invece, è stato segnalato occasionalmente.

Descrizione morfologica

L'adulto è una farfalla larga 20-25 mm e lunga da 12-14 mm, di colore che va dal beige al marrone scuro; il terzo basale, di colore bruno, è delimitato da una linea chiara a zig-zag; il terzo apicale è grigiastro. L'uovo, di forma ovale, appiattito, simile a un bulbo di cipolla con l'involucro finemente reticolato, misura circa 1 mm. Lo sviluppo preimmaginale passa attraverso 5 fasi larvali seguite da uno stadio ninfale. La larva di primo stadio è di colore rosa e misura da 1 a 2 mm, all'ultimo stadio la larva misura da 20 a 25 mm ed è di colore bianco giallastro. La crisalide, di colore marrone scuro, misura da 10 a 12 mm ed è racchiusa in un bozzoletto di seta.

Ciclo biologico

Nelle regioni in cui è maggiormente diffusa *E. pinguis* presenta due generazioni annuali: la prima, primaverile-estiva, che dura circa 4 mesi, e la seconda, autunno-invernale, che dura 7 mesi. Lo svernamento avviene sotto forma di larva nelle gallerie scavate sotto la corteccia del tronco e delle branche. Dal mese di marzo-inizio aprile fino alla fine di maggio avviene l'incrisalidamento.

Gli adulti sfarfallano da aprile fino alla fine di giugno. Dalla seconda quindicina di aprile inizia la deposizione delle uova, isolatamente o a gruppi di 5-6. Lo sviluppo larvale si protrae dalla fine del mese di aprile fino ad agosto. L'incrisalidamento avviene nella prima metà di agosto e lo sfarfallamento degli adulti della prima generazione si protrae da agosto a ottobre. L'ovideposizione e lo sviluppo larvale avvengono nei mesi autunnali e invernali e continuano fino all'inizio della primavera dell'anno seguente.

Danni

Euzophera pinguis è un parassita primario che attacca gli alberi vigorosi. Le gallerie scavate dalle larve alla base del tronco o nelle biforcazioni delle branche portano a impedire la circolazione della linfa e causano un indebolimento della parte situata al di sopra dell'area colpita. Nelle piante giovani la presenza anche di poche larve può portare alla morte dell'albero.

Difesa

Metodi di campionamento

In Italia non vengono realizzati campionamenti specifici.

Nelle aree di diffusione del parassita in genere viene effettuata l'osservazione diretta dei sintomi arrecati da questo xilofago che consistono in ingiallimento e disseccamento del fogliame di alcuni rami o di intere porzioni di chioma. L'individuazione certa della presenza del parassita si ha solo con l'esame delle parti legnose attaccate. All'esterno delle parti legnose attaccate sono visibili fessurazioni e ingrossamenti corticali in netto contrasto con l'aspetto liscio della parte sana circostante. Nelle parti attaccate sono visibili glomeruli di escrementi mischiati a filamenti che li tengono insieme, sicuro sintomo della presenza delle larve del lepidottero.

Per il monitoraggio dei voli vengono utilizzate trappole a feromoni (non ancora disponibili in Italia) oppure trappole alimentari o luminose.

Strategie di difesa

In Italia il parassita è stato rinvenuto sporadicamente e pertanto non sono necessari interventi di difesa. Va tuttavia ricordato che anche nei Paesi dove questo xilofago è presente è molto difficile raggiungere le larve con trattamenti insetticidi. In Spagna sono state avviate sperimentazioni di cattura massale.

In ogni caso il ricorso a cure colturali volte a un buon mantenimento degli alberi (aratura, potatura, irrigazione, fertilizzazione ecc.) rende le piante più resistenti all'attacco di questo insetto. La protezione con appositi mastici dei tagli di potatura e delle ferite, che attraggono le femmine ovopositrici e sono facile luogo di penetrazione per le giovani larve, contribuiscono a prevenire l'infestazione.

Tignola media dell'olivo

Zelleria oleastrella Mill.

Questo lepidottero iponomeutide, le cui abitudini alimentari sono monofaghe, è diffuso in Francia, Spagna e Italia.

Descrizione morfologica

L'adulto è una farfallina con ali lanceolate di colore grigio e riflessi argentei e con apertura alare di 14-15 mm. Le sue caratteristiche sono abbastanza simili a quelle di *Prays oleae*, dalla quale si riconosce per la nervatura delle ali. L'uovo, di colore giallo-verdognolo, è di forma ovale leggermente convessa. La larva è verde e ricorda quella di *P. oleae*. La crisalide, di colore verdastro più o meno scuro, è racchiusa in un bozzetto bianco fermato con fili sericei a una foglia.

Ciclo biologico

Lo svernamento avviene allo stadio larvale. Gli adulti, che hanno abitudini crepuscolari, sono presenti da metà primavera fino all'autunno avanzato. Dopo l'accoppiamento la femmina depone le uova sulle foglie e sui germogli. Le larve neonate iniziano a nutrirsi del tessuto fogliare della pagina superiore spostandosi frequentemente da una foglia all'altra. Nelle zone più calde la specie può compiere fino a 4-5 generazioni.

Danni

I danni sono a carico delle foglie e dei germogli; in genere sono limitati e vanno a sommarsi a quelli prodotti su questi organi dalla generazione antofaga e fillofaga di *Prays oleae*.

Difesa

Fattori di limitazione

Fra gli antagonisti sono da ricordare alcuni imenotteri appartenenti ai generi *Ageniaspis* spp., *Angitia* spp., *Apanteles* spp. e il dittero *Phytomyptera nitidiventris unicolor* Rond.



Foto D. Rizzo

Galleria sottoepidermica di *Zelleria oleastrella*

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici. L'osservazione diretta delle infestazioni arretrate da questa specie su foglie e fiori è difficoltosa a causa della somiglianza dei danni prodotti su questi organi dall'altra tignola dell'olivo.

Insetticidi registrati

Dimetoato, Fosmet, Clorpirifos, Deltametrina, *Bacillus thuringiensis*, Azadiractina, Piretrine, Rotenone.

Strategie di difesa

Generalmente non sono necessari interventi diretti di difesa nei confronti di questa specie.

Rodilegno giallo

Zeuzera pyrina L.

È una specie polifaga presente in tutto il mondo; i suoi attacchi sono particolarmente gravi nei comprensori olivicoli del Mediterraneo orientale.

Descrizione morfologica

L'adulto, che ha una apertura alare di 40-70 mm, presenta ali anteriori e posteriori di colore bianco fittamente maculate di blu scuro. L'uovo è di forma ovale, colore giallo rosato e del diametro di circa 1 mm. La larva di prima età è di colore giallo chiaro, mentre a maturità assume una colorazione che varia da giallo chiaro a giallo molto intenso, punteggiata di nero, con capo e protorace nero lucente. La lunghezza può raggiungere i 50-60 mm. La crisalide



Foto Archivio Arsia

Adulto di *Zeuzera pyrina*

misura circa 30-35 mm di lunghezza e 8 di larghezza ed è di colore bruno-giallastro.

Ciclo biologico

Su olivo il ciclo biologico di *Z. pyrina* è in genere annuale a differenza di quanto avviene sugli altri ospiti sui quali è biennale.

L'adulto sfarfalla da maggio a settembre, con picco massimo nella prima quindicina di luglio. Il periodo di volo è più lungo laddove sono presenti sia la generazione annuale che quella biennale. Gli adulti sono attivi anche di notte.

Ogni femmina può deporre un numero elevato di uova in gruppi consistenti. Dopo 1-3 settimane di incubazione nascono le larve che inizialmente fanno vita gregaria all'interno di un nido sericeo; successivamente si disperdono sulle foglie e sui rami per poi penetrare nei rametti situati nella parte esterna della chioma. In questi organi scavano gallerie subcorticali ascendenti da cui fuoriescono escrementi e rosura. Le giovani larve entrano ed escono da un numero variabile di rametti fino al raggiungimento di un mese di età. Da questo momento iniziano a penetrare nelle branche



Fusto di giovane pianta di olivo danneggiato da una larva di rodilegno giallo

Foto C. Parrini

principali scavando gallerie ascendenti nella zona cambiale. L'in-crisalidamento avviene da fine aprile a fine maggio e dura circa 1 mese in primavera, due settimane in estate. Se le uova sono deposte precocemente si sviluppa una generazione all'anno, mentre se la deposizione avviene in estate avanzata il ciclo è biennale.

Danni

Le larve più giovani attaccano le foglie e penetrano nei germogli; in seguito si spostano su rami di diametro maggiore. Le parti attaccate disseccano. Nei casi più gravi di attacco a piante giovani o in vivaio si ha la morte della pianta. Il foro di ingresso delle gallerie, lunghe fino a 40 cm, è caratterizzato dalla presenza di rosura. Le gallerie prodotte nelle branche legnose riducono la resistenza dei rami danneggiati ai venti forti facilitandone la stroncatura.

Difesa

Fattori di limitazione

Questa specie può essere contenuta da vari parassitoidi appartenenti alle famiglie degli imenotteri icneumoidi e braconidi e da alcuni ditteri foridi e odiinidi. Tra i parassiti entomopatogeni troviamo *Beauveria bassiana* e *Hirsutella thompsonii* var. *synematosa*.

Metodi di campionamento

Il monitoraggio degli adulti, realizzato con trappole a feromoni per la cattura dei maschi, risulta molto utile per determinare l'inizio dei voli e le curve di sfarfallamento. Le osservazioni realizzate al momento della potatura consentono di individuare la presenza di rosura e di attuare la lotta meccanica.

Insetticidi registrati

Bacillus thuringiensis.

Strategie di difesa Integrata

Generalmente in impianti in produzione ci si limita a eliminare le larve nelle gallerie con mezzi meccanici, cioè con uncinamento delle larve con un filo metallico. Questa misura, se attuata ogni anno, consente di ridurre significativamente la popolazione.

Solo su giovani impianti o in vivaio, al superamento della soglia del 10% di piante attaccate, si può prendere in considerazione l'eventualità di un intervento insetticida.

Strategie di difesa biologica

Una valida alternativa biologica consiste nell'impiego di sospensioni dei nematodi entomoparassiti *Steinernema carpocapsae* e *Steinernema feltiae* che possono essere introdotti nelle gallerie con appositi bastoncini. Anche il fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana* risulta efficace contro le larve di *Z. pyrina*. Per la prevenzione dagli attacchi di questo xilofago sono state messe a punto tecniche di cattura massale e di confusione sessuale; entrambe le tecniche prevedono, sebbene in misura diversa, l'impiego del feromone sessuale.

La cattura massale si può realizzare nell'oliveto in cui sia stata riscontrata la presenza dell'insetto disponendo all'inizio di maggio almeno 10 trappole per ettaro posizionandole almeno 50 cm al di sopra della chiome.

La confusione sessuale viene realizzata in primavera, alle prime catture con trappole a feromoni, inserendo almeno 300 diffusori per ettaro disponendoli nei rametti laterali presenti nel terzo superiore della chioma. Tra i mezzi di difesa biologica in letteratura è riportato anche il trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (ceppo EG 2348) e var. *tenebrionis* effettuando almeno due trattamenti, all'inizio della schiusura delle uova e dopo 6-8 giorni, per colpire le larve nate successivamente.

Bostrico dai sei denti

Sinoxylon sexdentatum Olivier

Il bostrico è una specie polifaga che oltre alla vite può danneggiare numerose specie arboree fra cui l'olivo. È diffuso nei Paesi dell'area mediterranea; in Italia è presente in tutte le regioni.

Descrizione morfologica

Gli adulti sono di forma tendenzialmente subcilindrica, di colore bruno-nerastro. Non presentano dimorfismo sessuale, ma il maschio (3,5-4,5 mm di lunghezza) è leggermente più piccolo della femmina (4-6 mm di lunghezza). Il capo risulta incassato nel torace. Le elitre sono caratterizzate da due formazioni spinose disposte posteriormente, di forma conica e senza pubescenza. Le uova sono di forma allungata e di colore biancastro. Le larve mature sono di una forma ricurva, lunghe 6-8 mm, e presentano il capo incassato. La colorazione è bianco-giallastra con parti boccali e zampe brune.

Ciclo biologico

Sinoxylon sexdentatum presenta una sola generazione l'anno. Lo svernamento avviene allo stadio di adulto entro gallerie di 1,5-3 cm, dette "covacci", scavate generalmente nei nodi dei rametti. Gli adulti fuoriescono a partire dalla seconda metà di aprile.

Ai fini riproduttivi le femmine si portano sui rametti morti o sui residui della potatura, prediligendo le parti vegetali aventi un diametro non superiore a 5 cm (di solito 1-1,5 cm). Su questi rametti le femmine scavano una galleria di riproduzione che in un primo tempo decorre longitudinalmente e successivamente decorre ad anello intorno ai nodi. Nel caso in cui le gallerie di riproduzione interessino rami di diametro superiore ai 2 cm, queste presentano un andamento ad arco di cerchio. Il maschio partecipa insieme alla femmina nelle operazioni di scavo ripulendo i cunicoli prodotti dalla rosura di legno triturato. La femmina fecondata ovidepone nelle gallerie, procedendo dal fondo della galleria stessa verso

Larva di *Sinoxylon sexdentatum*

Foto D. Rizzo

l'esterno. Tale operazione viene ripetuta determinando la formazione di ulteriori 4-5 gallerie di riproduzione. In ciascuna vengono deposte dalle 20 alle 65 uova. Quindi, complessivamente, ogni femmina depone 120-180 uova. Queste ultime hanno un periodo di incubazione variabile da 17 a 7 giorni in funzione del momento in cui vengono deposte. Le larve neonate scavano gallerie lunghe 10-15 cm, decorrenti longitudinalmente nel senso delle fibre dei rametti. La maturità viene raggiunta dopo circa un mese (fine giugno-inizio luglio). Nei mesi successivi avviene l'impupamento che si protrae fino alla metà di agosto. Questo avviene alle estremità delle gallerie larvali, entro una celletta di forma vagamente ovoidale.

Gli adulti iniziano a comparire dopo 7-10 giorni. La massima fuoriuscita degli adulti avviene nella seconda metà del mese di luglio. Per tutto agosto e settembre gli adulti danneggiano la pianta scavando fino a 5-6 gallerie di alimentazione. A partire dai primi di ottobre, dopo un periodo di intensa attività trofica, gli adulti iniziano a scavare le gallerie di svernamento e superano l'inverno in questo stadio.

Danni

I danni sono legati all'attività xilofaga delle larve e degli adulti, sono localizzati prevalentemente sui rami delle piante arboree colpite e sono rappresentati dalle gallerie e dai fori scavati generalmente alla inserzione dei rametti laterali. La presenza dei fori è rilevabile dalla formazione di grumi di gomma prodotti in corrispondenza del ramo attaccato e dai fori stessi. I rami con fori alla loro base si indeboliscono e si possono spezzare facilmente, in modo particolare durante le operazioni di raccolta e di potatura.

Le gallerie si caratterizzano per la formazione di rosura pulvurenta molto compressa. In seguito agli attacchi si verifica una riduzione del flusso linfatico e quindi rallentamento dello sviluppo, oltre che perdita di produzione. È da considerare che raramente l'entità degli attacchi di *Sinoxylon sexdentatum* è tale da costituire un serio pericolo per le piante di olivo.

Gli attacchi dell'insetto sono più frequenti in caso di annate caratterizzate da forte siccità estiva, oltre che su olivi danneggiati da forti gelate invernali. Ciò perché tali piante presentano una ridotta vitalità che favorisce la colonizzazione da parte del bostrico. Frequenti sono i danni in oliveti nei quali è abitudine abbandonare a terra i residui della potatura; infatti su tali residui è facile che si sviluppino le covate dell'insetto per poi diffondersi sulle piante circostanti.

Difesa

Fattori di limitazione

La specie è parassitizzata dagli imenotteri braconidi *Dendrosoter ferrugineus* Mars. e *Monolexis lavagnei* Pic. ed è predata dai coleotteri cleridi *Denops albofasciata* Charp, *Tillus unifasciatus* Fabr., *Opilo mollis* Latr. e *Opilo domesticus* Sturm.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni durante le operazioni di potatura. In questa fase è importante verificare la presenza o meno di fori con adulti svernanti nei rami.

Strategie di difesa

Ai fini della prevenzione delle infestazioni si possono adottare le seguenti operazioni:

- non abbandonare a terra i residui di potatura, ma distruggerli con la trinciatura o con il fuoco;
- utilizzare come esca i residui della potatura o dei fasci di ramaglia posti alla base delle piante, in modo che si sviluppino su di essi le covate in seguito alla deposizione delle uova da parte delle femmine. I fasci-esca andranno asportati e bruciati prima della formazione degli adulti, ovvero verso la metà di giugno.

Gli eventuali trattamenti di tipo chimico sono sconsigliati in quanto non danno risultati apprezzabili in relazione al lungo periodo di sfarfallamento degli adulti. È da considerare che tali

interventi dovrebbero collocarsi a metà luglio-fine luglio in corrispondenza del periodo di massimo volo degli adulti. In alcune zone della regione questo momento corrisponde con il primo intervento larvicida contro la Mosca delle olive che pertanto può contenere anche gli adulti di *Sinoxylon sexdentatum*.

Cantaride

Lytta vesicatoria L.

Presente in quasi tutta Europa, questo insetto predilige le zone collinari; in Toscana la sua presenza è sporadica.

Descrizione morfologica

È un coleottero della famiglia dei meloidi. L'adulto, della dimensione di 1,5-2,5 cm, si presenta di un bel colore verde metallico brillante, con testa cuoriforme e antenne nerastre ingrossate nella parte distale; gli ultimi segmenti delle zampe sono neri con riflessi azzurrognoli.

Ciclo biologico

Le femmine depongono le uova nel terreno in una fossetta profonda un paio di centimetri che poi ricoprono con terra; dopo



Foto Archivio Arsia

Adulto di cantaride

15-20 giorni dalle uova nascono larve che, infossate nel terreno, rimangono inattive per qualche giorno per consolidare la cuticola. Le giovani larve successivamente raggiungono i nidi di imenotteri apidi e penetrano dentro le celle per nutrirsi delle forme preimmaginali dell'ospite e delle sue provviste. A maturità scavano una fossetta nel terreno per svernare; a primavera raggiungono lo stadio di pupa. Gli adulti compaiono in genere nei mesi di maggio e giugno. Nelle prime ore del mattino e a fine giornata si concentrano in numero elevato e si portano in sciame nella parte alta della chioma dove si nutrono delle foglie e delle parti più tenere dei rametti. Con l'innalzarsi della temperatura si disperdono nella macchia spontanea circostante.

Danni

I danni prodotti alle piante possono essere ingenti, dato che gli adulti, spostandosi in gruppo, visitano 5-6 piante per volta e, dopo essersi nutriti voracemente della maggior parte delle foglie degli apici vegetativi, passano rapidamente in quelle vicine. Le cantaridi producono gravi erosioni su tutta la lamina fogliare, senza però intaccare la nervatura centrale; le infestazioni interessano principalmente la parte più alta della chioma, che risulta notevolmente defogliata. La presenza della cantaride può essere ben evidenziata, anche a distanza, per il particolare odore sgradevole emesso dagli adulti.

Difesa

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Strategie di difesa

La notevole voracità dell'insetto impone interventi tempestivi; in caso di limitata presenza si può pensare alla raccolta degli adulti caduti a terra a seguito della scrollatura delle piante. In caso di notevoli infestazioni si può ricorrere a trattamenti insetticidi, che vanno effettuati solo sulle piante interessate dal fitofago. Comunque, in entrambi i casi, è consigliabile operare nelle ore più fresche della giornata, quando l'insetto non è in piena attività.

Oziorrinco

Otiorrhynchus cribricollis Gyll.

Oziorrinco è un coleottero curculionide polifago presente in tutto il bacino del Mediterraneo. La specie è particolarmente dannosa per le giovani piante in vivaio.

Descrizione morfologica

L'adulto, lungo 6-8 mm, presenta corpo di colore bruno lucente rivestito di corte setole; le elitre sono convesse al dorso, il rostro è corto e spesso. Le uova sono di colore bianco e col passare del tempo assumono colorazione sempre più scura fino a diventare nere alla fine del periodo di incubazione. Le larve alla nascita sono di forma convessa e di colore chiaro, a maturazione raggiungono la lunghezza di circa 9 mm. Le ninfe sono di colore tendente al giallastro, racchiuse in bozzoletti terrosi.



Foto D. Rizzo

Adulto di *Otiorrhynchus cribricollis*



Larve e ninfe di oziorrinco

Ciclo biologico

Sverna prevalentemente allo stadio di larva; è una specie partenogenetica e sembra presentare una sola generazione annuale; gli adulti fuoriescono in primavera, normalmente dalla seconda decade di maggio in poi, e da questo momento iniziano un'intensa attività trofica, quasi esclusivamente notturna, ai danni di numerose specie vegetali, fra le quali però prediligono l'olivo.

Danni

Questo curculionide produce danni sia allo stadio di larva che di adulto. È senza dubbio l'attività degli adulti che potrebbe determinare i danni maggiori all'olivo, anche se i danni più rilevanti sono stati osservati su giovani piante in vivaio. Durante il giorno essi restano nascosti nel terreno, a profondità variabili fra i 10 e i 30 centimetri; nella notte, risalendo lungo il tronco, raggiungono le parti alte della pianta, danneggiando foglie e anche giovani germogli e gemme con erosioni semicircolari che fanno assumere al bordo fogliare una forma caratteristica. In autunno nel terreno si trovano le larve; sono estremamente polifaghe e, oltre a nutrirsi delle radici della pianta ospite, causano danni all'apparato radicale di numerose specie erbacee e orticole.

Difesa

Fattori di limitazione

Non sono conosciuti né predatori né parassitoidi di questa specie. In letteratura è citata l'attività del fungo entomopatogeno *Serratia mascescens* Bizio nei confronti delle larve.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Dimetoato, Fosmet.

Strategie di difesa

In Toscana il contenimento delle popolazioni di oziorrinco si pone solo per la produzione vivaistica in contenitore. La difesa va indirizzata contro gli adulti, essendo questa l'unica forma raggiungibile da qualsiasi forma di lotta; a oggi non si conoscono però metodi del tutto efficaci e risolutivi. Nelle ore diurne l'adulto di



Foto C. Parrini

Attacco fogliare
di oziorrinco

Fascia di protezione
in lana sintetica
sul tronco di giovane
pianta di olivo



Foto C. Parrini

oziorrinco si rifugia ai piedi della pianta ospite, la sua incapacità di volare consente di impedirne la risalita notturna verso la chioma mediante l'applicazione al tronco di fasce di materiali diversi in grado di ridurre i danni sulle specie vegetali arboree e arbustive. Questo tipo di protezione può essere realizzato con fasce in plastica sulle quali le zampe degli adulti non fanno presa, con fasce collate sulle quali gli insetti restano invischiati oppure con fasce in lana sintetica sulle quali le zampe degli adulti di oziorrinco restano intrappolate nelle fibre. Queste ultime si sono dimostrate più economiche e maggiormente selettive in quanto, a differenza delle fasce collate, non catturano altre specie di insetti. Esperienze di lotta biologica con nematodi entomopatogeni dei generi *Heterorhabditis* spp. e *Steinernema* spp. hanno fornito ottimi risultati nei confronti di larve di oziorrinco su colture floreali e ornamentali in vaso.

Rinchite dell'olivo

Rhynchites cribripennis Des.

Rinchite dell'olivo è un coleottero è presente in numerose aree olivicole dei bacini del Mediterraneo e del vicino Oriente; in Italia è diffuso nelle regioni centrali e meridionali. Si sviluppa principalmente a spese dell'olivo e dell'olivastro, ma è stato segnalato anche su fillirea e gelsomino.

Descrizione morfologica

L'adulto, lungo 3-4 mm, è di colore rosso mattone con pubescenza dorsale grigiastra e con la parte ventrale nera. Le elitre sono striate e profondamente punteggiate. Le larve sono bianco-giallastre e a maturità raggiungono la lunghezza di 6-7 mm.

Ciclo biologico

Gli adulti compaiono in primavera e subito si portano sulle foglie e sui bottoni fiorali iniziando la loro attività trofica, perforandoli. In agosto le femmine perforano le drupe per nutrirsi e per deporre le uova all'interno delle gallerie in prossimità del nocciolo. La larva neonata si sviluppa nel nocciolo a spese della mandorla, determinando la caduta del frutto. A maturità la larva esce dalla drupa attraverso un foro rotondo e si infossa nel terreno dove, all'interno di una celletta, avviene la metamorfosi. Il nuovo adulto compare nella primavera successiva o dopo aver prolungato la diapausa per un secondo inverno.

Danni

I danni prodotti da questo coleottero sono dovuti alle perforazioni realizzate sulle drupe a fini alimentari e riproduttivi e alla cascola dei frutti resi sterili dall'attività trofica delle larve. In primavera vengono danneggiate anche le foglie i bottoni fiorali.

Difesa

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Strategie di difesa

In Toscana gli attacchi del rinchite sono sporadici e non è necessario il ricorso a trattamenti insetticidi. L'insetto è tenuto a freno da trattamenti con insetticidi sistemici eventualmente realizzati nei confronti della generazione caprofaga di *Prays oleae* e sulla prima generazione estiva della mosca delle olive.

Punteruolo nero dell'olivo

Hylesinus oleiperda Fabr.

Questo coleottero scoltide diffuso in tutte le regioni olivicole mediterranee, oltre all'olivo attacca numerose altre specie arboree fra cui numerose specie di frassini, querce e ligustro.

Descrizione morfologica

L'adulto, della lunghezza di 2,5-3,5 mm. è di forma ovale e di colore scuro ed è abbondantemente ricoperto da una peluria nerastra. Le uova sono ovali e di colore biancastro. Le larve, di colore bianco, sono apode e presentano forma arcuata. Le pupe sono di colore bianco-giallastro e sono simili all'adulto.



Foto C. Parrini

Sintomi esterni
di un attacco di ilesino

Gallerie prodotte
dall'attività trofica
delle larve
nella zona subcorticale
dei rami attaccati



Foto C. Parrini

Ciclo biologico

A differenza del fleotribo, *Hylesinus oleiperda* si sviluppa solo su legno vivo e, nelle regioni del nord del Mediterraneo, presenta una sola generazione. Lo svernamento avviene allo stadio larvale. Gli adulti fuoriescono nel mese di maggio e, nelle prime 2-3 settimane scavano gallerie di nutrizione subcorticali. L'attività di deposizione inizia con la realizzazione di un foro sulla branca e prosegue con l'escavazione di una galleria materna entro la quale vengono deposte le uova. All'inizio dell'estate le uova si schiudono e fuoriescono le larve che, alimentandosi del legno, scavano gallerie in tutte le direzioni. A seguito della ninfosi le larve raggiungono lo stadio adulto.

Danni

L'attività trofica degli adulti e delle larve danneggia i vasi linfatici e causa un progressivo deperimento degli organi vegetali attaccati determinandone, nei casi più gravi, il disseccamento. Il sintomo esterno è dato dalla presenza di una tacca bruno-rossastra leggermente infossata, con contorno rotondeggiante, al centro della quale si trova il foro di ingresso della femmina. Spesso nelle parti attaccate si sviluppano screpolature più o meno profonde.

Difesa

Fattori di limitazione

La specie è parassitizzata dagli imenotteri *Dendroster protuberans* Nees, *Coeliodes filiformis* Ratz, *Eurytoma morio* Boh. e *Cheiopachys quadrum* F. Tuttavia l'attività di questi parassitoidi è nel complesso piuttosto scarsa.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici, ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Insetticidi registrati

Dimetoato.

Strategie di difesa

Generalmente i danni causati dall'ilesino rendono giustificabile un intervento chimico solo su giovani impianti. In caso di presenza di attacchi su oliveti adulti è importante attuare le stesse tecniche agronomiche di prevenzione volte a migliorare lo stato vegetativo delle piante descritte per il fleotribo.

Fleotribo o Punteruolo dell'olivo

Phloeotribus scarabaeoides Bern.

Il Fleotribo è un coleottero scolitide diffuso in tutte le regioni olivicole mediterranee. È infeudato su olivo e su altre oleacee della macchia mediterranea.

Descrizione morfologica

L'adulto è un piccolo scolitide di colore scuro, ricoperto da una peluria nerastra, che misura 2-2,4 mm di lunghezza. Le uova, di colore bianco giallastro vengono deposte in un piccolo solco laterale alla galleria materna. Le larve, anch'esse di colore bianco giallastro, raggiungono a maturità la lunghezza di 3,5 mm, attraverso 5 stadi di sviluppo. Preninfa e ninfa sono di colore chiaro e misurano circa 2,5 mm.



Foto C. Parrini

Adulti di *Phloeotribus scarabaeoides*

Ciclo biologico

In primavera la coppia scava sotto la corteccia dell'olivo una galleria di accoppiamento che si prolunga in una galleria di deposizione. Queste gallerie sono perpendicolari alla direzione della branca. Le uova deposte (tra 60 e 120 per femmina adulta) danno vita a larve xilofaghe. Queste a loro volta scavano delle gallerie larvali parallele al senso del legno, dunque perpendicolari alla galleria materna. Dopo 1-2 mesi ha luogo la ninfosi; gli adulti che si formano fuoriescono dalle gallerie e perlustrano l'ambiente circostante per un periodo di 2-3 settimane. Nel corso di un anno si possono sviluppare fino a 3 generazioni, la prima delle quali ha inizio nel mese di giugno. Il fleotribo sverna allo stadio di adulto in una loggetta scavata alla base di un germoglio o di una gemma ascellare.

Danni

Il fleotribo attacca di preferenza il legno in cui la circolazione linfatica è ridotta: tronchi, branche indebolite o che hanno subito danni a seguito di eventi climatici avversi (gelo, siccità prolungata). È un parassita che contribuisce a indebolire ulteriormente la pianta; in questo caso sono le larve che rappresentano la causa determinante del danno. Nonostante ciò può attaccare anche gli olivi in buono stato vegetativo quando questi sono in prossimità di altri olivi già infestati da questo insetto. In questo caso sono gli adulti a causare



Foto C. Parrini

Tipico sistema di gallerie di riproduzione scavate da *Phloeotribus scarabaeoides*

Gallerie
di alimentazione
con larve
di fleotribo



Foto Archivio Arsia

La rosura
evidenzia
la presenza
di fleotribo
nella zona
subcorticale



Foto C. Parrini

il danno con il seguente processo biologico: le larve si sviluppano su legno morto o indebolito (scarti di potatura, branche secche ecc.) e i nuovi adulti da esse derivati passano a una fase alimentare nel corso della quale scavano cavità su rami in buono stato vegetativo. Possono anche causare incisioni anulari che determinano il disseccamento del ramo. Questa azione può ridurre sensibilmente la produzione dell'anno seguente.

Le ferite prodotte da questo xilofago possono essere utilizzate come ripari per l'ovideposizione dalle femmine di s, inoltre possono divenire punti di inoculo per le infezioni di rogna.

Difesa

Fattori di limitazione

I principali parassitoidi di questa specie sono l'imenottero calcidioideo *Cheiropachy colòn* L. e il braconide *Dendroster protuberans* Nees. che vivono a spese delle larve. Il coleottero *Thanasinus formicarius* L. è uno dei più efficaci predatori di uova, larve e adulti.

Metodi di campionamento

Per la valutazione degli attacchi alle piante è possibile controllare 5 gruppi di 4 piante contigue osservando il numero di gallerie di nutrizione su 10 rametti per pianta, distinguendo le gallerie vuote e quelle con presenza di adulti.

Per la valutazione delle popolazioni preimmaginali o delle curve di sfarfallamento degli adulti è necessario mettere dei rami esca alla base delle piante sui quali eseguire le osservazioni con un frequenza definita.

Insetticidi registrati

Dimetoato.

Strategie di difesa

Gli olivicoltori conoscono bene l'importanza della prevenzione nella difesa dagli attacchi di questo parassita. Poiché il fleotribo per insediarsi predilige il legno in fase di deperimento, risulta fondamentale una conduzione equilibrata degli oliveti. Anche alcune pratiche colturali come l'anticipo della potatura e la soppressione delle branche deboli o in via di esaurimento risultano molto importanti. Le ramaglie di risulta della potatura possono essere utilizzate come rami esca per la deposizione delle uova. Queste esche devono essere poi rimosse e bruciate.

Nella nostra regione non sono di solito necessari interventi insetticidi.

Moscerino o Cecidomia suggiscorza

Resseliella oleisuga Targioni Tozzetti

Le popolazioni di questo dittero cecidomide presente in tutti i Paesi olivicoli mediterranei rivestono in genere una importanza marginale. La sua presenza ha destato particolare timore solo in alcuni casi a seguito del rinnovamento del patrimonio olivicolo regionale. In Toscana negli ultimi anni si è manifestato un significativo incremento dei danni nei giovani impianti olivicoli sia nelle aree litoranee che in quelle interne della nostra regione

Descrizione morfologica

L'adulto, di colore nero, raggiunge i 3 mm di lunghezza; la femmina presenta i segmenti dell'addome aranciati, mentre nel maschio sono grigiastri. L'addome della femmina termina con un



Foto M. Ricciolini

Larve di moscerino suggiscorza

ovopositore retrattile, mentre quello del maschio termina con un forcipe con articoli corti e compatti. L'uovo misura circa 0,25 mm, è di forma ellittica e di colore ialino; la larva neonata alla nascita è trasparente e successivamente assume prima un colore bianco rosato e infine arancione. Le pupe sono di colore giallo aranciato e misurano da 1,5 a 2,5 mm di lunghezza.

