



# **La coltivazione dell'olivo e le principali tecniche alternative all'impiego di prodotti chimici per la lotta alla mosca dell'olivo.**

ANNATA AGRARIA 2018/2019

a cura di dott. agr. Francesco Longo

## INDICE

PARTE GENERALE .....	3
ASPETTI BOTANICI DELL'OLIVO .....	4
Origini e diffusione .....	4
Descrizione botanica .....	4
Ciclo Biologico .....	7
VOCAZIONALITÀ .....	10
L'ambiente pedologico .....	10
L'ambiente climatico .....	11
LE PRINCIPALI CULTIVAR .....	12
Cultivar da olio .....	12
Cultivar da mensa .....	16
Cultivar a duplice attitudine .....	17
LA MOSCA E L'OLIVO .....	19
Breve descrizione morfologica .....	19
Origine, distribuzione e piante ospiti .....	19
Ciclo biologico .....	20
Fattori abiotici e biotici di regolazione demografica .....	22
Dannosità .....	23
Monitoraggio .....	25
Modelli previsionali e relazione "catture-infestazione" .....	27
Soglie economiche .....	29
Metodi di difesa .....	30
Il controllo della mosca secondo il DPI .....	36
Agroecosistema oliveto .....	37
Entomofauna associata all'oliveto .....	38
ALLEGATO 1: PROTOCOLLO DI CONTROLLO DELLA BACTROCERA OLEAE .....	44
ALLEGATO 2: LE PROVE IN CAMPO .....	44
ALLEGATO 3: LOTTA NATURALE PER IL RIEQUILIBRIO E IL CONTROLLO DEI PARASSITI .....	51
ALLEGATO 4: CONOSCIAMO ALCUNI INSETTI UTILI IN OLIVICOLTURA .....	62
ALLEGATO 5: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	67

## PARTE GENERALE

La difesa integrata è obbligatoria.

La Direttiva 2009/128/CE, sull'uso sostenibile dei PF, prevede l'obbligo, per tutti gli utilizzatori professionali, di attuare i principi generali della difesa integrata, a partire dal 1° gennaio 2014.

A livello italiano, il D.lgs. n. 150 del 14 agosto 2012 recepisce la Direttiva 128, confermando l'obbligo della difesa integrata per tutti gli utilizzatori professionali di PF.

L'articolo 3 definisce la difesa integrata come l'*“Attenta considerazione di tutti i metodi di protezione fitosanitaria disponibili e conseguente integrazione di misure appropriate intese a contenere lo sviluppo di popolazioni di organismi nocivi e che mantengono l'uso dei prodotti fitosanitari e altre forme d'intervento a livelli che siano giustificati in termini economici ed ecologici e che riducono o minimizzano i rischi per la salute umana e per l'ambiente.*

*L'obiettivo prioritario della difesa integrata è la produzione di colture difese con metodi che perturbino il meno possibile gli ecosistemi agricoli e che promuovano i meccanismi naturali di controllo fitosanitario”.*

La difesa integrata obbligatoria prevede:

- l'applicazione di tecniche di prevenzione e di monitoraggio delle infestazioni e delle infezioni;
- l'utilizzo di mezzi biologici di controllo dei parassiti;
- il ricorso a pratiche di coltivazione appropriate;
- l'uso giustificato di PF che presentano il minor rischio per la salute umana e l'ambiente.

Gli utilizzatori professionali di PF devono, pertanto, conoscere, disporre direttamente o avere accesso a:

- dati meteorologici dettagliati per il territorio di interesse;
- dati fenologici e fitosanitari forniti da una rete di monitoraggio e dai sistemi di previsione e avvertimento;
- bollettini territoriali di difesa integrata per le principali colture;
- materiale informativo e/o manuali per l'applicazione della difesa integrata.

Con la redazione di questa pubblicazione, inserita in un più complesso programma di azione, si intende, quindi, fornire agli olivicoltori un utile strumento di consultazione che permetta loro di orientarsi in un complesso processo di scelta.

# ASPETTI BOTANICI DELL'OLIVO

## *Origini e diffusione*

L'Olivo è originario della Turchia ed è diffuso prevalentemente nel bacino del Mediterraneo (Italia, Spagna, Grecia, Turchia, Portogallo, Tunisia, Marocco, Siria, ecc.).

La produzione mondiale di olio di oliva, al 2018, si aggira intorno ai 3,2 milioni di tonnellate di cui il 65% è prodotto in Europa, il 15% nei paesi nord africani mentre il restante 20% è prodotto in Asia, Nord America, Centro America, Sud America e Oceania. Si segnala, fra questi ultimi, una forte crescita produttiva dell'Argentina (+74%)

In Italia, la maggiore produzione di olio d'oliva si ha in Puglia con il 49%, seguita dalla Calabria (15%) e dalla Sicilia (10,5%).

Da un punto di vista squisitamente agronomico, l'olivo richiede un clima mite, senza forti sbalzi termici e temperature che non scendano al di sotto dei -5° C. Preferisce, quindi, un clima marittimo o, al massimo, del medio e basso Mediterraneo, comunque non montano (massimo 800 m.s.l.m.).

## *Descrizione botanica*

L'olivo appartiene alla famiglia delle Oleacee, al genere *Olea* ( $n=23$ ,  $2n=46$ ), comprendente numerose specie tra cui: *Olea europea* sativa cui fanno capo le numerose cultivar da olio e da mensa, *Olea europea oleaster*<sup>1</sup>, *Olea cuspidata*<sup>2</sup> e *Olea oblonga*.

È una specie sempreverde<sup>3</sup>, con gemme nude, policaule o cespugliosa, con capacità di emettere germogli, ed anche nuove radici dalle masse ovolari che si formano in corrispondenza della ceppaia.

È una specie xerofita<sup>4</sup> grazie alle radici, anche molto profonde<sup>5</sup>.

L'apparato radicale dell'olivo assume dimensioni e forme diverse a seconda della tessitura e struttura del terreno in cui si sviluppa, e delle disponibilità idriche e nutrizionali.

È inoltre una pianta molto rustica, resiste alle temperature elevate, agli stress idrici, alla salinità, relativamente al freddo, ai terreni argillosi.

La pianta assume dimensioni diverse a seconda delle cultivar e delle condizioni pedoclimatiche in cui è coltivata, con un'altezza variabile dai 2,5 m fino ai 15 m.

1 *Olea europea* var. *oleaster*: foglia più piccola, con internodi ravvicinati, presenza di spine e frutti piccoli.

2 *Olea cuspidata*: resistente al freddo.

3 Il ciclo di caduta delle foglie supera quello di germogliamento annuo.

4 Si adatta in ambiente arido.

5 Con climi caldo-aridi e in terreni sabbiosi le radici possono raggiungere anche i sei metri di profondità ed oltre dodici metri di sviluppo laterale, mentre in zone più umide e soprattutto in presenza di terreni argillosi, l'apparato radicale si distribuisce negli strati più superficiali fino ad una profondità massima di 60-80 cm.

Il tronco nelle piante giovani ha una forma cilindrica a sezione circolare mentre dopo alcuni anni acquista una conformazione contorta e la zona del colletto, a seguito della formazione degli ovoli, comincia a ingrossarsi fino ad assumere una forma tronco-conica dalla quale si dipartono lungo il tronco dei rilievi longitudinali, le cosiddette corde.

Il tronco presenta molte gemme avventizie o latenti e, quindi, se si crea uno squilibrio fra radice e chioma si ha la produzione di rami avventizi, polloni e succhioni.

Sul tronco s'inseriscono le branche principali il cui numero e distribuzione varia in funzione della forma d'allevamento adottata.

Da esse si dipartono le branche secondarie e terziarie che porteranno le branchette fruttifere. I rami a legno sono più vigorosi dei rami a frutto.

Le gemme sono a fiore o a legno (si possono avere gemme miste); i fiori sono riuniti in infiorescenze a grappolo chiamate mignole, ermafroditi, costituiti da una corolla gamopetala, due stami<sup>6</sup>, un ovario biloculare con due ovuli per loggia, dei quali soltanto uno viene fecondato.

Le infiorescenze schiudono dopo 20-30 giorni dalla formazione, e tale fase è detta mignolatura, la cui durata è in funzione della temperatura che precede la schiusura: quando la mignolatura è precoce, saranno prevedibili buone produzioni perché i fiori hanno il tempo di differenziarsi bene; se la mignolatura è tardiva, il fiore è indotto a schiudere dalle alte temperature, quando il pistillo non è ancora ben formato e in tal caso si hanno basse produzioni, tra l'altro la fioritura avviene spesso in condizioni sfavorevoli per il troppo caldo che rende difficile la congiunzione dei gameti ed un lento accrescimento del budello pollinico.

L'olivo è una specie affetta da sterilità morfologica a carico del gineceo (aborto florale)<sup>7</sup> perché il gineceo si forma per ultimo e se ci sono delle alte temperature muore, per questo si deve intervenire con concimazioni azotate in prefioritura ed evitare stress da carenza idrica.

L'olivo ha un elevato fabbisogno in caldo, per cui la schiusura delle gemme avviene quando gli organi sessuali non sono ancora maturi.

Inoltre, ci può essere anche autoincompatibilità, per questo si devono usare degli impollinatori per garantire la fecondazione degli ovuli. Ha impollinazione anemofila.

La fioritura inizia quando il 10% dei fiori schiude e termina quando sono schiusi

---

<sup>6</sup> Per l'olivo, un'antera produce 10.000 granuli di polline.

<sup>7</sup> La percentuale di fiori abortiti nell'olivo può arrivare dal 10-20% al 70% e ciò si nota osservando la gemma a fiore che schiudendo produce un grappolo che presenta dai 20 ai 30 boccioli fiorali però tra la schiusura della gemma a fiore e la fioritura possono passare dai 15 ai 30 giorni, per cui, dato che il periodo di fioritura è troppo breve, un certo numero di fiori sono costretti a schiudere anche se non hanno maturato gli organi sessuali perché le temperature sono elevate (aprile - maggio - giugno) e si ha una mignolatura parziale dei rachidi emersi dalle gemme a fiore. L'entità di tale anomalia è una caratteristica della cultivar ma dipende anche dalla temperatura. Solitamente, se la mignolatura avviene in aprile si ha un buon raccolto, se avviene in maggio è medio, se in giugno è scarso. La concimazione azotata in prefioritura riduce l'incidenza dell'aborto florale, infatti la funzione dell'azoto è quella di rallentare la schiusura dei fiori in modo che i fiori all'interno possono completare la formazione degli organi sessuali. Tale aborto, tuttavia, risulta grave se ha un'incidenza del 60-70%, mentre è indifferente se è del 40%, perché nell'olivo si ha un'elevata produzione di fiori (2-4.000.000 di fiori).

l'80% dei fiori. Essa procede con la schiusura della gemma a fiore nell'anno stesso della sua formazione, l'allungamento del rachide dell'infiorescenza a grappolo<sup>8</sup>.

La fioritura si verifica in periodi diversi secondo la varietà, infatti, in alcune cultivar avviene ad aprile-maggio, mentre in altre anche a giugno.

L'olivo é la specie alternante classica, con annate di carica e di scarica, e ciò si deve al fatto che l'olivo presenta: fioritura in maggio-giugno, maturazione novembre-dicembre, differenziazione delle gemme da gennaio a marzo, quindi l'alternanza è dovuta al fatto che tale sequenza avviene in inverno, per cui nella fase di riposo dovrebbe destinare la linfa alle gemme ma ciò non avviene.

Dormienza e Fabbisogno in freddo sono bassi. Se ottobre e novembre sono miti, la pianta può essere indotta ad un risveglio e tende a reidratare i tessuti, e se il freddo arriva improvvisamente si hanno gravi danni alle piante, e in questi casi in genere muore solo la parte aerea della pianta.

Le foglie sono persistenti, semplici, ellittiche o lanceolate, a margine intero, piccole, con pagina superiore di colore verde grigio lucente e ricca di chitina e quindi di consistenza coriacea e dimensione molto variabile, e pagina inferiore grigia per la presenza di peli stellati che costituiscono una barriera per la traspirazione.

Tra raccolta e differenziazione delle gemme passano 5 mesi e questo perché l'induzione florale precede di 5-6 mesi la differenziazione delle gemme e ciò compromette la fioritura.

L'allegagione si ha nei mesi estivi e a questa segue l'indurimento del nocciolo<sup>9</sup>.

Abbiamo una buona allegagione se questa si aggira intorno al 2-3%. Il frutto è una drupa di forma ovoidale, ellissoidale.

La raccolta varia secondo la destinazione e si può effettuare prima dell'invaiaatura, oppure durante il passaggio dal verde al nero, oppure dopo l'invaiaatura.

Le olive da concia non vanno raccolte con macchine ma si esegue la brucatura con pettini oppure si opera una raccolta manuale perché se le drupe si rovinano, il prodotto è deprezzato.

Le olive nere possono essere raccolte anche meccanicamente.

L'epoca di raccolta va da settembre (quando inizia l'invaiaatura) mentre per le nere la raccolta si fa quanto il colore è cambiato (nero).

Le olive da mensa devono avere uniformità di calibratura, pezzatura, elevato rapporto polpa/nocciolo, dimensioni non troppo elevate, polpa consistente e non molto ricca in olio, l'epicarpo dev'essere sottile ed elastico.

---

8 Tale fase dura circa 15 giorni e cessa quando la temperatura aumenta e quindi anche se il fiore non è completo.

9 Si comporta come le Drupacee, con un accrescimento a doppia sigmoide. In ambienti irrigui si può verificare una sigmoide semplice.

### *Ciclo Biologico*

L'*Olea europaea* appartiene alla specie delle Oleacee, è una pianta sempreverde che vive molto a lungo, le cui foglie si rinnovano ogni 2-3 anni.

Possiede un apparato radicale molto sviluppato ed esteso, capace di insinuarsi tra le rocce.

Il colletto invecchiandosi si deforma in coccio con molti ovuli.

Il tronco può elevarsi dal suolo da uno a due metri in relazione alla varietà, all'ambiente, al sistema di allevamento; esso è liscio, verdeggianti nelle parti giovani e rugoso e grigio nelle parti vecchie, il legno è duro, pesante, di color fulvo.

Le foglie, che si rinnovano ogni tre anni, sono di color verde-cupo nella pagina superiore e chiaro-argentato nella pagina inferiore e cambiano forma secondo la varietà (oblunghie, lanceolate ecc.).

Le gemme sono nude e si differenziano circa 2 mesi prima della fioritura,

I fiori sono di colore bianco, formanti infiorescenze a grappolo in numero di 10-40 fiori (mignole), con calice verdognolo di 4 sepali, corolla a tubo breve, 4 petali di color bianco, 2 stami, pistillo con ovario.