Ciclo biologico

La specie sverna allo stato di larva, in stato di quiescenza; l'impupamento avviene all'inizio della primavera; i primi adulti compaiono in primavera inoltrata e hanno vita molto breve (2-3 giorni). Le femmine depongono le uova, in gruppi di 10-30, in corrispondenza della zona cambiale, utilizzando ferite della corteccia preesistenti, in quanto l'ovopositore non ha capacità di perforazione. Le larve nascono dopo 3-4 giorni e si sviluppano nella zona subcorticale dalla quale fuoriescono dopo 21-35 giorni, attraverso la stessa fessura utilizzata per l'ovideposizione o attraverso altre ferite e si lasciano cadere al suolo, dove rimangono fino al raggiungimento dello stadio adulto. Dall'inizio di maggio fino alla fine di settembre si accavallano 3-4 generazioni, così che per tutta la buona stagione si ha la presenza continua e contemporanea di tutti gli stadi dell'insetto.

Danni

I danni maggiori si manifestano soprattutto su fusto e rami di olivo con meno di cinque anni di età, che presentano ferite da cause varie. Intorno al punto della deposizione si sviluppa una necrosi localizzata della corteccia, delle dimensioni di 6-8 cm². In primavera ed estate si possono riconoscere esternamente i danni sotto forma di depressioni, screpolature e modificazioni di colore della corteccia, che assume tonalità giallo-rossastre. La vegetazione soprastante le zone attaccate può seccarsi del tutto o in parte, a seconda che la necrosi provocata dalla larva abbracci per intero o parzialmente la circonferenza del fusto o dei rami compromettendo l'accrescimento della pianta. I tessuti così alterati vengono spesso colonizzati da organismi secondari. Possono essere attaccate anche piantine molto giovani, i nuovi germogli sviluppatisi dopo la potatura e i polloni, questi ultimi rappresentano un ottimo supporto per lo sviluppo delle popolazioni.

Sintomi dell'attacco
di moscerino
suggiscorza
su rametto



Foto D. Rizzo

Difesa

Fattori di limitazione

Tra i fattori abiotici riveste particolare importanza l'umidità relativa, infatti nelle stagioni secche si riduce lo sviluppo delle popolazioni. Viceversa le basse temperature che, a seguito di gelate, causano ferite corticali determinano la disponibilità di siti di ovideposizione e quindi favoriscono l'incremento delle popolazioni del cecidomide.

Tra i fattori biotici si segnalano alcuni nemici naturali del moscerino suggiscorza: un eupelmide (*Eupelmus hartigi*), due plitigastri e un acaro del genere *Piemotes*, che preda le larve in accrescimento.

Metodi di campionamento e previsione degli attacchi

Non sono riportati in letteratura metodi specifici di campionamento, se non il controllo diretto da eseguire essenzialmente sui giovani impianti.

Strategie di difesa

La difesa da questo cecidomide si basa fondamentalmente su

criteri preventivi tesi a ridurre le cause predisponenti le ferite. Non essendo razionale la lotta chimica a causa della profondità delle larve nel tessuto dell'ospite, si consiglia l'asportazione e la distruzione delle parti attaccate e la disinfezione delle ferite da taglio.

Un metodo segnalato per ridurre naturalmente le la popolazione larvale consiste nel creare siti artificiali di ovideposizione realizzando, per esempio, delle microferite artificiali nei polloni che potranno poi essere tagliati e distrutti prima che le larve fuoriescano.

Cecidomia delle foglie dell'olivo

Dasineura oleae F. Loew

Questo dittero è diffuso principalmente nelle aree oilvicole del Mediterraneo orientale, ma è stato segnalato anche in Croazia e in Istria. In Italia è stato rinvenuto a nord, in particolare negli oliveti della zona dei laghi subalpini.

Descrizione morfologica

L'adulto, lungo circa 2 mm, è di colore giallastro, con addome rossastro nella femmina. Nella loro breve vita ogni femmina è in grado di deporre un centinaio di uova. L'uovo ha forma allungata, leggermente assottigliata alle due estremità, di colore giallo chiaro e rosso alle estremità. La larva, lunga circa 1 mm è apoda, di colore giallo con sterno bilobato marrone scuro. La pupa è di colore rosso-arancione.

Ciclo biologico

Nei nostri ambienti questo cecidomide compie una generazione l'anno, svernando come pupa all'interno delle foglie. Gli adulti compaiono in aprile-maggio; le femmine depongono le uova poco dopo l'apparizione sulle giovani foglie, nelle gemme o dentro le mignole. La penetrazione della larva neonata negli organi vegetali è accompagnata dalla formazione di una galla. A maturità le larve si impupano e in questo stadio trascorrono l'inverno.

Danni

Le larve si sviluppano a spese di foglie e fiori. Nelle foglie determinano la comparsa di galle, mentre nei fiori attaccano il peduncolo deformandolo e causando la colatura dei fiori. Il danno è di scarso interesse economico.

Difesa

Fattori di limitazione

La specie è limitata da alcuni imenotteri parassitoidi come *Eupelmus* spp., *Torymus* spp. *Platygaster oleae* Sz.

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici ma si ricorre alla osservazione diretta delle infestazioni.

Strategie di difesa

In Toscana gli attacchi di questa cecidomia sono sporadici e non si rendono necessari interventi di difesa.

Cecidomia delle olive

Prolasioptera berlesiana Paoli

Questo dittero cecidomide, diffuso in tutte le aree olivicole italiane, svolge un ruolo singolare nel contesto dell'oliveto. Infatti la cecidomia di solito non arreca danni diretti agli organi vegetativi dell'olivo poiché, per la penetrazione nelle drupe, sfrutta le gallerie prodotte da altri agenti dannosi e, nutrendosi principalmente a spese delle uova di mosca delle olive, sarebbe da considerare un utile antagonista di questa specie. Tuttavia, nel corso della ovideposizione, *Prolasioptera berlesiana* trasmette con l'ovopositore le spore fungine del micete *Camarosporium dalmatica* il quale infetta la drupa, causando di conseguenza un danno indiretto alla produzione olivicola.

Descrizione morfologica

L'adulto è un moscerino di colore castano con addome più chiaro e con alcune macchie dorsali. La larva, piuttosto tozza e di colore rossastro, a maturità è lunga circa 2 mm.

Ciclo biologico

Gli adulti di *P. berlesiana* compaiono a metà del mese di giugno. Le femmine depongono le loro uova all'interno delle drupe attraverso le ferite di ovideposizione di *Bactrocera oleae* trasmettendo l'inoculo del micete *Camarosporium dalmatica*. La larva neonata si nutre prima dell'uovo di mosca e successivamente del micelio del fungo che nel frattempo si è sviluppato nella camera di ovideposizione. La larva della cecidomia può attaccare anche le larve della mosca, eventuali parassitoidi e anche uova e larve della propria specie. Nel caso in cui l'uovo venga deposto attraverso in ferite diverse da quelle di mosca, il regime alimentare delle larve è micetofago-fitofago.

A maturità la larva si lascia cadere al suolo dove, all'interno di un bozzolletto, avviene la metamorfosi; la specie è in grado di compiere 4-5 generazioni l'anno.

Danni

Come già premesso, il ruolo di questo dittero è controverso in quanto esso svolge sia un'azione ausiliaria contro le uova di mosca, sia un'azione di vettore delle spore di un agente patogeno in grado di infettare le drupe e di determinarne la cascola.

Nella moderna entomologia si è diffuso l'orientamento di valutare l'utilità di questa specie in funzione del contesto ambientale, con particolare riferimento alla potenzialità produttiva dell'oliveto, al grado di pericolosità della dinamica di popolazione della mosca nel territorio e alla cultivar, ma in generale prevale l'opinione di considerare la *Prolasioptera berlesiana* come insetto ausiliario.

Difesa

Metodi di campionamento

Di solito non vengono realizzati campionamenti specifici contro questo insetto, l'osservazione diretta dei danni provocati da *Camarosporium dalmatica* può essere indicativa della presenza nell'oliveto di *P. berlesiana* e della sua diffusione.

Strategie di difesa

I trattamenti effettuati contro la mosca delle olive sono efficaci anche contro le larve della cecidomia.

Acari

Massimo Ricciolini



Acari

Nella biocenosi dell'olivo sono presenti numerose specie di acari fitofagi appartenenti a diverse famiglie; la più importante per il danno economico che può causare è la famiglia degli Eriofidi. Oltre a questa sono infeudate su olivo anche alcune specie appartenenti alle famiglie dei Tenuipalpidi e dei Tetranychidi, che tuttavia non sono in grado di arrecare danni di ordine economico alla produzione.

Eriofidi

Acarina, f. Eriophyidae

Questi fitofagi sono stati a lungo considerati parassiti secondari; tuttavia l'interesse dei ricercatori seguito alla comparsa di danni rilevanti in alcune zone olivicole ha consentito di segnalare 13 specie infeudate all'olivo, 9 delle quali di eriofidi già noti.

In Italia sono state individuate le seguenti specie:

- *Aceria oleae* (Nalepa), diffusa nella maggior parte dei paesi olivicoli: Giordania, Palestina, Israele, Cipro, Grecia, Spagna, Italia, Africa del Nord (Tunisia, Libia...), Repubblica sudafricana;
- *Oxycenus maxwelli* (Keifer), diffusa in Africa del Nord (Algeria, Tunisia, Egitto ecc.), Italia, Grecia, Portogallo, California;
- *Aculus olearius* (Castagnoli), segnalata solo in Italia, in Toscana e in Puglia;
- *Tegolophus Hassani* (Keifer), segnalata in Egitto, Grecia, Cipro, Italia e in Portogallo;
- *Ditrymacus athiasellus* (Keifer), segnalata in Italia, Grecia, Algeria e in Portogallo.

Cenni sulle caratteristiche morfologiche e biologiche degli eriofidi

In genere le dimensioni degli eriofidi sono microscopiche (100-350 μ); il corpo, formato da due parti, è spiralato e vermiforme e provvisto di 2 paia di zampe.

La fecondazione è esterna: i maschi depositano gli spermatofori sul supporto vegetale, le femmine sono ovipare. Lo sviluppo completo passa attraverso 2 stadi ninfali (protoninfa e deutoninfa).

Gli eriofidi sono tutti fitofagi con una elevata specificità; inoltre alcune specie possono trasmettere virosi. Sono disponibili informazioni sulla biologia e sui danni provocati solo relativamente alle specie più diffuse. In genere, nella maggior parte delle aree olivicole infestate si trova raramente una specie sola, ma piuttosto due o tre associate sullo stesso fogliame. Da qui la difficoltà di valutare la parte di danni attribuibile a ciascuna specie.

In Italia le specie maggiormente presenti sono *Aceria oleae*, *Oxy-cenus maxwelli* e, in minor entità, *Aculus olearius*, *Tegolophus hassani* e *Ditrymacus athiasellus*. Queste specie hanno un comportamento abbastanza simile fra loro; infatti tutte si sviluppano in stretta relazione con la fenologia della pianta iniziando a svilupparsi a spese degli organi più teneri, germogli e foglioline, passando successivamente sulle infiorescenze e poi sulle giovani drupe.

La maggior parte delle specie sverna come femmina adulta che resta nascosta sui germogli e sotto i tricomi della pagina inferiore delle foglie. A primavera, dopo il risveglio vegetativo dell'olivo, gli eriofidi abbandonano le foglie più vecchie per passare sulle gemme e sulle nuove foglioline. In fioritura si spostano prima sulle mignole, quindi sulle olivine, rimanendo comunque presenti anche sulle foglie. Nel periodo di ingrossamento dei frutti alcuni individui restano sulle drupe, mentre altri proseguono lo sviluppo sulle parti vegetali più tenere come gemme, polloni, succhioni.

In genere le specie presenti in Italia compiono fino a 4 generazioni a partire dalla primavera fino all'inverno.

Sintomi e danni

Le infestazioni di eriofidi sono in grado di produrre danni di grave intensità che possono arrivare a compromettere la crescita della pianta, la quantità delle olive e la qualità dell'olio. L'entità dei danni raggiunge la sua massima gravità sulle giovani piante in vivaio compromettendone la crescita e contribuendo al tempo stesso alla propagazione degli eriofidi nelle nuove piantagioni.



Foto C. Parrini

Eriofide

Le principali tipologie di danno sono:

- malformazioni e alterazioni dei tessuti dovute alle punture realizzate sulle foglie, sui germogli e sui rami e che producono sintomi caratteristici;
- affossamenti di colore verde chiaro o giallo verdognolo sulla pagina inferiore delle foglie, cui corrispondono sporgenze nella lamina superiore per *Aceria oleae* e in quella inferiore per *Oxyceonus maxwelli*;
- deformazione dei margini fogliari;
- cascola dei germogli e malformazione dei rami che presentano gemme gracili con internodi corti;
- avvizzimento delle foglie, germogli e rami dovuto a infestazioni massicce;
- imbrunimento dei grappoli fiorali e conseguente caduta;
- deformazione dei giovani frutti che può interessare anche il nocciolo e causare deformità nelle drupe;
- deprezzamento della qualità delle olive che raggrinziscono per gli attacchi autunnali sul peduncolo;
- ripercussioni negative sia quantitative che qualitative sulla produzione di olio: diminuzione della resa in olio, diminuzione del tenore di clorofilla e di polifenoli, del tempo di resistenza dell'olio all'ossidazione e aumento dell'acidità.

*Difesa**Metodi di campionamento*

Controllo visivo della comparsa dei primi sintomi sulle foglie. Campionamento dei rami giovani dall'inizio della primavera e controllo al microscopio binoculare per verificare l'attività di ovi-deposizione delle femmine e valutare la densità di eriofidi per unità di superficie sulle foglie.

Insetticidi registrati

Non risultano registrati acaricidi specifici.

Strategie di difesa

Lo studio di strategie di difesa nei confronti delle infestazioni di eriofidi si è intensificato a seguito della recrudescenza degli attacchi, anche se con la revisione europea non risultano disponibili né acaricidi specifici né altri principi attivi con azione secondaria acaricida.



Foto M. Ricciolini

Germogli danneggiati
da un attacco di eriofidi



Foto M. Ricciolini

Malformazioni dettinate da attacco di eriofidi



Foto M. Ricciolini

Giovane pianta di olivo
la cui chioma
è stata compromessa
da un forte attacco
di eriofidi

A tale proposito è molto importante la prevenzione delle infestazioni nei giovani impianti ricorrendo all'impiego di piante sane nella realizzazione di nuove piantagioni.

In caso di elevata infestazione è possibile ricorrere a trattamenti curativi da effettuare in primavera inoltrata. L'unico formulato registrato su olivo che presenta efficacia secondaria nei confronti di eriofidi è lo zolfo in diverse formulazioni e, in particolar modo, il Polisolfuro di calcio.

Nematodi

Massimo Ricciolini, Domenico Rizzo



Nematodi

L'olivo, al pari delle altre colture arboree, è soggetto alle infestazioni di nematodi, un gruppo molto importante di metazoi, diffuso praticamente in tutti gli ambienti compatibili con la vita. La grande maggioranza delle specie parassiti di piante è largamente polifaga e molte di quelle che attaccano colture economicamente importanti sopravvivono anche a spese di piante spontanee o parti di piante rimaste nel terreno, valendosi spesso anche di una notevole capacità di resistere, in stato di quiescenza, talvolta entro la femmina morta trasformata in "cisti", alla siccità, agli estremi termici e all'inedia.

I sintomi delle infestazioni da nematodi sono raramente specifici e spesso possono essere confusi con quelli provocati da altri organismi patogeni, come funghi o batteri. Sul campo generalmente compaiono chiazze rotondeggianti di deperimento che si estendono lentamente. I danni sono diretti e indiretti. I primi sono dovuti alle lesioni e alterazioni provocate negli organi vegetali e al disturbo nella funzionalità della pianta, i secondi derivano dalla capacità dei nematodi di favorire la penetrazione e lo sviluppo nelle piante di funghi, batteri e virus.

Nematodi parassiti dell'olivo

Si riportano di seguito le specie di nematodi più diffuse di cui è accertata la patogenicità nei confronti dell'olivo, con particolare riguardo a quelle segnalate in Italia.

Famiglia Longidoridae

Genere *Xiphinema*

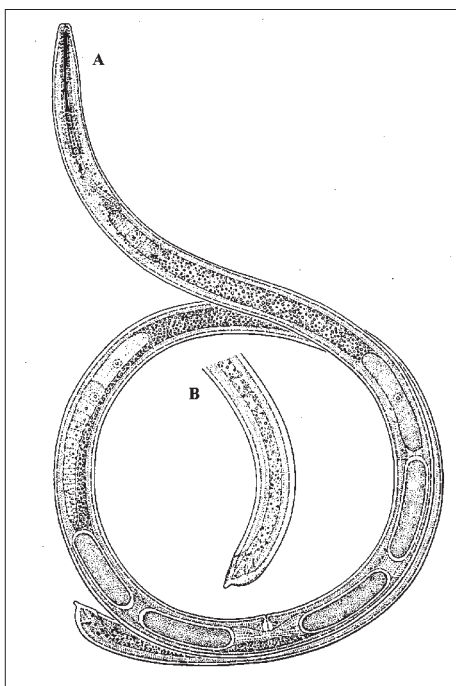
Xiphinema diversicaudatum (Micoletzky, 1927) Thorne, 1939

È un nematode diffuso principalmente su ospiti erbacei, ma si ritrova abbastanza spesso anche su fruttiferi e piante arboree fra cui l'olivo. Non determina danni diretti apprezzabili a livello radicale oppure tali da giustificare attenzioni particolari. Viceversa, molto importanti sono i danni indiretti in quanto questo parassita è vettore di importanti virus dell'olivo. La trasmissione, come nel caso di quasi tutti i nematodi, avviene attraverso gli arnesi da taglio, in mezzo acquoso e soprattutto con il materiale di propagazione.

Sintomatologia e danni

In relazione all'attività trofica, a livello dell'apparato radicale si possono originare ispessimenti suberosi a cui si associano spesso necrosi più o meno estese nel punto di penetrazione dello stiletto.

Il danno maggiore, come ricordato precedentemente, è causato dal fatto che questo nematode è il vettore di due virus:



Xiphinema index.

A: femmina adulta;

B: estremità posteriore della femmina

(Da Thorne & Allen, 1950.

Proc. Helm. Soc. of Washington, 17: 25-35)

- *Arabid Mosaic Virus* (ArMV)
- *Strawberry Latent Ringspot Virus* (SLRV).

Di conseguenza assume una notevole importanza, anche in un'ottica di certificazione del materiale di propagazione, la verifica della presenza o meno del nematode in questione.

Famiglia *Pratylenchidae*

Genere *Pratylenchus*

Pratylenchus vulnus Allen e Jensen, 1951

La specie è un tipico fitofago dell'apparato radicale di fruttiferi, della vite, dell'olivo e di alcune piante arbustive, fra cui la rosa. Si tratta di nematodi piccoli i cui adulti usualmente non superano 1 mm di lunghezza; hanno uno stiletto lungo non più di 20 μm provvisto di tubercoli basali distinti. I nematodi, polifagi, generalmente endoparassiti migratori, talvolta ectoparassiti, si localizzano per la loro attività trofica nel parenchima corticale della radice producendo lesioni su cui si sviluppano batteri e funghi.

Sintomatologia e danni

I danni arrecati da questa specie consistono in ampie necrosi radicali; nelle zone attaccate si notano estese aree brunastre con morte dei tessuti e perdita di funzionalità della radice. I *Pratylenchus* si moltiplicano nei tessuti radicali raggiungendo talvolta livelli di popolazione di oltre 1.000 individui per grammo di radice. Le piante attaccate mostrano sviluppo stentato e ingiallimenti fogliari.



Foto Archivio Arsia

Femmina adulta di *Pratylenchus* sp.

Famiglia *Tylenchulidae*Genere *Tylnculus**Tylenchulus semipenetrans*, Cobb, 1913

Questo nematode, molto diffuso in agrumicoltura e segnalato anche su olivo, è presente in diversi Paesi, fra cui l'Italia. La specie ha maschi, stadi giovanili e femmine preadulte vermiformi, lunghe meno di 0,5 mm. Le femmine adulte penetrano con la parte anteriore del corpo nella radice, restando esposte alla superficie con la parte posteriore rigonfia e deponendo le uova in una matrice gelatinosa. Si è ritenuto che in Europa il nematode proveniente da agrumi e olivo non potesse attaccare la vite suggerendo l'esistenza di razze diverse.

Sintomatologia e danni

Le piante infestate da alcuni anni presentano radici imbrunite e meno sviluppate di quelle sane. Di conseguenza il vigore vegetativo è ridotto e si evidenziano sintomi di un lento deperimento con disseccamento dei germogli apicali, clorosi delle foglie e riduzione della produzione.



Foto Archivio Arsia

Femmina adulta di *Tylenchulus semipenetrans*

Famiglia *Heteroderidae*

Genere *Meloidogyne*

Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949

Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949

Si tratta di due nematodi cosmopoliti di notevole importanza economica in quanto determinano danni consistenti a svariate colture nel mondo, in modo particolare in zone tropicali e subtropicali.

La trasmissione, come nel caso di quasi tutti i nematodi, avviene attraverso gli arnesi da taglio, in mezzo acquoso e soprattutto con il materiale di propagazione.

Sono diffusi su fruttiferi, orticole e piante erbacee coltivate e non. Sulle piante da frutto la maggiore incidenza (anche in vivaio) è stata riscontrata sulle drupacee e sull'olivo (in misura ridotta sulla vite).

Sintomatologia e danni

In relazione alla loro attività trofica, a livello dell'apparato radicale determinano delle caratteristiche galle (rigonfiamenti più o meno vistosi) derivate dall'induzione sulla pianta, da parte dei



Foto Archivio Arsia

Femmina adulta di *Meloidogyne* sp.

nematodi, a emettere nuovo tessuto. Nel complesso l'apparato radicale si mostra ridotto e spesso molto deformato a causa della presenza di numerosi tubercoli indotti dal nematode. Tali galle si riscontrano a livello delle radici secondarie e terziarie; raramente sono colpite le radici principali negli ospiti legnosi.

In seguito all'attività trofica dei nematodi la pianta evidenzia uno stato di debilitazione generale che determina ingiallimenti più o meno diffusi, accrescimento stentato e sintomi di stress fisiologico generico (disseccamento degli apici delle foglie, clorosi fogliare, oltre che disseccamento dei rametti periferici ecc.).

Tecnica diagnostica

L'identificazione dei nematodi può essere compiuta attraverso analisi morfologiche e dimensionali legate a osservazioni al microscopio ottico, spesso in seguito a isolamenti nematologici a partire da tessuti legnosi (radicali) e/o da campioni di terreno. Per la diagnosi sono disponibili protocolli di biologia molecolare (PCR).

Strategie di difesa

Le tecniche di difesa dell'olivo, come di altre colture arboree, sono quasi esclusivamente preventive, in quanto la reale efficacia dei trattamenti nematocidi su piante in vegetazione appare limitata.

In caso di evidenza dell'infestazione è possibile effettuare la disinfestazione del terreno con mezzi fisici e agronomici. In vivaio, in relazione al fatto che tale nematode è vettore di virus importanti (che rientrano tra quelli da verificare per la certificazione volontaria), sarebbe auspicabile l'utilizzo di materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno di nematodi a livello del terreno. Inoltre occorre fare attenzione al grado di sterilità dei vari substrati utilizzati in vivaio, oltre che disinfettare i contenitori con soluzioni sterilizzanti (per esempio ipoclorito di sodio al 10%).

Per quanto riguarda difesa chimica è da ricordare che attualmente su olivo non sono registrati nematocidi specifici. Fra i formulati ammessi in agricoltura biologica, Azadiractina è il solo che presenti un'azione nematostatica su nematodi galligeni.

Malattie fungine

Domenico Rizzo



Occhio di pavone

Spilocaea oleaginea (Castagne) Hughes

L'occhio di pavone è la principale malattia crittogamica dell'olivo. Lo sviluppo di questa avversità è strettamente legato all'andamento meteorologico e, poiché il periodo di incubazione della malattia è molto lungo, l'efficacia della strategia di difesa adottata si può riscontrare solo dopo alcuni mesi. Questo ha portato alla codificazione di mezzi di lotta che giustificano due interventi, in fase primaverile e autunnale, soprattutto nei casi di oliveti posti in siti favorevoli allo sviluppo della malattia.

La malattia ha ampia diffusione in tutti gli ambienti olivicoli del Mediterraneo oltre che in alcune regioni del continente americano, ma essendo la sua presenza pressoché correlata alla coltivazione dell'olivo, si può meglio dire che la malattia si riscontra in tutte le zone in cui è diffusa questa coltura.



Foto D. Rizzo

Foglia con sintomi di occhio di pavone

Il fungo, responsabile della patologia in oggetto, è stato individuato e descritto da Castagne come *Cycloconium oleaginum* nel lontano 1845 in Francia. Successivamente con Hughes (negli anni cinquanta) il micete ha subito il trasferimento al genere *Spilocaea* ed è stato denominato *Spilocaea oleaginea*.

Biologia

Il fungo rimane latente anche per lunghi periodi nello strato più esterno dell'epidermide delle foglie, determinando la formazione di colonie subito sotto la cuticola. Nel momento in cui si insedia sui tessuti vegetali, perfora lo strato cuticolare e di solito rimane confinato in tale strato ricoprente la parete esterna delle cellule epidermiche. A questo punto il micete si sviluppa con le proprie ife parallelamente alla superficie della foglia con colonie mono-stratificate appiattite. Tale sviluppo immerso a livello dello strato cuticolare e a ridosso delle cellule dell'epidermide viene interpretato come un adattamento di tipo nutrizionale e ambientale del fungo. Infatti, in seguito alla perforazione della cuticola e all'avanzamento del fungo a livello fogliare, le cellule dell'epidermide emettono una serie di sostanze che aumentano la resistenza all'avanzamento del micelio di *S. oleaginea* e quindi quest'ultimo rimarrebbe confinato nello strato iniziale. D'altro canto sembrerebbe che il pH sub alcalino presente in tale strato risulti favorevole alle attività nutrizionali del fungo stesso. Altro aspetto da non sottovalutare è che in tale nicchia il fungo rimane protetto dalle perdite di umidità, oltre che dall'eccessiva radiazione durante i periodi più caldi.

A livello delle superfici interessate dalle lesioni si differenziano le fruttificazioni del fungo costituite da conidiofori giallo-bruni, filiformi o ampolliformi e unicellulari. I conidi sono tendenzialmente ovali e/o piriformi, anch'essi unicellulari da giovani e bicellulari, a maturità. Le colonie del fungo, come detto precedentemente, risultano appiattite e di forma tendenzialmente regolare. Con il decadimento delle foglie anche la resistenza di queste ultime all'avanzamento delle colonie del fungo diminuisce, pertanto esse tendono ad approfondirsi all'interno dei tessuti fogliari determinando delle necrosi.

I conidi trasportati dal vento e dalla pioggia vanno a depositarsi sugli organi sani della pianta assicurando la propagazione della malattia. In condizioni favorevoli di umidità e temperatura i conidi liberano le zoospore che germinano e sviluppano un micelio nello spessore della cuticola senza colpire i tessuti. Questo micelio



Foto D. Rizzo

Le macchie possono interessare tutta la lamina fogliare

si nutre per osmosi a partire dalle sostanze cellulari del tessuto epidermico. Il micelio poi emette verso l'esterno delle conidiospore che contengono dei nuovi conidi che chiudono il ciclo.

Il fungo, durante i periodi avversi caratterizzati da alta siccità e da alte temperature o da freddo intenso, rimane pressoché quiescente. Ricordiamo che la sua diffusione avviene attraverso i conidi che vengono veicolati e trasportati dal vento, ma in misura maggiore dalle acque di precipitazione. Infatti l'insediamento di nuove infezioni avviene preferibilmente dopo un periodo di pioggia (o di umidità molto elevata) della durata di almeno 2-3 giorni. Sarebbe che gli organi di diffusione (conidi) acquistino un maggiore potere germinativo nel momento in cui sono sottoposti per qualche ora a un abbassamento termico (con temperature di poco superiori agli 0 °C). Inoltre è ipotizzabile che la diffusione del fungo possa essere favorita dall'insetto psocottero *Ectopsocus briggsi*.

Per lo sviluppo del fungo sono necessarie condizioni ambientali¹ in grado di favorire la germinazione delle zoospore, in particolare elevate percentuali di umidità relativa e temperature comprese tra 16 e 24°C (l'*optimum* è compreso tra 18 e 20°C). Queste condizioni di solito si verificano in primavera e in autunno.

La durata dell'incubazione della malattia, periodo compreso tra l'infezione determinata dal contatto delle zoospore con i tessuti vegetali e la comparsa dei sintomi tipici e cioè le macchie fogliari,

¹ Ricordiamo che le esigenze termiche per lo sviluppo del micete, nei suoi vari aspetti evolutivi, hanno un ampio range che va da 2-3 sino a 28°C.

è estremamente variabile: da 2-3 settimane a diversi mesi (da 3-5 fino a 8-10).

È da considerare che i due periodi favorevoli allo sviluppo del fungo hanno significati diversi in relazione alla diversità degli ambienti. Infatti, in climi caratterizzati da inverni poco rigidi, la malattia può avere uno sviluppo dall'autunno fino alla primavera successiva, presentando un solo lungo periodo di stasi estivo. In climi con inverni molto freddi, invece, vi sono due periodi di stasi (uno invernale e uno estivo) con un maggiore prolungamento del periodo di stasi invernale rispetto a quello estivo.

Esistono differenze a livello varietale nelle risposte al patogeno. Per quanto riguarda la Toscana, le cultivar maggiormente suscettibili risultano Pendolino, Moraiolo, Frantoio; tra le più resistenti si annovera la cultivar Leccino.

Sintomatologia e danni

L'insediamento del fungo avviene prevalentemente sulle foglie e, a livello della pagina superiore delle stesse, l'infezione determina la comparsa di macule rotondeggianti grigio-brunastre, isolate oppure confluenti e con un diametro che può raggiungere i 10-12 mm.

Le maculature di cui sopra, in modo particolare durante i mesi più caldi, si circondano di un alone giallo intenso e sembrano riconducibili agli "occhi" esistenti nella parte terminale di una penna di pavone (da qui, appunto, il nome dato alla malattia). Altro nome comune, utilizzato soprattutto in passato, è "vaiolo".

A poco a poco le macchie diventano nerastre a seguito della comparsa delle spore. Dopo la dispersione delle spore le macchie diventano tendenzialmente biancastre per una camera d'aria che si forma tra la cuticola della foglia ed i tessuti sottostanti. Tali macchie vengono denominate "macchie d'estate".

A livello della pagina inferiore delle foglie l'infezione risulta molto meno evidente, spesso rilevabile solo attraverso annerimenti o leggeri imbrunimenti di parti della nervatura mediana. Quando si verificano le condizioni affinché il fungo possa diffondersi e determinare nuove infezioni, sulle macule circolari presenti sulla pagina superiore delle foglie si può riscontrare uno strato vellutato che è costituito dal materiale di propagazione agamico (conidi) con cui il micete si diffonde.

Un altro sintomo non molto comune è costituito dalle cosiddette "macchie bianche" sulla pagina superiore delle foglie. Tali macchie, descritte per la prima volta da Rambelli nel 1958, tendenzialmen-



Stato avanzato dell'attacco del fungo sulle foglie con colorazione biancastra delle macule

te circolari e di colore appunto biancastro, sono determinate dal distacco dello strato cuticolare (a causa dell'intenso sviluppo del micelio del fungo) e dalla formazione di uno strato di aria in concomitanza di favorevoli condizioni ambientali e in particolare quando le temperature scendono al disotto dello zero. Esse si originano, a differenza delle tipiche macchie dell'occhio di pavone, senza che il fungo abbia sviluppato conidiofori e conidi.

La suscettibilità delle foglie agli attacchi del micete è strettamente decrescente con l'avanzare dell'età delle foglie stesse.

L'attacco sul picciolo si manifesta con un restringimento del diametro che determina l'ingiallimento della foglia e la sua caduta.

A livello dei frutti i sintomi sono più rari e si manifestano quando le drupe sono prossime alla maturazione. Le infezioni del fungo determinano delle piccole tacche scure, depresse, di pochi millimetri di diametro (1,5-3 mm).

A livello del peduncolo si possono osservare delle piccole macule allungate di colore brunastro dell'ordine di 2-4 mm di diametro. L'attacco del fungo sul peduncolo può determinare il blocco del passaggio di linfa con la successiva caduta dei frutti. L'attacco avviene all'inizio della formazione dei frutti o alle prime fasi della maturazione.

Sui rametti i sintomi ricordano quelli delle foglie e di solito sono

localizzati in modo particolare a livello dei germogli. Tali attacchi non hanno una grossa importanza dal punto vista fitopatologico, ma assumono, viceversa, un certo valore nel mantenimento del potenziale di inoculo del fungo sulla pianta.

Il danno più grave è quello a carico delle foglie. Pesanti infezioni e sviluppi della malattia possono determinare notevoli defogliazioni con conseguente ripercussione negativa a livello della produttività degli impianti olivicoli. La prematura filloptosi può verificarsi anche prima della completa manifestazione della sintomatologia tipica: le macchie fogliari a "occhio di pavone". Fattori che influiscono sulla defogliazione sono: l'età della foglia (cadono prima le foglie più vecchie), l'intensità dell'infezione, la localizzazione delle lesioni, gli agenti meteorologici (vento, pioggia) e la stagione (filloptosi più intense si verificano in primavera). La caduta delle foglie può compromettere non solo il raccolto dell'anno ma, in caso di gravi infestazioni, la vita stessa della pianta. Dal punto di vista strettamente produttivo, da una serie di studi sperimentali succedutisi nel corso dell'ultimo cinquantennio, si è potuto dimostrare come defogliazioni precoci, causate dalla malattia in oggetto, siano in grado di arrecare un danno fino all'80% della produzione di frutti rispetto a piante testimoni protette.

L'attacco della malattia avviene con maggiore intensità nella parte bassa della chioma della pianta, negli impianti con un sesto ridotto e dove vi sono le condizioni di ristagni di umidità.

Sulle olive da mensa gli attacchi alle drupe possono determinare danni con ripercussioni negative dal punto di vista economico.

Tecniche diagnostiche

Una diagnosi precoce, forse la più nota, è stata messa a punto da Loprieno-Tenerini nel lontano 1959. Consiste nell'immergere un campione di foglie in una soluzione al 5% di NaOH o KOH (idrossido di sodio o di potassio) per un tempo di 2-4 minuti a temperatura ambiente, se le foglie sono giovani, oppure a 55-60°C se le foglie sono vecchie. In presenza di infezione di *S. oleaginea* si evidenzierà la comparsa di macchioline circolari sulla pagina superiore delle foglie. È da considerare che le infezioni latenti possono essere messe in risalto anche sottoponendo le foglie agli UV, evidenziando la fluorescenza prodotta dalle aree infette.



Foglie con sintomi di occhio di pavone

Difesa

La difesa si effettua con trattamenti preventivi con prodotti a base di rame da eseguire prima della germinazione delle zoospore in primavera e in autunno. La buona efficacia di questi prodotti è nota; tra i rameici, gli ossicloruri sono da preferirsi alla poltiglia bordolese per la possibilità di eseguire trattamenti in miscela con insetticidi.

In sintesi, in condizioni normali, sono consigliabili due interventi, rispettivamente verso la fine dell'inverno-inizio primavera e dopo le prime piogge autunnali.

Nel caso che il decorso stagionale sia secco, in uno dei due periodi può essere sufficiente un solo intervento anticrittogamico.

È da considerare che, in annate caratterizzate da piovosità molto elevata, può risultare utile un terzo intervento cadenzato nei momenti in cui si teme il ripetersi di forti infezioni.

In alternativa ai prodotti rameici, per il trattamento di inizio primavera può essere utilizzata dodina. Ovviamente in impianti olivicoli che non evidenziano elevate infezioni del fungo e quindi presentano una ridotta incidenza della malattia, può essere sufficiente un eventuale intervento solo a inizio primavera oppure a fine inverno. Spesso tale ridotta incidenza della malattia avviene in quanto si verificano condizioni ambientali sfavorevoli allo svi-

luppo del fungo (ridotta piovosità, frequente ventilazione, idonei sesti di impianto), oltre a pratiche agronomiche efficaci nel limitare l'azione del fungo quali concimazioni razionali e potature idonee a determinare un'adeguata areazione della chioma.

Riguardo all'attività dei fungicidi rameici, è interessante ricordare come, nel caso dell'"occhio di pavone", essi svolgono una duplice funzione di protezione delle foglie non ancora infette e un'azione defogliante a carico della vegetazione infetta. Infatti, in seguito a ricerche biologiche ed epidemiologiche sulla malattia effettuate negli anni cinquanta da ricercatori dell'Istituto di Patologia Forestale e Agraria dell'Università di Firenze, si è potuto riscontrare come, per la lotta contro la *Spilocaea oleaginea*, sia di importanza prioritaria un trattamento rameico nel periodo fine inverno-inizio primavera. Tale intervento, oltre che per il periodo indicato, si giustifica grazie all'azione fitotossica che il rame determina sulle foglie infette in quanto ne determina la caduta. Ciò fa sì che le nuove foglioline possano crescere su chiome liberate dalle fonti di inoculo costituite dalle foglie infette. L'azione del rame a livello delle foglie infette avviene in quanto riesce a penetrare nel mesofillo fogliare grazie al fatto che lo strato cuticolare risulta danneggiato/lesionato dal micelio del fungo e così esplicare la sua attività fitotossica.

L'importanza di questa azione di "risanamento" e/o parzialmente eradicante è legata al fatto che dalle foglie cadute a terra il fungo difficilmente riesce a infettare di nuovo la pianta. Il trattamento all'inizio della primavera, anche se non protegge le foglie che verranno formate nelle settimane seguenti, riduce notevolmente la possibilità che esse vengano infettate, in quanto elimina buona parte dell'inoculo presente.

La difesa in agricoltura biologica (Reg. 834/07 e Reg. 889/08) prevede l'utilizzo dei seguenti prodotti fitosanitari autorizzati in Italia: sali rameici, Polisolfuro di calcio, e miscele di zolfo e sali rameici.

Le indicazioni fornite precedentemente sull'utilizzo dei prodotti rameici al fine della difesa dell'occhio di pavone valgono anche per la difesa nella coltivazione biologica. È da considerare che per quel che concerne l'utilizzo del Polisolfuro di calcio deve essere effettuato a distanza di almeno 15 giorni rispetto a interventi con Oli e di 20-25 giorni da trattamenti con sali rameici.

Cercosporiosi dell'olivo

Pseudocercospora cladosporioides (Saccardo) U. Braun

L'entità delle infezioni di questa malattia crittogamica, diffusa da tempo nella olivicoltura regionale, è strettamente legato all'andamento meteorologico. L'efficacia preventiva dei sali di rame ne riduce gli attacchi, pertanto la difesa dal cicloconio consente di contenere anche lo sviluppo delle infezioni di piombatura. In passato la malattia non ha destato eccessive preoccupazioni in quanto i livelli di dannosità erano generalmente contenuti. Allo stato attuale è oggetto di maggiori attenzioni alla luce della crescente dannosità riscontrata non solo in Toscana ma anche a livello nazionale.

La malattia chiamata cercosporiosi oppure "piombatura" dell'olivo è causata dal fungo *Pseudocercospora cladosporioides* e colpisce prettamente l'apparato fogliare dell'olivo, anche se appaiono sempre più dannose e frequenti le infezioni sui frutti. Si tratta di



Foto M. Ricciolini

Olivo fortemente defogliato a seguito di un attacco di cercosporiosi

una malattia descritta fin dalla fine dell'Ottocento, precisamente da Saccardo nel 1886 e da lungo tempo presente in Italia.

Al pari dell'occhio di pavone è diffusa nei Paesi del bacino del Mediterraneo e ovunque sia coltivato l'olivo. Nel caso di forti infezioni la cercosporiosi o "piombatura" dell'olivo può determinare pesanti defogliazioni a livello delle chiome con ripercussioni negative a livello produttivo.

Biologia

P. cladosporioides penetra e riesce a diffondersi nello spessore fogliare attraverso aperture naturali (stomi) oppure tramite microlesioni di varia natura e/o origine presenti a livello della superficie fogliare. In seguito alla penetrazione e diffusione del fungo si evidenziano i classici sintomi a livello delle superfici fogliari (pagina inferiore e superiore) che denotano la presenza dell'infezione.

Sulla pagina superiore delle foglie i sintomi sono meno definiti, in quanto si denotano delle aree clorotiche presenti su settori marginali o più spesso apicali che tendono con il tempo a evolversi in zone necrotiche con contorno ben definito.

A livello della pagina inferiore, viceversa, si hanno i sintomi maggiormente evidenti e caratteristici. Infatti quest'ultima, in seguito all'infezione, assume una tonalità grigiastra e/o plumbea a causa dell'abbondante produzione di strutture riproduttive del fungo che evadono dagli stomi fogliari. La colorazione che si origina sulla pagina inferiore ne giustifica il nome comune "piombatura" dell'olivo. Viceversa, sulla pagina superiore si ha la formazione (con il tempo) di clorosi con le nervature mediane che tendono a risaltare in seguito all'infossamento (a causa dell'attività nutrizionale del fungo) dei tessuti internervali.

Il fungo, oltre a produrre conidi (per la sua diffusione) sulla pagina inferiore delle foglie, determina la formazione anche di sclerozi, strutture attraverso le quali il micete riesce a superare periodi con condizioni climatiche avverse al suo sviluppo come quelli estivi e invernali. La formazione dei cespituli da cui si originano i conidiofori avviene dopo 10-15 giorni dalla introduzione del fungo nei tessuti fogliari. Le condizioni termiche ottimali per la formazione dei conidi sono comprese tra i 12 e i 28°C. Con il protrarsi dell'infezione nella lamina fogliare, il fungo, a causa della sua attività nutrizionale, determina la perdita di materiale cellulare dai tessuti fogliari, da cui la comparsa delle tipiche clorosi sulla pagina superiore delle foglie attaccate dal micete.

L'infezione del fungo viene diffusa attraverso i conidi durante i periodi primaverili e autunnali per opera del vento oppure delle precipitazioni che trasportano e/o veicolano gli organi di diffusione del fungo sulle foglie dove germinano, dando origine a nuovi cicli infettivi.

Sembrerebbe che il periodo autunnale risulti maggiormente favorevole allo sviluppo delle infezioni fungine.

È da considerare come, anche in seguito alla recrudescenza della malattia, siano auspicabili maggiori studi sulla biologia del fungo e sui fattori che concorrono ai processi infettivi dello stesso.

Particolarmente sensibili alla malattia sono le cultivar Frantoio, Moraiolo, Nocellara, Ogliarola, Rosciola, Tonda.

Sintomatologia e danni

Le piante attaccate dalla malattia a livello fogliare presentano, come ricordato precedentemente, la seguente sintomatologia: sulla pagina inferiore compaiono macchie irregolari, a volte confluenti, in corrispondenza delle quali fuoriesce un sottilissimo strato di conidiofori, la superficie fogliare assume colorazione grigio plumbea; sulla pagina superiore, in corrispondenza di tali aree, si osservano macchie inizialmente giallastre, poi necrotiche; in un secondo stadio della malattia, in genere in primavera, le foglie infette cadono.



Foto D. Rizzo

Sintomi di cercosporiosi su lamina fogliare superiore



Foto D. Rizzo

Pagina inferiore di foglia attaccata da *P. cladosporioides*

Il fungo può attaccare rametti, piccioli fogliari, peduncoli e drupe.

Sui rametti, quando sono ancora allo stato erbaceo, possono comparire macchie irregolari, più o meno ovali, grigiastre. Anche a livello dei piccioli fogliari e peduncoli dei frutti si originano delle macchie di colore grigio chiaro con tonalità comunque meno intense rispetto a quelle originate da *Spilocaea oleaginea*.

In particolare, a livello dei frutti, l'infezione fungina determina una sintomatologia che, seppur caratterizzata da una certa variabilità tra le diverse cultivar, si estrinseca con piccole lesioni (diametro di circa 1 cm) depresse o infossate, di colore bruno rossastro con alone giallo o verdastro. La variabilità dei sintomi sui frutti si verifica sia in funzione delle varietà, sia in relazione allo stadio di sviluppo della pianta. In particolare su Frantoio, sui frutti in fase di invaiatura, sono ben evidenti i sintomi dell'infezione fungina costituiti da aree crateriformi di colore rossastro di 3-4 mm con alone verde ben delimitate; viceversa su Leccino i sintomi non sono di immediata comprensione, in quanto si evidenziano delle aree solo leggermente depresse (5 mm di diametro), infossate, generalmente più scure, di consistenza molliccia e/o raggrinzita, la polpa sottostante le macchie di cui sopra si presenta di colore brunastro. I frutti, attaccati generalmente nella fase di preraccolta, tendono a cadere; conseguentemente in casi di infezioni di una certa entità

può verificarsi una cascola abbondante con notevoli danni per la produzione. Sembrerebbe che la cascola dei frutti avvenga per effetto di infezioni sui peduncoli, ma si ipotizza anche la produzione di tossine da parte del micete che determinerebbe la caduta delle drupe.

Ovviamente l'infezione del fungo a livello dei frutti assume una diversa connotazione e gravità nelle cultivar da mensa.

In passato la malattia non era considerata particolarmente dannosa in quanto si reputava che le infezioni avvenissero a livello delle foglie più vecchie (con età superiore a un anno) e che perciò la cascola causata dalla malattia non determinasse apprezzabili ripercussioni sulla fisiologia della pianta. Negli ultimi anni (in relazione a una maggiore attenzione e studio sul decorso della malattia) si è osservato che, in effetti, anche le foglie giovani possono essere interessate dalle infezioni fungine con conseguenze negative per la fioritura dell'anno successivo. Gli studi effettuati hanno evidenziato che le precoci filloptosi possono determinare perdite anche del 20% sulla produzione nell'anno successivo.

Per le cultivar da olio è stato dimostrato, a seguito di studi sperimentali, che il danno prodotto sulle drupe causa una maggiore ossidazione dell'olio senza influire sui livelli di acidità totale.

Difesa

In passato si è sempre ritenuto che i trattamenti con prodotti rameici effettuati per frenare lo sviluppo dell'occhio di pavone fossero sufficienti anche nei confronti della cercosporiosi. Ciò, nella maggior parte dei casi, può essere ancora valido, in modo particolare quando la pressione delle infezioni non è tale da destare preoccupazioni. Tuttavia, alla luce della recrudescenza osservata in altre regioni, sono state effettuate alcune prove al fine di verificare tale ipotesi e si è potuto constatare che esistono delle differenze per quanto riguarda i periodi ottimali per l'esecuzione degli interventi. Infatti, mentre per la *S. oleaginea* gli interventi dovrebbero essere effettuati a inizio primavera e inizio autunno, nel caso della cercosporiosi si è riscontrato come la malattia si sviluppi e abbia incrementi nella diffusione a partire da luglio fino al marzo dell'anno successivo. Di conseguenza si avrebbero picchi di incidenza delle due malattie molto sfalsati l'uno dall'altro ed eventuali interventi eseguiti per l'una non necessariamente risulterebbero idonei anche per l'altra. Prove compiute in altre regioni hanno mostrato che i migliori effetti nel contenere la malattia si



Foto C. Parrini

Sintomi di cercosporiosi su lamina fogliare superiore



Foto C. Parrini

Sintomi di cercosporiosi su lamina fogliare inferiore

ottengono nel momento in cui gli interventi vengono effettuati da metà luglio fino a novembre. Premettendo che è opportuno ipotizzare degli interventi solo in caso di infezione conclamata, si consiglia un numero massimo di quattro trattamenti con rameici,

in quanto è stato constatato che tale numero contiene abbondantemente lo sviluppo della malattia.

In agricoltura biologica sono ammessi esclusivamente sali rameici.

È stato inoltre rilevato che i prodotti rameici avrebbero valenza fungistatica piuttosto che attività fungicida nei confronti della cercosporiosi dell'olivo. Tale considerazione lascia adito a sperimentazioni ulteriori per la definizione di una maggiore comprensione della biologia del fungo oltre che dei mezzi per contenerne le infezioni.

Anche in questo caso valgono le raccomandazioni di carattere agronomico per frenare e/o limitare lo sviluppo e la diffusione del micete: razionali potature, lavorazioni del terreno ed equilibrate concimazioni.

Verticilliosi

Verticillium dahliae Kleb.

Pur essendo stata rilevata sia in vecchi oliveti che in nuovi impianti specializzati, è su questi ultimi che la verticilliosi si rende più pericolosa e con maggiore facilità di diffusione. Pertanto può creare problemi reali di non facile soluzione. Non essendo disponibili validi metodi di lotta, la diagnosi tempestiva e gli aspetti agronomici, oltre che preventivi, possono contribuire a limitare il diffondersi dell'infezione.



Foto C. Parrini

Caratteristici
disseccamenti
della parte terminale
delle branche a seguito
dell'attacco del fungo

Verticillium dahliae Kleb. è un fungo deuteromicete presente nel suolo ed in grado di svilupparsi a livello vascolare (tracheomicotico) su numerose piante erbacee¹ (carciofo, pomodoro, melanzana, peperone, patata, cavolfiore, cotone, girasole) e arboree, come fruttiferi (olivo, pistacchio, pesco, mandorlo, susino, ciliegio, avocado vite ecc.) e forestali.

È un fungo caratterizzato da una ampia presenza nei terreni agrari e la sua diffusione avviene all'interno di un ampio *range* di condizioni climatiche molto differenti tra loro che comprendono paesi compresi tra il 60° grado di latitudine Nord e il 50° grado di latitudine Sud.

Il micete è stato spesso riscontrato infettare diverse specie di piante infestanti le quali possono, quindi, costituire fonti di inoculo del fungo stesso.

L'alterazione è stata segnalata in quasi tutte le aree olivicole del Mediterraneo; oltre che in Italia, è stata riscontrata in Francia, Grecia, Turchia, Spagna, Siria e anche negli Stati Uniti (California).

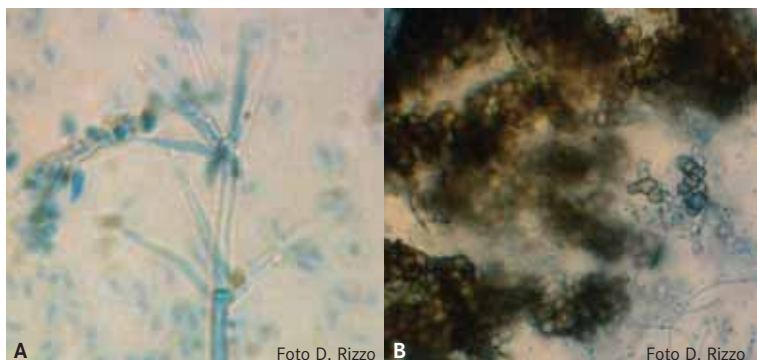
Biologia

Verticillium dahliae è un micete patogeno con azione tipicamente vascolare appartenente alla famiglia delle *Hypocreaceae*. Questo fungo penetra nei tessuti della pianta attraverso le radici, si introduce nei vasi e ne distrugge le pareti con le sue tossine.

Il fungo si conserva nel terreno anche per periodi lunghi grazie a forme di propagazione e di conservazione molto resistenti chiamate microsclerozi. Tutto il materiale vegetale infetto che rimane nel terreno (radici, foglie ecc.) contribuisce a incrementare la quantità di inoculo del micete nel suolo stesso. Di conseguenza la consociazione con specie ortive suscettibili quali le solanacee è da evitare, in quanto può favorire la diffusione della malattia. Anche le lavorazioni o gli spostamenti con mezzi pesanti (trattori cingolati ecc.) possono contribuire a diffondere il fungo. Ovviamente l'utilizzo di materiale di propagazione infetto determina la diffusione del micete anche a lunghe distanze.

Dai microsclerozi di *Verticillium dahliae*, in presenza di condizioni favorevoli, si sviluppa il micelio del patogeno che si propaga attraverso i suoi organi di diffusione costituiti dai conidi prodotti da caratteristici conidiofori verticillati (da cui la denominazione

¹ Presenta infatti una elevata polifagia che comprende più di 300 specie sia coltivate che spontanee e, tra queste, più di 50 specie di piante coltivate.



Ramo conidioforo verticillato (A) e microsclerozi (B) di *V. dahliae* al microscopio ottico

del fungo). Il mezzo di penetrazione favorito, sulla pianta ospite, è costituito dall'apparato radicale. Le ferite da mezzi meccanici alla base del fusto possono concorrere alla penetrazione del fungo. La diffusione dell'agente causale della malattia avviene a livello radicale.

Il fungo, una volta penetrato nei vasi linfatici, rallenta o impedisce il movimento del flusso idrico in quanto occlude i vasi legnosi. Inoltre determina alterazioni dell'equilibrio ormonico e della produzione di metaboliti da parte della pianta.

Sintomatologia e danni

La verticilliosi in pieno campo si presenta con una distribuzione limitata a piante isolate oppure a gruppi di piante formanti delle chiazze all'interno dell'oliveto, che con il tempo tendono ad allargarsi a macchia d'olio.

La malattia può avere un decorso cronico oppure acuto. A partire dalla primavera si hanno i primi sintomi che consistono in decolorazioni/clorosi più o meno pronunciate a livello fogliare, generalmente nei rametti più giovani. Le foglie successivamente assumono una colorazione grigiasta, si ripiegano a doccia e disseccano. È caratteristico il fatto che le foglie disseccate e ripiegate a doccia rimangono attaccate con il picciolo per lunghi periodi sulla pianta. Il decorso dei disseccamenti dei rametti e/o delle branche è più rapido con l'aumentare delle temperature in aprile-maggio, mentre tende a rallentare e arrestarsi del tutto in estate quando i valori termici aumentano ulteriormente. Generalmente non si constatano nuovi disseccamenti nel periodo autunnale. I sintomi

descritti avvengono, generalmente, nella parte medio-alta della chioma. Successivamente i disseccamenti possono interessare i rami più grossi fino a coinvolgere intere branche.

Il decorso acuto della malattia consiste nel disseccamento anche repentino di intere parti della chioma oppure dell'intera chioma a cui consegue la morte della pianta stessa.

Nella maggior parte dei casi, invece, si verificano pochi isolati disseccamenti a livello delle branche e/o dei rametti (decorso cronico).

Possono essere colpiti dall'alterazione i rami a legno e a frutto, i polloni, l'estremità di branche con tutte le produzioni laterali ivi inserite. Su questi organi la prima sintomatologia è avvertibile sulle foglie dei getti apicali. Quest'ultime assumono riflessi bronzee, iniziano a piegarsi a doccia, si disseccano bruscamente in coincidenza di condizioni termiche sfavorevoli rimanendo attaccate per molto tempo ai rami colpiti dalla malattia.

In queste fasi di rapido deperimento, sezioni trasversali e longitudinali degli organi colpiti manifestano un lieve imbrunimento dei tessuti legnosi destinato a intensificarsi, fino a raggiungere la necrosi con il trascorrere del tempo. Di solito nelle piante adulte non si nota nessuna decolorazione e/o necrosi a livello della corteccia, mentre nelle piante giovani spesso si riscontrano striature scure più o meno pronunciate a livello corticale e visibile anche esternamente. Nel periodo estivo (giugno-luglio), a seguito della reazione



Foto C. Parrini

Nella zona subcorticale si notano gli imbrunimenti caratteristici



Foto D. Rizzo

Nelle sezioni longitudinali sono riconoscibili i sintomi causati da *Verticillium*

della pianta, si ha frequentemente l'emissione di nuovi germogli al di sotto delle zone alterate (polloni alla base del fusto, succhioni in corrispondenza della base delle branche deperite ecc.).

In giovani soggetti la malattia, provocando la perdita dell'estremità delle branche in formazione, molto spesso compromette l'intero sistema di impalcatura della pianta.

Alcuni autori riferiscono che attacchi su piante di 5-15 anni di età possono causare l'avvizzimento completo dopo 1-3 anni dalla comparsa dei primi sintomi esterni. Di norma, in piante adulte di notevoli dimensioni, il patogeno può determinare la riduzione della vegetazione e la defogliazione delle branche non portando però a morte la pianta.

È da considerare che di recente, accanto alle manifestazioni classiche della malattia (acuta o cronica), sono state riscontrate (diagnosticate) forme assolutamente asintomatiche e/o latenti causate da ceppi di debole virulenza.

Tecniche diagnostiche

Le modalità di diagnosi possono esplicitarsi attraverso isolamenti micologici a partire da sezioni di rametti e/o fusto, preventivamente sterilizzati in superficie e preferibilmente con fiamma, su substrati agarizzati nutritivi generici e/o semiselettivi. Gli isolamenti possono essere effettuati anche da campioni di terreno, ma in questo caso i substrati nutritivi utilizzati per poter far "evadere"

il fungo sono selettivi e particolarmente laboriosi. Gli isolamenti di cui sopra dovrebbero essere eseguiti a partire da inizio primavera fino a inizio estate, in quanto si è visto che il fungo si isola facilmente in questi periodi. La diagnosi a partire da trucioli floematici dei tessuti legnosi (meglio se rametti) può avvenire attraverso dei kit sierologici commerciali specifici oppure (preferibilmente) con tecniche biomolecolari (PCR, sonde nucleiche).

Difesa

Non sono segnalati attualmente interventi di lotta chimica e biologica, preventivi o curativi, risolutivi della diffusione della malattia. Certamente esistono alcuni accorgimenti pratici consistenti in interventi di natura agronomica e di tipo preventivo che possono concorrere nel tenerla sotto controllo o perlomeno impedirne la diffusione. Nel dettaglio:

- in fase di nuovi impianti verificare (attraverso analisi micologiche su campioni di terreno) la sanità e l'assenza del micete nel terreno;



Foto D. Rizzo

Apici disseccati di pianta
attaccata da *V. dhaliae*

- evitare di effettuare un nuovo impianto su terreni precedentemente coltivati con specie suscettibili (ortive, ecc.) e, su impianti esistenti, le consociazioni con specie facilmente soggette alla malattia;
- nei nuovi impianti identificare le piante che presentano sintomi di tracheomicosi (in modo particolare durante i mesi estivi). Rimuovere in modo tempestivo le piante sintomatiche così identificate;
- le operazioni di potatura dovrebbero essere effettuate con attrezzi disinfettati (per esempio con ipoclorito di sodio a varie diluizioni), in modo particolare sui tagli più grossi. Le piante sintomatiche dovrebbero essere potate per ultime;
- le potature dovrebbero essere limitate alle sole branche disseccate e/o in via di deperimento;
- limitare le operazioni di lavorazione del terreno e, in tali occasioni, cercare di non agire troppo in profondità e vicino all'apparato radicale delle piante. Questo per evitare la formazione di ferite alle radici e quindi favorire la diffusione del micete nella pianta;
- l'utilizzo di varietà resistenti alla malattia (Coratina, Frantoio ecc.) piuttosto che di varietà molto suscettibili (Leccino, Ascolana, Santagostino ecc.) in terreni potenzialmente infetti o nei quali è dimostrata la presenza del micete;
- eliminare la flora spontanea ed evitare il permanere nel terreno di residui vegetali di precedenti colture oppure dei prodotti delle operazioni di potatura.

Ricordiamo che sono in fase sperimentale l'utilizzo di antagonisti microbici (*Talaromyces flavus*) nel contenere l'inoculo del fungo nel terreno.

Lebbra

Glomerella cingulata (Stoneman) Spaulding et van Schrenk

Anamorfo *Colletotrichum gloesporioides* (Penzig)

Penzig et Saccardo

La “lebbra” era assente o quasi in Toscana, se si eccettuano casi molto rari riscontrati in passato, ma comunque non degni di nota. Negli ultimi anni, invece, è stato riscontrato un ritorno di questa patologia a livello regionale; per questo motivo abbiamo ritenuto opportuno soffermarci sulla sua descrizione per fornire strumenti conoscitivi a tecnici e olivicoltori.

Introduzione

La malattia, segnalata per la prima volta nel 1950 da Ciccarone, ha assunto una certa importanza per oltre un ventennio, determinando danni anche notevoli a livello dei frutti e quindi conseguenze rilevanti dal punto di vista produttivo. Dopo un periodo di stasi



Foto D. Rizzo

Olive attaccate da *Colletotrichum gloesporioides*

o di regressione dell'intensità delle infezioni, negli ultimi anni si è verificata una serie di incrementi di virulenza e/o di diffusione del fungo a livello delle varie regioni della penisola. Infatti, mentre un tempo la sua presenza sembrava circoscritta ad alcune regioni meridionali (Calabria, Puglia), oggi sembra che sia diffusa anche in altre zone tra cui, negli ultimi anni, alcune aree della Toscana.

Biologia

La forma sessuata di *Colletotrichum gloesporioides* è *Glomerella cingulata*, anche se tale forma perfetta non sembra sia stata mai osservata in natura. *C. gloesporioides* è una specie polifaga, estremamente diffusa con numerosi ceppi e molto eterogenea dal punto di vista genetico, con una certa specializzazione da parte dei vari isolati. Nel caso dell'olivo è stato osservato che esiste una caratterizzazione genetica comune degli isolati del fungo reperiti a livello dei tessuti infetti.

Il micete si conserva come periteci, micelio o conidi nei frutti infetti e marciti, nei semi, nei residui vegetali o in corrispondenza dei piccoli cancri che determina. Sui tessuti infetti il fungo riesce a



Oliva attaccata da lebbra. Si notino le fruttificazioni del fungo sui tessuti infetti

Foto D. Rizzo

penetrare grazie ai conidi che germinando emettono un tubo germinativo con appressorio che permette il passaggio attraverso aperture naturali (stomi, lenticelle), microlesioni e/o ferite di varia natura. Dopo un periodo di incubazione si ha la formazione degli organi riproduttivi (acervuli) da cui si sviluppano i conidi che provvedono alla disseminazione e diffusione del patogeno. La germinazione dei conidi (in condizioni di laboratorio) può avvenire con un ampio *range* di temperatura: 5-35°C. Lo sviluppo del micelio trova le condizioni ottimali tra i 20 e i 25°C. Il periodo di incubazione è variabile da 5 a 10 giorni con temperature decrescenti da 25°C a 15°C.

Tali valori inducono a validare le ipotesi di diffusione, a livello dei frutti, del fungo che richiederebbe stagioni caratterizzate da elevata umidità e mitezza delle temperature; viceversa inverni freddi con caldi estivi possono costituire delle limitazioni per ulteriori incrementi del micete.

Sintomatologia e danni

Il fungo determina macchie necrotiche e/o depresse (marciumi) sui frutti, macchie e avvizzimenti a livello delle foglie, disseccamenti di rametti, di piccole branche e talvolta anche di infiorescenze.

Sui frutti, tendenzialmente durante l'invaiaitura delle drupe, si hanno marciumi costituiti da macchie più o meno depresse, brunastrastre, spesso sviluppatesi in corrispondenza del punto di inserzione del peduncolo, e sulle quali si sviluppano e sono evidenti gli acervuli del fungo.

Sulle foglie si evidenziano delle piccole macchie clorotiche con contorno non ben definito che tendono ad allargarsi assumendo una colorazione rosso-brunastra (oppure di bronzatura) fino a raggiungere i lembi della lamina fogliare.

Sui rametti e su piccole branche (5-6 cm di diametro) il patogeno può formare macchie aride, biancastre, tondeggianti o irregolari. L'attacco del micete su tali organi ne può determinare il disseccamento.

È da considerare che spesso sono presenti solo i sintomi sulle drupe, mentre gli eventuali danni riscontrabili a livello di foglie, rametti e branche, sono minimi. In casi di elevate infezioni, spesso in concomitanza con condizioni ambientali favorevoli oppure di debilitazione delle piante per altre cause, si possono originare disseccamenti, anche estesi, di rametti e di branche oltre che caduta delle foglie infette. I sintomi osservabili a livello fogliare sembra siano correlati con la produzione di sostanze fitotossiche da parte del micete.



Foto D. Rizzo

Sintomatologia “a muso di scimmia” su drupa attaccata

I danni maggiori, ovviamente, si riscontrano a livello delle drupe: infatti i frutti attaccati cadono prematuramente con conseguenti danni diretti per la produzione. Le olive infette producono un olio molto scadente, caratterizzato da elevata acidità, torbidità, colorazione rossastra ecc.

Tecniche diagnostiche

Le modalità di diagnosi possono esplicitarsi attraverso isolamenti micologici a partire da sezioni di drupe/foglie/rametti e/o fusto, preventivamente sterilizzati in superficie, su substrati agarizzati nutritivi generici e/o semiselettivi. La diagnosi può essere effettuata, inoltre, con elettroforesi delle proteine totali e degli isoenzimi (per la caratterizzazione degli isolati del fungo su olivo) oppure con tecniche biomolecolari (PCR).

Difesa

Oltre agli interventi di tipo agronomico aventi l'obiettivo di limitare le condizioni predisponenti per le infezioni del fungo (arieggiamento delle chiome, potature di riequilibrio, in modo particolare su piante già attaccate l'anno precedente, concimazioni equilibrate, disinfezione degli attrezzi usati per le potature nel passaggio da una pianta all'altra, eliminazione dei giovani rametti infetti nel corso delle operazioni di potatura ecc.), possono essere

effettuati trattamenti con prodotti rameici in corrispondenza delle prime piogge autunnali. Tali interventi sono giustificati, ovviamente, in oliveti già attaccati in passato e quindi con elevati potenziali di inoculo e quando le condizioni climatiche sono favorevoli allo sviluppo del fungo (temperature miti e piogge frequenti). Gli interventi andrebbero effettuati a inizio invaiatura ed eventualmente a fine ottobre.