I frutti (drupe) sono di dimensioni (da 1 a 10 g) e forme variabili secondo la varietà. Alla maturità sono di colore nero.

Al loro interno vi è un nocciolo fusiforme, molto duro, che protegge un solo seme: la mandorla.

La fioritura (mignolatura) si ha da aprile a giugno. La fioritura si manifesta sui rami di un anno ed il ciclo vegeto - produttivo può essere così sintetizzato: durante la primavera il ramo cresciuto l'anno precedente fiorisce e dai fiori fecondati si sviluppano durante l'estate i frutti.

Contemporaneamente dalla gemma apicale dei rami a frutto, che abitualmente rimane indifferenziata, oppure dalle gemme del tratto distale dei rami misti, si sviluppano germogli che crescono più o meno vigorosamente secondo la posizione, dell'entità della produzione, dello stato nutrizionale dell'albero e che fruttificheranno l'anno successivo.

L'aborto dell'ovario è frequente e meno del 10% dei fiori arriva a completa maturazione con i frutti.

Il fiore dell'olivo consente l'autogamia, essendo ermafrodito (cioè ha fiori di entrambi i sessi), e i suoi organi arrivano a maturazione contemporaneamente.

Tuttavia, si sa che la maggior parte delle varietà italiane è auto-sterile, pertanto la fecondazione dell'olivo è prevalentemente eterogama (cioè con piante che presentano due tipi distinti di fiori).

L'olivo non è nettariofero ed è escluso, quindi, nell'impollinazione, l'intervento dei pronubi (ad esempio le api). La fecondazione è invece anemofila (cioè avviene per mezzo del vento), anche a notevole distanza tra le piante.

Gli stadi fenologici dell'olivo sono i seguenti:

FASI FENOLOGICHE	MESE
Induzione antogena	febbraio
Differenziazione meristemica	marzo
Mignolatura – Fioritura (schiusura delle gemme)	apr-mag
Allegazione	giugno
Cascola fisiologica dovuta a insetti o tipica della pianta e dura 20-30 gg, dipende dal clima.	giugno
Cascola da stress dovuta a carenze idrico nutrizionali.	luglio
Indurimento del nocciolo	agosto
Invaiatura (varia con le cultivar precoci o tardive)	set-nov
Maturazione commerciale e Raccolta (varia con le cultivar precoci o tardive).	ago - dic

Il contemporaneo sviluppo dei frutti e germogli comporta un grande consumo di metaboliti e, poiché i frutti sono centri di traslocazione preferenziale rispetto ai germogli, occorre che le piante in forte produzione (anno di carica) formino in genere germogli più corti, con internodi più brevi, che difficilmente saranno in grado di fruttificare l'anno successivo (anno di scarica).

Questa è una delle cause per le quali l'olivo tende a manifestare una produzione alternante.

L'alternanza è più o meno marcata secondo la cultivar, lo stato idrico e nutrizionale della coltura, l'intensità di potatura ecc.

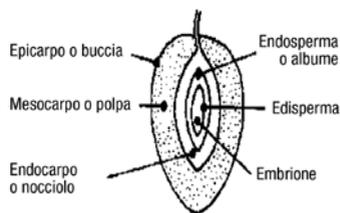
Alla luce di queste considerazioni, l'olivicoltore può agire sugli aspetti agronomici che influenzano l'alternanza al fine di ridurre la portata.

Le olive maturano tra novembre e febbraio e il momento in cui devono essere colte varia secondo la posizione dell'oliveto, la sua esposizione e in rapporto ai fattori meteorologici e climatici che hanno influenzato l'annata.

Un olivo, in coltivazione tradizionale, può produrre dai 20 ai 30 kg di drupe per anno.

L'oliva è costituita da acqua per circa il 35-40% e da olio per circa il 15-35%.

Ci sono poi le materie solide (cellulosa, zuccheri, proteine) presenti per circa il 25-40%.



L'olio è localizzato prevalentemente nella polpa (96% circa) e, in piccola parte, nel nocciolo (4% circa).

Il numero delle varietà coltivate è notevole, circa 500.

Si sono affermate per selezione secolare, nelle varie zone olivicole, varietà particolarmente resistenti al freddo o che erano particolarmente apprezzate dagli agricoltori per qualità e quantità di prodotto e/o di olio e per resistenze alle malattie.

La scelta delle varietà ha molta importanza sia per ottenere olio di qualità (abbinandole), sia per la produzione di olive da mensa (vedi per maggior chiarezza le caratteristiche e varietà).

Il frutto dell'olivo è una drupa, di dimensioni e forme diverse secondo la cultivar e le condizioni di coltura.

Il peso può variare da 0,5 a 20 gr, con una percentuale in polpa compresa tra il 70 ed il 90% in peso.

I frutti hanno un colore che cambia ("invaiaitura") dal verde al giallo al viola al nero violaceo; maturano a partire da ottobre e contemporaneamente al viraggio del colore si svolge la maturazione o "inoleazione" durante la quale nella polpa diminuisce il contenuto in acqua, zucchero e acidi e aumenta quello in olio.

La lunghezza è compresa fra 1 e 3 cm e il diametro trasversale tra 0,5 e 2 cm, la composizione chimica della polpa, cui è legata la qualità dei frutti, è la seguente:

COMPONENTE	% SUL PESO FRESCO
Acqua	50-75
Lipidi (olio)	9-30
Zuccheri solubili riducenti	2-6
Zuccheri solubili non riducenti	0,1-0,3
Proteine	1-3
Fibre	1-4
Ceneri	0,6-1
Altre componenti	6-10

Dal punto di vista della composizione chimica, la frazione lipidica dell'oliva è quella più consistente con un valore medio pari al 22% circa rispetto agli altri componenti.

Fondamentalmente è rappresentata da trigliceridi (grassi) che si formano attraverso un processo chimico ottenuto dalla esterificazione della glicerina con gli acidi grassi.

La liberazione, più o meno accentuata, di questi ultimi è il processo che maggiormente influenza il livello qualitativo dell'olio di oliva.

# VOCAZIONALITÀ

## *L'ambiente pedologico*

È necessario sottolineare che “l'ambiente” esercita sulla pianta condizionamenti di tipo “mediato”.

Gli ambienti adatti allo sviluppo di una corretta olivicoltura dovranno avere di norma le caratteristiche di seguito elencate:

Altimetria: terreni collinari con altitudini inferiori ai 500 metri sui livelli del mare;

Pendenza: inferiore al 15-18%;

Esposizione: sono privilegiati i terreni con esposizioni a Sud/Sud- Ovest;

Terreni: Si escludono i terreni di scarsa profondità, franco di coltivazione inferiore a 50-70 cm, percentuale di argilla superiore al 40%, eccessivamente acidi, pH inferiore a 6.

Il terreno argilloso-calcareo, con buona dotazione di sostanza organica, è l'ideale per l'olivo, anche se si adatta bene agli altri terreni.

L'olivo, inoltre, è una pianta calciofila (ama il calcio), per questo sono da escludere i terreni fortemente acidi (pH inferiore a 5) a meno che non si possa correggerli con abbondanti calcitazioni.

Tenuto conto di quanto detto, sono riportati nella tabella che segue i valori ottimali dei parametri pedologici per la coltivazione dell'olivo.

### Valori ottimali dei parametri pedologici per la coltivazione dell'olivo.

Parametri pedologici <sup>1</sup>	Valori Ottimali
Profondità utile (cm) <sup>2</sup>	40-50
Drenaggio	Buono <sup>3</sup>
Tessitura <sup>4</sup>	FS - F - FL - L - FSA - FA - FLA - FS - FS - FS
PH	6,5-8,5
Calcare attivo (%) <sup>5</sup>	10-15
Salinità (mS/cm)	< 5

1. Riferiti allo strato esplorato dalle radici.

2. Intesa come profondità del franco utile per lo sviluppo dell'apparato radicale.

3. Buono: l'acqua è rimossa dal suolo prontamente e/o non si verificano durante la stagione vegetativa eccessi di umidità limitanti per lo sviluppo della coltura;

4. S - SF: Grossolana; FS (S grossolana) - FS - FS(S fine): Moderatamente Grossolana; FS (S molto fine) - F - FL - L: Media; FSA - FA - FLA: Moderatamente Fine; A - AS - AL: Fine; A (A molto fine): Molto fine

5. L'olivo pur non essendo una specie calciofila obbligata, si avvantaggia dell'elevato contenuto di calcare attivo del terreno, soprattutto negli ambienti a clima più fresco.

### *L'ambiente climatico*

Le condizioni climatiche, in modo particolare l'andamento delle temperature minime invernali, rappresentano il fattore limitante più importante per la diffusione della coltura. La sensibilità della pianta ai diversi livelli di temperatura varia al variare delle fasi fenologiche.

In tabella 2 sono individuate le diverse fasi fenologiche e per ciascuna di esse si riporta la temperatura al di sotto della quale lo svolgimento della fase stessa può essere fortemente rallentato o compromesso.

L'entità dei danni provocati dalle minime termiche assolute è variabile secondo la durata dell'abbassamento termico, le condizioni intrinseche (stadio vegetativo) ed estrinseche (condizioni di umidità, esposizione ecc.) delle piante stesse.

È opportuno, comunque, considerare che i primi danni da freddo si verificano quando le temperature minime cominciano a scendere al di sotto dei -7, -8 °C e tale abbassamento si ripete per un periodo di 8-10 giorni, mentre temperature inferiori a -10, -12 °C possono causare gravissimi danni anche in poche ore.

La specie inoltre è molto esigente in fatto di luce ed è quindi consigliabile adottare esposizioni a Sud e a Sud-Ovest, con forme di allevamento e interventi di potatura tali da consentire una buona intercettazione dell'energia radiante.

**Fasi fenologiche e temperature minime individuate per la coltura dell'olivo**

<b>FASE FENOLOGICA</b>	<b>TEMPERATURA MINIMA</b>
Dalla mignolatura alla fioritura	10 °C
Inizio fioritura - Allegagione	15 °C
Allegagione - Invaiaitura	20 °C
Invaiaitura - Maturazione	15 °C
Maturazione - Fine raccolta	5 °C
Fine raccolta - Mignolatura	-5 °C

## LE PRINCIPALI CULTIVAR

La classificazione delle cultivar di olivo assume un valore prettamente agronomico, poiché serve come guida alla loro scelta, in funzione del proprio adattamento all'ambiente e della capacità produttiva, in termini di quantità e di qualità.

Nell'Italia meridionale, la pianta trova il suo naturale habitat e può spingersi ad altitudini impensabili nell'Italia centrale. Tuttavia, anche per le regioni meridionali non si può parlare di una sola area omogenea, in quanto cultivar e ambiente sono strettamente legati tra loro e si distribuiscono come una sorta di mosaico.

Le particolari condizioni climatiche che caratterizzano le aree olivicole italiane determinano, dunque, situazioni di macro e microclimi che influiscono decisamente sull'adattamento e sulla tipologia della cultivar; anzi si può supporre che talune cultivar si siano "differenziate" in funzione delle condizioni microclimatiche e la penetrazione di altre cultivar in queste aree risulta spesso difficile o inattuabile.

L'adattamento di una cultivar a un dato ambiente è il risultato dell'azione di fattori bioclimatici che hanno operato, nei secoli, una selezione naturale dei cloni, i quali hanno consentito la stabilizzazione di caratteri di resistenza all'ambiente.

La situazione italiana consiglia pertanto molta prudenza nello spostamento di cultivar da una regione all'altra e nell'introduzione di cultivar straniere che deve avvenire, comunque, non mai prima che appositi campi di comparazione tra cultivar locali e importate dimostrino l'avvenuto adattamento; data la frequente autosterilità delle cultivar è necessario, inoltre, accertarsi della presenza, nel nuovo ambiente di un adatto impollinatore.

Il metodo più pratico di classificazione delle cultivar si basa sulla loro suddivisione in funzione della destinazione del frutto, pertanto sono distinte in tre gruppi:

- cultivar da olio;
- cultivar da mensa;
- cultivar a duplice attitudine.

### *Cultivar da Olio*

Tra i caratteri che contraddistinguono le cultivar da olio, in primo luogo, vanno considerate la produttività, intesa come rendimento, qualità dell'olio e costanza di fruttificazione.

A tali caratteri vanno aggiunti: la precocità di entrata in fruttificazione e il portamento della pianta, il quale facilita le operazioni colturali che concorrono all'estrinsecazione della produttività e, in particolare, la raccolta meccanizzata.

Inoltre, non sono da trascurare: la capacità di moltiplicazione per autoradicazione, l'adattamento alle condizioni ambientali e la resistenza ai parassiti vegetali e animali.

**Coratina** - Cultivar pugliese, prevalentemente diffusa in provincia di Bari e soprattutto a Corato da cui il nome e il sinonimo Racioppa di Corato.

Della cultivar si è tentata la diffusione in altre regioni italiane e all'estero, ma non sempre ha mostrato di adattarsi agli ambienti diversi da quello originario.

La pianta raggiunge uno sviluppo medio, con branche assurgenti e rami fruttiferi sottili, relativamente brevi ed eretti.

Le foglie, di forma ellittico-lanceolata, sono strette e di dimensione media.

Il colore è verde chiaro nella pagina superiore, grigio argenteo in quella inferiore.

Le infiorescenze sono allungate e ramificate con una media di 20 fiori, caratterizzati da notevole allegagione.

L'aborto dell'ovario è inferiore al 15%.

Il frutto, di forma obovata, leggermente asimmetrico, è grosso, con un peso superiore a 4 g; a maturazione assume una colorazione nera soltanto all'apice.

Il nocciolo è di media grandezza, a sezione ellittica, gibboso.

La cultivar è autosterile, ed è impollinata dalle cultivar Frantoio, Moraiolo e Leccino, tuttavia presenta caratteristiche di elevata e costante produttività; inoltre entra precocemente in fruttificazione.

Resiste mediamente ai freddi e alla siccità.

Il frutto fornisce un olio verdognolo con forte sapore di fruttato; con il tempo il colore diventa giallo e l'olio acquista un sapore armonico che lo rende di elevata qualità.

La resa si aggira intorno al 25%. Il frutto, specie nelle annate di minore produzione, trova, localmente, impiego per la manifattura di olive da tavola verdi in salamoia.

Questa varietà è di media resistenza al freddo e all'occhio di pavone.

**Ogliarola Barese** - Cultivar pugliese diffusa principalmente in provincia di Bari, ma presente anche nel foggiano e in Basilicata. Sinonimi: Paesana, Cima di Bitonto e Marinese.

Albero di forte sviluppo, con rametti a frutto sottili, lunghi e penduli, che conferiscono alla chioma portamento espanso e non assurgente.