È da considerare che di solito i trattamenti con prodotti rameici effettuati con una certa regolarità nei confronti di *Spilocaea oleaginea* possono risultare sufficienti per contenere anche lo sviluppo di questa fitopatia.

In agricoltura biologica i prodotti ammessi sono sali rameici e miscele costituite da zolfo e sali rameici.

Marciumi dei frutti da *Camarosporium dalmatica*

Camarosporium dalmatica (Thüm) Zachos e Tzavella-Klonari

Sinonimo [= *Sphaeropsis dalmatica* (Thüm.) Gigante]

Camarosporium dalmatica è una malattia da sempre rilevata sull'olivo ma che non determina, nella maggior parte dei casi, danni di entità tali da destare preoccupazioni.

Si tratta di un micete la cui diffusione e dannosità è legata principalmente alla interazione fra i cicli, oltre che dello sviluppo e diffusione, della mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) e quelli di un cecidomide parassitoide della mosca stessa: *Prolasioptera berlesiana*. Questo legame non è esclusivo, in quanto il fungo può essere trasportato indirettamente all'interno delle drupe anche da altri parassiti (per esempio dall'attività di deposizione di *Rhynchites cribripennis*). Gli eventuali danni prodotti da *Camarosporium dalmatica* avvengono esclusivamente a carico delle drupe in via di maturazio-



Foto M. Ricciolini

Oliva con sintomi di *Camarosporium dalmatica*

ne e sono strettamente legati alla interazione di cui sopra, in quanto quest'ultima permette al fungo di diffondersi, oltre che di penetrare all'interno dei frutti dove si sviluppa e ne determina generalmente la cascola.

Biologia

Lo sviluppo del micelio di *C. dalmatica* è favorito da temperature di 24-28°C, mentre la capacità di germinazione delle spore ha il suo *optimum* termico nella temperatura di 25°C. Il fungo non è in grado di infettare le olive da solo in quanto sia il micelio, sia le spore non sono in grado di penetrare nell'epidermide delle drupe. La diffusione, come accennato precedentemente, avviene principalmente grazie all'interazione tra la mosca dell'olivo e *P. berlesiana*. Quest'ultima, infatti, depone le uova in corrispondenza delle ferite di ovideposizione della mosca e le sue larve si sviluppano a carico delle uova e delle larve di prima età di *B. oleae*, ma si nutrono anche del micelio di *C. dalmatica*. Perciò la femmina della cecidomia inocula il micelio del fungo contestualmente alla ovideposizione.

Sulle punture sterili (senza uovo di mosca) e in tutte le lesioni di varia natura dove la cecidomia depone le uova, le sue larve si evolvono e si sviluppano a carico del micelio di *C. dalmatica*, oltre che di altri funghi saprofiti/fitopatogeni. Il micete in questione può quindi costituire una fonte trofica primaria per *P. berlesiana*.

Il fungo sulla superficie delle drupe infette differenzia fruttificazioni picnidiche, di forma sferoidale o piriforme, contenenti all'interno i conidi (forme di propagazione).

Le fruttificazioni picnidiche sono visibili anche a occhio nudo come puntini neri che emergono sulla superficie.

Periodi estivo-autunnali umidi e miti costituiscono fattori favorevoli alla diffusione dell'infezione del fungo.

Sintomatologia e danni

A livello delle drupe i sintomi consistono in macchie abbastanza circoscritte, piccole, tendenzialmente circolari, che inizialmente si presentano di colore chiaro e traslucide (in seguito al sollevamento della cuticola) e poi, in conseguenza della suberificazione indotta dai tessuti parenchimatici per isolare e circoscrivere l'attività trofica del fungo, divengono infossate, dure e di colore brunastro. Spesso sono circondate da un alone clorotico. Le macchie tendono a rimanere circoscritte e non si estendono ulteriormente a causa della reazione dei tessuti parenchimatici della drupa che tende

a contenerle abbastanza velocemente attraverso una abbondante suberificazione.

E da considerare che la deposizione delle uova di *P. berlesiana* spesso avviene ovunque vi sia una soluzione di continuità dei tessuti epidermici delle drupe.

Il numero delle macchie per drupa non è alto e difficilmente queste interessano metà della circonferenza del frutto.

In seguito all'attacco da parte di *C. dalmatica* le olive sono soggette a una cascola che si verifica in misura notevole in corrispondenza di eventi meteorologici avversi, quali forti piogge e vento. La cascola avviene in misura maggiore a carico delle drupe ancora piccole.

I danni causati da *C. dalmatica* sono in genere trascurabili per la maggior parte degli oliveti nella nostra regione; viceversa, in corrispondenza di una olivicoltura intensiva e irrigua, soprattutto per le varietà da tavola, possono essere anche gravi.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi del fungo può avvenire, oltre che mediante esame visivo dei sintomi sulle drupe, attraverso isolamenti micologici a partire da sezioni di drupe su substrati agarizzati nutritivi generici e/o semiselettivi.

Difesa

Non sono giustificabili, nella maggior parte dei casi, interventi per la difesa dal fungo. Anche perché, di solito, tutte le operazioni colturali effettuare per il contenimento della mosca dell'olivo indirettamente si ripercuotono sul contenimento della diffusione di *C. dalmatica*.

Eutipiosi

Eutypa lata (Pers.: Fr.) Tul. & C. Tul.
Anamorfo *Libertella blepharis* A.L. Sm.

Eutypa lata è responsabile di una patologia segnalata in passato in diverse aree del Mediterraneo su giovani impianti di olivo. Di recente la sua presenza è stata osservata su giovani oliveti nelle regioni centrali della penisola. Il fungo, anche se è noto soprattutto come patogeno della vite e di alcuni fruttiferi (albicocco ecc.) presenta un'ampia diffusione e un'elevata polifagia, infatti è stato identificato su 88 ospiti facenti parte di 28 famiglie botaniche.

Allo stato attuale nella nostra regione non ci sono segnalazioni di sintomi riconducibili a *E. lata*, tuttavia abbiamo ritenuto corretto fare cenno, a scopi conoscitivi e divulgativi, a una patologia che può causare notevoli danni in modo particolare sui giovani impianti olivicoli (oltre che nei vivai sulle giovani piantine) e, spesso, in concomitanza con stress idrici e/o da danni da freddo sui giovani tessuti.

Biologia

Eutypa lata è un tipico patogeno da ferita e/o da microlesioni di varia natura (per esempio microfratture da gelo). Le modalità di diffusione del fungo sono costituite dalle ascospore prodotte da periteci che si formano all'interno di uno stroma, ovvero di un tessuto duro, che ha l'aspetto di una crosta nerastra e che si forma in corrispondenza delle porzioni di legno morto precedentemente attaccato dal micete. Le ascospore vengono liberate dai periteci durante tutto l'inverno in corrispondenza di piogge e trasportate dal vento anche a lunga distanza; ma la loro efficienza nel colonizzare il legno è molto legata alla suscettibilità delle ferite, che diminuisce progressivamente a partire da novembre-dicembre fino a marzo. Solo le ascospore sono responsabili delle infezioni: i conidi prodotti dai picnidi di *Libertella blepharis*, la forma imperfetta che si sviluppa sul legno necrotico e nelle colture artificiali del fungo, non sono infettivi.

È da considerare che esistono patotipi di *E. lata* con caratteristiche fisiologiche e di comportamento diverse all'interno della specie stessa.

Sintomatologia e danni

I danni su giovani impianti possono essere molto intensi (anche del 60-80%). I sintomi consistono in cancri grigio-scuri, che tendono a infossarsi a livello dei tessuti legnosi, di forma tendenzialmente ellissoidale e/o circolare che abbracciano il fusto e/o le branche principali determinando il disseccamento delle branche stesse o, più comunemente, il disseccamento dell'intera pianta. I sintomi si accompagnano quasi sempre a decolorazioni delle foglie.

Come ricordato, si presume che i danni causati dal fungo, e di conseguenza la sua diffusione, siano legati a lesioni di varia natura, anche se non è da escludere che il fungo possa diffondersi (al livello di giovani impianti) sulle giovani piantine già in vivaio (per esempio attraverso arnesi da taglio infetti).

Tecnica diagnostica

I caratteristici cancri hanno una certa valenza diagnostica delle infezioni del fungo, anche solo all'esame visivo. Tuttavia, al fine di diagnosticarne la presenza, sono certamente auspicabili isolamenti micologici su substrati generici a partire da scaglie di tessuti legnosi parzialmente infetti. Sono disponibili anche tecniche biomolecolari per la diagnosi (PCR).

Difesa

La difesa dagli attacchi del fungo appare, alla luce anche di quanto avviene sulla vite, essenzialmente preventiva. Si basa sull'eliminazione di potenziali fonti di inoculo (costituite dai tessuti infetti e/o dalle piante disseccate) e sulla protezione delle ferite con mastici protettivi e sali rameici in condizioni di conclamata presenza del patogeno, oltre che sulla disinfezione degli strumenti di taglio.

Carie

Agenti fungini vari (*Perenniporia* spp., *Fomitiporia* spp., *Agrocybe* spp., *Trametes* spp., *Fomes* spp., *Stereum* spp., *Polyporus* spp., *Schyzophyllum* spp. e altri)

Descrizione e sintomi

Con la definizione generica di “carie” si intende la presenza di marciumi secchi del legno che si possono sviluppare al piede, sul tronco o sulle branche principali e che da questi organi possono spingersi anche fino all’intersezione delle radici più grosse. È causata da un complesso di funghi (*Perenniporia* spp., *Fomitiporia* spp.,



Olivo con tronco
attaccato da carie

Foto C. Parrini



Olivo con carpofori
di *Trametes* spp.

Foto D. Rizzo

Agrocybe spp., *Trametes* spp., *Fomes* spp., *Stereum* spp., *Polyporus* spp., *Schizophyllum* spp. ecc.) che penetrano principalmente attraverso le ferite di potatura e/o lesioni di varia natura attaccando il legno e riducendolo a un ammasso polverulento. Di solito le piante attaccate sono di età avanzata; raramente si verificano casi di carie del legno in giovani impianti, anche in relazione al fatto che il decorso delle infezioni e dei sintomi è molto lento.

In seguito all'insediamento dei miceti responsabili della formazione di carie, i tessuti legnosi vengono lentamente degradati fino ad assumere una consistenza spugnosa, friabile, e colorazione chiara (internamente). Di solito la zona cariata, che risulta in genere delimitata da strati di tessuti di colore scuro (tessuti di compartimentazione), si sviluppa a partire da ferite, in particolare da quelle dovute ai grossi tagli di potatura, e da qui si diparte estendendosi lungo il tronco oppure verso l'interno del fusto. Guardando una sezione trasversale, quindi, il tronco può presentare delle zone centrali con carie oppure delle zone settoriali che evidenziano tessuti degradati.



Foto D. Rizzo

Particolare di carpofori di *Trametes* spp. su tronco di olivo con carie

La carie non determina sintomi specifici a carico delle foglie; invece, in concomitanza con fenomeni di tracheomicosi (verticilliosi), può favorire la comparsa di colpi apoplettici.

Molto spesso le piante manifestano una bassa capacità di difendersi nei confronti dei vari agenti fungini di cui sopra, anche a causa di stati di debilitazione originati da altre cause (per esempio marciumi radicali, tracheomicosi, insetti xilofagi ecc.).

Strategie di prevenzione e difesa

La lotta contro questa fitopatia, nel caso che essa abbia già interessato i tessuti vegetali, si attua tramite l'asportazione chirurgica (slupatura)¹ del legno morto fino a mettere a nudo i tessuti sani i quali andranno disinfettati con prodotti a base di rame e coperti con mastici protettivi. Alcuni autori consigliano l'utilizzo della fiamma per disinfettare e rifinire il processo di slupatura dei tessuti degradati dalla carie.

Per quel che concerne il tipo di mastici protettivi da utilizzare sulle ferite da potatura oppure per proteggere i tessuti messi a nudo dalle operazioni di slupatura, prove sperimentali hanno evi-

¹ Tale pratica di origine antichissima deve essere effettuata con una certa maestria in quanto l'eventuale rottura dei tessuti di compartimentazione può favorire la diffusione dei miceti agenti di carie verso i tessuti sani.



A. Carpoforo di *Schyzophyllum* spp.; B. Carpoforo di *Stereum* spp.

denziato l'ottima protezione esercitata da miscele di colle viniliche con ossicloruro di rame al 10% oppure con cera d'api (come consigliato nella difesa in agricoltura biologica).

Al fine di prevenire lo sviluppo e la diffusione dei miceti agenti di carie, ricordiamo che è molto importante eseguire, in primo luogo, le operazioni di potatura correttamente e, in secondo luogo, proteggere le superfici esposte e derivate dai grossi tagli con i mastici protettivi di cui sopra.

Le misure preventive, oltre a costituire fattori agronomici di buona coltivazione (concimazioni equilibrate, aerazione della chioma e degli strati superficiali del terreno in situazioni di eccessiva compattezza dello stesso, potature equilibrate ecc.), concorrono a mantenere uno stato fisiologico della pianta ottimale e, di conseguenza, favoriscono la formazione delle resistenze naturali della pianta stessa nei confronti di agenti invasivi, quali quelli di carie interna.

Striature brune dell'olivo

Vari agenti (*Phoma incompta*, *Phaeocremonium* spp., *Phaeomoniella* spp. e altri)

Recenti studi hanno individuato un complesso fungino costituito da vari agenti (*Phoma incompta*, *Phaeocremonium* spp., *Phaeomoniella* spp. ecc.) come responsabile e/o concausa di necrosi, ovvero striature scure del legno che interessano longitudinalmente varie sezioni di lunghezza variabile, spesso approfondendosi nel cilindro legnoso per sfociare, nel corso del tempo, in fenomeni di carie evidente.



Tronco di olivo
con fessurazione
longitudinale
e imbrunimento
dei tessuti sottostanti
in seguito ad attacco
di *Phoma incompta*

Foto P. Braccini



Foto D. Rizzo

Sezione trasversale di ramo di olivo. Si notino le fessurazioni laterali da cui si è sviluppata la carie del legno (*Schyzophyllum* spp.)

Tale sintomatologia appare molto diffusa e si evidenzia in particolare modo durante le operazioni di potatura quando tali necrosi sono maggiormente appariscenti. A livello della chioma spesso si hanno disseccamenti dei rametti e/o di parte di branche con foglie che inizialmente assumono una colorazione scura e successivamente disseccano ma rimangono attaccate alla pianta. I rametti oggetto di attacco evidenziano fessure longitudinali con imbrunimenti dei tessuti xilematici. Associati a tali sintomi esterni si ritrovano quasi sempre imbrunimenti dei vasi legnosi (tracheomicosi).

Tali necrosi del legno tendenzialmente si evolvono nel corso del tempo, con un processo che può essere anche lungo (a meno che non intervengano altri fattori di debilitazione), in carie del legno. Il complesso fungino responsabile di questa patologia è stato oggetto di studio e gli accertamenti diagnostici eseguiti hanno permesso di attribuire le infezioni ai vari agenti fungini di cui sopra. Spesso gli studi effettuati hanno evidenziato la presenza di uno o poche specie coinvolte nei vari stadi delle necrosi del legno (per esempio *Phoma incompta*).

Tali associazioni fungine ricordano il quadro diagnostico del mal dell'esca della vite.

Alla luce di quanto presupposto fino a ora per tale sintomatologia, appaiono auspicabili maggiori studi e sperimentazioni sulla eziologia di questa sindrome.

Marciume basale da *Thielaviopsis basicola*

Thielaviopsis basicola (Berk. Et Broome) Ferraris
Teleomorfo *Chalara elegans* Nag Raj et Kendrick

Thielaviopsis basicola è un fungo diffuso a livello mondiale. È polifago, con numerose specie ospiti (erbacee e arbustive) appartenenti a 33 famiglie diverse dal punto di vista tassonomico. È stato segnalato ripetutamente come agente di marciumi secchi e fibrosi su ortive, in particolar modo sulle cucurbitacee.

Su olivo è stato segnalato esclusivamente in vivaio e su giovani impianti olivicoli come agente di marciumi al colletto. In Italia è stato segnalato in alcuni giovani impianti nelle regioni centromeridionali, mentre in Toscana non risultano segnalazioni di interesse di attività del patogeno in questione su impianti olivicoli. La descrizione dei sintomi e i cenni sulla biologia del fungo qui di seguito riportati hanno valenza esclusivamente conoscitiva e divulgativa.

Biologia

T. basicola può rimanere nel terreno colonizzando i residui vegetali presenti oppure assumere un ruolo saprofitario vegetando a livello delle aree radicali di piante non prettamente ospiti. In situazioni di assenza di piante ospiti o di residui vegetali può formare strutture di resistenza e resistere anche per lunghi periodi in tali condizioni avverse.

Sintomatologia e danni

I sintomi che si sono riscontrati in giovani oliveti attaccati dal patogeno si estrinsecano a livello del colletto e/o della parte immediatamente al disopra dello stesso (30-40 cm), a livello dell'apparato radicale, oltre che sulla chioma. In corrispondenza del colletto si possono riscontrare delle necrosi che si dipartono verso l'alto determinando fessurazioni più o meno profonde ma in grado (il più delle volte) di determinare il distacco dello strato corticale e di mettere a nudo il cilindro centrale. Tale carattere risulta sufficiente-

mente distintivo rispetto ad altre sintomatologie simili osservabili su olivo.

A livello dell'apparato radicale si evidenzia un ispessimento della corteccia con aumento della suberificazione e la presenza di piccole (1-3 cm) maculature necrotiche, depresse, con forma tendenzialmente ellissoidale che presentano numerose fessurazioni verso l'interno dei tessuti legnosi. La chioma delle piante colpite evidenzia uno stato di debilitazione generale con disseccamento di rami laterali e/o piccole branche apicali. Tale deperimento della chioma è strettamente collegato allo stato di sofferenza della pianta, perciò non assume una valenza diagnostica dell'attacco del patogeno.

Con il progredire delle necrosi che si estendono fino a confluire su tutta la circonferenza del tronco si ha un progressivo disseccamento della pianta con la successiva morte.

I danni che si possono avere, alla luce di esperienze sperimentali pregresse, possono raggiungere anche il 30% rispetto al totale delle piante costituenti l'impianto.

Possono risultare favorevoli, al fine della penetrazione del fungo nei tessuti interessati dalle alterazioni, microlesioni di varia natura. Non sono da escludere modalità di diffusione del fungo a livello delle giovani piantine già in vivaio (per esempio attraverso arnesi da taglio infetti).

Tecnica diagnostica

Le necrosi a livello del colletto con fenditure più o meno profonde, così come le macule a livello radicale hanno una certa valenza diagnostica delle infezioni del fungo, anche solo all'esame visivo. Tuttavia, al fine di diagnosticarne la presenza, sono certamente auspicabili isolamenti micologici su substrati semiselettivi e/o selettivi a partire da scaglie di tessuti legnosi parzialmente infetti. Sono disponibili anche tecniche biomolecolari per la diagnosi (PCR).

Difesa

La difesa dagli attacchi di *T. basicola*, come nel caso di miceti responsabili di sintomatologie simili, assume una valenza prettamente preventiva.

Si basa sull'eliminazione di potenziali fonti di inoculo (costituite dai tessuti infetti e/o delle piante disseccate), sulla protezione delle ferite con mastici protettivi e sali rameici in condizioni di con-

clamata presenza del patogeno, oltre che sulla disinfezione degli strumenti di taglio e sull'asportazione di eventuali piante erbacee potenziali ospiti del fungo. Alla luce di ciò appare imperativo evitare l'associazione con ortaggi all'interno di nuovi impianti e/o adiacenti agli stessi.

Marciumi al colletto da *Cylindrocarpon* spp.

Cylindrocarpon spp.

Il marciume al colletto è una malattia che è stata segnalata in diverse aree del Mediterraneo e quasi sempre su giovani impianti di olivo. Allo stato attuale nella nostra regione non ci risultano segnalazioni di sintomi riconducibili a tale patologia, tuttavia anche in questo, come nel caso di altre malattie minori di cui ci siamo occupati, abbiamo ritenuto corretto e opportuno accennarvi a scopi conoscitivi e divulgativi perché il fungo in questione può determinare notevoli danni sui giovani impianti olivicoli (oltre che nei vivaî sulle giovani piantine) di pari passo con stress debilitativi delle piante generati da altre cause.

Biologia, sintomatologia e danni

Cylindrocarpon è un patogeno fungino che attacca gli apparati radicali e in particolare determina marciumi al colletto; è favorito da condizioni di eccessi idrici che debilitano le parti radicali e permettono al micete di penetrare all'interno dei tessuti e di esplicare la sua attività patogena. È in grado di colpire svariate colture arboree e assume una notevole pericolosità anche in vivaio sulle giovani piantine che sono maggiormente recettive all'attività del fungo.

Elevata umidità e temperature che si aggirano sui 15-20°C sono tutte condizioni favorevoli e predisponenti le infezioni del fungo a livello delle parti radicali.

I danni riscontrati possono essere intensi, anche se nella maggior parte dei casi riguardano poche piante isolate oppure piccoli gruppi. I sintomi corrispondono a ingrossamenti del colletto, con spaccature e/o lacerazioni longitudinali della corteccia. A tali sintomi si accompagna quasi sempre una decolorazione delle foglie con successiva caduta delle stesse. I rametti e le branche piccole possono disseccare. La consistenza del marciume è di tipo molle, con necrosi di varie dimensioni che possono rimanere a livello

superficiale negli strati corticali oppure più spesso si addentrano in profondità.

Tecnica diagnostica

Il fungo si isola molto bene su substrati generici e/o semiselettivi (in modo particolare da radici/terreno) a partire da scaglie di tessuti parzialmente infetti. Sono disponibili diverse tecniche biomolecolari per la diagnosi (PCR).

Difesa

Quanto detto sui marciumi radicali vale anche per questa malattia, ricordando che le attenzioni maggiori sono da rivolgere ai giovani impianti olivicoli.

Tumori rameali da *Massariella oleae* *Massariella oleae* A.M. Corte

Massariella oleae è responsabile di una malattia solo sporadicamente riscontrata in Toscana, in particolare nella parte settentrionale al confine con la Liguria, dove è stata segnalata per prima volta (Corte, 1983).

Biologia

Il fungo si sviluppa ed è favorito da condizioni di scarsa aeraazione e ventilazione, in oliveti di fondo valle, con molta umidità sia a livello del terreno sia atmosferica.

Lo sviluppo dei corpi fruttiferi avviene a fine inverno-inizio primavera a carico del ritidoma delle parti infette dove si sviluppano degli pseudotecii da cui si formano a loro volta gli aschi con le relative ascospore, responsabili dell'eventuale diffusione e disseminazione del fungo per opera delle acque di precipitazione e del vento.

Le condizioni ottimali di sviluppo del fungo si aggirano tra i 18 e i 21°C, mentre al disopra dei 25°C lo sviluppo dello stesso sembrerebbe arrestarsi.

Sintomatologia e danni

I sintomi sono a carico dei rametti, dei polloni e delle giovani branche. Su tali organi inizialmente si ha la comparsa di aree scure (cancri) di forma più o meno irregolare a cui seguono piccoli rigonfiamenti che con il tempo tendono a ingrossare e ad accrescersi. Nell'evoluzione legata all'accrescimento si formano delle screpolature/lacerazioni più o meno evidenti in corrispondenza della parte ingrossata causate dalla differenza di accrescimento della parte colpita dal fungo rispetto alla parte sana. Il ramo o pollone assume, di conseguenza, un aspetto nodoso. Tali rigonfiamenti, nel momento in cui abbracciano l'intera circonferenza del ramo, determinano il disseccamento della parte distale.



Foto D. Rizzo

Tumore su ramo di olivo causato da *M. oleae*



Foto M. Ricciolini

Pianta attaccata
da *M. oleae*



Tumori
di *Massariella oleae*
in via di accrescimento

Foto M. Ricciolini

Spesso sui cancri sono visibili degli aloni concentrici scuri costituiti dalle fruttificazioni del fungo in oggetto. A volte i rami così colpiti possono ricoprirsi di fumaggine in seguito alla melata fisiologica della pianta sofferente.

Tecniche diagnostiche

Il fungo si isola molto bene su substrati generici a partire da scaglie di masse infette, in modo particolare dagli aloni concentrici su cui sono presenti i corpi fruttiferi del fungo stesso.

Difesa

A causa della lentezza dello sviluppo delle masse tumorali e in relazione alla scarsa incidenza dei danni che il fungo può determinare dal punto di vista produttivo, di norma non sono necessari interventi specifici per difendersi da tale patologia. Inoltre, si presume che gli interventi effettuati nei confronti di altri patogeni fungini (per esempio di occhio di pavone) siano in grado di contenere anche le infezioni di questo micete.

Marciume radicale fibroso

Armillaria mellea (Vahl ex Fr.) Kummer

Armillaria mellea è un fungo agente di marciumi su numerose essenze arboree e arbustive, forestali e agrarie (fruttiferi, olivo, vite ecc.).

La sua diffusione avviene in concomitanza della presenza o meno delle piante ospiti.

Biologia

È un fungo basidiomicete responsabile di marciumi e carie del legno su numerose specie vegetali, piante arboree da frutto, piante spontanee arbustive, forestali e agrarie, ma anche macchia mediterranea. È un micete ubiquitario: è presente dalle zone di pianura a quelle pedemontane. Si trova a diverse latitudini, oltre che a range di temperature molto ampi. La sua diffusione è più elevata in terre-



Foto D. Rizzo

Ingrossamento del colletto di giovane pianta di olivo attaccata da *A. mellea*

ni di vecchie colture, ricchi di sostanza organica, caratterizzata da residui di precedenti coltivazioni arboree.

È capace di vivere come parassita, saprofita e persino in simbiosi micorrizica con le piante ospiti. *A. mellea* si sviluppa e si conserva nel terreno, fondamentalmente sui residui radicali, sotto forma di micelio, e nel legno infetto, oltre che nelle tipiche rizomorfe che caratterizzano il genere. La sua diffusione nel terreno avviene sia attraverso le lavorazioni superficiali che trasportano gli eventuali residui radicali, oltre a parti di micelio, rizomorfe ecc., sia attraverso le radici delle piante che, venendo a contatto, favoriscono la trasmissione del patogeno da pianta a pianta.

Gli olivi attaccati dal patogeno presentano, in posizione sottocorticale, sulle grosse radici e nella zona del colletto, rizomorfe descrivibili come addensamenti di micelio simili a filamenti ramificati di colore inizialmente biancastro poi più scuro. Le rizomorfe sono altamente differenziate e ciò le rende un elemento diagnostico molto importante per la distinzione dal marciume radicale lanoso. Il fungo invade i tessuti corticali superandoli e venendo a contatto con i tessuti legnosi veri e propri; a questo punto il micete forma delle placche o ammassi miceliari che attaccano i tessuti legnosi provocandone il marciume.

La velocità di attacco del micete e la relativa comparsa dei primi sintomi sono molto variabili, in quanto dipende sia dall'ospite legnoso e dalla sua resistenza, sia dalle condizioni ambientali (umidità e temperatura). Si è potuto riscontrare, però, che la velocità di infezione e quindi il decorso della malattia è molto più rapido qualora l'attacco avvenga a livello del colletto.

Spesso nei giovani impianti di olivo, sulle giovani piantine, si riscontra un caratteristico ingrossamento molto evidente (a valenza diagnostica) a livello del colletto attaccato, in seguito all'eccessiva suberificazione dello strato corticale sottoposto a stress idrico a cui è seguita l'aggressione delle rizomorfe del fungo in oggetto.

A. mellea fruttifica alla base di piante deperienti o morte producendo gruppi di carpofori di colore variabile dal giallo miele al giallo olivaceo, con gambo lungo provvisto di anello e cappello elastico e vischioso. A causa del numero, della forma e della disposizione dei carpofori, i corpi fruttiferi del fungo vengono comunemente chiamati "chiodini" o "famigliole buone" e si ritrovano alla base di piante gravemente colpite da *Armillaria*, solitamente nei mesi autunnali. Tali corpi fruttiferi compaiono generalmente in corrispondenza di elevata umidità.



Carpofori di *A. mellea*

A maturità i basidiocarpi rilasciano le basidiospore che vengono trasportate dal vento e possono costituire ulteriore mezzo di diffusione del patogeno. La principale fonte di inoculo è costituita, comunque, dalle rizomorfe, che possono determinare la diffusione rapida del fungo e, quindi, della malattia. I tessuti vegetali sani possono risultare infetti anche dal solo micelio (senza la formazione di rizomorfe) venuto a contatto a partire da tessuti infetti. Notoriamente *A. mellea* è favorito dai ristagni idrici e dalle situazioni di asfissia radicale che determinano un abbassamento delle difese della pianta, favorendo l'attacco del micete. Le temperature ottimali per lo sviluppo e il decorso della malattia sono comprese tra 20 e 24°C. Inoltre si è visto che temperature estreme influiscono sul micete determinandone una riduzione di sviluppo.

Sintomatologia e danni

I sintomi dell'attacco di *Armillaria mellea* sono generalmente aspecifici e si estrinsecano in uno stato di debilitazione e di sofferenza generale: sviluppo stentato, clorosi fogliare generalizzata o localizzata, disseccamenti e infine morte della pianta ospite. Caratteristico è il fatto che spesso, dopo la morte della pianta ospite, le foglie secche non cadono subito ma rimangono per un certo periodo di tempo sui rametti.

Le manifestazioni tipiche di questa patologia si estrinsecano analizzando il colletto della pianta ospite. Infatti, scalzando la parte corticale sia del colletto, sia delle grosse radici, si nota il tipico feltro miceliare (placche miceliari) con le caratteristiche rizomorfe del fungo di colore bianco crema.

Da queste ultime si avverte un penetrante odore di “fungo fresco” nel momento in cui vengono scoperte. Le rizomorfe, sui tessuti infetti e colonizzati da molto tempo, si trasformano in filamenti via via più scuri che diventano neri a contatto con l’aria.

È da considerare che i maggiori danni causati da *A. mellea* si verificano sui nuovi impianti olivicoli, quando si vengono a creare altre condizioni favorevoli per lo sviluppo del fungo.

Tecniche diagnostiche

Ai fini della diagnosi, spesso è sufficiente la sola osservazione dei sintomi a livello del colletto e, in particolare, della presenza delle placche miceliari e delle rizomorfe tra corteccia e legno del colletto e/o delle radici. Generalmente gli isolamenti micologici e la successiva osservazione del patogeno in coltura si eseguono ai fini della distinzione delle singole specie di *Armillaria*. Gli isolamenti micologici possono essere effettuati a partire da tessuti sintomatici preventivamente sterilizzati in superficie, su substrati agarizzati nutritivi generici e/o semiselettivi (generalmente PDA e/o MA) coadiuvati da successive osservazioni al microscopio ottico. È da



Addensamenti “a ventaglio” di rizomorfe di *A. mellea* sui tessuti infetti

Foto D. Rizzo

Colonie di *A. mellea*
sviluppatasi
su substrato nutritivo



Foto D. Rizzo

considerare che sono utilizzabili anche metodi di biologia molecolare per la diagnosi specie-specifica (PCR).

Difesa

La difesa dai marciumi radicali parassitari, e in particolare modo da *A. mellea*, si basa essenzialmente su misure di profilassi. Si consiglia di:

- evitare ristagni di acqua, soprattutto in terreni argillosi, attraverso drenaggi ben eseguiti;
- ricorrere, nel caso di nuovi impianti, a materiale di propagazione sano e di eliminare i residui vegetali (radici, ceppaie ecc.) delle colture precedenti eventualmente suscettibili;
- destinare il terreno, se possibile, alla semina di graminacee per alcuni anni prima di procedere all'impianto;
- eliminare e distruggere le piante debilitate asportando dal suolo sia le radici infette che quella parte di terreno che può risultare contaminata;
- prima di rimettere a dimora nuove piante in terreni che ospitavano la malattia, lasciare le buche aperte per alcuni mesi procedendo eventualmente a una distribuzione di calce viva.

Marciume radicale lanoso

Rosellinia necatrix Prill.

Rosellinia necatrix è un fungo ascomicete che, al pari di *Armillaria mellea*, determina marciumi radicali (ma non carie) su numerose specie vegetali, piante arboree da frutto, arbustive, forestali e agrarie. Si sviluppa e si conserva nel terreno sotto forma di micelio. Lo sviluppo sulle radici delle piante ospiti avviene grazie alla presenza di notevole umidità. È in grado di produrre conidi sui tessuti infet-



Foto C. Parrini

Apparato radicale
affetto da marciumi

ti, ma sembra che questi non siano in grado di germinare e quindi non partecipano ai processi di disseminazione e diffusione della malattia. Anche questo patogeno è favorito dai ristagni idrici e dalle situazioni di asfissia radicale che determinano un abbassamento delle difese dell'ospite favorendo l'attacco del micete stesso.