La foglia è ellittica, allargata, di dimensioni medie, con pagina superiore verde glauco e pagina inferiore grigio-cenere.



L'infiorescenza è allungata e ramificata, con 20 fiori circa.

L'aborto dell'ovario raggiunge il 30%.

La drupa, di forma obovata, è di grandezza media, con peso superiore a 2 g; la colorazione, a maturazione, è nera lucida.

La cultivar è autosterile, produttiva, tuttavia presenta una spiccata alternanza.

Produce un olio di ottima qualità: il rinomato olio di Bitonto, ricercato per il suo pregio organolettico, il profumo e il sapore leggermente dolce.

La resa in olio è elevata e oscilla tra il 25 e il 30%.

La cultivar è sensibile alla rogna, recettiva alla mosca ma resistente all'occhio di pavone.

Le caratteristiche positive del frutto e dell'olio che ne deriva, la rendono particolarmente apprezzata.



**Pendolino** - Cultivar toscana, presente, sporadicamente, in provincia di Firenze.

Recentemente è stata diffusa nell'Italia centrale come impollinatore delle cultivar Frantoio, Leccino e Moraiolo e, nelle Marche, dell'Ascolana tenera.

Non si conoscono sinonimi.

La pianta è poco vigorosa, ha sviluppo medio e portamento decisamente pendulo.

Le branche, inizialmente erette, si curvano in cima, mentre i rametti a frutto sono lunghi, flessibili e penduli.

Le foglie sono lanceolate, strette e lunghe, con pagina superiore di colore verde intenso ed inferiore grigio-argentea.

Le infiorescenze, molto abbondanti, sono mediamente lunghe, con una media di 24 fiori.

L'aborto dell'ovario non supera il 15%.

Le drupe, di forma obovata, asimmetriche, sono di dimensioni medie, con un peso di circa 1,5-2 g.

A maturazione il frutto è di colore nero, prinoso, con piccole lenticelle evidenti.

Il nocciolo è ellissoidale, falciforme, con base rastremata; la superficie è quasi liscia.

La cultivar è autoincompatibile; ha buona produzione e, ad anni alterni, abbondante.

La resa in olio si aggira intorno al 22%.

Il pregio maggiore della cultivar Pendolino è quello di essere un ottimo impollinatore e come tale è stato ampiamente diffuso nei nuovi impianti.

Tuttavia, non sempre assolve tale compito, poiché presenta, in taluni ambienti, asincronia di fioritura con cultivar da impollinare.

Manifesta scarsa resistenza al freddo e alle gelate tardive; è sensibile alla rogna e mediamente all'occhio di pavone.

**Frantoio** - Con le cultivar Leccino e Moraiolo, questa è una delle varietà tipiche della Toscana.

Caratterizzata da una produttività elevata e costante, presenta una resa in olio elevata (22-24%) e produce un olio di ottima qualità.

L'albero è di buon vigore, con chioma larga e rami penduli e lunghi.

Le olive pesano in media 2 g: sono di forma ovoidale allungata; maturano in epoca media e piuttosto scolarmente.

È autocompatibile ed è una varietà sensibile al freddo, alla rogna e all'occhio di pavone.

**Leccino** - Il Leccino è una varietà molto diffusa nell'Italia centrale e particolarmente in Toscana.

Di produttività buona o elevata, piuttosto costante, presenta una resa medio-elevata (18-20%) in olio, che è di buona qualità.

La pianta è di media vigoria, ha chioma ampia, tendenzialmente globosa, caratterizzata da rami penduli e internodi relativamente corti che danno all'insieme della vegetazione un aspetto serrato che un po' ricorda la chioma del leccio (da cui il nome della varietà).

Il colore dell'insieme è di un verde un po' chiaro, tendente quasi al grigio-giallastro.

Le olive pesano 2-2,5 g e sono carnose. Hanno forma ellissoidale e sono di solito riunite a 2-3 per infruttescenza; maturano precocemente, abbastanza uniformemente, e assumono colorazione nera.

Il Leccino presenta buona resistenza al freddo, elevata all'occhio di pavone e discreta alla rogna.

È autoincompatibile e suoi buoni impollinatori sono risultati Pendolino, Maremmano, Morchiaio.



### *Cultivar da Mensa*

Per questo gruppo, oltre alla produttività, al portamento, all'adattamento alle condizioni ambientali, alla resistenza ai parassiti, all'attitudine alla radicazione per talea, va tenuto in particolare considerazione il carattere qualità del frutto, inteso come valore organolettico e consistenza della polpa, rapporto polpa/nocciolo elevato, facilità di distacco del nocciolo, attitudine al tipo di lavorazione industriale prescelto.

Importanza fondamentale riveste, inoltre, il carattere volume del frutto. In generale le cultivar commercialmente più apprezzate sono quelle con drupa grossa, la cui appariscenza influenza sensibilmente il prezzo di vendita anche se, talvolta, il sapore lascia a desiderare.

Le cultivar a frutto medio generalmente hanno una drupa più sapida e risultano particolarmente pregiate se presentano un'elevata resa in polpa.

**Bella di Cerignola** - È una cultivar della Puglia particolarmente diffusa in provincia di Foggia, soprattutto nei comuni di Cerignola, S. Ferdinando di Puglia, Orta Nova, ma si trova anche in altre zone della provincia di Bari, come ad Andria; è tuttavia nota anche all'estero.

Suoi sinonimi sono: Oliva di Spagna, Grossa di Spagna, Oliva a prugno e, Oliva a ciuccio.

L'attributo «di Spagna» si ritiene derivi dal fatto che questa cultivar pare sia stata importata, nel periodo aragonese, dalla Penisola iberica.

Tuttavia, la cultivar non è presente tra quelle indigene spagnole.

L'albero risulta di altezza media, con tronco diritto.

Le branche hanno portamento assurgente, con rametti a frutto penduli.

Le foglie sono lanceolate, lunghe, con base ristretta; la pagina superiore ha colore verde lucido chiaro nella pagina superiore e bianco verdastro in quella inferiore.

Le infiorescenze sono piuttosto brevi, con un numero medio di 15 fiori. L'aborto dell'ovario è intorno al 35%.

Dopo l'allegagione, generalmente rimane una sola drupa per racemo. Il frutto ha una forma caratteristica "a susina", con base rastremata e apice conico terminante con un umbone pronunciato; il colore passa da verde intenso, con lenticelle evidenti, a rosso bruno durante l'invaiaitura, per diventare rosso vinoso alla maturazione.

Il frutto ha pezzatura molto grossa, potendo raggiungere anche 17 g. Il nocciolo è voluminoso, con apice acuminato, superficie scabrosa, fortemente solcata.

La cultivar è parzialmente autofertile, presenta una produttività non molto elevata e risulta particolarmente esigente dal punto di vista pedologico e colturale, prediligendo terreni fertili ma non umidi.

Il frutto si presta ad essere lavorato in verde, secondo il sistema sivigliano, tuttavia risulta poco pregiato per la durezza e la fibrosità della polpa; inoltre la percentuale di quest'ultima non supera in genere il 70% del peso del frutto. La resa in olio è intorno al 16-18%.

La cultivar resiste poco al freddo e ai parassiti vegetali, mentre, per la consistenza del mesocarpo, è poco attaccata dalla mosca.

La grossezza della drupa e la sua vistosità, più che il valore merceologico, conferiscono al prodotto importanza commerciale.

**Sant'Agostino** - Cultivar pugliese particolarmente diffusa in provincia di Bari, in prevalenza nel comune di Andria ma presente anche in provincia di Foggia.

I sinonimi sono: Oliva di Andria, Olive grossa andresana.

La pianta è di medio sviluppo, con tronco tortuoso, branche mediamente assurgenti e rami a frutto flessibili e penduli.

La foglia è di forma lanceolata, grande, con base stretta; la pagina superiore è di colore verde pallido opaco, l'inferiore è grigio-argentea. L'infiorescenza è lunga, con un numero medio di 15-20 fiori.

L'aborto dell'ovario oscilla intorno al 30%. Le drupe sono di forma ovale con apice eccentrico, subconico, grosse, con un peso medio di 8-9 g. L'invaiaitura si verifica precocemente e il frutto, a completa maturazione, è di colore nero intenso.

Il nocciolo, di dimensione media, ha forma ellissoidale, apice acuminato e superficie molto solcata.

La cultivar è autosterile (è impollinata da Coratina e S. Caterina), produttiva e predilige terreni calcarei, profondi, non eccessivamente umidi né troppo sciolti.

Il frutto si presta molto bene per la preparazione di olive verdi con il sistema sivigliano.

La polpa si aggira intorno al 90% del peso del frutto; è delicata e di ottima qualità; se la coltivazione viene fatta in terreni eccessivamente freschi può diventare particolarmente tenera, con qualche difficoltà per la lavorazione industriale.

La resa in olio è bassa e raggiunge la media del 14-15%.

La cultivar è sensibile alle basse temperature, ai comuni parassiti vegetali e alla mosca.

### *Cultivar a Duplice Attitudine*

La valutazione tiene conto non soltanto del volume del frutto, ma del rapporto polpa/nocciolo e del valore tecnologico delle drupe, escludendo dalla duplice attitudine, quelle cultivar che trovano utilizzazione come olive da tavola solo quando la carica della pianta è modesta e consente al frutto di raggiungere dimensioni sufficienti per rientrare nei calibri commerciali.

**Peranzana** - Si trova nella parte settentrionale della provincia di Foggia, nell'agro di San Severo, sul Gargano e nel subappennino Dauno.

È una pianta di grande taglia, a rami patenti; rustica, resistente al freddo e mediamente anche agli attacchi della mosca olearia.

La forma di allevamento è il cosiddetto vaso sanseverese che si sviluppa oriz-

zontalmente e non in altezza, e questo si deve principalmente alla sua funzione di protezione dai forti venti cui sono esposte le piante.

È una cultivar autosterile, ma molto produttiva.

Il frutto ha un peso medio di 3,5 g, con una resa in polpa che oscilla intorno al 78-81%, mentre il rapporto polpa nocciolo è pari a 3,4-4, perciò, anche se in misura ridotta rispetto alla sua destinazione come cultivar da olio, essa è usata anche come oliva da mensa.

Come oliva da mensa, essa è preparata con i sistemi “greco al naturale” e “greco conciate”. La sua resa in olio è del 18%.

L'olio è di buona qualità ed è abbastanza fine e ricercato.



# LA MOSCA E L'OLIVO

*Bactrocera oleae* (Rossi) (*Mosca delle olive*) Diptera Tephritidae

## **Breve descrizione morfologica**

**Adulto:** di colore castano chiaro, con vistoso ovopositore nelle femmine (Fig.1.1) per deporre mediamente 200-300 uova/femmina o per permettere la fuoriuscita di succhi nutritivi per la propria alimentazione (*punture sterili*).

Lunghezza di 4-5 mm e larghezza (ad ali distese) di 11-12 mm; maschi leggermente più piccoli delle femmine; capo giallo fulvo con occhi verde metallico; antenne brune appena più corte del capo; terzo antennumero lungo quanto i precedenti, portante alla base una lunga arista; ali ialine con leggeri riflessi iridescenti e parte apicale dell'ala con piccola macchia nera; addome fulvo con due tacche nere di grandezza variabile sui primi quattro segmenti; di forma rotondeggiante nei maschi e romboidale nelle femmine; base dell'ovopositore nerastra, lunga circa un millimetro.

**Uovo:** di colore bianco opalescente (Fig.1.2), si presenta di forma allungata con poli arrotondati; 0,7 mm di lunghezza e 0,2 mm di larghezza. Viene deposto al di sotto dell'epicarpo, ove è visibile una caratteristica traccia triangolare lasciata dall'ovopositore sulla drupa.

**Larva:** vermiforme dal bianco al bianco crema (Fig.1.3-1.4). Presenta tre stadi:

**Larva di prima età:** quasi trasparente alla nascita; poi bianco-giallastra di 1-2 mm di lunghezza; apparato cefalo-faringeo di I tipo; metapneustica.

**Larva di seconda età:** cilindrica; bianco-giallastra; 3-4 mm di lunghezza; apparato cefalo-faringeo di II tipo; anfipneustica.

**Larva di terza età:** di forma conica allungata; estremità anteriore appuntita; estremità posteriore rotondeggiante; 7-8 mm di lunghezza a completo sviluppo; apparato cefalo-faringeo di II tipo; anfipneustica.

**Pupario:** di forma ellittica; colore variabile dal bianco crema al giallo ocra; mostra la segmentazione del dermascheletro larvale di cui è formato; dimensioni variabili da 3,5 x 1,4 mm a 4,5 x 2 mm.

## **Origine, distribuzione e piante ospiti**

L'areale di origine della specie è da anni oggetto di discussione; le due ipotesi più accreditate sono che il *tefritide* sia nativo dell'Africa (settentrionale o centrale) o dell'Asia centro-meridionale (Nepal).

Attualmente *B. oleae*, oltre che nelle sue aree di origine, risulta presente in tutto il bacino del Mediterraneo, in varie regioni dell'Africa e in California.

Le sue piante ospiti appartengono principalmente al genere *Olea*.

### *Ciclo biologico*

Questo insetto, simile nella forma alla mosca domestica, ma di dimensioni più ridotte, rappresenta con certezza il parassita più pericoloso per l'olivo perché in grado di incidere negativamente sulla qualità dell'olio sia dal punto di vista organolettico che chimico nonché sulla quantità della produzione per la cascola cui sono soggette le drupe attaccate.

La specie, a sviluppo olometabolico con i classici quattro stadi (uovo, larva, pupa e adulto), è generalmente considerata omodinamica (ovvero in grado di svilupparsi durante tutto l'anno se in presenza di condizioni climatiche e alimentari favorevoli), ma mostra in realtà due picchi riproduttivi distinti, uno a fine inverno, l'altro a fine estate.

Il periodo invernale è solitamente trascorso nello stadio di pupa all'interno del pupario, ma possono altresì svernare frazioni più o meno consistenti della popolazione nello stadio immaginale e larvale (Neuenschwander et al., 1986).

Gli adulti, attivi per il volo e la riproduzione a temperature di 13-14 e 16-17 °C rispettivamente, oltre a essere presenti nell'oliveto dalla fase di indurimento del nocciolo (luglio) alla post raccolta, sono di solito reperibili anche a fine marzo-aprile e in grado di svolgere un'attività riproduttiva a carico delle eventuali drupe rimaste sulle piante.

L'intervallo di tempo durante il quale la mosca non è reperibile è detto "periodo bianco" e costituisce una fase del ciclo biologico del fitofago tutt'oggi da comprendere e di grande interesse anche dal punto di vista applicativo.

Le generazioni che si susseguono dal momento di recettività dei frutti all'ovideposizione, fino alla raccolta delle olive, variano sensibilmente in funzione delle condizioni climatiche, e della temperatura in particolare.