Sintomatologia

I sintomi dell'attacco di *Rosellinia necatrix* sono generalmente aspecifici, al pari di quelli di *A. mellea*, e si estrinsecano in uno stato di debilitazione e di sofferenza generale: vegetazione stentata, clorosi fogliare generalizzata o localizzata, disseccamenti e infine morte della pianta ospite. L'andamento della malattia può essere cronico (prolungarsi per diversi anni) o acuto (improvviso/apoplettico). Inoltre, analizzando il colletto della pianta ospite, si può evidenziare un feltro miceliale biancastro, ma tendente a formare in breve tempo una massa lanosa grigiastra che si localizza esternamente al tessuto infetto.

Tecniche diagnostiche

Ai fini della diagnosi, oltre a riscontrare la presenza delle placche miceliali, gli isolamenti micologici e le successive osservazioni al microscopio ottico permettono di caratterizzare il patogeno fungino grazie all'individuazione, in corrispondenza dei setti ifali, delle caratteristiche vescicole ampolliformi. Possono essere utilizzate anche le tecniche biomolecolari (PCR *end point* e *Real Time* PCR).

Difesa

Le indicazioni date nei confronti del marciume radicale fibroso (*A. mellea*) valgono anche per *R. necatrix*.

Fumaggine

Agenti patogeni vari (*Capnodium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., *Aureobasidium* spp., *Limacinula* spp. e altri)

Sono ben conosciute dagli olivicoltori le forti infestazioni di fumaggine che generalmente si insediano su melata prodotta da *Saissetia oleae*. La prevenzione dagli attacchi di questa malattia è pertanto strettamente legata al controllo della cocciniglia.

Con il termine di “fumaggine” vengono indicate generalmente strutture di natura fungina, di aspetto nerastro-fuligginoso, che ricoprono la superficie degli organi epigei (soprattutto le foglie) delle piante. La consistenza e la conformazione di tali strutture fungine possono essere molto variabili: da forme “velate” e poco appariscenti a spesse formazioni crostiformi che rivestono in modo continuo le superfici vegetali interessate. La colorazione di solito è nerastra o più raramente bruno chiaro. La fumaggine difficilmente



Foto Archivio Arsia

Rametto ricoperto da fumaggine

può essere considerata una vera e propria malattia delle piante e in particolare modo dell'olivo, in quanto i miceti che la determinano sono caratterizzati dal fatto di essere fondamentalmente funghi saprofitari e non patogeni.

Questi funghi infatti si sviluppano e traggono nutrimento dalle sostanze zuccherine presenti nella melata fisiologica emessa dalla pianta in particolari momenti di stress e in quella parassitaria. Quest'ultima, molto più frequente, è emessa da alcune cocciniglie che attaccano l'olivo, prima tra tutte *Saissetia oleae*.

Alla luce di quanto detto, in sintesi la fumaggine (come quadro sintomatologico) è diffusa comunemente a livello delle piante ogniqualvolta sia presente una fonte di sostanze zuccherine.

Biologia

I miceti che concorrono nella formazione della fumaggine appartengono a vari generi: *Capnodium* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp., *Peyronellaea* spp., *Torula* spp., *Ulocladium* spp., *Pleosphaeria* spp., *Aureobasidium* spp., *Ceratocarpia* spp., *Limacinula* spp.

Il genere *Capnodium* spp., considerato come raggruppamento tassonomico, è forse quello dove sono presenti il maggior numero di specie agenti di fumaggine. Non di tutte le specie si conosce la morfologia, anche se quasi tutte sono forme ascofore. Le struttu-



Foto Archivio Arsia

I funghi che determinano la fumaggine si sviluppano sulla melata zuccherina prodotta a seguito dell'attività alimentare delle cocciniglie

re ascofore sono tendenzialmente color carbone, globose, spesso emergenti, con ascospore brune di tipo muriforme. È da considerare che su determinate piante tendono a essere maggiormente rappresentate alcune specie fungine rispetto ad altre, in funzione di fattori di natura ambientale non ancora conosciuti.

Nel caso dell'olivo, si è riscontrato una maggiore frequenza (nella formazione delle strutture miceliari della fumaggine) dei generi *Capnodium* spp. (in particolar modo la specie *Capnodium elaeophilum* Prill.) e del genere *Limacinula* spp. (in particolar modo la specie *Limacinula oleae* G. Arnaud - Sacc. et Trotter)

Osservando le strutture al microscopio si possono riscontrare addensamenti più o meno spessi di ife (strutture miceliari) scure tra le quali possono affiorare nuclei a carattere vischioso, giallastro, oltre a insetti o loro residui.

Il carattere saliente dei miceti di cui sopra è costituito, con i rispettivi elementi vegetativi e riproduttivi, dall'essere funghi strettamente epifiti, ovvero che si sviluppano all'esterno delle superfici vegetali, senza che il micelio penetri all'interno dei tessuti dell'ospite. L'adesione alle superfici vegetali avviene prettamente a causa del carattere mucillaginoso delle pareti cellulari delle strutture miceliari.

Dato che si tratta di diversi generi fungini, anche tassonomicamente lontani tra di loro, si ha una ampia differenziazione dal punto di vista morfologico e strutturale. Il fattore comune, ricordiamo, è il loro carattere saprofitario, oltre all'adattamento a un commensalismo molto spinto.

La fumaggine può interessare ogni specie vegetale infestata da insetti produttori di melata (cocciniglie, afidi, psillidi, aleurodidi). Per quel che concerne l'olivo, tale quadro sintomatologico si riscontra comunemente su piante dove è in atto un'infestazione di cocciniglia mezzo grano di pepe (*Saissetia oleae*). In caso di forti attacchi di quest'ultima è possibile osservare la fumaggine anche sulle infestanti e, in casi di forti infestazioni, addirittura anche a livello del terreno nudo, sotto la proiezione della chioma, a dimostrazione del fatto che i funghi agenti della fumaggine si sviluppano ovunque sia presente melata.

Sintomatologia e danni

Il quadro sintomatologico della fumaggine consiste nella formazione, sulle foglie, sui rami e sui frutti, di uno strato nerastro costituito da micelio e dagli organi di propagazione (rami conidiofori e conidi) delle diverse specie fungine saprofitarie già ricordate.



Foto C. Parrini

Foglie attaccate ricoperte da fumaggine

La fumaggine può determinare sulle piante una progressiva debilitazione, quale conseguenza della presenza di strati nerastri a livello delle foglie e degli organi erbacei, che ne limita la fotosintesi e gli scambi gassosi. Il permanere della fumaggine sulle piante può causare defogliazioni, oltre che accorciamento dei germogli e scarsa fruttificazione. È da considerare, però, che la presenza e il permanere della fumaggine derivano dalla contemporanea presenza anche degli insetti produttori di melata (per esempio le cocciniglie); di conseguenza la quantificazione e la definizione dei danni causati direttamente dalla presenza delle croste nere della fumaggine sugli organi verdi difficilmente possono essere valutate in modo esaustivo.

Tra i fattori predisponenti l'attacco di fumaggine possiamo indicare:

- a) potature non eseguite o eseguite a intervalli molto lunghi;
- b) eccesso di concimazioni azotate e concimazioni fosfopotassiche non equilibrate;
- c) mancata o errata difesa fitosanitaria nei confronti delle cocciniglie;
- d) eccessivo uso di insetticidi non selettivi (esteri fosforici, piretroidi, carbammati ecc.) nella difesa fitosanitaria che alterano l'equilibrio biologico tra nemici naturali e cocciniglie;
- e) temperature miti nei periodi invernali.

Difesa

La difesa deve essere diretta innanzitutto nel contrastare le cause predisponenti con interventi agronomici e chimici (lotta alla cocciniglia con principi attivi selettivi e a bassa ripercussione ecologica). Gli interventi anticrittogamici eseguiti per combattere l'occhio di pavone hanno effetto anche contro la fumaggine, per la quale sono sconsigliati trattamenti anticrittogamici specifici. Un lavaggio del nerume può essere eseguito con irrorazioni primaverili di soda caustica all'1% oppure di prodotti a base di sapone molle di potassio.

Spesso la presenza di fumaggine si origina anche (e in concomitanza di infestazioni di cocciniglie) a causa di una serie di fattori agronomici che concorrono nello sviluppo dei miceti che la determinano. Tali fattori possono essere:

- a) potature saltuarie o poliennali;
- b) impianti con sesti stretti;
- c) oliveti posizionati in fondovalle;
- d) eccessivo rigoglio vegetativo dovuto ad abbondanti concimazioni e irrigazioni;
- e) condizioni climatiche quali inverni miti ed estati umide.

Spesso, inoltre, la fumaggine può apparire (in modo particolare in Italia meridionale) in misura maggiore con le prime nebbie autunnali. Ciò avviene per le migliori condizioni di umidità che favoriscono lo sviluppo dei funghi costituenti la fumaggine stessa.

Oidio dell'olivo

Leveillula taurica (Lev.) Arn.

Teleomorfo *Oidiopsis taurica* (Lev.) Salm.

Leveillula taurica è un fungo secondario dell'olivo: determina sintomi spesso poco evidenti che spesso sfuggono all'occhio dell'olivicoltore e danni di entità modesta. È responsabile dell'oidio su olivo. Tale fungo, viceversa, può determinare notevoli danni nei vivai, in modo particolare sui giovani germogli delle piantine.

Biologia

L. taurica è un oidio ampiamente diffuso su tutta l'area mediterranea e può infettare numerose specie vegetali coltivate (in modo particolare colture orticole) e non. Come tutti gli oidi, è xerofita. La germinazione dei conidi può avvenire a valori di umidità relativa superiore al 30%, mentre essi risultano devitalizzati se immersi in

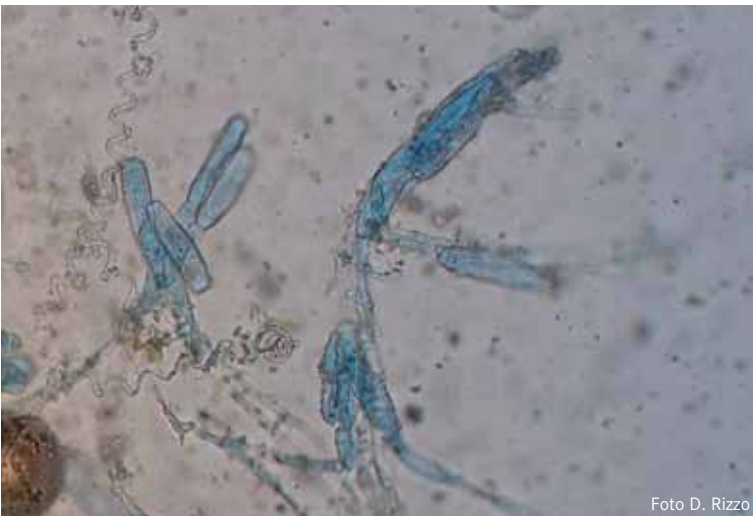


Foto D. Rizzo

Conidi di *Leveillula taurica* al microscopio ottico

acqua. In presenza di un velo di acqua, però, *L. taurica* è in grado di emettere austori e penetrare all'interno dei tessuti dell'ospite.

Sintomatologia e danni

I sintomi generalmente si riscontrano sui tessuti erbacei (germogli, foglioline ecc.). I tessuti attaccati assumono una colorazione bianco-argentea e, di solito, presentano malformazioni a causa della disformità di accrescimento dei tessuti infetti dal fungo.

I germogli, in seguito all'attacco, spesso disseccano oppure hanno un accrescimento ridotto. Le foglioline subiscono malformazioni con lamina irregolare, laciniata, biforcata, oppure fortemente asimmetrica a causa dello sviluppo irregolare. La dimensione degli organi attaccati è nettamente inferiore al normale.

Mentre in pieno campo e su piante adulte la malattia raramente determina sintomi e/o danni evidenti, sui giovani impianti e soprattutto in vivaio i danni possono assumere una certa gravità. Infatti, sulle giovani piantine, l'attacco al germoglio apicale può causarne l'avvizzimento e il disseccamento con conseguente perdita della gemma apicale e sviluppo di numerosi germogli laterali subito al disotto di quest'ultima, ma anche sui rametti inferiori. Le foglioline originatesi da tali germogli assumono una colorazione biancastra (a causa del micelio del fungo), sono di dimensioni ridotte e spesso presentano malformazioni a livello della lamina fogliare.

Lo sviluppo, nel complesso, appare quindi ridotto, con internodi raccorciati e, nei casi più gravi, con formazione di germogli "a rosetta" dovuta alla crescita di germogli laterali di dimensioni ridotte a causa dell'attacco del fungo. La riduzione dello sviluppo delle piantine allevate in vivaio può raggiungere punte anche dell'80% (da studi sperimentali).

Tecniche diagnostiche

Le forme sintomatiche ricordate precedentemente, in modo particolare quelle riscontrate sulle giovani piantine, sono di solito indicative per la diagnosi della presenza di oidio su olivo.

La diagnosi può essere effettuata attraverso osservazioni al microscopio ottico delle fruttificazioni del micete che evadono dai tessuti infetti, associata a eventuali camere umide. Sono disponibili anche tecniche biomolecolari per la diagnosi (PCR).

Difesa

Interventi di difesa con prodotti a base di zolfo, meglio se in microgranuli disperdibili, sono giustificati esclusivamente in vivaio e solo in casi di attacco di *Leveillula taurica* conclamato.

Tali interventi di difesa appaiono attuali anche alla luce delle recenti tecniche di propagazione dell'olivo che prevedono l'allevamento in coltura protetta delle giovani piante (dopo la radicazione) in condizioni con alta umidità relativa. Tale aspetto è fortemente favorevole a eventuali evasioni di oidio sui giovani tessuti delle piantine.

È da considerare che i tessuti attaccati, con conseguenti malformazioni, permangono in tale stato anche nel momento in cui il micete viene bloccato da interventi con antioidici ammessi per l'olivo. Pertanto occorre prevenire l'eliminazione delle parti attaccate attraverso potature appropriate con successiva eliminazione delle parti malformate.

Brusca parassitaria

Stictis panizzei De Not.

Con la denominazione di “Brusca dell’olivo” si intendono fondamentalmente due sindromi patologiche simili dal punto di vista sintomatologico in quanto generano disseccamenti per lo più fogliari con necrosi tipiche.

Si distingue una brusca parassitaria da una non parassitaria. La prima è derivata dall’attività patogena del fungo *Stictis panizzei*, mentre la seconda deriva dall’azione di venti sciroccali, in modo particolare sugli oliveti posti in prossimità dei litorali marini.

I sintomi tipici della brusca non parassitaria sono caratterizzati dal disseccamento, color cuoio per poi diventare grigiastro con il passare del tempo, che inizia dall’apice e procede in modo per lo



Foto D. Rizzo

Foglie di olivo con brusca non parassitaria



Foto D. Rizzo

Sintomi di disseccamento fogliare determinato da brusca parassitaria (*S. panizzei*)

più ondulatorio verso i margini fogliari, per interessare successivamente buona parte della lamina fogliare.

Il fungo *S. panizzei*, viceversa, determina la sintomatologia tipica della brusca parassitaria che è costituita dalla presenza di seccumi a livello delle lamine fogliari (in modo particolare quelle superiori), all'apice oppure a partire dai margini. Le macchie di secco appaiono dapprima sfumate poi sempre più evidenti e delimitate con colorazione bruna. La presenza del fungo è resa maggiormente evidente a causa delle abbondanti fruttificazioni picnidiche e ascofore che emergono sulla pagina superiore in autunno e inverno. Le prime sono molto piccole e appena visibili, mentre le seconde sono molto più appariscenti e vistose in corrispondenza dei tessuti colpiti dal fungo.

Le foglie malate rimangono nella maggior parte dei casi attaccate alla pianta, solo nel caso in cui il fungo aggredisce parte o tutto il peduncolo fogliare si può avere la caduta delle foglie medesime. La malattia non origina di norma attenzioni particolari in quanto gli eventuali danni sono di nulla o modesta entità. Solo in rari casi può originarsi un danno visibile consistente tendenzialmente nella caduta delle foglie con eventuali ripercussioni anche dal punto di vista vegetativo e quindi produttivo.



Foto D. Rizzo

Macchia fogliare causata da *Phylosticta* spp.

Per tale malattia non vengono presi in considerazione provvedimenti particolari da adottare al fine della difesa.

Alterazioni simili possono essere provocate anche da altri funghi di scarsa importanza quali quelli appartenenti ai generi *Phylosticta* spp., *Ulocladium* spp. ecc. Tali miceti determinano delle macchie fogliari più o meno localizzate, caratterizzate per lo più da aloni concentrici da cui emergono le fruttificazioni da cui si originano gli organi di disseminazione.

Malattie batteriche

Domenico Rizzo



Rogna dell'olivo

Pseudomonas savastanoi pv. *savastanoi* (E.F. Smith)
Stevens

Le infezioni di rogna, in seguito alle frequenti gelate che ripetutamente danneggiano i tessuti corticali dell'olivo e ai successivi periodi con elevata umidità, hanno assunto, nel corso degli anni, un'ampia diffusione territoriale rispetto ai decenni passati. Inoltre la riduzione del numero di interventi con sali di rame realizzati contro le crittogame dell'olivo contribuisce all'incremento dello sviluppo di questa batteriosi.

La rogna dell'olivo è una malattia conosciuta fin dal lontano passato tant'è che se ne ritrova menzione anche nell'opera di Teofrasto. Attualmente è diffusa a livello mondiale.

Pseudomonas savastanoi è stato uno dei primi batteri a essere studiato nel campo della fitopatologia (forse anche a causa degli



Foto D. Rizzo

Rametto di olivo con numerose escrescenze di rogna

aspetti vistosi dei danni che induce). La sua identificazione univoca avvenne per la prima volta negli Stati Uniti nel 1908 per opera di E.F. Smith. Nello studio di *P. savastanoi* e della malattia hanno avuto un ruolo di primo piano i ricercatori italiani che per primi identificarono forme batteriche all'interno dei tubercoli (anche se erano di natura saprofitaria) e ne riprodussero artificialmente i sintomi attraverso le inoculazioni dai tubercoli stessi. Non a caso E.F. Smith designò il batterio con il nome del ricercatore italiano Luigi Savastano, che fu uno dei primi a studiare la rogna dell'olivo.

Il batterio attacca, oltre all'olivo, anche il frassino (*Fraxinus excelsior*), il ligustro (*Ligustrum japonicum*), il gelsomino (*Jasminus officinalis*), l'oleandro (*Nerium oleander*) la forsizia (*Forsythia suspensa*) e la *Phillyrea* spp.

Oggi la specie *P. savastanoi* si suddivide, in funzione delle popolazioni che attaccano rispettivamente l'olivo, l'oleandro e il frassino, in *P. savastanoi* pv. *savastanoi*, *P. savastanoi* pv. *nerii*, *P. savastanoi* pv. *fraxini*. I ceppi che attaccano l'oleandro determinano la malattia tipica anche su olivo e frassino, mentre ciò non avviene per gli altri ceppi. Anche alla luce di altri fattori biologici si presume che *P. savastanoi* non sia una specie omogenea, ma che presenti una certa differenziazione genetica.

La rogna è diffusa ovunque sia coltivato l'olivo. In Italia è stata riscontrata un po' dappertutto, anche se sembra che in alcune regioni meridionali determini danni maggiori che nel resto della penisola.

Biologia

Il batterio penetra nei tessuti legnosi in corrispondenza di qualunque microlesione, sede traumatica, cicatrice o altre ferite originatesi in seguito a eventi meteorologici (grandine, colpi di vento ecc.), a fattori biotici (fitofagi) o abiotici (danni da freddo ecc.). Ovviamente assumono un notevole peso tutte le operazioni colturali normalmente effettuate (soprattutto potatura e abbacchiatura dei frutti). Nel caso dei frutti, viceversa, il batterio può penetrare nelle drupe attraverso le lenticelle.

Dalle zone dove si è insediato in seguito a eventi meteorologici (in modo particolare piogge) oppure attraverso le irrigazioni sopra chioma, *P. savastanoi* viene trasportato dall'acqua fin dove ritrova ferite e/o lesioni di varia natura in corrispondenza delle quali penetra all'interno dei tessuti legnosi esplicando la sua attività patogena. È cosa tuttora da dimostrare, ma si presume che un



Foto D. Rizzo

Tubercoli di rogna in via di accrescimento in corrispondenza di ferite da potatura

ruolo importante nella sua diffusione a livello dell'intera chioma lo assumano gli aerosol che si originano dalla pioggia trasportata dal vento.

Il periodo di incubazione della malattia può variare, in relazione alle condizioni ambientali, da 1 a 3 mesi, dopo i quali si iniziano a manifestare le escrescenze che ne costituiscono i sintomi immediati.

È dimostrato da numerose prove sperimentali che il batterio, una volta insediatosi a livello dei tessuti legnosi, può penetrare anche nei tessuti vascolari ed essere traslocato all'interno della pianta dove può determinare ulteriori escrescenze rivolte verso l'esterno, spesso in formazioni seriali.

P. savastanoi è in grado di sopravvivere e di moltiplicarsi a livello del filloplano e quindi di diffondersi anche attraverso il materiale di moltiplicazione che viene a costituire una fonte di inoculo. È ancora da dimostrare la possibilità da parte del batterio di diffondersi in corrispondenza dei punti di innesto, durante le operazioni di taglio, e di insediarsi, quindi, nei vasi per poter essere poi traslocato all'interno delle piante. Si auspica che tale aspetto sia oggetto di ulteriori ricerche, vista l'importanza che può assumere per la diffusione anche su lunghe distanze della malattia, oltre che per le eventuali misure da adottare nei vivai per contenere le infezioni.



Foto D. Rizzo

Grossa escrescenza di rogna su rametto

Le epidemie e le maggiori diffusionsi della rogna all'interno dell'oliveto avvengono in corrispondenza di grandinate e soprattutto di freddi tardivi (primaverili), in quanto tali fattori sono all'origine di numerose ferite vitali (nelle quali i tessuti sottostanti non sono morti, come avviene invece nel caso di danni da freddo invernali) sui tessuti in ripresa vegetativa all'interno delle quali può svilupparsi il batterio.

Tale associazione fra freddi tardivi/grandinate e rogna può avere effetti devastanti e diventare la principale modalità di diffusione del batterio all'interno degli oliveti (in particolare modo nei nuovi impianti).

Altri fattori di diffusione del batterio sono costituiti dalle simbiosi con fitofagi i quali lo trasportano e lo inoculano durante la propria attività trofica o in fase di ovideposizione. Esempio classico è costituito dalla mosca dell'olivo (*Bactrocera oleæ*) la quale può trasmettere il batterio, attraverso l'uovo, alle larve.

Nel momento in cui *P. savastanoi* penetra all'interno dei tessuti legnosi determina la produzione di fitormoni (acido indolacetico e citochinine) stimolando il tessuto cambiale alla produzione di nuovo legno localizzato. Tale iperproduzione di tessuto vegetale causa la formazione dei classici tubercoli della rogna. Con il crescere dei tubercoli si origina una serie di fessurazioni che permette



Foto M. Ricciolini

Ramo di olivo con tubercoli di rognà

l'evasione delle colonie batteriche ivi corrispondenti per opera dell'acqua di precipitazione.

Le infezioni sono favorite da temperature miti e da elevata umidità. In Italia meridionale le popolazioni del batterio sul filloplano raggiungono le massime densità in autunno (indicativamente nel mese di novembre) e in primavera (in modo particolare ad aprile). Si ricorda che temperature comprese tra 21 e 24°C costituiscono le condizioni ottimali per lo sviluppo della malattia.

Sintomatologia e danni

La rognà dell'olivo colpisce tutti gli organi della pianta (epigei e ipogei). I sintomi caratteristici consistono in tubercoli e/o escrescenze dalle dimensioni di pochi millimetri fino a qualche centimetro, che dapprima hanno colorazione chiara (giallo-verdastra) e consistenza tenera al tatto, successivamente (con la crescita dei tubercoli) diventano di colore scuro e assumono consistenza legnosa e dura.

Questi tubercoli, a vari livelli di sviluppo, hanno forme e dimensioni variabili, da piccole formazioni tumorali a grosse escrescenze sferoidali e crateriformi che emergono di parecchi centimetri rispetto agli organi sani. La superficie esterna è generalmente ruvida con caratteristiche formazioni globose, oltre che con fenditure irregolari.



Escrescenze
pressoché continue
di rogna instauratesi
su rametto danneggiato
durante le operazioni
di raccolta delle drupe

Foto M. Ricciolini

lari. La consistenza è di solito legnosa. Sono generalmente isolati e solo in caso di forti infezioni confluiscono tra loro ricoprendo la zona che li separa. I tubercoli e le formazioni crostose non rimangono per lungo tempo sulla pianta in quanto vanno incontro a un precoce disfacimento. Sezionandoli trasversalmente si riscontra una massa compatta e spugnosa al cui interno si evidenziano delle aree verdognole costituite da accumuli di cellule batteriche. Tali formazioni si possono osservare anche a livello delle foglie¹ e sulle radici. Spesso si ritrovano correlate con attività di insetti fitofagi (soprattutto a livello fogliare).

Sui frutti i sintomi sono riconducibili a due tipologie fondamentali. La prima è quella classica, ovvero formazioni tubercolari a livello del peduncolo e/o della parte basale del frutto che sono

¹ Le dimensioni dei tubercoli presenti a livello di nervature fogliari e/o di peduncolo ovviamente sono proporzionali agli organi attaccati.



Foto M. Ricciolini

Attacco di rogna alla base del picciolo della drupa

responsabili dell'arresto dello sviluppo con conseguente caduta e/o grave deformazione della drupa. L'altra tipologia, invece, consiste in sintomi localizzati sulla drupa stessa dove il batterio si insedia a livello delle lenticelle dalle quali si originano delle tacche di 0,5-3 mm di diametro, di colore prima bruno poi scuro, che inizialmente sporgono sull'epidermide del frutto e successivamente tendono ad approfondirsi nei tessuti. In alcuni casi si verifica la formazione di piccole gocce di essudati batterici a livello di queste tacche. Tuttavia tale sintomatologia sui frutti è abbastanza rara rispetto a quella riscontrata sugli altri organi aerei.

In seguito ad attacchi continui di rogna le piante colpite si debilitano e accusano forti riduzioni dal punto di vista produttivo sia per quanto riguarda la quantità, sia la qualità. Da studi sperimentali si è visto che anche attacchi lievi² di rogna inducono una riduzione di produzione (oltre che delle dimensioni delle drupe) e del contenuto di olio nei frutti. Perdite qualitative sono state dimostrate anche nel caso di olive verdi da tavola. Allo stato attuale non

² Le prove sperimentali effettuate hanno evidenziato che in caso di attacchi lievi (1,5÷3 tubercoli per metro di ramo a frutto) i frutti erano più piccoli, con una perdita di produzione del 28% in confronto a piante con 0,3÷1 tubercoli per metro di ramo a frutto.



Foto M. Ricciolini

Tubercoli di rognola sulla pagina inferiore delle foglie e in corrispondenza delle nervature principali

si conoscono effetti su eventuali alterazioni del metabolismo dei fenoli e delle sostanze volatili nei tessuti dei rami infetti, oltre che sulla resa e qualità dell'olio.

In vivaio gli attacchi di rognola possono determinare la morte delle giovani piantine; perciò va posta particolare attenzione nelle fasi della radicazione e della potatura.

Tecniche diagnostiche

Oltre ai caratteri macroscopici legati ai sintomi che tale batteriosi induce e che hanno valenza diagnostica, possono essere effettuati isolamenti batteriologici su substrati selettivi associati a saggi biochimici. Sono disponibili, inoltre, protocolli di biologia molecolare (Pcr) convenzionale e in Real Time.

Difesa

La difesa nei confronti della rognola si attua fondamentalmente attraverso provvedimenti di tipo preventivo e agronomico.

Tali interventi si basano soprattutto sulla disinfezione, con mastici e disinfettanti a largo spettro d'azione, dei tagli di potatura e, con la fiamma o con soluzioni disinfettanti, degli strumenti di lavoro. Nel caso di forti grandinate o di danni da gelo possono essere eseguiti interventi preventivi con poltiglia bordolese o con

ossicloruri di rame subito dopo il verificarsi dell'evento meteorologico che vanno poi ripetuti 5-6 giorni dopo. La lotta chimica è comunque difficilmente praticabile poiché il rame non è un battericida specifico.

Ovviamente durante le operazioni di potatura è auspicabile eliminare i rametti affetti dalla batteriosi in oggetto.

Studi sperimentali hanno dimostrato che in assenza di sintomi di rogna *P. savastanoi* pv. *savastanoi* non è presente sul filloplano. Inoltre, batteri G-positivi o G-negativi residenti sul filloplano di olivo hanno mostrato una buona attività antagonista verso ceppi di *P. savastanoi* pv. *savastanoi*.

In agricoltura biologica possono essere utilizzati prodotti rameici più zolfo. Il permanganato di potassio non è registrato in Italia, ma possiede una capacità preventiva e disinfettante oltre a essere solubile in acqua e poco persistente.

Batteriosi del colletto da *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall

È da ricordare un'altra batteriosi segnalata su olivo il cui agente causale è *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. È stata riscontrata esclusivamente su giovani impianti nelle regioni centromeridionali della penisola e sembra sia associata a deperimenti delle piante in relazione a eccessi di magnesio nel terreno.

I sintomi consistono in lesioni e/o fessurazioni in corrispondenza della zona del colletto e lungo i primi 30 cm a partire dalla zona basale. Al di sotto delle lesioni si evidenziano necrosi più o meno estese che si addentrano negli strati interni del legno. Nel momento in cui le necrosi tendono ad abbracciare tutta la circonferenza del fusto la pianta mostra chiari segni di debilitazione con disseccamento della chioma. Tagliando la pianta alla base si può riscontrare un'abbondante emissione di polloni radicali.

Asportando meccanicamente le lesioni in inverno e proteggendo con poltiglia bordolese le regioni necrotiche le necrosi possono essere contenute e le piante possono non risentire di ulteriori sintomi di debilitazione.

Altra malattia di origina batterica molto rara e sporadica su olivo è causata da *Agrobacterium tumefaciens*, batterio polifago e ubiquitario che determina a livello radicale e/o del colletto la formazione di tumori plastici.

Malattie virali

Domenico Rizzo



Premessa

La presenza di infezioni di natura virale o similvirale su olivo fu ipotizzata già a partire dalla fine degli anni trenta in relazione ad alcuni casi di malformazioni a carico delle foglie, dei rami e delle branche. Il tipo di alterazioni evidenziate erano presenti in misura maggiore a carico delle foglie, in particolare si riscontravano alterazioni nelle dimensioni (macrofillia e microfillia), deformazione del margine fogliare (ondulato, lobato, a volte di tipo querciforme, con apice appuntito oppure bi-trilobato, aspetto falciiforme delle foglie).

Tali sindromi furono ripetutamente segnalate nel corso dei decenni seguenti, non solo in Italia, ma anche nel resto del mondo, con diverse ipotesi alternative all'eziologia virale o similvirale (fisiopatie, fitotossicità, attacchi di insetti, acari ecc.). Ulteriori segnalazioni di giallumi fogliari di sconosciute origini e di ingiallimenti perinerviali a livello delle foglie furono riconducibili a ipotesi di origine virale. Osservazioni fatte in Israele per individuare le possibili cause di nanismo in impianti giovani di olivo hanno permesso di associare tale sintomo con la presenza di "minisferoblasti", cioè formazioni iperplastiche a livello corticale che si sviluppano inizialmente senza alcun rapporto con il cilindro legnoso. Il fatto che la riproducibilità dei sintomi poteva avvenire tramite inserzione di tessuti su giovani piante normali ha consentito di ipotizzarne la natura virale.

Fu solo alla fine degli anni settanta, in Toscana, che si individuarono particelle virus-simili in granuli pollinici di una pianta di olivo della cultivar Correggiole confermando la presenza di agenti virali in olivo.

Allo stato attuale, con il progredire della ricerca, ma soprattutto delle tecniche virologiche, sono state isolate e caratterizzate su olivo quattordici diverse entità virali. Le malattie la cui origine virale è sufficientemente documentata a tutt'oggi sono solo due (*Strawberry*

Latent Ringspot virus - SLRSV e *Olive Leaf Yellowing associates virus* - OLYaV). Ciò in quanto sono le sole due virosi che determinano una sintomatologia specifica e documentata (anche se spesso sono allo stato latente). Le altre sono per la maggior parte allo stato latente e non originano sintomi caratteristici e specifici su olivo.