Le popolazioni più abbondanti si hanno di solito quando il periodo estivo è caratterizzato da piogge frequenti e temperature miti che rendono possibili continue ovideposizioni.

In laboratorio a 25 °C, lo sviluppo embrionale si completa in 2-4 giorni, quello larvale in 15-18 e lo sviluppo pupale in 10-12 giorni.

Tali durate sono abbastanza simili a quelle che si possono registrare in estate in molte aree olivicole italiane. Come la maggior parte delle mosche della frutta, anche gli adulti di *B. oleae* si cibano di essudati zuccherini, pollini e feci di vari animali, compresa la melata escrementizia di vari omotteri.

Un'importante fonte alimentare per la specie è rappresentata, inoltre, dai batteri presenti sulla superficie delle piante, ai quali la mosca risulta strettamente associata.

Di recente è stato appurato che il tefritide ha due distinti tipi di rapporto con i batteri: una simbiosi stretta con *Candidatus Erwinia dacicola* (rilevata soprattutto in popolazioni selvagge) e un'associazione temporanea e occasionale con batteri epifiti (enterobatteriacee e pseudomonadacee) presenti sul filloplano, di cui, come appena detto, gli adulti si nutrono e che trasportano a loro volta sulla vegetazione dell'olivo.

Il ritrovamento di *Ca. Erwinia dacicola* a livello dell'apertura genitale femminile e dell'area micropilare delle uova fa ritenere che nella mosca possa verificarsi una trasmissione "verticale" del simbionte dalle femmine alle larve, che avrebbero bisogno del batterio per disporre degli enzimi proteolitici necessari ai processi digestivi, in particolare nelle drupe immature (Capuzzo et al., 2005; Sacchetti et al., 2008).

In *B. oleae* l'incontro fra i sessi è regolato da un richiamo a media-lunga distanza mediante emissione, soprattutto da parte delle femmine, del feromone sessuale 1,7-dioxaspiro [5,5] undecano, e da specifici comportamenti pre-copula che comprendono in particolare emissione di suoni (da strofinio delle ali su appositi pettini addominali) da parte dei maschi.

L'ovideposizione inizia 4-6 giorni dopo l'accoppiamento e, durante la ricerca delle olive suscettibili, la femmina è guidata da stimoli visivi e chimici, mostrando preferenza per le drupe più grandi e ancora verdi.

Dopo l'esplorazione del frutto, con antenne e apparato boccale, la femmina estroflette l'ovipositore e perfora i tessuti della drupa per ottenere una camera di ovideposizione profonda 0,5 mm dalla quale succhia il liquido che si è venuto a formare per poi rigurgitarlo in sito (bacio della ferita), in modo da marcare l'oliva con sostanze repellenti.

Generalmente, il primo attacco si presenta sulle olive di cultivar precoci (specialmente le cultivar di olive da mensa *Sant'Agostino*, *Bella di Cerignola*, ecc.).

Come detto, ogni femmina può deporre fino ad alcune centinaia di uova, comunemente in misura di una per drupa.

Dopo 3-10 giorni dalle uova deposte vengono fuori le larve.

Questa fase, che dura solitamente 10-18 giorni, vede l'insetto passare attraverso i tre stadi di larva intenti a scavare gallerie tortuose di diametro crescente.

In olive verdi o poco invaiate, in prossimità della maturità, l'insetto, dopo aver lasciato un sottile velo di epidermide da cui uscirà l'adulto (*foro di sfarfallamento*) (Fig. 1.6-1.7), scava in prossimità della superficie una camera, dove si impupa (Fig. 1.5).

Trascorsi circa 10 giorni, la Mosca sfarfalla e va alla ricerca di nutrimento (*melate di cocciniglie, psillidi, afidi ecc.*, mentre dopo l'accoppiamento, le femmine iniziano a esplorare i frutti adatti a ricevere le uova.

Al contrario, se le olive cominciano ad invaiare, la larva, forato l'epicarpo, si lascia cadere nel terreno dove s'impupa.

La mosca sverna come pupa nel terreno a 1-3 cm di profondità, e gli adulti possono sfarfallare già nei primi mesi dell'anno (*gennaio-marzo*) nutrendosi di liquidi zuccherini e di polline anche su altri vegetali.

Temperature minori di 9 °C e maggiori di 32 °C determinano una notevole mortalità delle larve, un arresto delle attività riproduttive degli adulti e dello sviluppo delle uova.

Il numero di generazioni varia con l'andamento climatico, e nei nostri ambienti possiamo avere da 4 a 6 generazioni/anno delle quali solo 2-3 possono provocare gravi danni alla produzione.

Il ciclo completo della mosca in media si può compiere in 23-30 giorni, ma al diminuire della temperatura questo periodo si allunga.

Negli ambienti meridionali, le prime infestazioni di *B. oleae* si verificano nella prima metà di luglio per le olive da mensa, e in seguito per quelle da olio: nelle giornate estive più calde si ha una pausa delle infestazioni, che riprendono in settembre-ottobre con le prime piogge (*che fanno ingrossare le drupe*) e con temperature medie ottimali allo sviluppo della mosca; in tali condizioni si verificano massicce infestazioni, che possono proseguire fino a dicembre.

### ***Fattori abiotici e biotici di regolazione demografica***

L'accrescimento del dittero è fortemente influenzato dalla temperatura, poiché lo sviluppo degli stadi giovanili avviene generalmente entro limiti termici di 6-7 e 35 °C, con un ottimale tra i 16 e 30 °C.

Valori di umidità relativa molto bassi, associati ad alte temperature estive, conducono a un'elevata mortalità delle uova e delle larve di I età.

A temperature superiori a 32 °C all'incremento della mortalità delle larve si aggiunge l'arresto dell'attività riproduttiva degli adulti e dello sviluppo delle uova.

Le estati calde e secche hanno un effetto limitante più marcato nelle zone collinari lontane dal mare, poiché le ovideposizioni riprendono solo con le prime piogge autunnali.

In condizioni favorevoli (Italia meridionale e insulare) si possono contare anche 6-7 generazioni l'anno, mentre nelle regioni centro - settentrionali o a notevole altitudine il ciclo di sviluppo si arresta durante i mesi invernali (non più di 3-4 generazioni).

Tra i fattori di crescita favorevoli al fitofago è possibile annoverare:

- varietà di olivo precoci alternate ad altre varietà;
- presenza nelle vicinanze di piante di olivo abbandonate;
- elevata umidità dell'aria, vicinanza a corsi d'acqua o al mare, eccessiva irrigazione;
- temperatura media (l'ovideposizione non avviene al di sotto dei 20 °C);
- frantoio situato a meno di 1 km di distanza dall'oliveto;
- zona di monocoltura olivicola;

Per quanto riguarda i nemici naturali, in Italia sono frequenti gli imenotteri calcidoidei, ectoparassitoidi larvali, *Pnigalio agraulis* (Walk.) (Eulophidae), *Eupelmus urozonus* (Dalm.) (Eupelmidae), *Eurytoma martellii* (Dom.), *Eurytoma masii* (Russo) (Eurytomidae) *Cyrtoptyx latipes* Rond., *Dinarmus virescens* (Masi) (Pteromalidae), la cui azione antagonista varia sensibilmente nel tempo e nello spazio, pur rimanendo comunque di bassa incisività sullo sviluppo demografico

della mosca in settembre, anche quando in luglio la parassitizzazione abbia raggiunto elevati livelli.

Meno diffuso è l'imenottero braconide, endoparassitoide larvo-pupale *Psytalia* (= *Opius*) *concolor* (Szepl.) (Foto 5), che, come è noto, fin dagli anni '60, è stato utilizzato a più riprese in varie regioni del bacino del Mediterraneo – previo allevamento massale di laboratorio sulla mosca della frutta *Ceratitis capitata* (Wied.) – per il controllo biologico inondativo di *B. oleae* (Neuenschwander et al., 1986; Raspi et al., 2008).

Recentemente in Italia il complesso dei parassitoidi della mosca si è arricchito di due nuove entità: l'imenottero braconide oo-pupale solitario *Fopius arisanus* (Sonan), originario della regione indoaustralasiana, e l'imenottero calcidoideo eulofide, pupale gregario, *Baryscapus silvestrii*, descritto per la prima volta da Viggiani e Bernardo nel 2006 su materiale precedentemente reperito in Campania. Quest'ultima specie lascia ben sperare sull'effettivo potenziamento del controllo biologico naturale del fitofago nei nostri comprensori olivicoli (Bernardo e Guerrieri, 2011).

### *Dannosità*

Si stima che a livello mondiale *B. oleae* determini una contrazione media della produzione totale delle olive di circa il 5% con una perdita economica di oltre 800 milioni di dollari all'anno.

In alcune aree e su certe varietà le perdite possono essere di oltre l'80% della produzione di olio e fino al 100% della produzione di olive da tavola.

I danni che la mosca può causare sono di vario tipo e gravità. Partendo dalle punture di ovideposizione (che costituiscono già di per sé motivo di deprezzamento delle olive da tavola), il tefritide è in grado di provocare indirettamente una prima non indifferente perdita di olive per cascola.

In effetti, non di rado, alla ferita di ovideposizione della mosca è associata la presenza dell'uovo e poi della larva del predatore oofago *Lasioptera berlesiana* (Paoli) (Diptera Cecidomyiidae) e del fungo *Camarosporium dalmaticum* (Thüm.) il cui sviluppo induce l'abscissione dell'oliva colpita.

È stato stimato che la perdita di polpa causata dall'attività trofica della larva sia dell'ordine del 3-5% sul peso fresco dell'oliva con punte che in varietà a frutto molto piccolo possono raggiungere il 20%. (Fig. 1.16)

In valore assoluto il consumo di polpa per larva varia da 50 a 150 mg secondo la cultivar (Michelakis e Neuenschwander, 1983).

L'attività trofica della larva determina danni alla rete dei vasi che alimentano l'oliva, incidendo così sulla maturazione e sulla forza con cui il frutto è attaccato al picciolo. Nell'oliva infestata la resistenza al distacco si riduce del 10-40%.

Un'ulteriore diminuzione di tale resistenza è conseguente alla creazione del foro di uscita da parte della larva matura.

La cascola costituisce indubbiamente il danno più importante, poiché può interessare una parte consistente della produzione che rimane inutilizzabile per l'ottenimento di oli evo 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.<sup>10</sup>

Fra infestazione delle olive e acidità dell'olio esiste una chiara relazione diretta, tuttavia è evidente che non tutti i tipi d'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.

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.

Recenti indagini svolte nell'ambito del progetto "Strategie Innovative per la Difesa Integrata in Olivicoltura-SIDIO", cofinanziato da ARSIA Regione Toscana per il triennio 2007-2010 (Bagnoli, 2011), hanno permesso di confermare che l'infestazione dacica (espressa come percentuale di olive con foro di uscita) influisce in modo evidente su acidità libera e numero di perossidi dell'olio.

Tuttavia, se la lavorazione delle olive avviene entro 24 ore dalla raccolta, risultano insignificanti, per le variabili considerate, gli effetti di livelli d'infestazione compresi tra il 10 e il 20% di drupe con fori d'uscita.

La conservazione dell'olio a circa 14 °C e al buio permette di mantenere per almeno 6 mesi l'acidità libera e il numero di perossidi entro valori molto bassi.

Se invece l'olio è conservato a circa 23 °C e alla luce, si registra un rapidissimo deterioramento della qualità e il superamento del valore soglia del numero di perossidi richiesto per la categoria degli oli extra vergine, indipendentemente dal grado di infestazione (Caruso et al., 2011).

Altri possibili effetti dell'infestazione dacica sono l'alterazione della compo-

---

<sup>10</sup> Si ha un aumento della percentuale di acidità, del numero di perossidi, dei valori delle costanti spettrofotometriche e della diminuzione del contenuto in polifenoli (per infestazioni maggiori del 30%) con presenza di larve prossime alla maturazione e di fori di sfarfallamento dell'adulto. Tali reazioni sono favorite dalla degradazione della struttura cellulare del frutto, provocata sia dall'azione della mosca sia da quella di muffe che si instaurano su drupe danneggiate. Gli acidi grassi sono poi soggetti a reazioni ossidative che danno luogo all'aumento dei perossidi, i quali, ulteriormente degradati liberano composti carbonilici volatili, responsabili del sapore rancido.

sizione acidica con incremento di acido palmitoleico e linolenico e diminuzione di acido oleico; la riduzione del rapporto oleico/linoleico; la diminuzione dei polifenoli; l'incremento dei valori delle costanti spettrofotometriche K; la tendenza del colore a virare verso il giallo paglierino; la modificazione della composizione degli steroli con riduzione dei livelli percentuali di  $\beta$ -sitosterolo che ha nel 93%, rispetto al totale degli steroli, la soglia minima per l'attribuzione della qualifica di olio extra vergine di oliva (Reg. CEE 2568/91).

Infine, nei casi di infestazioni molto gravi per livello e tipologia, si possono riscontrare sensazioni olfattive e gustative sgradevoli.

La *raccolta anticipata* è utile per evitare ulteriori interventi antidacici in prossimità della raccolta, anche perché ritardandola, la quantità massima di olio non aumenta in misura tale da compensare la quantità di olio che si perde con l'infestazione di *Bactrocera oleae*.

### **Monitoraggio**

Il rilevamento della presenza e la stima delle densità della popolazione adulta e preimmaginale della mosca costituiscono le basi per l'impostazione di qualsiasi sistema di difesa della produzione dagli attacchi del dittero.

I dispositivi da tempo messi a punto per il monitoraggio delle popolazioni adulte possono sinteticamente essere distinti, in funzione del sistema di attrazione, in tre tipi:

- 1) trappole alimentari (chemiotropiche, innescate con sostanze zuccherine, sali ammoniacali o proteine idrolizzate);
- 2) visive (cromotropiche di colore giallo);
- 3) sessuali (chemiotropiche a feromone, innescate con il componente principale della miscela feromonica, 1,7-dioxaspiro [5,5] undecano).

**Le trappole alimentari**, largamente usate in passato con le bottiglie tipo "Berlese" o "Mac Phail" (con fondo a imbuto rovesciato e innescate con soluzioni al 3-5% di carbonati o fosfati d'ammonio), sono scarsamente selettive e si mostrano efficaci soprattutto in ambienti aridi.

Installate verso la parte alta della chioma sul lato sud (in numero di tre per particella omogenea), queste vanno controllate almeno due volte la settimana, registrando il numero delle catture; è consigliabile intervenire quando si è rilevata giornalmente una cattura per trappola.