Virus caratteristici dell'olivo

1. *Olive Latent Ringspot Virus* (OLRSV)
2. *Olive Latent Virus-2* (OLV-2)
3. *Olive Mild Mosaic Virus* (OMMV)
4. *Olive Leaf Yellowing associates Virus* (OLYaV)
5. *Olive Semi-Latent Virus* (OSLV)
6. *Olive Yellow and Decline associated Virus* (OYMDaV)
7. *Olive Vein Yellowing associated Virus* (OVYaV)
8. *Olive Latent Virus-1* (OLV-1)

Virus comuni

1. *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)
2. *Cherry Leaf Roll Virus* (CLRV)
3. *Strawberry Latent Ringspot Virus* (SLRSV)
4. *Tobacco Necrosis Virus* (TNV)
5. *Tobacco Mosaic Virus* (TMV)
6. *Arabid Mosaic Virus* (ArMV)

Il materiale di propagazione ottenuto a partire da piante madri infette costituisce il principale mezzo di diffusione della maggior parte delle virosi; ciò avviene in particolar modo nel caso dell'olivo, visto che quasi tutti i virus sono allo stato latente e quindi non è sufficiente un'analisi visiva per la verifica di eventuali sintomi, ma occorrono, nella maggior parte dei casi, analisi specifiche per diagnosticarne la presenza.

Di conseguenza è auspicabile porre particolare attenzione nell'allestire nuovi impianti olivicoli su materiale vivaistico di propagazione e sulla sanità di quest'ultimo dal punto di vista fitosanitario.

Per questo motivo ci sembra doveroso rimarcare come la certificazione volontaria legata alla commercializzazione del materiale vivaistico di propagazione sia di fondamentale importanza per poter garantire la sanità dei nuovi impianti olivicoli. Tali garanzie dovrebbero assumere valenza prioritaria sia per i vivaisti sia per gli olivicoltori stessi.

Olive Latent Ringspot Virus (OLRSV)

Olive Latent Ringspot Virus viene definito come l'agente della "Maculatura latente" dell'olivo; rimane allo stato latente in quanto non sembra indurre definite sintomatologie sulle piante infette, se non una parziale defogliazione.

Si può trasmettere meccanicamente su varie piante indicatrici erbacee dove induce mosaico sistemico (*Nicotiana clevelandii*, *Petunia hybrida*, *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* oppure lesioni localizzate clorotiche o necrotiche su *Cucumis sativus*, *C. quinoa*, *Phaseolus vulgaris*, *Gomphrena globosa*).

Tecniche diagnostiche

Oltre alla trasmissione meccanica di cui sopra, la diagnosi può avvenire con tecniche di biologia molecolare (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

Olive Latent Virus-2 (OLV-2)

Olive Latent Virus-2 su olivo è sempre stato isolato da piante asintomatiche, dove rimaneva allo stato latente.

In passato era considerato un virus diffuso ovunque fosse presente l'olivo in quanto quest'ultimo era ritenuto suo ospite esclusivo. Recentemente è stato isolato e identificato anche su altre specie vegetali (*Ricinus communis*). Non è stata trovata alcuna correlazione tassonomica con altri virus o gruppi virali conosciuti.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi del virus può avvenire attraverso la trasmissione artificiale sulle foglie delle specie indicatrici erbacee (*G. globosa*, *Chenopodium quinoa*, *Nicotiana benthamiana*) in quanto su di esse si evidenzia la comparsa di lesioni necrotiche caratteristiche, oppure (anche nell'ottica di analisi di certificazione) con tecniche di biologia molecolare (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto.

Olive Leaf Yellowing associated Virus (OLYaV)

Olive Leaf Yellowing associated Virus è, insieme a SLRV, il virus che può indurre una sintomatologia evidente su olivo consistente in clorosi e giallumi fogliari. Tali sintomi possono essere diffusi a livello dell'intera chioma (in modo particolare su piante giovani) oppure, più di frequente su intere branche. Le foglie possono assumere colorazioni giallo-brillanti che possono interessare parti della lamina fogliare oppure anche le nervature o parte di esse. Spesso il giallume procede dall'apice lungo i lembi per poi interessare tutta la pagina.

Nella maggior parte dei casi si ritrova allo stato latente. Alla luce dei monitoraggi effettuati, oltre che di studi sperimentali legati alla diffusione delle virosi su olivo, OLYaV risulta uno dei virus maggiormente diffusi in Italia. Infatti più del 60% delle piante



Foto D. Rizzo

Foglie di olivo con sintomi di OLYaV

campionate è risultato positivo alla presenza del virus in questione. Tali valori sono stati riscontrati in modo particolare nelle regioni meridionali della penisola.

Si trasmette attraverso il materiale di moltiplicazione; recenti studi lo hanno ritrovato anche in esemplari di *Euphyllura olivina* e in una specie non identificata di *Pseudococcus* (fam. *Pseudococcidae*) prelevata da piante che evidenziavano sintomi di giallumi fogliari. Nonostante tali ritrovamenti non si conoscono ancora e/o non sono ancora dimostrate forme di diffusione attraverso vettori biotici.

Anche la trasmissione di OLYaV attraverso il seme delle piante ospiti non risulta possibile.

Tecniche diagnostiche

OLYaV non è trasmissibile per via meccanica su piante indicatrici erbacee. Non possono essere utilizzate tecniche sierologiche (ELISA) con anticorpi specifici in quanto non sono disponibili reagenti sierologici. Viceversa possono essere utilizzate tecniche di biologia molecolare: amplificazione genica (RT-PCR) a partire da estratti di acido nucleico totale oppure ibridazione molecolare non radioattiva su estratti di acido nucleico totali.

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

Olive Latent Virus-1 (OLV-1)

Olive Latent Virus-1 è un necrovirus che nella maggior parte dei casi rimane allo stato latente, anche se sono stati segnalati alcuni casi in cui sembra causare solo deboli fasciazioni.

OLV-1 si può trasmettere manualmente e su tutte le specie indicatrici utilizzate determina esclusivamente necrosi localizzate.

La trasmissione avviene attraverso il materiale di moltiplicazione e anche per seme (con livelli di infettività del 36%), assumendo notevole importanza nei controlli fitosanitari sulle piante portaseme.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi può avvenire attraverso la trasmissione meccanica a ospiti erbacei e con le tecniche di biologia molecolare (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

Cucumber Mosaic Virus (CMV)

Cucumber Mosaic Virus è un virus polifago e ubiquitario, infatti è stato segnalato in tutti i continenti sulle diverse piante ospiti.

Viene trasmesso in maniera non persistente, cioè attraverso punture di saggio della durata anche di pochi secondi, da circa 75 specie di afidi, seppure con efficienza diversa. Vettori particolarmente efficienti sono: *Aphis gossypii*, *A. fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*. Il virus viene acquisito dall'insetto, in meno di un minuto, mediante punture di saggio e può essere trasmesso immediatamente a un altro ospite suscettibile. Un aspetto particolare da considerare è che, se la fase di saggio prosegue con quella di alimentazione, la capacità dell'afide di trasmettere il virus viene a cadere, probabilmente perché si esaurisce la "carica" virale (che è limitata) dello stiletto. Secondo prove sperimentali, gli afidi che hanno acquisito il virus attraverso le sole punture di saggio rimarrebbero infettivi per un massimo di 4 ore, il che permetterebbe la diffusione del virus anche su distanze lunghe o mediolunghe (come accade quando le alate in migrazione vengono sospinte da correnti di aria).

Oltre che da specie coltivate, il CMV può essere ospitato da specie spontanee che vanno a costituire il più importante serbatoio naturale del virus. Ricordiamo che CMV può infettare oltre 800 piante ospiti appartenenti a non meno di 70 famiglie botaniche diverse. In molte di queste, il CMV non induce sintomatologie evidenti o l'infezione è asintomatica. In alcune specie spontanee (percentuale di infettività fino al 75%) e in alcune cucurbitacee (trascurabile) si è dimostrata la possibilità del virus di trasmettersi attraverso il seme.

CMV presenta una notevole differenziazione genetica con numerosi ceppi sierologicamente distinguibili.

Su olivo il virus non evidenzia una sintomatologia distinta, ma rimane allo stato latente. Questo confermerebbe il fatto che, quando

infetta specie legnose (ciliegio, susino, mandorlo), determina molto di frequente infezioni asintomatiche.

Nel caso del suo isolamento da olivo, CMV è stato meccanicamente trasmesso a partire da fiori, non da foglie o mesocarpo del frutto.

Sugli ospiti erbacei induce un quadro sintomatologico abbastanza eterogeneo; tendenzialmente si tratta di mosaici sistemici, clorosi e necrosi di varia forma e dimensione, malformazioni, nanismo ecc.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi può avvenire attraverso tecniche sierologiche (ELISA) con l'utilizzo di anticorpi specifici oppure con tecniche di biologia molecolare (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

È fondamentale l'utilizzo di materiale di propagazione sano e possibilmente certificato, a maggior ragione in vivaio, dove è auspicabile l'utilizzo di materiale proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria). Sempre in vivaio si consiglia di effettuare preventivamente il controllo dei vettori con appropriati interventi insetticidi, oltre che delle erbe infestanti presenti sulle vie interpoderali, in prossimità di scoline e di canali irrigui in modo da eliminare eventuali focolai di inoculo costituiti da spontanee nate da seme infetto e colonizzate da afidi.

Cherry Leaf Roll Virus (CLRV)

Cherry Leaf Roll Virus su olivo è presente allo stato latente, non dando luogo a sintomi specifici ed evidenti. È stato segnalato in tutti i continenti sulle diverse specie ospiti.

In relazione all'acronimo con cui lo si distingue, rappresenta l'agente dell'"Accartocciamento fogliare" del ciliegio. Il virus presenta una ampia diffusione (Europa, Nord America, Nuova Zelanda). Colpisce un'ampia gamma di ospiti vegetali, in particolare fruttiferi, sui quali determina ingiallimenti delle nervature, maculature anulari e accartocciamenti delle foglie. I vari ceppi che colpiscono le diverse piante ospiti spesso presentano differenziazioni genetica e sono sierologicamente distinguibili. Su olivo è stato riscontrato spesso in oliveti siti in Italia meridionale.

È stato classificato tra i nepovirus con i quali condivide molte caratteristiche, anche se non risulta trasmissibile da nematodi.

La sua trasmissione avviene attraverso la moltiplicazione vegetativa di piante infette, su qualche specie ospite (per esempio su noce) attraverso il polline e per seme. In quest'ultimo caso la trasmissione può raggiungere livelli di infettività anche del 100%.

Su olivo, da studi sperimentali legati a monitoraggi in campo, è stata dimostrata la possibilità che CLRV si trasmetta per seme in percentuali che possono superare il 40%.

La specie indicatrice erbacea migliore è la *Nicotiana tabacum* (cv Xanthi e White Burley) che reagisce all'infezione con lesioni localizzate necrotiche e "ringspot". Il pesco GF 305 e il ciliegio "Bing" rappresentano le piante arboree indicatrici.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi può avvenire attraverso la trasmissione meccanica alle specie indicatrici precedentemente ricordate. Possono essere utilizzate tecniche sierologiche, con l'utilizzo di anticorpi specifici

(ELISA), oppure può essere utilizzata l'amplificazione genica (RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria). In vivaio disinfettare gli arnesi da taglio per innestare e/o i contenitori con soluzioni sterilizzanti (per esempio ipoclorito di sodio al 10%).

Strawberry Latent Ringspot Virus (SLRV)

Strawberry Latent Ringspot Virus è stato il primo virus segnalato e identificato su olivo¹. È l'agente della "Maculatura anulare latente" della fragola.

SLRV, nella maggior parte dei casi, è presente allo stato latente, ma può originare una singolare sintomatologia specifica su olivo a livello dei frutti, ovvero butterature con malformazioni e depressioni più o meno marcate nelle drupe che mostrano uno sviluppo di solito inferiore al normale.

Si trasmette attraverso il materiale di moltiplicazione e, in natura, dal nematode *Xiphinema diversicaudatum*.

Presenta un'ampia diffusione a livello europeo e può infettare sia piante spontanee che coltivate, erbacee e arboree. Più frequentemente infetta le Rosacee e in particolar modo il genere *Prunus*, ma è diffuso anche su asparago, fragola, *Rubus* spp. ecc.

Al pari con quanto dimostrato su olivo, sulle altre colture può rimanere allo stato latente. Presenta inoltre una certa diversificazione genetica che si estrinseca con differenziazioni a livello di virulenza del ceppo virale.

La trasmissione meccanica su indicatori erbacei avviene molto bene sulle *Chenopodiaceae*, dove SLRV causa delle aree localizzate clorotiche o necrotiche. Le specie di *Nicotiana* non possono essere considerate come indicatori (diversamente da quanto accade per la maggior parte dei virus) in quanto su di esse l'infezione rimane latente.

Anche in questo caso, come per il virus affine ArMV, la trasmissione per seme può avvenire per alcune specie vegetali ospiti (prettamente erbacee) e le percentuali di infezioni si aggirano sul 70%.

¹ Fu identificato a partire da bastoncelli di natura virale presenti a livello dei granuli pollinici di olivo nel lontano 1977, in Toscana, per opera di Cresti e Pacini.

Oltre l'olivo è in grado di infettare un vasto range di ospiti vegetali tra i quali possiamo ricordare, per esempio, vite, drupacee, fragola, asparago ecc.

Sulle colture vegetali ospiti SLRV determina sintomatologie spesso molto diversificate tra di loro: malformazioni fogliari, necrosi e disseccamenti, maculature di forma e dimensioni varie ecc.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi può avvenire attraverso la trasmissione meccanica a ospiti erbacei (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* ecc.) da succo vegetale originato da mignole di olivo in fase di fioritura. Possono essere utilizzate tecniche sierologiche (ELISA) con anticorpi specifici (in modo particolare per analisi di tipo massale); oppure tecniche di biologia molecolare attraverso amplificazione genica (RT-PCR) a partire da estratti di acido nucleico totale.

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

In vivaio utilizzare contenitori disinfettati con soluzioni sterilizzanti (per esempio ipoclorito di sodio al 10%). Verificare l'assenza del nematode vettore nei terreni e/o nei substrati (vivaio) attraverso analisi del terreno periodiche di tipo nematologico.

Tobacco Necrosis Virus (TNV)

Tobacco Necrosis Virus ha una notevole diffusione, non solo a livello europeo, ma anche in altri Paesi nel mondo e, comunque, ovunque siano presenti le sue piante ospiti.

È un virus che si ritrova nelle radici di molti ospiti sia erbacei sia arborei. Si trasmette attraverso il materiale di moltiplicazione e il suo vettore naturale in campo è costituito dal fungo *Olpidium brassicae*.

TNV nelle sue piante ospiti non sempre induce una sintomatologia evidente, in quanto molto spesso è rilevabile solo nell'apparato radicale.

Su olivo è sempre stato rilevato allo stato latente. La sua identificazione allo stato attuale è avvenuta esclusivamente in seguito a studi effettuati in Portogallo. Non risultano segnalazioni della sua presenza su piante di olivo in Italia e nel resto d'Europa.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi del virus può avvenire attraverso la trasmissione artificiale sulle foglie delle specie indicatrici erbacee in quanto si evidenzia la comparsa di lesioni necrotiche caratteristiche, oppure (anche nell'ottica di analisi di certificazione) con tecniche di biologia molecolare (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

Arabis Mosaic Virus (ArMV)

Arabis Mosaic Virus è stato segnalato in tutti i continenti in corrispondenza delle varie specie ospiti.

ArMV è fondamentalmente un agente di “Mosaico” con caratteristiche simili a SLRV con il quale può ritrovarsi associato. Su olivo è allo stato latente e la sua diffusione in campo non è alta. Attualmente, in relazione agli studi effettuati su olivo, non ci sono segnalazioni di sintomatologie specifiche e/o evidenti.

ArMV si diffonde per innesto (con il materiale di propagazione) e attraverso l'attività trofica di nematodi della famiglia Dorylaimidae (in modo particolare *Xiphinema diversicaudatum*). Si può, inoltre, trasmettere con il seme di diverse piante erbacee spontanee e coltivate (*Chenopodium quinoa*, pomodoro, insalata ecc.). Tale tipologia di trasmissione può raggiungere percentuali anche del 100%.

È da considerare che nella trasmissione attraverso i nematodi di cui sopra, studi sperimentali hanno evidenziato come la capacità infettiva del nematode (una volta acquisito il virus da una pianta infetta) possa conservarsi fino a 15 mesi.

Si tratta di un virus sierologicamente correlato con quello dell'arricciamento fogliare della vite (GFLV).

Oltre l'olivo è in grado di infettare un vasto range di ospiti vegetali tra i quali possiamo ricordare, per esempioi esempio, vite, drupacee, fragola, cetriolo, lattuga ecc. Sulle colture vegetali ospiti ArMV determina sintomatologie spesso molto diversificate tra di loro: principalmente mosaici, necrosi, induzione a fenomeni di nanismo e rachitismo ecc. Le specie indicatrici erbacee, utilizzate per la trasmissione meccanica di succhi vegetali infetti, appartenenti a *Chenopodiaceae* e *Solanaceae* mostrano una reazione con lesioni clorotiche localizzate.

ArMV è difficilmente distinguibile da SLRV mediante saggi biologici, ma i due virus non presentano correlazioni sierologiche.

Tecniche diagnostiche

La diagnosi può avvenire attraverso la trasmissione meccanica a ospiti erbacei (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Nicotiana tabacum* ecc.) da succo vegetale originato da mignole di olivo in fase di fioritura. Certamente la diagnosi con le tecniche di biologia molecolare è da preferirsi per la rapidità dei risultati e per la sensibilità della tecnica stessa. Tali saggi molecolari possono prevedere l'uso di sonde o inneschi (*primers*) complementari a frammenti del genoma virale a partire da estratti di acido nucleico totale (amplificazione genica - RT-PCR).

Note di lotta e consigli pratici

Utilizzare materiale di propagazione sano e possibilmente certificato. In vivaio utilizzare materiale di propagazione proveniente da piante madri oggetto di controlli diagnostici periodici di laboratorio per la verifica della presenza o meno dell'agente virale in oggetto (per esempio certificazione volontaria).

In vivaio utilizzare contenitori disinfettati con soluzioni sterilizzanti (per esempio ipoclorito di sodio al 10%). Verificare l'assenza del nematode vettore nei terreni e/o nei substrati (vivaio) attraverso analisi del terreno periodiche di tipo nematologico.

Aspetti fitosanitari nel vivaismo olivicolo

Massimo Ricciolini, Domenico Rizzo



Aspetti fitosanitari nel vivaismo olivicolo

In Toscana l'attività vivaistica nel settore olivicolo riveste una notevole importanza, in quanto circa il 45-47% della produzione nazionale viene coltivato nel comprensorio vivaistico di Pescia nel quale l'aggiornamento tecnico e l'organizzazione aziendale in continua evoluzione consentono di soddisfare le richieste provenienti, oltre che dal mercato nazionale, anche da quello internazionale, sia europeo che extraeuropeo. Il comprensorio di Pescia vanta un'antica tradizione nel settore vivaistico olivicolo; infatti da oltre un secolo vi viene praticata la moltiplicazione mediante innesto. In questa zona vi sono sia condizioni climatiche sia terreni favorevoli che, unitamente alla professionalità degli addetti, hanno consentito di raggiungere i livelli produttivi attuali.

La produzione di questo comprensorio vivaistico soddisfa l'85-90% della domanda regionale di piante di olivo.

Da un'indagine effettuata nel 2004 è scaturito che le aziende toscane iscritte nel Registro Ufficiale dei Fornitori della Regione Toscana alla categoria "produzione di piante di olivo" ammontano a 145 di cui ben 134 operano nell'area pesciatina. Le ditte che in Toscana praticano l'accrescimento delle giovani piante risultano oltre 250.

Indagini svolte qualche anno fa dall'amministrazione regionale hanno messo in luce come, nel comprensorio pesciatino, la produzione di piante di olivo abbia registrato un considerevole incremento, in modo particolare nel periodo dal 1985 al 1998, anno in cui si è raggiunta una produzione di poco inferiore ai 6.000.000 di piante. Successivamente si è determinata, sia a livello nazionale sia a livello regionale, una contrazione nei volumi di piantine commercializzate. Basti pensare che nel periodo dal 1999-2000 il numero delle piante vendute dalle aziende vivaiistiche toscane si è ridotto di un terzo.

Tale contrazione probabilmente si è originata per buona parte in seguito all'esclusione dal regime comunitario di aiuto alla produ-

zione dei nuovi impianti realizzati dopo il maggio 1998. A causa di tale flessione, negli anni 2000-2001, la produzione di giovani piante di olivo del comprensorio si è attestata a livelli di circa 2.500.000 piante annue. Circa la metà di esse risulta commercializzata in altre regioni italiane, a livello regionale viene destinato circa il 30-40% delle piante, mentre il rimanente 10-20% viene esportato. Dagli ultimi dati disponibili sembra che vi sia una nuova crescita legata alla produzione; infatti sono circa 4.000.000 le piantine di olivo prodotte nel 2007 in Toscana.

I sistemi di moltiplicazione utilizzati in passato sono stati rimpiazzati da metodi più moderni e dall'adozione di tecniche vivaistiche in grado di fornire prodotti di elevata qualità. Il materiale di propagazione preferito dagli olivicoltori italiani è quello di innesto (61%) rispetto a quello autoradicato (39%); a seguito di ciò i vivaisti si sono adeguati a quanto richiesto dal mercato. Questa scelta ha determinato un'organizzazione del vivaio tale da consentire la produzione di nuove piante con entrambi i metodi; pertanto si possono individuare settori differenti in relazione alle operazioni tipiche dei due metodi di propagazione.

Questi settori sono caratterizzati da substrati di coltura e da condizioni ambientali notevolmente differenti; in essi sono coltivate piante di età e di sviluppo molto differenziati che pertanto presentano una diversa vulnerabilità alle numerose avversità biotiche caratteristiche delle varie fasi di sviluppo dell'olivo.

A tale proposito è opportuno ricordare brevemente come è strutturato un vivaio olivicolo. In esso troviamo tre distinte fasi operative:

Fase 1 - conservazione del germoplasma, con il campo delle piante madri;

Fase 2 - moltiplicazione, che si differenzia in base al tipo di riproduzione: quella per seme e successivo innesto si svolge nel semenzaio, mentre quella per talea autoradicata avviene nel bancale di radicazione;

Fase 3 - allevamento delle nuove piantine che può essere realizzato sia in contenitore, sia in piena terra.

Prima di passare in rassegna le avversità biotiche che possono svilupparsi nelle varie fasi produttive del vivaismo olivicolo, è opportuno chiarire che il quadro fitopatologico relativo a questo settore è limitato a un numero ridotto di avversità di cui solo alcune sono difficilmente controllabili.



Campo di piante madri



In casi particolari le piante madri possono essere coltivate in vaso e ricoverate in serra

Fase 1 - Conservazione del germoplasma

La conservazione del germoplasma di solito viene fatta in un campo di piante madri in cui sono coltivate piante selezionate dal

punto di vista sia genetico che sanitario dalle quali vengono prelevati i rametti destinati agli innesti e alla riproduzione per talea. Si tratta di olivi di età variabile che di solito sono coltivati in piena terra ed è per questo che sono soggetti all'azione di un elevato numero di organismi dannosi.

In alcuni casi particolari è possibile realizzarne la coltivazione in contenitore e in coltura protetta. Le avversità caratteristiche di questa fase sono quelle tipiche di questa coltura con l'aggravante che, oltre a far deperire le piante madri, alcune di esse possono trasmettersi alle nuove piantine attraverso i rametti prelevati ai fini della propagazione. Questo è un rischio assai probabile soprattutto quando non si ricorre a piante selezionate, ma si prelevano marze o talee da oliveti in produzione. Tra le malattie crittogamiche *Spilocaea oleaginea* e *Pseudocercospora cladosporioides* rivestono una particolare importanza per la coltura dell'olivo poiché in caso di forti attacchi possono produrre gravi defogliazioni delle piante. Tuttavia, a seguito del continuo rinnovo della chioma dovuto al prelievo di materiale vegetale, le piante madri risultano meno soggette all'azione di questi due patogeni.

Per quanto riguarda *Spilocaea oleaginea*, nelle zone più fredde dove le piante madri sono coltivate in contenitore e ricoverate in serra nei mesi invernali, il rischio di esposizione alle condizioni meteorologiche necessarie allo sviluppo di questa malattia è molto ridotto. Esistono differenze a livello varietale nelle risposte al patogeno. In Toscana le cultivar maggiormente suscettibili risultano: Pendolino, Moraiolo e Frantoio; meno suscettibile il Leccino; non si conoscono cultivar resistenti.

Anche *Pseudocercospora cladosporioides*, al pari di *Spilocaea oleaginea*, è in grado di colpire foglie, rametti e frutti. La disseminazione del patogeno e le condizioni necessarie al suo sviluppo sono simili a quelle del cicloconio. In Toscana Frantoio e Moraiolo sono le cultivar più sensibili alla malattia.

Talvolta nei campi di piante madri si possono riscontrare sporadiche infezioni di *Verticillium dahliae* che determina il disseccamento di uno o più rami, generalmente nella porzione medio alta della chioma. Recenti ricerche sulla suscettibilità varietale indicano le cultivar Leccino e quelle da tavola Santagostino e Ascolana come molto suscettibili e Coratina e Frantoio come tolleranti alle popolazioni di *Verticillium dahliae* presenti in Italia. Le infezioni di rognia dell'olivo determinate dal batterio bastoncelliforme *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* sono quelle maggiormente temute dai

vivaisti olivicoli poiché, a causa della facilità di contagio favorito dalla presenza di ferite dovute alle operazioni colturali, agli eventi meteorologici o agli insetti, la probabilità di infezione delle piante madri è elevata e ancora maggiore è la probabilità di trasmissione alle nuove piantine.

Un capitolo a parte è rappresentato dalle malattie virali che, a differenza delle altre avversità, sono state spesso trascurate. Sull'olivo, in natura, sono stati identificati 14 virus e 5 fitoplasmi provenienti nella maggior parte dei casi da piante asintomatiche. Solo per alcuni di essi, come per esempio il virus latente della maculatura anulare della fragola (SRLV) e il virus latente dell'ingiallimento fogliare (OLYaV), sembra che si possano determinare danni di qualche entità. Alcuni di questi (ArMV, CLRV, CMV, SLRV) sono molto importanti per i danni che causano a numerose specie arboree ed erbacee. Non essendo ancora ben conosciute le implicazioni che questi agenti infettivi potrebbero presentare nei confronti dell'olivo, né il ruolo dell'olivo come serbatoio di virus economicamente rilevanti per altre specie vegetali che dispongono di vettori naturali, è sicuramente molto importante adeguare le produzioni di materiale di propagazione alle normative comunitarie e nazionali che prescrivono l'assenza di entità virali tra i requisiti minimi che questi materiali devono possedere. Tale aspetto ha avuto negli ultimi anni un notevole sviluppo nell'ottica di aumentare la qualità delle produzioni di piantine, oltre che di garantire all'olivicoltore un prodotto certificato (sia con la Conformità Agricola Comunitaria, sia con la certificazione volontaria, in modo particolare virus esenza).

Virus presenti in natura su olivo

CMV	<i>Cucumber Mosaic Virus</i>
CLRV	<i>Cherry Leaf Roll Virus</i>
SLRSV	<i>Strawberry Latent Ringspot Virus</i>
TNV	<i>Tobacco Necrosis Virus</i>
TMV	<i>Tobacco Mosaic Virus</i>
ArMV	<i>Arabis Mosaic Virus</i>
OLRSV	<i>Olive Latent Ringspot Virus</i>
OLV2	<i>Olive Latent Virus2</i>
OMMV	<i>Olive Mild Mosaic Virus</i>
OLYaV	<i>Olive Leaf Yellowing associated Virus</i>
OSLV	<i>Olive SemiLatent Virus</i>
OYMDaV	<i>Olive Yellow and Decline associated Virus</i>
OYVaV	<i>Olive Vein Yellowing associated Virus</i>
OLV1	<i>Olive Latent Virus1</i>

A differenza delle malattie fungine, batteriche e virali, le infestazioni dovute a insetti e acari provocano danni diretti alle piante madri senza determinare rischi di trasmissione alle giovani piantine, se non quello di una infestazione generalizzata che può interessare parzialmente o totalmente la superficie del vivaio. La presenza di piante rigogliose, stimolate a un rapido accrescimento da concimazioni azotate e dall'irrigazione, espone il vivaio al rischio di attacchi di insetti fillofagi e fitomizi che ivi trovano una fonte alimentare ottimale per il loro sviluppo.

Fra i fitofagi, la specie che si riscontra con maggiore frequenza nei vivai è la *Palpita* [= *Margaronia*] *unionalis*. Le sue larve, con la loro attività trofica, provocano la distruzione di una parte del fogliame che, in caso di forti attacchi, si può tradurre in un arresto dello sviluppo della pianta. Questo genere di danno è ben sopportato dalla piante adulte mentre è particolarmente pericoloso per quelle in vivaio e per i nuovi impianti.

Talvolta, a seguito di particolari condizioni vegetative, in annate di forte pullulazione si possono verificare anche in vivaio infestazioni di cocciniglie. Quella che si può riscontrare con maggiore frequenza è la *Saissetia oleae*, più sporadicamente *Lichtensia viburni* e *Philippia follicularis*. I danni diretti causati dalle infestazioni di cocciniglie sono dovuti alla suzione di linfa. Questa attività, trascurabile con popolazioni limitate, diviene preoccupante quando queste raggiungono livelli di una certa consistenza. I danni indiretti sono dovuti allo sviluppo del complesso di funghi chiamato comunemente fumaggine (*Capnodium* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp. ecc.) sulla melata zuccherina emessa dalle cocciniglie. È da considerare che in vivaio massicce infezioni di fumaggine sono state raggiunte solo in caso di gravi negligenze della conduzione.

È frequente la presenza di popolazioni di *Metcalfa pruinosa*, un Rincote Flatide originario del continente americano privo di antagonisti indigeni specifici e che, per questo motivo, si è sviluppato massicciamente in passato a spese di oltre 300 specie vegetali spontanee e coltivate, tra le quali l'olivo. La presenza dell'insetto sulle colture è molto evidente, ma i danni che esso arreca sono ben tollerati; si tratta di abbondanti e vistose produzioni di cera e di melata emessa sulle foglie da ninfe e neanidi con conseguenti stratificazioni di fumaggine. Le produzioni vivaistiche possono ritenersi particolarmente a rischio in quanto devono conferire prodotti sani ed esteticamente perfetti.

Sull'olivo sono state segnalate varie specie di acari Eriofidi. Le

specie segnalate in Italia sono cinque, più specie possono convivere contemporaneamente sulla stessa pianta. In natura le popolazioni di eriofidi sono tenute a freno da antagonisti naturali, di solito acari predatori. In vivaio, a seguito della frequenza con cui sono realizzati interventi con insetticidi non selettivi, soprattutto per il controllo delle infestazioni di *Palpita unionalis*, le popolazioni degli antagonisti sono drasticamente ridotte favorendo così la pullulazione degli eriofidi. Alcune specie danneggiano le gemme causando uno sviluppo alterato dei rametti. In vivaio sono particolarmente dannose le infestazioni ai germogli e alle foglie.

Fase 2 - Moltiplicazione

I semenzali

La moltiplicazione per innesto necessita della produzione dei portinnesti, del prelevamento delle marze e della realizzazione dell'innesto. Queste fasi di lavoro vengono realizzate in strutture differenti; infatti i semi delle olive delle cultivar più adatte a essere successivamente innestate vengono posti a germogliare in cassoni e solo in seguito le piantine vengono trapiantate in piena terra o in vasetto dove rimangono ad accrescere per oltre un anno. Solo quando la dimensione del fusto ha raggiunto un diametro di almeno mezzo centimetro viene realizzato l'innesto.

In questa fase di lavoro i problemi fitosanitari sono legati soprattutto a patogeni albergati nel terreno o nei substrati di coltivazione e a quelle infezioni che, già presenti nelle piante madri, possono essere trasmesse attraverso le varie operazioni colturali.

Le infezioni di *Pythium* spp. si sviluppano a carico dei tessuti giovani, teneri, ricchi di acqua, che portano a macerazione grazie a un'abbondante produzione di enzimi litici e sono responsabili essenzialmente di morie dei semenzali. Questi possono essere colpiti sia in pre-emergenza, sia in post-emergenza. Nel primo caso vengono attaccati i semi appena rigonfiati o i germinelli, mentre in post-emergenza le infezioni si sviluppano a carico della regione del colletto determinando il ripiegamento e l'avvizzimento delle piantine. Nei semenzai l'infezione provoca fallanze a chiazze. Gli attacchi di questi patogeni sono favoriti da notevole umidità del terreno e da temperature relativamente elevate. I ristagni di acqua non aggravano le infezioni, ma favoriscono la dispersione delle zoospore.

Nelle morie dei semenzali attribuite a *Pythium* spp. spesso sono associate altre specie fungine come *Rhizoctonia* spp. e *Phytophthora*



Attraverso i tagli prodotti nelle fasi di realizzazione di talee e innesti possono trasmettersi le infezioni di rogna

Foto C. Parrini

spp. A seguito di queste morie, nelle piante sopravvissute possono svilupparsi marciumi radicali.

Nei semenzai di olivo sono state segnalate anche sporadiche infezioni di *Leivellula taurica*, agente di mal bianco su un elevato numero di ospiti. Questo patogeno endoparassita penetra attraverso gli stomi e provoca la comparsa di macchie fogliari dapprima clorotiche e successivamente necrotiche cosparses, sulla pagina inferiore, di una muffetta farinosa di colore bianco.

Passando ai parassiti animali alcuni eriofidi e il lepidottero *Palpita unionalis* rappresentano le specie in grado di determinare le infestazioni più gravi.

L'innesto

L'innesto è la fase operativa in cui si ha la maggiore possibilità di propagazione delle malattie attraverso l'impiego di marze prelevate da piante infette. Questo rischio è limitato se il prelievo avviene da piante madri sane certificate, mentre è molto elevato quando

le marze sono prelevate da olivi in produzione e aumenta quando il materiale di propagazione proviene da altre zone olivicole di cui non si possiedono sufficienti garanzie sanitarie.

I rischi che si corrono nel prelievo delle marze per la moltiplicazione per innesto, sono gli stessi che si corrono anche nella scelta e nel prelevamento del materiale di propagazione destinato alle talee. Pertanto valgono anche in questo caso i suggerimenti anzidetti relativi all'impiego di materiale certificato o comunque controllato.

La talea

Durante la fase di radicazione delle talee, le particolari condizioni ambientali caratterizzate da temperature elevate, da umidità relativa al limite della saturazione e dalla bagnatura, sia del substrato di coltura, sia delle talee, favoriscono lo sviluppo dei funghi saprofiti presenti nei residui organici che talvolta inquinano il substrato colturale e facilitano lo sviluppo di attacchi di *Botrytis cinerea* sulle foglie e sui tessuti vegetali che presentano necrosi o alterazioni e sulle foglie essiccate cadute sul bancale. Queste infezioni, dovute in genere a una scarsa igiene dei bancali e delle serre di nebulizzazione, mediamente danneggiano circa il 20% delle talee, ma in casi particolari possono arrecare anche danni di maggiore entità.



Foto M. Ricciolini

Bancali di radicazione delle talee



Foto M. Ricciolini

Talee in fase di radicazione

Fase 3 - Allevamento

La fase di allevamento si può protrarre per un periodo che va da 18 mesi per le piante derivate da talea a circa due anni per quelle derivate da innesto; la permanenza in vivaio si protrae comunque fino al momento della vendita. La fase di accrescimento delle giovani piante può essere realizzata sia in contenitore che in piena terra e in entrambi questi casi il quadro fitopatologico presentato per il campo delle piante madri varia di poco, sia dal punto di vista delle malattie crittogamiche, sia da quello degli insetti e degli acari dannosi. Nel caso delle piante in contenitore, nei mesi invernali di solito si fa ricorso al ricovero in serre o tunnel per circa 6 mesi riducendo così i rischi di sviluppo di alcune malattie fungine, mentre si allungano i periodi di pullulazione di alcuni fitofagi e fitomizi.

Alle crittogame già considerate per il campo di piante madri si aggiunge la *Neonectria radicola*, un patogeno che può albergare nei substrati di coltivazione e che è in grado di penetrare sia attraverso l'apparato radicale, sia attraverso ferite provocate dalle operazioni di rinvaso o di lavorazione in genere. I sintomi dell'infezione si manifestano raramente sui giovani olivi in vivaio, ma si evidenziano al momento della messa a dimora, favoriti dalla crisi di trapianto che affligge la pianta.

Fra i fitofagi, oltre a quelli già descritti, si possono annoverare

almeno tre specie che rivestono una particolare importanza per la frequenza con cui si possono rinvenire in questa fase.

Otiorynchus cribricollis è in grado di produrre danni anche molto gravi alle giovani piante in vivaio, sia allo stadio di larva, sia allo stadio di adulto. I danni più gravi sono arrecati alle piante in vaso.

Le giovani piante in fase di accrescimento possono essere attaccate da *Resseliella oleisuga*. I danni maggiori si manifestano soprattutto su fusto in presenza di ferite variamente causate. Intorno al punto della deposizione si sviluppa una necrosi corticale localizzata, di dimensioni variabili. In vivaio risultano maggiormente sensibili agli attacchi di questo dittero le piante innestate, in quanto la ferita dovuta all'innesto, se non protetta adeguatamente, può rappresentare un punto ottimale di ovideposizione.

Lo Scolitide *Hylesinus oleiperda* si sviluppa su rami in fase di deperimento vegetativo a causa di altri fattori biotici o abiotici. In vivaio i danni sono piuttosto rari e, anche in caso di infestazione, i sintomi saranno apprezzabili soltanto dopo la messa a dimora.

Per le piante coltivate in piena terra, ai patogeni già rammentati si aggiungono i marciumi radicali che, in caso di condizioni favorevoli al loro sviluppo, possono determinare danni economicamente rilevanti. Agente di questa alterazione è di solito *Rosellinia necatrix*, un patogeno presente nel terreno che, in condizioni di elevata umidità, si sviluppa a carico dell'apparato radicale di piante indebolite da varie cause biotiche o più frequentemente abiotiche.

Alla rassegna di agenti dannosi fin qui esposti, in certi casi se ne possono aggiungere altri che di solito sono presenti sull'olivo, come per esempio il tripide *Liothrips oleae* che danneggia le foglie e le infiorescenze, la generazione fillofaga di *Prays oleae*, lo xilofago *Zeuzera pyrina* e altri ancora che, tuttavia, o sono presenti solo sporadicamente o, anche se presenti, causano un danno di entità trascurabile e pertanto non necessitano di attenzioni particolari.

Difesa

Il processo di revisione di tutti i principi attivi in commercio realizzato in applicazione della direttiva CE 414 del 1991, che ha ridotto notevolmente il numero di fitofarmaci registrati sull'olivo, ha determinato ricadute meno drastiche sull'attività vivaistica; infatti nella produzione di giovani piante è possibile utilizzare anche i formulati specificamente registrati per la protezione delle piante in vivaio.

La difesa dalle avversità che affliggono le piante di olivo in vivaio attualmente è realizzata essenzialmente con interventi di lotta chimica con cui è possibile combattere la maggior parte degli agenti dannosi. Tuttavia esistono avversità come la rogna, la verticilliosi e le malattie virali che non possono essere combattute chimicamente e che pertanto devono essere prevenute mediante l'attuazione di attente cure culturali. Il frequente ricorso a trattamenti con prodotti di sintesi ha evidenziato la riduzione di efficacia dei formulati utilizzati con maggiore frequenza e la già ricordata pullulazione delle popolazioni di eriofidi dovuta alla scarsa selettività degli insetticidi nei confronti degli antagonisti di questi acari. Pertanto, anche in vivaio, è sentita la necessità di introdurre strategie di difesa alternative o integrate in grado di limitare gli effetti ecologico-ambientali negativi che la lotta chimica presenta.

La prevenzione agronomica

Le tecniche di prevenzione agronomica sono indispensabili nella riduzione dei rischi di contaminazione delle nuove piantine attraverso l'impiego di materiale infetto e possono contribuire a ostacolare lo sviluppo di molte altre avversità.

L'operazione fondamentale, alla base delle produzioni vivaistiche, riguarda quindi il prelevamento di marze e di talee solo da piante sicure, impiegando strumenti "sterilizzati" con soluzioni disinfettanti da eventuali inquinamenti dovuti ad agenti fungini o batterici. In semenzaio sarà indispensabile attuare rotazioni delle colture che investono le varie parcelle; inoltre lavorazioni profonde, il soleggiamento del terreno e un lungo periodo di riposo dei semenzai contribuiscono a ridurre il potenziale biotico degli eventuali patogeni presenti nei substrati culturali. Nell'innesto è indispensabile la protezione delle ferite con cere o mastici disinfettati, protezione che deve continuare anche sulle piantine in fase di accrescimento poiché è attraverso queste ferite che le femmine di *Resseliella oleisuga* possono deporre le loro uova nei tessuti subcorticali. Ogni qualvolta



Foto M. Ricciolini

Per prevenire lo sviluppo di patogeni a carico dell'apparato fogliare è buona norma evitare l'irrigazione soprachiuma



Foto M. Ricciolini

L'impiego di reti a maglia fitta riduce la possibilità di ingresso di organismi nocivi all'interno delle serre

si presentino alterazioni virali, deperimenti o morie a seguito di infezioni fungine causate da *Verticillium dahliae* e *Neonectria radicola*, di infezioni batteriche causate da *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

o di infestazioni dovute a *Resseliella oleisuga* e *Hylesinus oleiperda* è assolutamente necessario allontanare e distruggere i soggetti colpiti per evitare la diffusione di tali organismi dannosi.

Molto importante è anche la gestione dell'acqua attraverso turni di irrigazione brevi e frequenti privilegiando inoltre l'irrigazione a goccia. Sono da evitare le irrigazioni soprachioma in quanto, oltre a favorire lo sviluppo di malattie fungine, determinano un microclima ottimale per la proliferazione delle cocciniglie.

Nelle piante coltivate in terra è opportuno garantire un drenaggio ottimale e degli efficienti canali di scolo per allontanare le acque in eccesso. Nei bancali di radicazione e di semina è indispensabile utilizzare il substrato di coltura per un solo ciclo riproduttivo cercando di mantenerlo il più pulito possibile dai residui vegetali che lo possono inquinare consentendo lo sviluppo di marciumi.

Nei vivai in cui le piante sono mantenute in serra per lunghi periodi è opportuno proteggere le aperture delle testate e quelle laterali con reti a maglia finissima per bloccare l'ingresso degli insetti. Nei mesi invernali, nelle giornate soleggiate, è inoltre necessario arieggiare le serre per ridurre il tasso di umidità relativa e per limitare la condensa sulle pareti che altrimenti potrebbero favorire lo sviluppo di malattie crittogamiche.

La difesa biologica

Se le possibilità offerte dalle tecniche di prevenzione agronomica sono numerose, quelle delle strategie di lotta biologica classica sono invece più ridotte in quanto queste possono essere applicate solo su larga scala e non su delle superfici limitate come quelle dei vivai. Tuttavia in varie regioni sono in corso introduzioni di antagonisti di alcuni fitomizi che attaccano l'olivo, come per esempio il driinide *Neodryinus typhlocibae*, parassitoide di *Metcalfa pruinosa* e l'encirtide *Metaphycus bartletti*, parassitoide di *Saissetia oleae*. Contro le varie specie di cocciniglie che attaccano l'olivo sono attivi anche molti altri parassitoidi specifici o predatori generici presenti in natura in tutti gli areali in cui è coltivata questa pianta.

Un ulteriore aiuto per ottimizzare la difesa da *Palpita unionalis* ci è dato dalla utilizzazione di trappole a feromoni per il monitoraggio dei voli, dato indispensabile per la decisione del momento ottimale di intervento con formulati microbiologici a base di *Bacillus thuringiensis*, mentre nei confronti delle larve di *Otiorynchus cribricollis* è attivo il nematode entomoparassita *Heterorhabditis heliotis*.

Per quanto riguarda il contenimento delle malattie crittogamiche, buone prospettive sono offerte dall'impiego di *Talaromyces flavus*, un fungo antagonista di *Verticillium dahliae* capace di distruggere per via enzimatica i microsclerozi del patogeno, mentre una interessante alternativa in corso di valutazione nella lotta a *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* è data dall'impiego di Bactermicron, un formulato biologico contenente batteri antagonisti.

La difesa con prodotti di origine naturale

La possibilità di impiegare formulati di origine naturale nella realizzazione di coltivazioni biologiche nei Paesi comunitari è regolata dal Reg. 834/2007. Nel caso del vivaismo olivicolo è possibile impiegare i sali di rame nella difesa da malattie fungine come *Spilocaea oleaginea* e *Pseudocercospora cladosporioides* e nella disinfezione dei tagli di potatura e delle chiome per prevenire la diffusione di *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. Eventuali infezioni di *Leivulula taurica* possono essere contenute con interventi a base di zolfi bagnabili o in polvere; questi ultimi sono in grado anche di limitare lo sviluppo degli eriofidi. I preparati a base di estratti di origine vegetale come l'Azadiractina e il Piretro naturale possono essere impiegati come alternativa al *Bacillus thuringiensis* nella difesa da *Palpita unionalis*, mentre i formulati a base di Oli paraffinici sono utilizzabili contro le cocciniglie.

La certificazione del materiale di propagazione dell'olivo

La certificazione del materiale vivaistico rappresenta oggi una scelta quasi obbligata per il vivaismo più evoluto dal punto di vista professionale e che intenda sviluppare le proprie attività in un contesto di crescente globalizzazione dei mercati e di costante evoluzione delle normative comunitarie e nazionali. Ma che cosa si intende per certificazione?

Secondo il DM 4 maggio 2006, per certificazione del materiale di propagazione si intendono quelle procedure a cui viene sottoposto il materiale di propagazione suddetto, in base a specifiche norme tecniche, per l'accertamento e il mantenimento dello stato sanitario (materiale sano dal punto vista fitosanitario) e della corrispondenza varietale o clonale stabilita dai disciplinari delle singole specie vegetali.

Quindi, dal punto di vista operativo, quando si parla di certificazione del materiale di propagazione si intendono tutti quegli strumenti legislativi che definiscono (dal punto di vista fitosanita-

rio e genetico) e regolano la produzione e la commercializzazione del materiale di propagazione vegetale.

Gli strumenti legislativi della certificazione del materiale di propagazione dell'olivo possono essere suddivisi in due categorie: obbligatori e volontari.

Quelli obbligatori corrispondono al DM 14 aprile 1997 "Norme tecniche sulla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto" che ha recepito alcune direttive comunitarie relative alle norme tecniche in merito alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione.

Il DM di cui sopra introduce la CAC (Conformità Agricola Comunitaria) e stabilisce i requisiti fitosanitari e genetici che i materiali di moltiplicazione devono possedere. Gli obiettivi sono legati all'esigenza di disporre di materiale di propagazione sano e geneticamente "certo" sollevata da tempo ai diversi livelli della filiera vivaistica, oltre alla necessità di adottare per i materiali di propagazione requisiti (fitosanitari e genetici) armonizzati a livello comunitario.

Gli strumenti volontari per la qualificazione dei materiali di moltiplicazione attraverso una certificazione di qualità e di garanzia dal punto di vista fitosanitario e genetico corrispondono al DM 24 aprile 2003 "Organizzazione del Servizio nazionale di certificazione volontaria del materiale di propagazione vegetale delle piante da frutto" e al successivo DM 4 maggio 2006 "Disposizioni generali per la produzione di materiale di moltiplicazione delle specie arbustive ed arboree da frutto, nonché delle specie erbacee a moltiplicazione agamica".

Il primo dà disposizioni e definisce i seguenti elementi:

1. organizzazione e articolazione del Servizio nazionale di certificazione volontaria del materiale di propagazione vegetale;
2. definizione e attuazione delle fasi della certificazione;
3. definizione delle categorie e dello stato sanitario dei materiali di certificazione;
4. riconoscimento di accessioni di cultivar, cloni e selezioni da sottoporre a certificazione;
5. istituzione del Registro nazionale delle cultivar, dei cloni e delle selezioni certificabili;
6. cartellino-certificato.

Inoltre definisce le varie fasi con cui si articola la certificazione volontaria, ovvero:

- a) conservazione per la premoltiplicazione;

- b) premoltiplicazione;
- c) moltiplicazione;
- d) vivaio.

Il decreto in questione introduce, inoltre, una importante distinzione per quel che concerne la verifica dello stato fitosanitario, ovvero prevede due condizioni:

1. virus esente (V.F. = virus free): materiale esente da virus, viroidi, fitoplasmi e altri agenti infettivi sistemici noti per la specie;
2. virus controllato (V.T. = virus tested): materiale esente da virus, viroidi, fitoplasmi e altri agenti infettivi specifici di particolare importanza economica¹.

Il DM del 2006 definisce ulteriormente le norme di dettaglio per la certificazione volontaria dei materiali di propagazione dell'olivo cercando.

A tali decreti poi si accompagnano ulteriori decreti ministeriali del 2006 (20 novembre 2006) che comprendono i protocolli tecnico-scientifici specifici per ogni specie e/o categoria di specie in merito agli aspetti operativi legati alle verifiche fitosanitarie, genetiche e di moltiplicazione.

La Regione Toscana ha aderito al Servizio nazionale di certificazione volontaria del materiale di propagazione vegetale che ha interessato le cinque varietà di olivo più rappresentative dell'olivicultura toscana (Frantoio, Moraiolo, Leccino, Pendolino e Maurino). Alla fine del 2003 i vivaisti toscani hanno istituito un (nuovo) consorzio (CORIPRO) e hanno chiesto alla Regione di promuovere la realizzazione di un centro di premoltiplicazione per l'olivo in Toscana. Tale centro di premoltiplicazione è stato istituito a Follonica (GR), presso l'azienda agraria "Santa Paolina" di proprietà del CNR.

Conclusioni

L'adozione di strategie di difesa integrata che escludano l'impiego di formulati di sintesi chimica, se correttamente applicate, può garantire soluzioni ottimali ai problemi fitosanitari del vivaio.

È tuttavia opportuno ricordare che per raggiungere buoni risultati i costi di gestione tendono sicuramente ad aumentare a seguito della necessità di eseguire controlli frequenti e accurati e

¹ Nel caso di piante innestate con materiale di diverso stato, il prodotto finale è certificato allo stato più basso (virus-controllato).

della necessità di ripetere più volte i trattamenti a seguito della minore persistenza dei formulati di origine naturale. La possibilità di integrare tecniche di prevenzione agronomica con strategie di lotta biologica e con l'impiego di formulati ammessi dai disciplinari di produzione biologica, può assicurare anche nel settore vivaistico la realizzazione di prodotti di alta qualità da inserire in una filiera produttiva, come quella olivo-oleicola, nella quale si potrebbe così realizzare un ciclo produttivo integralmente biologico, dalla produzione delle giovani piante a quella dell'olio.

Glossario



Glossario

Abiotici, fattori di limitazione

Fattori ambientali di natura fisica o chimica (temperatura, umidità, luminosità, fotoperiodo, condizioni chimico-fisiche del suolo, ecc.), influenzanti l'attività biologica degli organismi viventi.

Acidità libera dell'olio

Acidità derivante dall'idrolisi dei gliceridi, espressa in grammi di acido oleico per 100 grammi di olio; è un parametro per la classificazione degli oli di oliva.

Appressorio

In micologia, dicesi di formazione dilatata di un'ifa che ha funzione di adesione alla matrice su cui vive il micelio.

Area olivicola omogenea

Porzione di territorio investita prevalentemente a olivo con caratteristiche agronomiche, varietali e microclimatiche del tutto simili.

Arista

Setola di cui è munito il terzo articolo antennale dei Ditteri Brachiceri.

Ascospora

È la spora, di origine sessuale, che si produce all'interno dell'asco.

Austorio

Struttura di assorbimento dei funghi che attuano un meccanismo patogenetico di tipo trofico, costituita da un'estroflessione della cellula ifale fungina che penetra all'interno della cellula dell'ospite, digerendone la parete cellulare ma lasciandone perfettamente integro il plasmalemma, così da evitare la morte improvvisa e istantanea della cellula parassitizzata, che diventerebbe in tal modo inutilizzabile dal patogeno stesso.

Avversità biotica

Organismo animale o vegetale in grado di arrecare danni diretti o indiretti a piante coltivate o spontanee o, più in generale, ad altri organismi viventi.

Biotici, fattori di limitazione

Fattori di natura biologica, esogeni (nemici naturali, competitori, resistenza dell'ospite ecc.) ed endogeni (caratteristiche genetiche della popolazione, compe-

tizione intraspecifica ecc.), in grado di influenzare lo sviluppo e la moltiplicazione degli organismi viventi.

Campionamento sequenziale

Metodo di campionamento che consente di ridurre le dimensioni campionarie e i tempi di campionamento. In fitoiatria il metodo presuppone l'individuazione di una soglia di tolleranza e di una soglia di intervento, nonché la quantificazione dei rischi di errore per la decisione di "trattare" o "non trattare". Detto metodo, dopo l'esame di ciascuna unità campionaria (individuata in una sequenza casuale), consente di prendere una delle seguenti decisioni: "continuare a campionare", "non trattare", "trattare".

Citotropicità

Proprietà posseduta da alcuni fitofarmaci di penetrare i tessuti vegetali senza entrare successivamente nel circolo linfatico.

Composizione acidica dei gliceridi dell'olio

Rappresenta oltre il 90% di tutti gli acidi grassi dell'olio di oliva; fra questi i principali sono l'acido oleico, il linoleico e il palmitico.

Costante spettrofotometrica

(Reazione di Kreiss)

Parametro fisico che consente la valutazione del grado di ossidazione di un olio.

Conidio

Si intende ogni spora fungina che viene prodotta senza l'intervento di alcun fenomeno sessuale; si tratta quindi di spore

agamiche o asessuali. Sono proprie dei Funghi Imperfetti o Deuteromiceti. I conidi possono essere ialini oppure colorati, non settati, settati o infine muriformi.

Cultivar

Termine di origine anglosassone che significa "varietà coltivata".

Deriva

Spostamento della nube di polvere o dei getti irrorati, dovuto a correnti d'aria naturale o prodotto dagli stessi mezzi meccanici impiegati nel trattamento. La deriva dipende da vari fattori fra cui la dimensione delle gocce o delle particelle di polvere, l'intensità delle correnti d'aria, le caratteristiche dell'irroratrice.

Diapausa

Interruzione di attività di durata notevole e non facilmente reversibile; di natura fisiologica, è indotta dall'azione combinata di temperatura e fotoperiodo.

Dinamica di popolazione

Andamento quantitativo di una popolazione nel tempo (anni). Le popolazioni degli insetti vanno soggette a variazioni cicliche (gradazioni), costituite da fasi di latenza, di progredazione e di retrogradazione. Tali oscillazioni sono spesso il risultato del continuo confronto fra potenziale biotico della specie e il complesso delle resistenze ambientali.

Ectofago

Parassitoide che allo stadio larvale si sviluppa a spese dell'ospite, rimanendone all'esterno.

ELISA

Acronimo dell'espressione inglese *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay* (dosaggio immune assorbito legato a un enzima). Si tratta di un metodo versatile di analisi immunologica usato in biochimica per rilevare la presenza di un determinato antigene, generalmente appartenente a un organismo patogeno, utilizzando uno o più specifici anticorpi.

Emergenza

Fuoriuscita degli adulti dalle spoglie ninfali o pupali.

Entomofauna utile

Insieme degli insetti la cui attività è ritenuta utile. Vi afferiscono i pronubi, gli antagonisti di specie animali e vegetali dannose, i produttori di sostanze di interesse economico.

Esoscheletro

Rivestimento esterno più o meno rigido che caratterizza gli artropodi e che li protegge avvolgendoli in una sorta di capsula articolata.

Essudati vegetali

Sostanze fluide di composizione complessa emesse da organi vegetali quando si trovino in particolari condizioni fisiologiche, spesso dovute a stress ambientali, infezioni patologiche, attacchi di artropodi.

Fenologia

Succedersi degli stadi di sviluppo di un organismo animale o vegetale in rapporto ai fattori climatici.

Feromoni

Sostanze emesse all'esterno dell'organismo con funzione di messaggeri chimici intraspecifici. Secondo una moderna classificazione i feromoni vengono distinti nelle tre seguenti categorie: feromoni di aggregazione, feromoni di dispersione e feromoni sessuali.

Feromoni sessuali

Messaggeri chimici che nell'ambito della stessa specie permettono l'avvicinamento di individui di sesso opposto e ne aumentano le probabilità di accoppiamento.

Fluttuazione demografica

Variazione del numero di individui di una popolazione intorno a un valore medio costante.

Follicoli ovarici

Formazioni sferoidali, contenenti le uova, immerse nello stroma connettivale che costituisce la sostanza periferica di cui sono formate le ovaie.

Frazione insaponificabile

Sostanze (terpeni, steroli, pigmenti, idrocarburi ecc.) che, dopo saponificazione della materia grassa, sono solubili negli usuali solventi per oli e grassi.

Frequenza di campionamento

Numero di rilevamenti campionari nell'unità di tempo.

Generazione

Si identifica con il ciclo biologico ed è il ritorno, attraverso differenti e successivi stadi di sviluppo, a uno stadio di partenza che corrisponde convenzionalmente

all'inizio dell'ovideposizione. Una specie si dice monovoltina quando in un anno compie una sola generazione; è invece polivoltina quando svolge due o più generazioni per anno.

Gradi giorno

Sommatoria dei valori di temperatura medi giornalieri al di sopra della soglia termica inferiore di sviluppo.

Idrolisi enzimatica

Reazione chimica che consiste nella scissione di una molecola complessa in molecole più semplici e che è resa possibile dall'azione di particolari enzimi detti idrolasi (per esempio maltasi, amilasi).

Idrosolubilità

Proprietà di una sostanza di disciogliersi in acqua.

Lotta biologica inoculativa

Tecnica di lotta basata sul rilascio nell'ambiente di popolazioni quantitativamente modeste di specie antagoniste di organismi dannosi ai fini di una loro acclimatazione e del successivo potenziamento del controllo biologico naturale.

Lotta biologica inondativa

Tecnica di lotta basata sulla distribuzione in massa di agenti biotici allo scopo di realizzare un rapido decremento della popolazione della specie dannosa.

Lotta integrata

Definita in lingua inglese "Integrated Pest Management" (IPM), consiste nell'integrazione di tutti

i possibili mezzi e metodi di difesa (agronomici, biologici, biotecnologici, fisici, chimici ecc.) per mantenere o riportare le popolazioni delle specie dannose entro la soglia di tolleranza, nel rispetto dei principi ecologici, tossicologici ed economici.

Micròpili

Semplici fori o canalicoli che si trovano al polo anteriore o cefalico del corion delle uova degli insetti e che servono per la penetrazione degli spermatozoi e per la respirazione.

Miscela insetticida

Mescolanza opportunamente studiata, industriale o estemporanea, di principi attivi diversi al fine di ottenere, per sinergismo o per semplice integrazione, un preparato insetticida dotato di maggiore efficacia.

Modelli previsionali demografici

Modelli matematico-statistici spesso di notevole complessità che, tenendo conto dei vari fattori influenti sulla densità di popolazione (clima, fotoperiodo, risorse alimentari, spazio, resistenze ambientali, immigrazione, emigrazione, sex ratio, prolificità, velocità di sviluppo, longevità degli adulti, generazioni annue, ecc.) e delle loro interazioni, mirano a permettere la previsione della consistenza numerica della popolazione.

Modelli previsionali fenologici

Modelli di minore complessità che, basandosi in sostanza sulla velocità di sviluppo in funzione

della temperatura, sul fotoperiodo ed eventualmente su alcuni parametri biologici, mirano a consentire la previsione di quando avrà luogo una determinata fase del ciclo biologico (inizio dello sfarfallamento, dell'ovideposizione, della schiusura delle uova ecc.).

Monitoraggio

Neologismo di derivazione inglese (*monitor, monitoring*).

Controllo frequente o sistematico dell'andamento di fenomeni fisici, chimici, biologici, ambientali ecc., mediante apparecchiature, dispositivi o tecniche analitiche. In entomologia agraria costituisce un classico esempio di monitoraggio il rilevamento delle variazioni nel tempo della consistenza numerica di una popolazione attraverso l'uso di trappole o l'esame di campioni di organi vegetali.

Oleo-europeina

Composto fenolico presente nelle drupe i cui prodotti di degradazione (ortodifenoli ecc.) svolgono un ruolo di notevole significato ecologico nei rapporti di attrazione-repulsione tra pianta e mosca delle olive.

Origine paleartica

Relativa alla regione geografica e biogeografica che si estende dalle terre artiche fino alle regioni mediterranea, arabica e siberiana e che corrisponde approssimativamente alle aree conosciute nel mondo antico.

Parassita

Organismo animale o vegetale che vive a spese di un altro orga-

nismo. In zoologia i parassiti p.d., come le tenie, convivono a lungo con la propria vittima, compiendo più generazioni, e si servono spesso di ospiti intermedi. A differenza di questi, i parassiti protelici o parassitoidi, come molte specie di insetti entomofagi, determinano la morte dell'ospite una volta completato il proprio sviluppo larvale.

Parassita secondario

In entomologia è il parassitoide che, allo stadio larvale, si sviluppa a carico di un parassitoide primario, ovvero di un antagonista di una specie fitofaga o comunque nociva.

PCR

Tecnica analitica di biologia molecolare detta Reazione a catena della Polimerasi (*Polymerase chain reaction - PCR*), attraverso la quale è possibile moltiplicare in modo esponenziale selettivamente specifiche sequenze genomiche. La PCR è una tecnica che sfrutta un enzima (DNA-polimerasi) termostabile di origine batterica, grazie al quale è possibile moltiplicare un tratto di DNA, di cui si conosce la sequenza, compreso tra due iniziatori della reazione (detti *primers*). Il tratto di DNA "bersaglio" moltiplicato (amplificato), successivamente potrà essere visualizzato tramite opportuna separazione elettroforetica in gel di agarosio e colorazione con etidio bromuro.

PCR Real Time

Attraverso tale tecnica è possibile seguire in tempo reale, appunto, l'amplificazione del DNA bersa-

glio e di misurarne la quantità. Tutto ciò avviene attraverso un sistema ottico collegato a un normale termociclatore e, tramite sistemi di generazione della fluorescenza incorporati nella miscela di reazione, è possibile monitorare l'amplificazione genica e, quindi, verificare o meno la presenza del DNA bersaglio.

Periodo di incubazione

Periodo di latenza durante la quale un patogeno si insedia nei tessuti sensibili senza che l'ospite esprima modificazioni/sintomi di rilievo. In entomologia corrisponde al periodo necessario per il completamento dello sviluppo embrionale.

Peritecio

Corpo fruttifero di funghi Ascomyceti, generalmente conformato a fiaschetto, di forma globosa o lenticolare, o ancora clavato, fornito di un foro apicale (ostiole) e contenente gli aschi con le ascospore. Può mostrarsi immerso in uno stroma insieme a numerosi altri periteci.

Perossidi, numero di

Parametro comunemente usato per la valutazione dello stato di ossidazione degli oli di oliva (i perossidi sono composti contenenti due atomi di ossigeno collegati tra loro mediante legame covalente semplice).

Persistenza d'azione

In fitoiatria si intende la capacità di un antiparassitario di esercitare nel tempo la sua attività tossica.

Picnidio

Tipologia di corpo fruttifero dei funghi che ricorda il peritecio, ma, a differenza di quest'ultimo, contiene una massa di conidiofori con conidi (picnidiospore o picnidioconidi) piuttosto che aschi e ascospore.

Plasticità ecologica

Capacità di adattamento di una specie alle variazioni nel tempo e nello spazio delle componenti fisiche e biologiche dell'ecosistema.

Potere abbattente

Capacità posseduta da un principio attivo di ridurre rapidamente e drasticamente, di solito attraverso un'azione di contatto, la consistenza numerica di una popolazione di insetti.

Predatore

Specie zoofaga che completa il proprio sviluppo nutrendosi a spese di più individui della o delle specie predate. A differenza del parassitoide, ricerca e assale di volta in volta le proprie vittime senza contrarre con esse vincoli anatomo-fisiologici di sorta, neppure in via temporanea. Può essere attivo allo stadio preimmaginale o adulto, oppure in entrambi.

Preimmaginale

Qualsiasi stadio di sviluppo, da uovo a ninfa o pupa, che precede la forma adulta.

Presidio sanitario

Con questo termine s'intendono: a) i prodotti destinati a combattere gli organismi vegetali e animali, i microrganismi e virus,

nocivi alla produzione agricola e alla conservazione delle derrate alimentari;

b) i prodotti destinati a impedire, con azione di repulsione, di ostacolo, di prevenzione, il danno causato dagli organismi viventi indicati alla lettera a);

c) i prodotti destinati a essere impiegati come bagnanti, adesivanti ed emulsionanti, messi in commercio a tale scopo, per favorire l'azione dei presidi sanitari.

d) i gas tossici destinati alla difesa delle piante e dei loro prodotti, nonché alla protezione delle derrate alimentari immagazzinate;

e) tutti gli altri prodotti che vengono usati per determinare o coadiuvare l'azione di protezione delle piante e dei loro prodotti e di difesa delle derrate alimentari immagazzinate.

Promicelio

È il micelio prodotto da una spora duratura, da cui poi si originerà il micelio detto secondario, che permarrà per tutto il ciclo vitale del fungo stesso.

Proteine idrolizzate

Sostanze proteiche utilizzate come esca attrattiva nelle trappole alimentari e in miscela con insetticidi per il controllo delle mosche della frutta e delle olive.

Recettività delle olive

Condizione fenologica (morfologica e fisiologica) delle drupe favorevole all'attacco dacico, ovvero all'ovideposizione da parte delle femmine. L'inizio della recettività si fa empiricamente coincidere con l'indurimento dell'endocarpo.

Soglia economica di danno

Densità di popolazione del fitofago che determina una perdita di produzione economicamente superiore al costo del trattamento fitoiatrico.

Soglia economica di intervento

Densità di popolazione del fitofago, inferiore a quella della soglia di danno, in corrispondenza della quale è conveniente effettuare l'intervento di difesa al fine di evitare il danno economico.