In condizioni climatiche sfavorevoli, come elevate temperature o venti secchi, l'acqua evapora e l'attrattivo cristallizza e pertanto bisogna aggiungere dell'acqua sostituendo la miscela ogni 10 giorni.

**Le trappole a base di esche proteiche** hanno il vantaggio di essere affidabili ed economiche.

**Le trappole cromotropiche di colore giallo** (Fig. 1.17), a pannello semplice o a setti incrociati tipo Rebell, sono ancor meno selettive delle precedenti e se

usate con densità abbastanza elevate possono avere un impatto negativo sull'entomofauna ausiliaria.

È opportuno intervenire con un trattamento nel momento in cui il numero delle catture per trappola è pari a 5-10 femmine con ovari maturi.

Il loro uso non permette, al momento, di stabilire una correlazione diretta tra il numero di adulti catturati ed il grado di infestazione sulle drupe (in diverse annate si è verificata un'elevata cattura di adulti con assenza di infestazione), specialmente quando la pianta risente di un prolungato stress idrico.

Non risentono tuttavia della temperatura e dell'umidità relativa e il loro raggio di azione piuttosto limitato permette di poter trovare a livello di pianta una relazione statisticamente significativa tra catture di adulti (e in particolare di femmine) e successiva popolazione preimmaginale.

**Le trappole cromotropiche** (gialle)<sup>11</sup> (Fig. 1.17) e quelle innescate con **proteine o sali d'ammonio** non sono selettive (*catturano maschi e femmine*), ma lo diventano se innescate con feromone (*catturano prevalentemente i maschi*).

L'uso delle trappole non permette al momento di stabilire, per la *B. oleae*, una correlazione fra il numero di adulti catturati ed il grado di infestazione sulle drupe. Infatti, si verificano, in diverse annate, catture di adulti anche di entità elevata con assenza di infestazione, specialmente quando la pianta è sottoposta a stress idrici.

**Le trappole a feromone** presentano, rispetto a tutte le altre, il vantaggio di un'elevata selettività specifica, ma al tempo stesso il grosso limite di attirare quasi esclusivamente maschi, che, ai fini del rapporto con l'infestazione, hanno molta meno importanza delle femmine.

Da diversi anni sono disponibili sul mercato trappole a innesco multiplo consistenti in tavolette gialle provviste di erogatore a lento rilascio di ammoniacca e di dispenser di feromone sessuale.

Tali trappole catturano ovviamente un maggior numero di mosche rispetto alle altre, ma quando l'impiego di questi dispositivi è finalizzato alla stima della numerosità relativa degli adulti nel tempo, la capacità massima giornaliera di cattura è un fattore secondario rispetto all'uniformità del potere attrattivo nel tempo.

A questo riguardo va ricordato che per l'ottenimento di dati affidabili è necessaria una corretta gestione delle trappole, con sostituzione regolare degli erogatori feromonici e delle sostanze attrattive e con conteggio e rimozione degli esemplari catturati almeno settimanali.

---

<sup>11</sup> Vengono installate 3 trappole cromotropiche / Ha quando le drupe diventano recettive (fase di indurimento del nocciolo - fine luglio) e si effettua un trattamento quando vengono catturate su ogni trappola da 5 a 10 femmine con gli ovari maturi. Il trattamento consiste nell'irrorazione di esche proteiche avvelenate con diversi principi attivi sulla parte della chioma esposta a sud. Tale applicazione va ripetuta in caso di piogge dilavanti estive.

Il numero di trappole da impiegarsi, per area campione di circa un ettaro, varia da uno a tre in funzione del tipo.

L'installazione più favorevole è solitamente quella in corrispondenza del settore della chioma esposto a Sud-Ovest.

Un metodo tradizionalmente accettato per valutare la densità della popolazione preimmaginale e dunque l'infestazione è quello che consiste nel campionare il 10% delle piante dell'oliveto prelevando da ciascuna 10 drupe.

In considerazione che in un oliveto la variabilità d'infestazione è maggiore fra piante diverse che fra differenti settori della stessa pianta, da molti anni in parecchi comprensori olivicoli italiani si adotta un sistema di campionamento basato sul prelievo casuale di 1-2 olive per pianta dell'area campione.

Il campione prelevato va esaminato con microscopi ottici per valutare l'*infestazione attiva*<sup>12</sup>.

### *Modelli previsionali e relazione "catture-infestazione"*

I modelli previsionali sono sostanzialmente distinguibili in due tipi: quelli per la simulazione del ciclo di sviluppo, 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 mirano a fornire indicazioni sulle fasi fenologiche dell'insetto nel corso dell'anno.

I secondi sono ovviamente assai più complessi e richiedono approfondite conoscenze anche sui vari fattori che influiscono sulla natalità e mortalità; questi hanno come obiettivo la previsione delle variazioni di densità di popolazione nel tempo e, implicitamente, la stima del decorso dell'infestazione.

Nella mosca, come in tutti gli animali eterotermi, la velocità di sviluppo risulta più o meno direttamente proporzionale alla temperatura, almeno per i valori compresi fra 8-10 e 30-32 °C.

Studi condotti dall'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Pisa alla fine degli anni '80 hanno permesso di appurare, per l'intero ciclo della specie da uovo ad adulto, una soglia termica inferiore di sviluppo (c) di 8,99 °C e una costante termica (K) di 379,01 gradi giorno (DD), corrispondente alla sommatoria di tutte le differenze giornaliere fra la temperatura media giornaliera (T) e la soglia termica inferiore di sviluppo [ $K = \sum (T-c)$ ].

Grazie a tale relazione è possibile calcolare il numero di generazioni che il dittero è in grado di svolgere in un determinato comprensorio di cui si conoscano le temperature medie giornaliere.

La stessa formula, a partire dalla conoscenza della temperatura media del periodo, permette di stimare la durata in giorni di una generazione [ $N. \text{ giorni} = K/(T-c)$ ].

---

<sup>12</sup> Costituita dalla somma, su 100 olive, delle punture fertili (ovodeposizioni - numero di uova) e del numero di larve vive (I, II e III età).

Sulla base di tale modello e dei dati storici climatici è stato possibile, per ciascuna area del territorio della regione Toscana, stimare il numero di generazioni che la mosca può svolgere in un anno e definire così una carta di rischio dacico regionale (Belcari et al., 1983).

Per quanto riguarda la previsione quantitativa delle popolazioni della mosca, a tutt'oggi 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 culturali, 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 quale sarà a una certa data l'infestazione dovuta per esempio a larve di III età, sulla base dell'infestazione da larve di età inferiore rilevata a una data precedente di una o più settimane.

Modelli del tutto simili, anch'essi di tipo quantitativo, sono quelli derivati dallo studio della relazione fra catture di adulti con trappole cromotropiche, o a feromone, e infestazione.

Sebbene sia intuibile 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, possono fornire solo indicazioni sulle variazioni relative nel tempo.

Per alcune aree olivicole dell'Umbria e del Lazio e per le cultivar Frantoio, Canino e Leccino è stato definito da Pucci (1993) un modello, basato sulle catture di femmine con trappole cromotropiche e sulle temperature, per la stima della gravità del rischio di infestazione dacica, utile a stabilire se e quando effettuare trattamenti ovo-larvicidi.

Il modello, la cui formula è riportata di seguito, ha come valore critico di soglia  $Z = 0,10$ , corrispondente a un livello di infestazione di circa il 10-15% di olive con uova e larve neonate a distanza di una settimana.  $Z = 0,039 (Fm - 9,7) - 0,186 (Tm - 22,1)$  dove:  $Z$  = indice di previsione della gravità dell'infestazione,  $Fm$  = numero di femmine per trappola cromotropica per settimana,  $Tm$  = media delle temperature medie della settimana di cattura.

Successivamente, un modello abbastanza simile, la cui struttura è sotto riportata, è stato definito per gli stessi contesti olivicoli, a partire dalle catture di maschi ottenute con trappole a feromone (Pucci et al., 2006).

In questo caso il valore critico di soglia è  $Z = -1,0$  e corrisponde, come per il modello a base di catture di femmine, a un livello di infestazione del 10-15% di olive con uova e larve di prima età, ma a distanza di un paio di settimane.

Questo anticipo nella previsione del rischio di attacco dacico consente di poter utilizzare il modello, mediante intuitivi accorgimenti, anche per trattamenti adulticidi con esche proteiche avvelenate.

$$Z = 0,027 Mm - 0,399 Tm + 8,71$$

dove:

Z = indice di previsione della gravità dell'infestazione,

Mm: rappresenta il numero medio di maschi catturati settimanalmente con trappole a feromone,

Tm: rappresenta la media delle temperature medie giornaliere registrate nella stessa settimana di cattura.

### *Soglie economiche*

In base ai principi di "lotta integrata" (difesa, protezione, produzione integrata), l'intervento fitosanitario in senso stretto trova giustificazione 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 almeno teoricamente sono distinguibili tre successivi livelli di soglia economica: quella di tolleranza, quella di intervento (per le olive da tavola, quando si nota la presenza delle prime punture) e quella di danno.

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, all'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, ma in linea generale hanno confermato l'ordine di grandezza delle soglie empiriche più diffuse.

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 adulticidi con esche proteiche avvelenate è dell'1-2% di olive infestate da uova e larve di prima età, cui corrisponde, almeno in alcune aree, un valore di catture pari a 2-3 femmine per trappola cromotropica per settimana.

Per quanto concerne la soglia di intervento riguardante i trattamenti larvicidi, si ritengono validi per le aree olivicole dell'Italia centrale valori compresi fra 7 e 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 d'indurimento del

nòcciolo alla maturazione delle olive, ma varia secondo l'incidenza dei fattori biotici e abiotici di limitazione e della distanza temporale dalla raccolta.

In molte aree olivicole italiane il momento in cui si ha la massima dannosità potenziale e di conseguenza la soglia di danno più bassa è generalmente la prima metà di settembre.

### *Metodi di difesa*

#### **Difesa agronomico-culturale**

La prima e più importante difesa dagli attacchi di un fitofago si deve ricercare attraverso le scelte e le pratiche di tipo agronomico-culturale.

Per *B. oleae*, notevole significato presenta la “susceptibilità ambientale” agli attacchi del fitofago, data principalmente dalle condizioni climatiche più o meno favorevoli allo sviluppo del dittero.

Sviluppare olivicoltura là dove la specie può esprimere il massimo del suo potenziale biotico è un controsenso ecologico e fitosanitario, soprattutto per i casi, oggi opportunamente sempre più numerosi, in cui si voglia impostare e praticare una “agricoltura biologica”.

Tale susceptibilità deve essere considerata un parametro di vocazionalità del territorio alla coltivazione dell'olivo.

Anche la “susceptibilità varietale” potrà presentare notevole valenza negli indirizzi per la costituzione di nuovi impianti, se debitamente coniugata con la tendenza a valorizzare le produzioni tipiche locali.

A questo proposito va rilevato che la ricerca di fattori di resistenza genetica nell'ambito del patrimonio olivicolo esistente, rappresenta un importante settore di indagine strettamente collegato al precedente.

Studi ormai decennali hanno evidenziato che una ridotta susceptibilità di alcune cultivar agli attacchi della mosca è riconducibile sia a una serie di caratteristiche fisiche della drupa (resistenza alla penetrazione, colorazione scura, piccole dimensioni, ecc.), sia alla quantità di alcune molecole presenti nel frutto (oleuropeina, cianidina).

Un elevato contenuto del glucoside oleuropeina sembrerebbe svolgere un'azione inibitrice dello sviluppo della larva di prima età, mentre l'antocianina cianidina, presente a elevati livelli in alcune cultivar a invaiatura molto precoce, mostrandoti bassa susceptibilità alla mosca, parrebbe poter svolgere un'azione inibente la produzione di sostanze vegetali di richiamo delle femmine in fase di ovideposizione.

Da un recente studio condotto in una collezione di germoplasma del CRA-ISOL (Rende, Cosenza) sono emerse differenze importanti in termini di susceptibilità varietale in funzione del contenuto di oleuropeina nelle drupe. (Iannotta et al., 2007).

La susceptibilità delle differenti cultivar di olivo agli attacchi di mosca va tuttavia considerata alla luce delle eventuali possibilità di scelta da parte del dittero e della sua capacità di adattamento.

Un altro metodo assai importante di natura colturale è la “raccolta anticipata” delle olive (rispetto alle normali epoche per il contesto di riferimento) che, già oggetto di editto napoleonico, è in grado di limitare alquanto le perdite quantitative e qualitative di produzione dovute appunto all’evoluzione dell’infestazione dacica.

Tale orientamento è perfettamente in linea anche con i risultati di studi sulla biologia florale che hanno evidenziato come un certo anticipo della raccolta dei frutti riduca il fenomeno dell’alternanza di produzione.

In ogni caso, a tale proposito, ciò a cui si deve tendere è l’individuazione, per ciascuna cultivar e per ciascun ambiente di coltivazione, dell’epoca ottimale di raccolta, risultante dall’incrocio di tre fenomeni dinamici: il processo di inolizione; l’andamento della cascola (fisiologica e parassitaria); l’andamento dell’infestazione dacica.

### **Controllo biologico con parassitoidi**

Il controllo biologico della mosca delle olive con entomofagi ha una lunga storia in Italia ed è un filone di ricerca applicata di grande rilievo per una gestione ecocompatibile della difesa della produzione olivicola.

Come precedentemente accennato, nel bacino del Mediterraneo la specie non presenta parassitoidi specifici ed è limitata unicamente da alcuni imenotteri calcidoidei ectofagi polifagi e dall’imenottero braconide endofago *Psytalia concolor*.

Questo parassitoide, allevabile in laboratorio sulla mosca della frutta *C. capitata*, è stato ed è tuttora oggetto di grande interesse nonostante gli insuccessi dei tentativi d’introduzione ripetutamente effettuati nella seconda metà del secolo scorso.

Da recenti indagini di laboratorio e di semicampo svolte nell’ambito del citato progetto “SIDIO” (Bagnoli, 2011), è stato possibile appurare come *P. concolor* (contrariamente a quanto in precedenza ritenuto) sia in grado di parassitizzare con successo principalmente larve di prima e seconda età della mosca.

È ormai abbastanza chiaro che la strada del controllo biologico della mosca delle olive con entomofagi passa attraverso l’individuazione di parassitoidi esotici specifici più efficaci, che possano nelle nostre aree integrare l’azione di contenimento comunque svolta da *P. concolor* e dai calcidoidei indigeni presenti.

Alcuni di questi candidati, oltre il citato *Fopius arisanus*, sono alcune entità congeneri di *P. concolor* (peraltro recentemente ritenuta un complesso di specie) come *P. lounsburyi* (Silvestri) e *P. ponerophaga* (Silvestri) ed altri braconidi quali *Diachasmimorpha kraussii* Viereck, *D. longicaudata* (Ashmead) e *Utetes africanus* (Szepliget) che da alcuni anni sono oggetto di studio presso laboratori specializzati californiani e israeliani (Sime et al., 2007; Daane e Johnson, 2010).

### **Difesa preventiva con prodotti microbiologici**

Recentemente è stata evidenziata, nei confronti della mosca della frutta *C. capitata*, della mosca delle ciliegie *Rhagoletis cerasi* e successivamente anche di *B.*

oleae, un'azione positiva limitante l'infestazione da parte di *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, ceppo ATCC 74040 (Naturalis, Intrachem Bio).

Si suppone che il fungo riduca fortemente l'attrattività delle olive verso le femmine ovideponenti ma non si escludono effetti diretti sui primi stadi di sviluppo.

Il metodo è ovviamente utilizzabile anche in "olivicoltura biologica".

In questo contesto vanno ricordati anche gli studi sulla selezione di ceppi di *Bacillus thuringiensis* (Berliner) ad attività adulticida che potrebbero trovare un'interessante applicazione in associazione con le esche.

### **Difesa larvicida curativa (con insetticidi di sintesi)**

Pochi sono rimasti i principi attivi e i formulati ammessi in olivicoltura per il controllo della mosca con interventi classici ovo-larvicidi, da effettuare al superamento della soglia di tolleranza (pari, come precedentemente riferito, a circa il 10% di frutti infestati da uova e larve di prima età).

Oltre a formulati a base del ben noto dimetoato, al momento si possono utilizzare prodotti aventi come principio attivo fosmet e imidacloprid, entrambi di efficacia paragonabile al primo.

Il grande pregio di questa forma di lotta consiste nella duttilità tipica delle misure di controllo sottoposte alla verifica del superamento o meno di una soglia critica.

I limiti sono quelli da tempo evidenziati per molti insetticidi di sintesi ad azione neurotossica: rischi tossicologici da manipolazione, impiego e residui; scarsa selettività nei confronti degli ausiliari; impatto ambientale.

### **Difesa adulticida preventiva**

Si basa sull'utilizzo di esche proteiche avvelenate con dimetoato o altri principi attivi ammessi, da applicarsi con trattamenti ripetuti spesso fin dalle primissime fasi del processo di infestazione ovvero in corrispondenza dell'1-2% di olive "punturate" (con ferite da ovideposizione) valore che può essere accompagnato da quello di 2-3 femmine per trappola cromotropica per settimana e che spesso si raggiunge già nella fase di indurimento del nocciolo delle olive.

Il metodo consiste nel creare sulla vegetazione dell'oliveto aree di attrazione alimentare e di abbattimento della popolazione adulta, attraverso la distribuzione su tutte le piante, o sul 50% delle stesse, di 0,3-1,5 litri di miscela, costituita da circa l'1% di esca e lo 0,1% di insetticida.

Vari Autori ritengono che il metodo abbia un'ecocompatibilità superiore a quella del precedente, ma, anche alla luce del fatto che, a parità di pressione d'acica, per 1 trattamento ovarvicida ne occorrono in genere almeno 2-3 adulticidi, non tutti sono d'accordo.

Se le esche proteiche vengono avvelenate con piretro naturale, il metodo è impiegabile anche in "olivicoltura biologica".

Uno dei limiti maggiori di questa tecnica di controllo è rappresentato dai possibili dilavamenti della miscela attiva a seguito delle piogge.

### **Difesa biotecnica con dispositivi di attrazione e abbattimento degli adulti (attract and kill)**

La filosofia è la stessa di quella del metodo precedente e i dispositivi messi a punto e registrati in epoca più o meno recente trovano il loro archetipo nelle “Bacinelle Berlese” ideate dal grande entomologo agli inizi del ‘900. Due sono i dispositivi oggi più diffusi in Italia:

- 1) “**Eco-Trap Vioryl**” (sacchetto in polietilene rivestito esternamente di carta speciale trattata con deltametrina, delle dimensioni di 15x20 cm, contenente 70 grammi di bicarbonato di ammonio, e provvisto di un dispenser di feromone sessuale) (Fig. 1.21).

Per ottenere ottimi risultati, l’oliveto deve avere una superficie almeno di 5 ha, oppure essere isolato in quanto l’attrattivo potrebbe attirare le mosche degli oliveti confinanti.

È assolutamente necessario collocarle all’inizio di giugno in quanto vi è una ridotta densità della popolazione di adulti, anche perché l’azione delle trappole è puramente preventiva; le mosche vengono catturate prima che avvenga la deposizione delle uova sulle olive.

Negli oliveti di recente impianto ubicati nelle zone interne, caratterizzati da sestì d’impianto regolari e non irrigati, la trappola va collocata ogni due piante, proteggendo con cura i margini disponendo le trappole sulle fasce perimetrali per catturare le mosche provenienti dall’esterno.

- 2) “**Magnet-Oli AgriSense**” (cartoncino laminato, idoneo a essere fissato a mo’ di scodella a un ramo della pianta, con superficie pretrattata con lambda-cialotrina sulla quale sono fissati un erogatore di feromone sessuale e un diffusore di ammoniaca).

In funzione della densità di impianto i dispositivi possono essere impiegati in misura di 1 per pianta o di 1 ogni 2-3 piante, ma in ogni caso vanno applicati per tempo, ovvero allorché inizia l’indurimento del nocciolo.

Il metodo, aldilà delle differenze di performance tra i mezzi disponibili in commercio (Iannotta et al., 2010a), ha il grande vantaggio di evitare qualsiasi contaminazione delle drupe con sostanze più o meno tossiche, ma non ha mai fornito costanza di risultati e affidabilità soddisfacente, soprattutto nei confronti di popolazioni che in settembre si facciano particolarmente consistenti.

Pur tuttavia, trattandosi di un metodo squisitamente adulticida e preventivo porta a risultati tendenzialmente migliori allorché venga applicato in oliveti isolati o su ampie superfici (Noce et al., 2009).

Questo sistema è ammesso in “olivicoltura biologica” e può trovare ovviamente una vantaggiosa integrazione con i trattamenti a base di sali di rame e la

raccolta anticipata. Un aspetto di qualche criticità è posto dallo smaltimento dei dispositivi.

Nelle regioni olivicole in cui la mosca dell'olivo ha carattere endemico, si possono utilizzare le trappole ideate dal prof. Delrio dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Sassari.

Queste sono costituite da tavolette di legno truciolato non trattato (10 x 15 cm e di 1 cm di spessore), impregnate in una *soluzione di deltametrina* (1 litro di prodotto per ogni 10 litri di acqua); tubi cilindrici di polietilene di 4 cm di lunghezza e 1,5 cm di diametro muniti di tappo; un idrolizzato di proteine o una soluzione di carbonato d'ammonio.

Tale metodo è conveniente, poiché non danneggia l'entomofauna utile, ha un costo contenuto e non permette il contatto tra insetticida e olive, soprattutto durante l'estate quando non vi è nessun rischio di dilavamento da parte delle piogge.

### **Difesa biotecnica adalticida con impiego di metaboliti batterici**

Questa tecnica che rappresenta al momento l'apice dell'evoluzione del metodo delle esche proteiche avvelenate, consiste nell'applicazione sulla chioma delle piante dell'oliveto di piccole quantità del formulato **Spintor-Fly** (Dow AgroSciences), costituito da spinosad (sostanza di origine naturale, ottenuta attraverso la fermentazione attivata dal batterio *Saccharopolyspora spinosa* Merz & Yao non modificato geneticamente, 0,24 g/l) e una miscela attrattiva (costituita da attrattivi e appetenti di natura proteica e glucidica, più umettanti, viscosanti e stabilizzanti, 99,76 g/l).

Per il formulato è stato definito un dosaggio di circa 1,0-1,2 litri per ettaro, cui corrispondono 0,24-0,28 grammi di spinosad. Anche per la relativa miscela acquosa il dosaggio è molto basso ed è pari a soli 5 l/ha.

Mediante l'adozione di opportune apparecchiature, in grado di determinare sulla chioma delle piante spot del diametro di 30-40 cm, si possono trattare tutti gli alberi dell'oliveto o solo la metà, applicando circa 125-250 ml di miscela per pianta.

Il metodo, registrato anche per l'*olivicoltura biologica*, prevede in questo contesto un massimo di cinque trattamenti per anno.

La breve filiera di azione è la seguente: l'esca attrae gli adulti, maschi e soprattutto femmine; questi ingeriscono le goccioline dell'agrofarmaco; le molecole di spinosad portano rapidamente a morte gli insetti con un'azione di tipo neurotossico.

I principali limiti di questo sistema sono l'elevato numero di interventi richiesti e la scarsa selettività dello spinosad.

Come il precedente può essere abbinato secondo necessità ad altre misure di difesa ammesse in "olivicoltura biologica".

### **Difesa preventiva con prodotti a base di rame**

L'importanza dei prodotti rameici nella difesa dell'olivo dalle sue principali malattie è nota da tempo, come del resto nota da tempo è la sensazione di un'influenza positiva dei trattamenti rameici nel controllo della mosca delle olive.

A questo proposito, recenti ricerche condotte nell'ambito del già citato progetto "SIDIO" hanno permesso di verificare in prove di laboratorio e di semicampo come alcuni prodotti ad azione battericida, e in particolare il solfato e l'ossicloruro di rame, applicati sulla chioma e conseguentemente sulle drupe, siano in grado di svolgere, da una parte, un'azione deterrente nei confronti delle femmine in fase di ovideposizione e, dall'altra, di interrompere la simbiosi batterica della mosca con *Ca. Erwinia dacicola*, portando indirettamente a morte le giovani larve (Bagnoli, 2011).

Questi risultati, confermati anche da sperimentazioni di campo condotte in Calabria sia su rame e che su propoli (altro potente antibatterico), aprono nuove e interessanti prospettive di controllo al fitofago.

Tenuto conto che anche in questo caso la fase critica nel processo decisionale è la presenza di femmine ovideponenti e di larve neonate, un corretto posizionamento di trattamenti con "insetticidi-antibatterici" non può prescindere da una puntuale, attenta e integrata valutazione dei seguenti parametri:

- 1) consistenza e relativo andamento delle catture di adulti e in particolare di femmine;
- 2) sviluppo dei frutti e indurimento del nocciolo;
- 3) avvio del processo di ovideposizione;
- 4) condizioni e previsioni meteo a livello locale;
- 5) struttura della popolazione preimmaginale.

A livello comunitario è in atto una revisione anche dei prodotti rameici utilizzabili in fitoiatria, volta a evitare i rischi di accumulo del metallo pesante nell'ambiente.

Tuttavia, l'impiego di nuovi formulati rameici a basso contenuto di rame metallo, oltre a essere prezioso nella lotta alle principali malattie crittogamiche dell'olivo, presenta come valore aggiunto piena compatibilità con altri metodi, tradizionali e nuovi, di controllo della mosca, potendo pertanto entrare a far parte di strategie di difesa integrata della produzione olivicola, sia in ambito di agricoltura "convenzionale" che "biologica".

### **Difesa preventiva con prodotti a base di argille**

Come altre sostanze, anche le argille sono recentemente tornate alla ribalta nella ricerca di mezzi ecocompatibili per la difesa antidacica.

L'irrorazione delle piante con sospensioni a base di argille, e in particolare di **caolino** (riconosciuto quale ottimo coadiuvante di molte attività fisiologiche del processo produttivo), determina la formazione sulla chioma di un sottile strato di

microparticelle che ostacola, in molte specie di insetti carpo-fagi (tra cui i ditteri tefritidi) e più in generale fitofagi, il riconoscimento del frutto e forse della pianta, limitandone l'ovideposizione e il conseguente attacco.

Buoni risultati sono stati ottenuti contro *B. oleae* con alcune nuove formulazioni di caolino in diverse regioni italiane, quando il periodo estivo-autunnale è decorso relativamente asciutto e non si sono verificate piogge dilavanti.

Il metodo, che conta unicamente sull'azione deterrente del film di argilla, deve essere realizzato con ripetuti trattamenti a partire dalla fase di avvio della prima generazione estiva.

Non necessita di essere applicato su ampie superfici per poter esprimere la propria efficacia, anzi appare particolarmente indicato per piccoli oliveti e piccole aziende nelle quali non costituisca un problema il dosaggio particolarmente elevato (circa 2-3 kg di prodotto per ettolitro di sospensione acquosa).

Amnesso in "agricoltura biologica", trova nel metodo precedente un partner ideale, mentre entra ovviamente in conflitto con i sistemi che si basano su fenomeni attrattivi.

L'eventuale presenza di residui di argilla sulle drupe non ha mai mostrato alcuna incidenza sulle caratteristiche qualitative dell'olio.

Una questione di non poco conto certamente da chiarire è invece quella relativa all'impatto del metodo sull'entomofauna ausiliaria dell'oliveto. In effetti, per questo aspetto, a fronte di risultati del tutto positivi (Iannotta et al., 2010b) si hanno dati mo-stranti ripercussioni pesanti.

### **Difesa con prodotti di origine vegetale**

Da quando il rotenone è stato eliminato dall'elenco dei prodotti ammessi in "agricoltura biologica", due sono rimasti i principali prodotti di origine vegetale utilizzabili anche in tale contesto: piretro e azadiractina.

Entrambi presentano scarsa efficacia se impiegati per trattamenti ovo-larvicidi.

Mostrano tuttavia, specie l'azadiractina, potenzialità fitoiatriche non indifferenti nella progettazione di dispositivi di attrazione e abbattimento degli adulti.

### ***Il controllo della mosca secondo il DPI Puglia***

Fino al 19° secolo la difesa dagli organismi nocivi è stata principalmente attuata, anche in olivicoltura, mediante pratiche agronomico-culturali e lo sfruttamento spesso inconsapevole degli antagonismi naturali.

Con l'intensificazione della coltura, il suo orientamento verso una produzione di mercato e l'avvento di potenti agrofarmaci organici di sintesi, la difesa fitosanitaria si è andata identificando con la lotta chimica contro i nemici delle piante che per gran parte della seconda metà del '900 ha preso il sopravvento su tutte le altre forme di protezione della coltura.

I riflessi negativi dell'abuso di sostanze fitoiatriche altamente tossiche anche per i vertebrati, a largo spettro d'azione e a forte impatto ambientale, portarono già alla fine degli anni '50 alla formulazione di una strategia complessa inizialmente definita "lotta integrata", che nei decenni successivi si è via via ampliata in termini concettuali divenendo "protezione e produzione integrata".

Com'è noto la filosofia di fondo di questa strategia è quella di un'integrazione organica di tutti i metodi disponibili (agronomici, biologici, genetici, fisici, chimici, ecc.) per il controllo degli organismi dannosi alla coltura e alla produzione, nel rispetto delle esigenze ecologiche, igienicosanitarie ed economiche.