Soglia economica di tolleranza

Massima densità di popolazione del fitofago sopportata dalla coltura senza diminuzione significativa di produzione.

Soglia termica inferiore e superiore

Valori rispettivamente minimi e massimi di temperatura, caratteristici per ogni specie eteroterma, in corrispondenza dei quali si ha arresto di sviluppo.

Sostanze volatili

Sostanze che a temperatura ambiente sono capaci di passare dallo stato liquido a quello aeriforme. Contribuiscono a conferire all'olio odori gradevoli o sgradevoli.

Stigmi respiratori

Detti anche "spiracoli tracheali", sono aperture esterne dell'apparato respiratorio degli insetti attraverso le quali entra ossigeno e fuoriesce anidride carbonica. Dagli stigmi l'aria passa direttamente alle trachee e da queste, attraverso una fitta rete di canalicoli, giunge alle diverse parti dell'organismo.

Struttura dell'infestazione

Ripartizione percentuale dell'infestazione secondo gli stadi di sviluppo del fitofago e dei relativi livelli di danno prodotti.

Sviluppo demografico

Sviluppo quantitativo della popolazione nell'area considerata.

Tefritidi

Ditteri della famiglia Tephritidae, cui appartengono le mosche della frutta e delle olive (*Ceratitis capitata*, *Rhagoletis cerasi*, *Bactrocera oleae*).

Tempo di sicurezza

Detto anche "tempo di carenza" o "intervallo di sicurezza", indica il numero di giorni che devono

intercorrere tra l'ultima applicazione di fitofarmaci e la raccolta, oppure, per le derrate immagazzinate, tra l'ultimo trattamento e la loro immissione sul mercato. Nell'impiego di miscele di p.a. diversi, il tempo di sicurezza da considerare è quello più lungo.

Trappola

Dispositivo per la cattura di insetti, impiegabile sia per il monitoraggio della presenza e delle variazioni di densità della popolazione adulta, sia come mezzo di lotta nell'ambito di metodi di cattura massale degli adulti.

Trofica, Attività

Attività di nutrizione.

Bibliografia



Bliografia

Insetti

Repertorio bibliografico relativo alla mosca delle olive
e ad argomenti correlati

- MARTELLI G.M. (1967) – *Contributo alla bibliografia della mosca delle olive (Dacus oleae Gmel.)*. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari, XXI: 106 pp.
- DELRIO G. (1979) – *Dacus oleae (Gmel.): Bibliografia 1966-1979*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto Finalizzato "Fitofarmaci e Fito-regolatori", Sottoprogetto 2, 46 pp.
- BAGNOLI B., RICCIOLINI M. (2001) – *Repertorio bibliografico relativo alla mosca delle olive e ad argomenti correlati*. In *La mosca delle olive*. ARSIA-Regione Toscana, pp. 85-98.

Bibliografia

- AA.VV. (2007) – *Tecniche di produzione in olivicoltura*. COI – Conseil oleicole international. Madrid (E), pp. 346.
- ARAMBOURG Y. (1986) – *Traitée d'entomologie oleicole*. COI – Conseil oleicole international. Madrid (E), pp .360.
- BELCARI A. (2007) – *Biologia, fenologia e dinamica di popolazione di Bactrocera oleae*. Relazione presentata al Convegno "Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa", Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Belcari_Arsia_Isza_170507.pdf
- CALECA V., PALUMBO PICCIONELLO M., BATTAGLIA I., DIMINO S. (2007) – *Indagine sui metodi di controllo di Bactrocera oleae in oliveti biologici siciliani che producono olio ed olive da tavola*. Relazione presentata al Convegno "Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per

- il miglioramento dei sistemi di difesa", Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventiold/moscaolive170507/Caleca_Arsia_Isza_170507.pdf
- CANTINI C., SANI G. (2008) – *Risultati dei trattamenti a base di caolino*. Relazione presentata al Convegno "Nuovi strumenti di difesa dalla mosca", Follonica 18 settembre 2008. <http://archiviopoli.arsia.toscana.it/UserFiles/File/convegni/Mosca%202008/azione%20caolino%20bis.pdf>
- CAPUZZO C., FIRRAO G., MAZZON L., SQUARTINI A., GIROLAMI V. (2005) – *Candidatus Erwinia radicola, a coevolved symbiotic bacterium of the olive fly Bactrocera oleae* (Gmelin). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 1641-1647.
- CIVANTOS LÓPEZ VILLALTA M. – *Controllo dei parassiti dell'olivo*. COI Conseil oleicole international. Madrid (E) pp. 210.
- DE ANDRES CANTERO F. (1991) – *Enfermedad y plagas del olivo*. Riquielme y Vargas Ediciones, Jaen (E) pp. 650.
- GRANCHIETTI A., CAMERA A., LANDINI S., ROSI M.C., LIBRANDI M., SACCHETTI P., MARCHI G., SURICO G., BELCARI A. (2007) – *Relationship between olive fly adults and epiphytic bacteria of the olive tree*. Integrated Protection of Olive Crops, IOBC/WPRS Bull. 30(9), pp. 25-30.
- GUIDOTTI A., RICCIOLINI M. (2004) – *La difesa fitosanitaria dell'olivo in Toscana*. Arsia-Regione Toscana, pp. 108.
- IANNOTTA N. (2007) – *Strategie di difesa in olivicoltura convenzionale e biologica*. Relazione presentata al Convegno "Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa", Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Iannotta_Arsia_Isza_170507.pdf
- LANDINI S., GRANCHIETTI A., LIBRANDI M., CAMARA A., ROSI M.C., SACCHETTI P., BELCARI A. (2007) – *Behavioural responses of the olive fly, Bactrocera oleae, to chemicals produced by Pseudomonas putida in laboratory bioassays*. Integrated Protection of Olive Crops, IOBC/WPRS Bull. 30(9) pp. 101-105.
- PETACCHI R. (2007) – *Mosca delle olive: tecniche di monitoraggio*. Relazione presentata al Convegno "Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa". Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Petacchi_Monitoraggio_Arsia_Isza_170507.pdf
- PETACCHI R. (2007) – *Attract and kill: situazione attuale e prospettive future*. Relazione presentata al Convegno "Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa". Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Petacchi_AttKill_Arsia_Isza_170507.pdf
- POLLINI A. (1998) – *Manuale di entomologia applicata*. Edagricole Bologna.

- RICCIOLINI M. (a cura di) (2001) – *La mosca delle olive*. Arsia-Regione Toscana, pp. 85-98.
- RICCIOLINI M. (2008) – *Esperienze di lotta con spintor fly in Toscana*. Relazione presentata al Convegno “Nuovi strumenti di difesa dalla mosca”, Follonica 18 settembre 2008. <http://archiviopoli.arsia.toscana.it/UserFiles/File/convegni/Mosca%202008/spintor%20fly%20follonica%2018%2009%2008tris.pdf>
- RICCIOLINI M. (2008) – “Ecco come difendersi dagli attacchi di mosca delle olive”. Vita in campagna. L'Informatore Agrario, 4: 55-59.
- ROSI M.C., SACCHETTI P., LIBRANDI M., BELCARI A. (2007) – *Effectiveness of different copper products against of the olive fly in organic olive grove*. Integrated Protection of Olive Crops IOBC/WPRS Bull. 30(9) pp. 277-281.
- SACCHETTI P., GRANCHIETTI A., LANDINI L., VITI C., GIOVANNETTI L., BELCARI A. (2008) – *Relationship between the olive fly and bacteria*. Appl.Entomology 132 682-689.
- SACCHETTI P. (2007) – *Mosca delle olive e simbiosi batterica*. Relazione presentata al Convegno “Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa”. Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Sacchetti_Arsia_Isza_170507.pdf
- SACCHETTI P., LANDINI S., GRANCHIETTI A., CAMERA A., ROSI M.C., BELCARI A. (2007) – *Attractiveness to olive fly of Pseudomonas putida isolated from the foregut of Bactrocera oleae*. Integrated Protection of Olive Crops IOBC/WPRS Bull. 30(9) pp. 37-42.
- SCALERCIO S. (2007) – *Impatto sull'artropodofauna di prodotti ammessi contro la mosca dell'olivo in olivicoltura biologica*. Relazione presentata al Convegno “Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa”. Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Scalercio_Arsia_Isza_170507.pdf
- TOMASSONE D., BOCCACCIO L., PETACCHI R. (2007) – *Sistemi di monitoraggio e di analisi del paesaggio: un approccio territoriale allo studio dei fitofagi dell'olivo e dei loro nemici naturali*. Relazione presentata al Convegno “Mosca delle Olive: aggiornamenti e nuovi approcci per il miglioramento dei sistemi di difesa”. Firenze 17 maggio 2007. http://www.arsia.toscana.it/eventidoc/moscaolive170507/Tomassone%20e%20Boccaccio_Arsia_Isza_170507.pdf
- TREMBLAY E. (1989) – *Entomologia applicata. Vol. II parte 1*. Liguori Napoli.
- VIERI M. (2008) – *Tecnologie disponibili per la distribuzione*. Relazione presentata al Convegno “Nuovi strumenti di difesa dalla mosca”, Follonica 18 settembre 2008. <http://archiviopoli.arsia.toscana.it/UserFiles/File/convegni/Mosca%202008/2008%20MOSCA%20>

OLIVO%20-%20tecnologie%20disponibili%20-%20da%20VIERI.pdf.

VOSSEN P., KICENIK DEVARENNE A. (2006) – *Controlling Olive Fruit Fly at Home*. University of California Cooperative Extension, First Press. <http://cesonoma.ucdavis.edu>.

Patogeni

AA.VV. (2001) – *Validazione e trasferimento alla pratica agricola di norme tecniche per l'accertamento dello stato sanitario di specie ortofrutticole per patogeni pregiudizievoli alla qualità delle produzioni vivaistiche*. Atti del Progetto POM A32, Sessione Patogeni dell'Olivo.

AA.VV. (2001) – *L'olivicultura nella Valle del Belice*. Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizi allo sviluppo, Sezione operativa n. 78 – Castelvetro.

AA.VV. (1952) – *Brusca*. In *Enciclopedia Agraria Italiana* (pubblicata sotto gli auspicî della Federazione Italiana dei Consorzi Italiani), p. 1013.

BARRON G.L. (1983) – *The Genera of Hyphomycetes from Soil*. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida (Usa).

BONIFACIO A., PARRINI C. (1975) – *Presenza di Verticillium dahliae Kleb. in oliveti della Toscana*. Osservatorio delle malattie delle piante. Istituto Tecnico Agrario statale di Pescia (PT), XII/21-25.

BRACCINI P. (2007) – *L'Olivo*. In *La difesa delle colture in agricoltura biologica*. Petria, 17(2): 221-248.

CACCIOLA S.O., AGOSTEO G.E., PANE A., MAGNANO DI SAN LIO G. (1996) – *Osservazioni sull'epidemiologia dell'antracnosi dell'olivo in Calabria*. Informatore Fitopatologico, 6: 27-32.

CARLUCCI A., CAPONERO A., LOPS F., VENA G.M., CATALANO L., FRISULLO S. (2003) – *L'Eutipiosi dell'albicocco in Basilicata*. Petria, 13(3): 183-189.

CARLUCCI A., COLATRUGLIO L., LOPS F., RAIMONDO M.L., GENTILE V., MUCCI M., FRISULLO S. (2008) – *Diffusione della "Lebbra" delle olive e specie fungine isolate da vari organi dell'olivo in Puglia*. Petria, 18(1): 1-14.

CARLUCCI A., COLATRUGLIO L., LOPS F., RAIMONDO M.L., GENTILE V., MUCCI M., FRISULLO S. (2008) – *Comportamento patogenetico di alcuni isolati fungini associati a striature brune del legno dell'Olivo*. Petria, 18(1): 15-25.

CICCAROSE F. (2003) – *Grave minaccia all'Olivo: la Verticilliosi*. Informatore Fitopatologico, 12: 17-21.

DE LUCA F., PROROTTI D., PERTOT I. (2005) – *I Marciumi radicali della Vite*. Centro SafeCrop, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN).

FODALE A.S., MULÈ R. (1999) – *Prova di lotta chimica al deperimento da Ver-*

- ticillium dahliae *Kleb.* in *Olivo con diversi fungicidi somministrati per via xilematica*. *Informatore Fitopatologico*, 11: 19-24.
- FRISULLO S., BRUNO G., SPARAPANO L. (1999) – *Un marciume al colletto e delle radici di giovani olivi causato da Thielaviopsis basicola*. *Petria*, 9(3): 249-257.
- GRANITI A., FRISULLO S., PENNISI A.M., MAGNANO DI SAN LIO G. (1993) – *Infection of Glomerella cingulata on olive in Italy*. *Bulletin OEPP/EPPO*, 23: 457-465.
- GOIDANICH G. (1978) – *Manuale di Patologia Vegetale. Volume II*. Edagricole, Bologna.
- IANNOTTA N., FODALE A.S., TOCCI C. (1998) – *La verticilliosi dell'Olivo (Verticillium dahliae): grave malattia in forte espansione in Calabria e Sicilia*. *Notiziario sulla protezione delle piante*, 9: 139-145.
- La Greca L., Vrenna G. (1995) – *Danni da Sphaeropsis dalmatica in Calabria*. *Informatore Fitopatologico*, 7-8: 32-33.
- MANICI L.M., LOPS F. (1993) – *Grave infezione da Leveillula taurica (Lev) Arn. su piantine d'Olivo in coltura protetta in Calabria*. *Informatore Fitopatologico*, 12: 53-55.
- MONTEMARTINI CORTE A. (1983) – *Massariella oleae n. sp. associata ad un cancro corticale dell'Olivo*. *Phytopatologia Mediterranea*, 22: 136-142.
- NIGRO F., GALLONE P., IPPOLITO A. (2003) – *La cercosporiosi o "piombatura" dell'Olivo*. *Informatore Fitopatologico*, 12: 13-16.
- NIPOTI P., FANTINO M.G., FILIPPINI G., GENNARI S., DI PILLO L. (2002) – *Atlante dei funghi ad habitat terricolo*. Zanichelli, Bologna.
- PENNISI A.M., AGOSTEO G.E., GRASSO S. (1993) – *Chemical control of the olive rot caused by Glomerella cingulata*. *Bulletin OEPP/EPPO*, 23: 467-472.
- TRIKI M.A., RHOUMA A. – *First report of Pseudocercospora cladosporioides, the causal agent of Cercospora leaf spot of olive trees, in Tunisia*. *Phytopathologia Mediterranea*, 47: 262-265.
- PAPPAS A.C. (1993) – *Mycocentrospora cladosporioides on olive in Greece*. *Bulletin OEPP/EPPO*, 23: 405-409.
- PENNISI A.M., CACCIOLA S.O., MAGNANO DI SAN LIO G., PERROTTA G. (1993) – *Evaluation of the susceptibility of olive cultivars to Verticillium wilt*. *Bulletin OEPP/EPPO*, 23: 537-541.
- PROTA U., GARAU R. (2003) – *L'Occhio di Pavone*. *Informatore Fitopatologico*, 12: 22-25.
- RAGAZZI A., PARRINI C. (1982) – *Caratteristiche colturali di Verticillium dahliae Kleb. da Olivo*. *Rivista di Patologia Vegetale. Supp. IV*, 18:130-141.
- SCORTICHINI M. (1997) – *Pseudomonas syringae pv syringae associato ad un deperimento dell'olivo da eccesso di magnesio*. *Informatore Fitopatologico*, 12: 47-50.

- SURICO G., MARCHI G. (2003) – *La Rogna dell'Olio: storia e sviluppi recenti*. Informatore Fitopatologico, 12: 8-12.
- TOMA M. (2007) - *Iniziative a sostegno della certificazione volontaria per le produzioni vivaistiche di olio*. Relazione presentata al Convegno "Olio: risorse genetiche toscane e vivaismo", Follonica 18 ottobre 2007. <http://archivio.arsia.toscana.it/UserFiles/File/convegni/Seminario%20olio%2020071018/Toma.pdf>
- TOSI L., NATALINI G. (2009) – *First report of Eutypa lata causing dieback of olive trees in Italy*. Plant Pathology, 58: 398.
- TOSI L., ZAZZERINI A. (1994) – *Phoma incompta, a new olive parasite in Italy*. Petria, 4: 161-170.
- ZAZZERINI A., MARTE M. (1976) – *Cylindrocarpus destructans* (Zins.) Sholten probabile agente di una nuova malattia dell'olio (*Olea europaea* L.). Phytopatologia Mediterranea, 15: 90-97.

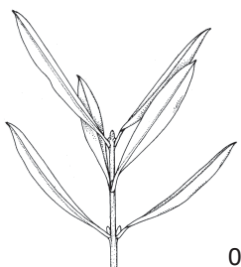
Fasi fenologiche dell'olivo



Fasi fenologiche dell'olivo

(Rif. Sanz-Cortés *et al.*, 2002)

N.	Descrizione
0	Gemme invernali
7	Gemme gonfia o apertura gemme
9	Gemme aperte
11	Sviluppo foglie
33	Accrescimento germoglio
53	Comparsa grappoli fiorali



0



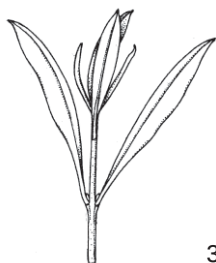
7



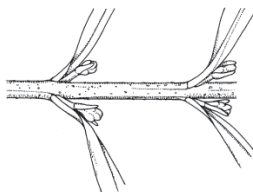
9



11

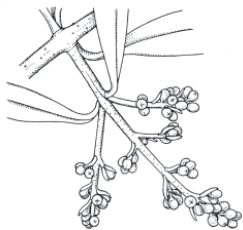


33

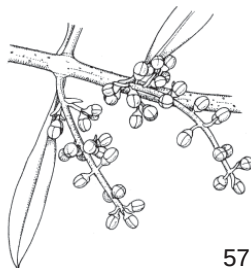


53

- 55 Rigonfiamento bottoni fiorali
- 57 Differenziazione clorolla
- 60 Inizio fioritura 5%
- 65 Fioritura 50%
- 68 Inizio allegagione
- 71 Accrescimento frutto post allegagione



55



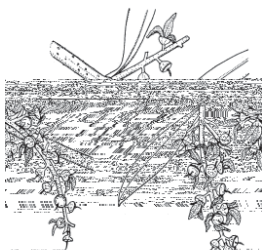
57



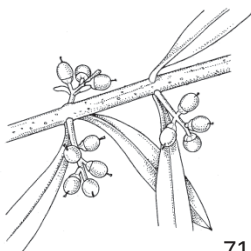
60



65

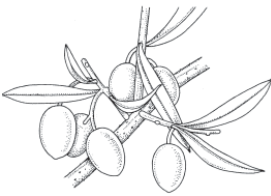


68

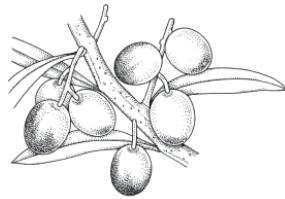


71

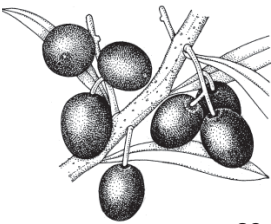
- 75 Indurimento nocciolo 0-50%
- 79 Indurimento del nocciolo > 50%
- 80 Accrescimento frutto olive tutte verdi
- 81 Accrescimento frutto olive giallo verdi
- 82 Inizio invaiatura 5%
- 85 Invaiatura 50%
- 89 Invaiatura 100%
- 92 Maturazione: polpa invaiata fino al 50%



79



81



89



92

La struttura fitopatologica dell'ARSIA

La struttura fitopatologica dell'ARSIA fa parte del Settore "Servizi Agroambientali, di vigilanza e controllo".

Oltre alle funzioni relative alla Difesa delle colture, alla diagnostica fitopatologica e alla gestione di progetti di monitoraggio fitosanitario, questo Settore ha funzioni in campo di Meteorologia, climatologia e agrometeorologia, Consulenza specialistica per la gestione della fauna selvatica e l'attività venatoria, Attività di vigilanza sulle produzioni agricole e sugli organismi di controllo delle produzioni biologiche ed integrate, Attività di controllo sugli OGM e sulla qualità dei prodotti ortofrutticoli, Azioni a supporto della tutela della salute dei consumatori e degli operatori agricoli Promozione e gestione di progetti, studi ed indagini in materia di servizi di sviluppo agricolo e rurale ed in materia agro-ambientale.

Per quanto concerne la struttura fitopatologica in particolare, questa è costituita da due sistemi organizzativi funzionali. I "Servizi di supporto fitopatologici" e il "Centro per la sperimentazione degli OGM e per la conduzione di prove su prodotti fitosanitari". Il primo svolge le funzioni in materia di:

- gestione del servizio di supporto fitopatologico attraverso l'integrazione dei dati meteo-climatici con quelli sull'andamento delle principali fitopatie;
- elaborazione di report informativi per la difesa delle colture e realizzazione di iniziative di comunicazione tecnica;
- consulenza alla predisposizione e aggiornamento dei Disciplinari di Produzione Integrata, introduzione della lotta biologica e integrata, gestione del sistema delle deroghe e consulenza alla lotta biologica integrata;
- raccordo con il Servizio Fitosanitario Regionale;
- gestione dei centri di saggio e dei laboratori di diagnostica fitopatologia e di diagnostica OGM per servizi a valenza economica e per l'applicazione di norme cogenti.

Il secondo si occupa di valutazione e collaudo dell'efficienza e dell'efficacia dei fitofarmaci in corso di registrazione, prodotti dai centri di ricerca pubblici e privati, attraverso l'effettuazione di test e prove ufficiali di campo. Verifica e confronto agronomico per la valutazione dell'impatto della coltivazione di OGM in Toscana attraverso la gestione dell'apposito Centro sperimentale autorizzato.

Organigramma e contatti

Riccardo Russu

Responsabile Settore 'Servizi Agroambientali, di vigilanza e controllo'

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755214 fax 055 2755216

e-mail: riccardo.russu@arsia.toscana.it

Giovanni Vettori

Responsabile Posizione Organizzativa 'Servizi di supporto Fitopatologici'

Referente province di Pistoia e Prato

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755207 fax 055 2755231

e-mail: giovanni.vettori@arsia.toscana.it

Massimo Ricciolini

Responsabile 'Posizione Organizzativa Centro per la sperimentazione degli OGM e per la conduzione di prove su prodotti fitosanitari'

Referente province di Arezzo e Firenze

Responsabile Agroambiente.info – Servizi integrati per l'agricoltura

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755282 fax 055 2755231

e-mail: massimo.ricciolini@arsia.toscana.it

Piero Braccini

Referente 'Difesa agricoltura biologica'

Referente 'Progetto Flavescenza Dorata'

Referente provincia di Siena

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755212 fax 055 2755231

e-mail: piero.braccini@arsia.toscana.it

Massimo Cecconi

Referente province di Livorno e Grosseto

ARSIA - via Roma, 1 - 57023 Cecina (LI)

tel. 0586 684242 fax 0586 680764

e-mail: massimo.cecconi@arsia.toscana.it

Alessandro Guidotti

Responsabile Servizio META - Monitoraggio Estensivo dei boschi della Toscana a scopi fitosanitari

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755221 fax 055 2755231

e-mail: alessandro.guidotti@arsia.toscana.it

Alessandro Navarra

Referente provincia di Pisa

ARSIA - via Roma, 3 - 56100 Pisa

tel. 050 8006203 fax 050 8006206

e-mail: alessandro.navarra@arsia.toscana.it

Alessandro Paoli

Referente province di Lucca e Massa Carrara

ARSIA - via Roma, 3 - 56100 Pisa

tel. 050 800611 fax 050 8006206

Si trasferirà in viale Barsanti e Matteucci 208 - 55100 Lucca

e-mail: alessandro.paoli@arsia.toscana.it

Manuela Paoli

Collaboratore tecnico di laboratorio

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

e-mail: manuela.paoli@arsia.toscana.it

Domenico Rizzo

Referente Laboratorio Diagnostica Fitopatologica di Pescia c/o CRA-VIV

Referente di laboratorio 'Progetto Flavescenza Dorata'

ARSIA - via dei Fiori 8 - 51012 Pescia

tel. 0572 451033

e-mail: domenico.rizzo@arsia.toscana.it

Domenico Sofo

Tecnico

ARSIA - via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze

tel. 055 2755302 fax 055 2755231

e-mail: domenico.sofa@arsia.toscana.it

Luciana Stefani

Collaboratore amministrativo del laboratorio

ARSIA - via dei Fiori 8 - 51012 Pescia

tel. 0572 451033

e-mail: luciana.stefani@arsia.toscana.it

ARZIA, la comunicazione istituzionale al servizio dell'agricoltura

L'attività editoriale

L'ARZIA svolge la propria attività editoriale attraverso una specifica linea, articolata in varie collane (monografie, quaderni tecnici, atti di convegni e seminari, manuali tecnici) e provvede direttamente alla loro diffusione. L'Agenzia regionale, infatti, pubblica i risultati di studi, ricerche e sperimentazioni, realizzati dai propri tecnici o commissionati all'esterno, con l'intento di fornire attraverso la stampa (o utilizzando gli strumenti telematici) il materiale tecnico per la divulgazione e l'aggiornamento. L'elenco aggiornato di tutte le pubblicazioni editate dall'ARZIA è consultabile in internet all'indirizzo:

www.arsia.toscana.it/vstore

Monografie ARZIA

1. *Il Vermentino. Studi e ricerche su un vitigno di interesse internazionale* a cura di M. Giovannetti, L. Fabbrini, S. Tarducci, L. Bartalucci. Filiera vitivinicola. 1997.
2. *L'organizzazione di servizi di gestione della fauna e della caccia in Francia. Atti del seminario di informazione* a cura di M. Tocchini, P. Banti, L. Mori. Gestione fauna selvatica. 1997.
3. *La politica agricola comunitaria e l'agricoltura toscana. Analisi e valutazione della riforma MacSharry* a cura di L. Omodei Zorini, A. Fruttuosi, G. Franchini. Politica agricola comunitaria. 1997.
4. *Produzioni agroalimentari di qualità e sistema economico locale: la filiera del Chianti Classico* a cura di M. Dini. Filiera vitivinicola. 1997.
5. *L'esperienza LEADER in Toscana. La rivitalizzazione delle aree rurali per la crescita dell'economia regionale* a cura di F. Di Iacovo, N. Gouérec, V. Tellarini, R. D'Alonzo, R. Russu. Sviluppo rurale. 1997.
6. *Indagine Arti e Mestieri in via d'estinzione nell'artigianato rurale in Toscana* a cura di E. De Reggi. Sviluppo rurale. 1997.
7. *L'Agricoltura dei Parchi in Toscana. Possibili utilizzazioni agricole delle aree limitrofe ai Parchi della Toscana*. Sviluppo rurale. 1997.
8. *Agriturismo in Toscana. Monitoraggio di un campione di aziende agrituristiche per la validazione della "Proposta per la classificazione delle attività agrituristiche della Regione Toscana"* a cura di G. Balestrieri. Sviluppo rurale. 1998.
9. *La commercializzazione dei prodotti biologici in Europa* Mara Miele. Agricoltura biologica. 1998.
10. *L'omeopatia negli allevamenti di bovini da latte. Risultati produttivi, clinici e profilo immunitario* a cura di F. Del Francia. Produzioni animali. 1999.
11. *La difesa integrata del vigneto in Toscana* a cura di A. Guidotti, M. Ricciolini. Filiera vitivinicola. 1999.
12. *La coltura dell'avena* M. Baldanzi, E. Bonari, M. Machetti. Agronomia e colture arboree. 2000.
13. *La Metcalfa negli ecosistemi italiani* a cura di A. Lucchi. Difesa delle colture. 2000.
14. *Libro rosso degli insetti della Toscana* a cura di A. Sforzi, L. Bartolozzi. Filiera foresta legno ed emergenze ambientali. 2001.
15. *La questione forestale in Toscana. Atti del convegno. Siena, Accademia dei Fisiocritici, 27 novembre 1999*. Filiera foresta legno ed emergenze ambientali. 2001.

16. *La prevenzione dei danni alle colture da fauna selvatica. Gli Ungulati: metodi ed esperienze*
F. Santilli, L. Galardi, P. Banti, P. Cavallini, L. Mori
Gestione fauna selvatica. 2002.
17. *Conservazione di fiori e fronde recise.*
Fisiologia e tecnologia postraccolta di prodotti floricoli freschi
M. Reid, A. Ferrante. Filiera florovivaismo. 2002.
18. *L'uso delle erbe nella tradizione rurale della Toscana*
R.E. Uncini Manganelli, F. Camangi, P.E. Tomei, N. Oggiano.
Etnobotanica. 2 voll., 2002.
19. *La Toscana nella storia dell'olivo e dell'olio*
Accademia dei Georgofili. Filiera olivo-oleicola. 2002.
20. *I vigneti sperimentali in Toscana* a cura di L. Fabbrini. Filiera vitivinicola. 2003.
21. *La certificazione forestale: lo schema PEFC* G. Torta. Filiera foresta legno. 2003.
22. *La memoria delle mani. Antichi mestieri rurali in Toscana: dalla salvaguardia a nuove occasioni di lavoro* a cura di M. Noferi. Sviluppo rurale. 2003.
23. *Le Oasi di protezione faunistica in Toscana*
F. Bacci, S. Signorini. Gestione fauna selvatica 2003.
24. *Fauna toscana. Galliformi non migratori, Lagomorfi e Artiodattili*
Marco Masseti. Gestione fauna selvatica. 2003.
25. *Igiene e sicurezza in agricoltura (+ CD allegato)*
Raccolta legislativa a cura di A. Cappelli. Salute e sicurezza. 2003.
26. *La Cinta Senese. Gestione attuale di una razza antica*
a cura di O. Franci. Produzioni animali. 2004.
27. *Storia della micologia in Toscana (+ CD allegato)*
a cura di D. e M. Antonini. Filiera foresta-legno. 2004.
28. *Libro rosso dei Macromiceti della Toscana. Dal censimento alla Red list (+ CD allegato)*
a cura di D. Antonini e M. Antonini. Filiera foresta-legno. 2006.
29. *Piante ornamentali australiane a clima mediterraneo.*
2 voll.: 1. *Aspetti generali e schede specifiche* - 2. *Le banksia*
G. Serra, C. Carrai. Filiera florovivaismo. 2006.
30. *L'etichetta dei prodotti alimentari (+ CD allegato)*
E. Romoli. Igiene e qualità degli alimenti. 2006.
31. *Agricoltura sociale e agricoltura di comunità.*
Esperienze, progetti, nuove forme di accoglienza e solidarietà nelle campagne toscane
a cura di M. Noferi. Sviluppo rurale. 2006.
32. *L'uso delle erbe nella tradizione rurale della Toscana*
F. Camangi, A. Stefani, R.E. Uncini Manganelli, P.E. Tomei, N. Oggiano, A. Loni
Etnobotanica. 3 voll. Edizione 2007.
33. *Le minireti di teleriscaldamento a cippato in Toscana. L'esperienza dei GAL toscani*
G. Nocentini, V. Francescato, E. Antonini, L. Casini, S. Stranieri
Filiera foresta-legno. 2007.
34. *Avversità della vite e strategie di difesa integrata in Toscana*
a cura di D. Rizzo, M. Ricciolini. Filiera vitivinicola 2007.
35. *Linee guida per l'allevamento di starni e pernici rosse*
M. Bagliacca, B. Fronte, L. Galardi, P. Mani, F. Santilli
Gestione fauna selvatica. 2008.
36. *Wildflowers: produzione, impiego, valorizzazione*
a cura di C. Carrai. Filiera florovivaismo. 2008.
37. *Supporting policies for Social Farming in Europe*
Progressing Multifunctionality in Responsive Rural Areas (+ CD allegato)
F. Di Iacovo, D. O'Connor eds.
SoFar project: supporting EU agricultural policies. 2009.
38. *Avversità dell'olivo e strategie di difesa in Toscana*
M. Ricciolini, D. Rizzo.

Finito di stampare
nel maggio 2010
a Firenze
da Tipografia Il Bandino srl
per conto di
ARSIA • Regione Toscana

Avversità dell'olivo e strategie di difesa in Toscana

L'olivicoltura rappresenta l'attività agricola che per tradizione e cultura è maggiormente radicata nel tessuto sociale della Toscana.

È un'attività che, oltre a essere esercitata in più di 50.000 aziende agricole, viene regolarmente praticata anche da un numero elevato di olivicoltori part time e da operatori non professionali.

Un aspetto determinante per questo settore è dato dal rinnovamento delle figure professionali che, a seguito del ricambio generazionale e del ricorso a manodopera straniera, ha reso indispensabile la formazione e l'aggiornamento degli operatori e la realizzazione degli strumenti divulgativi necessari a tale scopo.

Questo volume costituisce un compendio completo delle avversità parassitarie dell'olivo riscontrate in Toscana, dei mezzi di lotta e delle strategie di difesa integrata più aggiornate e completa la gamma dei servizi offerti dall'ARSIA agli operatori del settore olivicolo.