In questo contesto il termine "controllo" ha, di fatto, il significato di mantenimento delle popolazioni delle avversità biotiche, rappresentate principalmente da agenti patogeni (virus, batteri, funghi), nematodi fitoparassiti e artropodi fitofagi (acari e insetti), al di sotto di soglie di rischio di danno (soglie economiche).

In sostanza la difesa integrata si basa su tre concetti innestati di seguito uno sull'altro:

- 1) realizzare un sistema colturale che per ubicazione territoriale, struttura, cultivar, consociazioni, biodiversità vegetale, concimazioni, potature e altre pratiche agronomico-culturali risulti il più sfavorevole possibile agli organismi nocivi e il più favorevole possibile ai loro antagonisti;
- 2) in caso di necessità, intervenire contro le specie dannose con metodi biologici o biotecnologici, sicuri dal punto di vista igienico-sanitario ed ecologico;
- 3) qualora questi non fossero disponibili o sufficienti, effettuare, solo nei casi di reale necessità (superamento di certi livelli di danno o di rischio), interventi con fitofarmaci, di origine naturale o di sintesi, debitamente ammessi all'impiego e scelti in ogni caso con i fondamentali criteri di evitare o minimizzare i pericoli per la salute umana e le ripercussioni negative sull'ambiente (Bagnoli, 1988).

### *Agroecosistema oliveto*

Secondo una classica e schematica definizione, l'ecosistema è l'integrazione fra un biotopo (substrato costituito da roccia madre, suolo, acqua, ecc. e fattori fisici come temperatura, illuminazione, concentrazioni ioniche, ecc.) e una biocenosi (specie vegetali e animali che hanno tra loro relazioni diverse quali: commensalismo, mutualismo, simbiosi, predazione, parassitismo, ecc.).

L'agroecosistema è una struttura più o meno artificiale, dovuta all'azione dell'uomo, la cui precaria stabilità è anch'essa mantenuta mediante l'attività umana con apporti energetici esterni di acqua, concimi, pesticidi, ecc..

Secondo una certa linea di pensiero l'agroecosistema assomiglia, per certi aspetti di semplicità e di rapporto con l'esterno, a un ecosistema naturale immaturo, ma se ne discosta fortemente per le caratteristiche delle specie che lo costituiscono.

In effetti, nel campo coltivato le specie utilizzate (produttori) hanno perso quasi del tutto la capacità di adattamento all'instabilità ambientale, mentre le specie erbivore (consumatori) si sono ridotte di numero e demograficamente potenziate.

Fra gli agroecosistemi arborei del bacino del Mediterraneo, l'oliveto "classico" si configura a tutt'oggi come uno dei più stabili e dotati di maggiore "naturalità".

Ciò deriva da varie condizioni fra le quali emergono per importanza:

- un favorevole rapporto fra specie fitofaghe e nemici naturali;
- l'adozione di tecniche colturali non particolarmente intensive;
- un valore della produzione relativamente basso che comporta soglie economiche alte e quindi modesti margini di convenienza per interventi fitosanitari;
- una biodiversità vegetale in generale ancora assai elevata.

### *Entomofauna associata all'oliveto*

Come la maggior parte delle piante arboree, l'olivo può andare soggetto all'aggressione di un considerevole numero di specie erbivore.

Da una recente revisione sugli artropodi associati all'olivo nel bacino del Mediterraneo (Tzanakakis, 2003), risulta che le specie fitofaghe potenzialmente dannose in olivicoltura ammontano a oltre 140, di cui 116 insetti e 30 acari.

Tuttavia, contrariamente a quanto accade su altre piante coltivate, poche sono le specie fitofaghe che solitamente ed estesamente assumono rilevanza economica.

A tutt'oggi in Italia, comprese alcune entità di introduzione relativamente recente come *Metcalfa pruinosa* (Say), ammontano a qualche decina le specie di insetti e acari più o meno stabilmente associate all'olivo.

Di queste, solo la mosca delle olive *Bactrocera oleae* (Rossi), la cocciniglia mezzo grano di pepe *Saissetia oleae* (Olivier) e la tignola *Prays oleae* (Bernard) continuano a rappresentare una minaccia di rilievo per le produzioni olivicole.

Altri fitofagi come il rodilegno giallo *Zeuzera pyrina* L., la cocciniglia ovale grigia dei fruttiferi *Parlatoria oleae* Colvée, il tripide dell'olivo *Liothrips oleae* Costa e i coleotteri scolitidi possono causare danni in situazioni particolari.

Tutti gli altri artropodi presentano invece una dannosità solo potenziale essendo le loro popolazioni ben controllate dai fattori abiotici e da un complesso veramente imponente di limitatori naturali.

Oltre alla schiera dei predatori rappresentati principalmente da acari fitoseidi e da insetti antocoridi, crisopidi, nottuidi, sirfidi, camemidi e coccinellidi, svolge una fondamentale attività entomofaga il nutrito raggruppamento dei parassitoidi che, stimato in circa 300-400 specie, contribuisce in misura rilevante alla stabilità strutturale della biocenosi.

Avversità	Criteri di Intervento	S.A. e Ausiliari	(1)	(2)	Limitazioni d'Uso e Note
<b>Mosca delle olive</b> ( <i>Bactrocera oleae</i> )	Soglia di intervento – <b>per le olive da tavola: quando si nota la presenza delle prime punture.</b> – <b>per le olive da olio: in funzione delle varietà 10-15% di infestazione attiva (sommaria di uova e larve)</b>  <b>Interventi chimici:</b> nelle olive da mensa anche la sola puntura può determinare deformazione della drupa, pertanto l'intervento deve essere tempestivo a rilievo delle prime punture.  Nelle olive da olio effettuare interventi: - <b>preventivi (adulticidi):</b> con esche proteiche avvelenate intervenendo alle primissime infestazioni o applicando il metodo «Attract and Kill» utilizzando trappole innescate con feromone e impregnate con deltametrina o lambdacialotrina o installando trappole per la cattura massale; - <b>curativi (nei confronti delle larve):</b> al superamento della soglia intervenire, nelle prime fasi di sviluppo della mosca (uovo e larva di I età).	Opius concolor	(*)		(*) lanci da programmare con i centri di assistenza tecnica;  <b>(*) solo formulato con specifica esca pronta all'uso</b>  (*) si consiglia di acidificare l'acqua <b>(*) ammesso solo dopo fioritura</b>
		— Beauveria bassiana			
		Pannelli attrattivi, esche proteiche e sistemi tipo «Attract and Kill»			
		— Spinosad	(*)		
		— Dimetoato		2	
		— Fosmet		2 (*)	
— Imidacloprid	1 (*)				
— Acetamiprid		2			

1. N. massimo di interventi anno per singola S.A. o per sottogruppo racchiuso nell'area, indipendentemente dall'avversità.
2. N. massimo di interventi anno per il gruppo di S.A., indipendentemente dall'avversità.

### *Note e limitazioni d'uso*

Le temperature superiori a 32 °C determinano una notevole mortalità delle larve, un arresto delle attività riproduttive degli adulti e dello sviluppo delle uova. In caso di infestazioni tardive anticipare la raccolta senza intervenire chimicamente.

## ALLEGATO 1: PROTOCOLLO DI CONTROLLO DELLA BACTROCERA OLEAE

In ottemperanza a quanto previsto dalle attività progettuali, relative alla Misura 2.c) *Dimostrazione pratica di tecniche alternative all'impiego di prodotti chimici per la lotta alla mosca dell'olivo, nonché progetti di osservazione dell'andamento stagionale* – intervento 2: *dimostrazione pratica finalizzata a diffondere l'introduzione, tra i produttori di tecniche di lotta alternative di tipo biologico, biotecnico e con biocidi naturali*, per la realizzazione della dimostrazione è stato predisposto un protocollo approvato da un agronomo iscritto all'albo professionale che ha definito le modalità di realizzazione della prova dimostrativa.

Tra i diversi metodi di difesa utilizzabili, l'agronomo in fase di redazione del protocollo ha previsto l'applicazione delle seguenti forme di difesa da confrontare in campo:

- 1. Difesa larvicida curativa (con insetticidi di sintesi)** con prodotti aventi come principio attivo l'imidacloprid.
- 2. Difesa biotecnica adulticida con impiego di metaboliti batterici** con l'applicazione sulla chioma delle piante dell'oliveto di piccole quantità del formulato Spintor-Fly.
- 3. Difesa preventiva con prodotti a base di argille** con irrorazione delle piante con sospensioni a base di argille, e in particolare di caolino.
- 4. Difesa preventiva con prodotti a base di argille** con irrorazione delle piante con sospensioni a base di argille (caolino) con aggiunta di coadiuvanti.

Nello svolgimento della prova dimostrativa sono stati identificati i seguenti prodotti da impiegare:

**POLVERE DI CAOLINO CLN 18:** si tratta di un formulato a base di caolino calcinato (ovvero che ha subito un processo di riscaldamento), il prodotto contiene il 100% di silicato di alluminio specificatamente formulato per trattamenti fogliari in sospensione acquosa.

Tale formulato agisce preventivamente provocando una repulsione degli adulti di mosca dell'olivo all'ovideposizione; grazie alla presenza di CLN 18 sulla vegetazione, le femmine della mosca dell'olivo hanno difficoltà ad individuare le piante dell'olivo e anche a ovideporre.

Sono stati previsti almeno tre interventi con il prodotto:

Il primo trattamento da eseguire con 50 Kg di CLN 18/ha con 1000 lt di volume di acqua (oppure 30 kg /ha applicati in direzioni incrociata a tre giorni di intervallo uno dall'altro).

Il secondo trattamento da eseguire a 30 kg/ha a dieci giorni dalla prima applicazione.

Il terzo trattamento e gli eventuali altri da eseguire a 20-30 giorni dall'ultimo intervento sempre con 30 kg/ha di CLN 18, considerando che il dosaggio massimo autorizzato in una stagione è di 210 kg/ha.

**NU-FILM-P:** si tratta di un coadiuvante con un'azione adesivante – bagnante che migliora l'attività degli agrofarmaci.

NU-FILM-P deriva dalla resina delle conifere ottenuta attraverso un'estrazione a vapore, in seguito ad un processo di distillazione si separano i diversi composti che fanno parte della miscela iniziale fino ad ottenere i Beta-pineni, ovvero le molecole che dopo una polimerizzazione, danno origine al poly-1-p-menthene comunemente noto come pinolene che è il principio attivo di NU-FILM-P.

NU-FILM-P forma sulla vegetazione trattata una pellicola che polimerizza in un soffice reticolo, sono necessari 30/45 minuti (con temperature estive) per lo sviluppo di questo processo chimico, che è fondamentale per il raggiungimento dell'attività desiderata.

NU-FILM-P riduce la tensione superficiale della miscela in modo che le goccioline del trattamento si distribuiscano uniformemente sia su superfici pubescenti e/o cerose, interagisce con la cuticola delle piante facilitando la penetrazione dell'agrofarmaco fino al tessuto vegetale. Questa azione riduce il gocciolamento e la percolazione dalla foglia al terreno durante l'applicazione.

NU-FILM-P è compatibile con la quasi totalità degli agrofarmaci in commercio in Italia, può inoltre essere usato anche con agrofarmaci microbiologici.

Dose di impiego 250/400 ml/ha.

**SPINTOR FLY:** è un prodotto utilizzato per il controllo dei Ditteri Tripetidi, il formulato contiene dosi estremamente ridotte di Spinosad, una sostanza attiva ottenuta dalla fermentazione attivata da un batterio del suolo, il microrganismo *Saccharopolyspora spinosa*.

Attivo per ingestione e contatto su numerosi insetti, compreso i Ditteri, Spinosad è miscelato ad un'esca specifica attivata per i Ditteri Tripetidi e, nel formulato SPINTOR FLY, è un preparato da utilizzarsi mediante irrorazione su parte della vegetazione.

Applicare SPINTOR FLY alla dose di 1-1,2 L/ha diluito in 4 L/ha di acqua. Le concentrazioni più elevate aumentano il rischio di possibili problemi legati a presenza di fumaggini e conseguenti possibili decolorazioni dell'epicarpo del frutto. SPINTOR FLY non deve essere applicato come un normale trattamento ma in modo particolare e con volumi di acqua molto ridotti.

Il getto deve essere indirizzato verso le zone della chioma con minor presenza di frutti. La tecnologia consigliata è quella che utilizza un ugello in grado di produrre un getto o schizzo unico.

In questo caso, 1-1,2 L/ha di SPINTOR FLY vengono diluiti in 4 L/ha di acqua e la miscela viene applicata sul 50% delle piante (una fila sì e una no), alternando le file trattate ad ogni applicazione ed evitando di ripetere il trattamento sulle stesse zone vegetali precedentemente trattate. La chiazza di bagnatura ideale è di circa 30-40 cm di diametro.

Gli ugelli a cono con orifizi D2-D5, senza piastrina vorticatrice interna e gli ugelli regolabili sono in grado di ottenere il tipo di applicazione desiderata.

I trattamenti devono essere eseguiti ad intervalli di 7-10 giorni, usando gli intervalli più brevi quando la frutta sta maturando o quando il livello delle popolazioni è piuttosto elevato.

Gli intervalli più lunghi si possono usare quando il numero di mosche catturate dalle trappole è basso. E' comunque importante ripetere il trattamento in caso di pioggia, in quanto l'esca viene dilavata. SPINTOR FLY richiede un tipo di applicazione particolare, diversa da quella dei tradizionali prodotti antiparassitari e si consiglia quindi di usare il prodotto singolarmente.

**CONFIDOR O-TEQ:** è un insetticida aficida sistemico, ha una formulazione O-TEQ che ottimizza la penetrazione e la traslocazione del principio attivo assicurando la massima persistenza ed efficacia, g 100 di Confidor® 200 O-TEQ® contengono: g 19,42 di principio attivo IMIDACLOPRID (200 g/l),

Le dosi di impiego per l'olivo sono di 500 ml/ha su 1000 lt/ha di acqua, applicare al massimo 2 trattamenti l'anno.

## **METODOLOGIA DI APPLICAZIONE DELLE VARIE TESI:**

### **TESI 1: Campo testimone**

Valutazione comportamentale dell'insetto in natura e in funzione dell'andamento stagionale.

### **TESI 2: Campo trattato con caolino e spintor fly**

Nella seconda tesi va applicata la prova di basso impatto ambientale che punta all'azione repellente della polvere di Caolino e all'azione abbattente dello Spintor Fly.

### **TESI 3: Campo trattato con caolino e nu-film-p + spintor fly**

Nella Tesi 3 va applicata la stessa azione svolta nella Tesi 2 con aumento della persistenza di azione del Caolino grazie al supporto del NU-FILM-P.

### **TESI 4: Campo trattato con confidor o-teq**

Nella Tesi 4 va applicata una convenzionale difesa fitosanitaria contro l'insetto più diffusamente applicata sul territorio.

## **DESCRIZIONE ATTIVITA' DA SVOLGERE**

Monitoraggio della presenza di *Bactrocera oleae* con valutazione dell'evoluzione del volo con riferimento al campo di riferimento della Tesi 1 ossia il campo testimone di confronto per misurare l'efficacia della tecnica di lotta alternativa utilizzata.

Predisposizione di una Tabella “*Catture*”, per evidenziare le catture su ogni campo Tesi monitorato.

Predisposizione di una Tabella “*Grado d'infestazione drupa*”, per evidenziare il grado d'infestazione attiva constatato su un campione di 100 drupe prelevate su ogni campo Tesi.

Predisposizione di una Tabella “*Monitoraggio*”, per evidenziare una serie di dati riscontrati monitorando le varie tesi sul grado d'infestazione, le catture su ogni trappola installata, le date di campionamento trappole e campionamento drupe, i dati relativi alla ventosità e alle precipitazioni e a tutte le operazioni colturali effettuate sui campi demo.

Esame e confronto dei dati rilevati.

Sintesi dei dati e redazione delle conclusioni.

## ALLEGATO 2: LE PROVE IN CAMPO

In ottemperanza a quanto previsto dal protocollo approvato da un agronomo iscritto all'albo professionale che ha definito le modalità di realizzazione della prova dimostrativa in ossequio all'intervento 2 della Misura 2.c) *Dimostrazione pratica di tecniche alternative all'impiego di prodotti chimici per la lotta alla mosca dell'olivo, nonché progetti di osservazione dell'andamento stagionale*, sono state effettuate le seguenti prove di campo:

### **DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ:**

Per applicare le Tesi previste, si è individuato un campo dimostrativo presso l'Azienda Tortorella Luigi in Agro di Lucera contrada Reggente, cadente sul foglio di mappa 134 particella 169 per un'estensione totale di ha 3,6057.

Nel suddetto campo si è svolta attività di monitoraggio in applicazione delle 4 tesi previste: Tesi 1 - campo testimone, Tesi 2 campo trattato con Caolino + Spintor Fly, Tesi 3 campo trattato con Caolino Nu Film -P + Spintor Fly e Tesi 4 - campo trattato con prodotto chimico Confidor o-Teq.

### **METODOLOGIA DI APPLICAZIONE DELLE VARIE TESI:**

#### **TESI 1: Campo testimone**

Valutazione comportamentale dell'insetto in natura e in funzione dell'andamento stagionale.

#### **TESI 2: Campo trattato con caolino e spintor fly**

Nella seconda tesi si è applicata la prova di basso impatto ambientale che punta all'azione repellente della polvere di Caolino e all'azione abbattente dello Spintor Fly.

#### **TESI 3: Campo trattato con caolino e nu-film-p + spintor fly**

Nella Tesi 3 si è applicata la stessa azione svolta nella Tesi 2 con aumento della persistenza di azione del Caolino grazie al supporto del NU-FILM-P.

#### **TESI 4: Campo trattato con confidor o-teq**

Nella Tesi 4 è stata applicata una convenzionale difesa fitosanitaria contro l'insetto più diffusamente applicata sul territorio.

### **DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE:**

- a. Monitoraggio della presenza di *Bactrocera oleae* con valutazione dell'evoluzione del volo con riferimento al campo di riferimento della Tesi 1 ossia il campo testimone di confronto per misurare l'efficacia della tecnica di lotta alternativa utilizzata.

- b. Implementazione Tabella Catture, con evidenza delle catture individuate e prelevate su ogni campo Tesi monitorato dal 28/06/2018 al 09/10/2018.

SCHEDA MONITORAGGIO PATOGENI - BROGLIACCIO AZIENDALE ANNO 2018 - A. TORTORELLA LUIGI AGRO LUCERA															
LEGENDA: CAMPO TESI 1 (NON TRATTATO), CAMPO TESI 2 (CAOLINO + SPINTOR FLY), CAMPO TESI 3 (CAOLINO + NU FILM - P + SPINTOR FLY), CAMPO TESI 4 (CONFIDOR O-TEQ)															
GRADO DI INFESTAZIONE: IT = INSTALLAZIONE TRAPPOLA - A = ASSENZA - P = PRESENZA - PP = POCA PRESENZA - NP = NON PERVENUTA - % ATTACCO ATTIVO MOSCA (1 = LIEVE - 2 = MEDIO - 3 = ALTO - 4 = ALTISSIMO)															
CAMPO	DATA	TRAPPOLA	MOSCA M/F		TIGNOLA	COCCINIGLIA	CEROSPORIOSI	MARGARONIA	ROGNA	OCCHIO DI PAVONE	OZIORRINCO	DATA	VENTO VELOCITÀ	PRECIPITAZIONI	FASE FENOLOGICA OPERA. CULTUR. TRATTAMENTI
			INFEST. %	CAT. TRAPP.	INFEST. %	INFEST. %	INFEST. %	INFEST. %	INFEST. %	INFEST. %	INFEST. %			MM.	
<b>Campo TESI 1</b>	28 giu	IT	/	/	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Oliveto non irriguo	SO 9,2 km/h	0,00	Inizio ingross. drupa Sup. Test 1 HA 0,6057
<b>Campo TESI 2</b>	28 giu	IT	/	/	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Oliveto non irriguo	SO 9,2 km/h	0,00	Inizio ingross. drupa Sup. Test 2 HA 1,0000
<b>Campo TESI 3</b>	28 giu	IT	/	/	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Oliveto non irriguo	SO 9,2 km/h	0,00	Inizio ingross. drupa Sup. Test 3 HA 1,0000
<b>Campo TESI 4</b>	28 giu	IT	/	/	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Oliveto non irriguo	SO 9,2 km/h	0,00	Inizio ingross. drupa Sup. Test 4 HA 1,0000
<b>Campo TESI 1</b>	02 lug	IT	/	5	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		0-SO 5,9 km/h	0,00	ingross. drupa Terreno lavor. con frangizolle 30.06.2018
<b>Campo TESI 2</b>	02 lug	IT	/	2	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		0-SO 5,9 km/h	0,00	ingross. drupa Terreno lavor. con frangizolle 30.06.2018
<b>Campo TESI 3</b>	02 lug	IT	/	3	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		0-SO 5,9 km/h	0,00	ingross. drupa Terreno lavor. con frangizolle 30.06.2018
<b>Campo TESI 4</b>	02 lug	IT	/	4	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		0-SO 5,9 km/h	0,00	ingross. drupa Terreno lavor. con frangizolle 30.06.2018

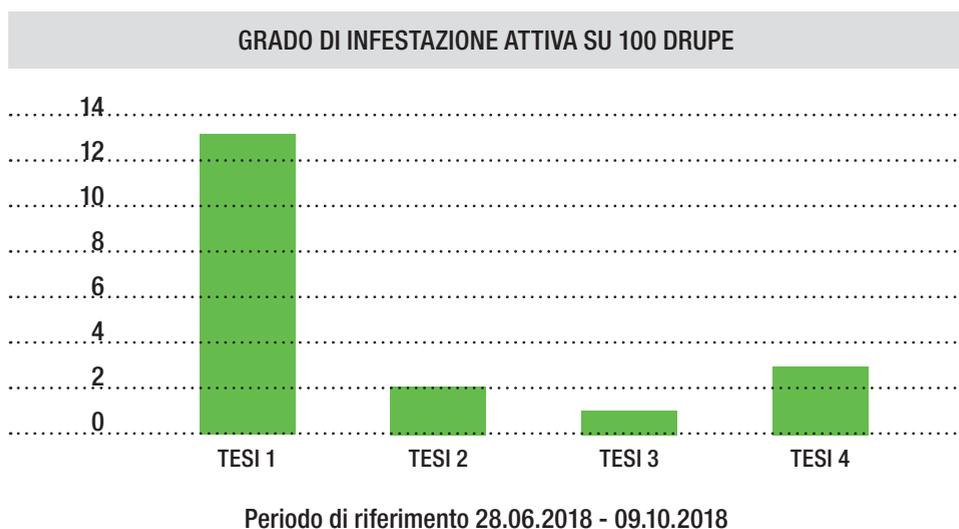
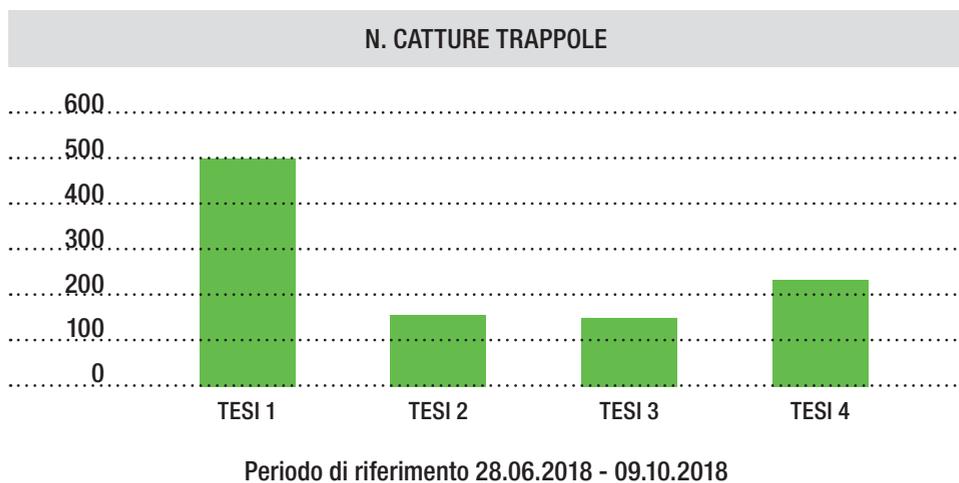
Tabella 1 - Stralcio tabella monitoraggio - periodo giugno-luglio

C. Implementazione Tabella grado di infestazione Drupa, con evidenza del grado di infestazione constatato su un campione di 100 drupe prelevate su ogni campo Tesi.

CAMPO	DATA	TRAPPOLA	MOSCA M/F		TIGNOLA	COCCINIGLIA	CERCOSPORIOSI	MARGARONIA	ROGNA	OCCHIO DI PAVONE	OZIORRINCO	DATA	VENTO VELOCITÀ	PRECIPITAZIONI	FASE FENOLOGICA OPERA. CULTUR. TRATTAMENTI
			INFEST. %	CAT. TRAPP.											
<b>Campo TESI 1</b>	14 set	IT	2	86	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 2,9 km/h	0,00	ingrossamento drupa
<b>Campo TESI 2</b>	14 set	IT	0	17	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 2,9 km/h	0,00	ingrossamento drupa
<b>Campo TESI 3</b>	14 set	IT	0	14	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 2,9 km/h	0,00	ingrossamento drupa
<b>Campo TESI 4</b>	14 set	IT	1	41	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Attacco attivo su un campionam. di 100 olive pari al 10%	N 2,9 km/h	0,00	ingrossam. drupa - effett. trattamento su una superf. di HA 1,0000 con Confidor 0-TEQ alla dose di 500 ml/1.000 Lt-H <sub>2</sub> O
<b>Campo TESI 1</b>	21 set	/	2	89	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Attacco attivo su un campionam. di 100 olive pari al 18%	N 0,8 km/h	0,00	
<b>Campo TESI 2</b>	21 set	IT	1	38	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Attacco attivo su un campionam. di 100 olive pari all'8%	N 0,8 km/h	0,00	ingrossam. drupa - effett. trattamento su una superf. di HA 1,0000 con Confidor 0-TEQ alla dose di 500 ml/1.000 Lt-H <sub>2</sub> O
<b>Campo TESI 3</b>	21 set	IT	1	36	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP	Attacco attivo su un campionam. di 100 olive pari al 6%	N 0,8 km/h	0,00	ingrossam. drupa - effett. trattamento su una superf. di HA 1,0000 con Confidor 0-TEQ alla dose di 500 ml/1.000 Lt-H <sub>2</sub> O
<b>Campo TESI 4</b>	21 set	IT	0	16	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 0,8 km/h	0,00	
<b>Campo TESI 1</b>	9 ott	/	3	57	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 1,3 km/h	0,00	
<b>Campo TESI 2</b>	9 ott	/	0	8	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 1,3 km/h	0,00	
<b>Campo TESI 3</b>	9 ott	/	0	6	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 1,3 km/h	0,00	
<b>Campo TESI 4</b>	9 ott	/	0	17	NP	NP	NP	NP	PP	PP	NP		N 1,3 km/h	0,00	

Tabella 2 - Stralcio tabella monitoraggio - periodo settembre-ottobre

- d. Implementazione Tabella Monitoraggio, con evidenza di una serie di dati riscontrati monitorando le varie tesi sul grado di infestazione, le catture su ogni trappola installata, le date di campionamento trappole e campionamento drupe, dati relativi alla ventosità e alle precipitazioni e a tutte le operazioni colturali effettuate sui campi demo.



Partendo dall'analisi sia dei due grafici sia della scheda di monitoraggio, si descrive quanto segue:

## TESI 1

Per quanto riguarda il campo pilota testimone (Tesi1) si dimostra che dall'installazione della trappola avvenuta il 28/06/2018 si è avuto un costante aumento naturale del volo, con un picco riscontrato il 21/09/2018 con 89 catture e un attacco attivo pari al 18%, senz'altro favorito dal favorevole andamento climatico.

## TESI 2

La Tesi 2 ha previsto, come da schema, l'applicazione di Caolino e successivamente di Spintor Fly, con le seguenti epoche di applicazione:

- l'11/07/2018 è stato effettuato il primo trattamento con Caolino utilizzando una dose di 50 kg / 1.000 lt H<sub>2</sub>O irrorando ha 1.00.00; nonostante una leggera pioggia nei giorni successivi – pari a 9,8 mm – il Caolino ha ben tenuto sia sull'apparato fogliare sia sulle Drupe.



Nei successivi monitoraggi post trattamento si è evidenziata l'efficacia del Caolino nei confronti del campo non trattato (Tesi1) in quanto, le catture sulle trappole sono state inferiori e anche l'attacco attivo visivamente inesistente.

- Il 07/08/2018, a seguito di una forte pioggia (45,60 mm) abbattutasi il giorno 23/07/2018 e che ha causato un dilavamento di quasi il 50% del prodotto dalla pianta, si è provveduto ad un nuovo trattamento utilizzando 25 kg di Caolino/1000 lt H<sub>2</sub>O irrorando ha 1.00.00.

A seguito di quest'ulteriore trattamento, dai successivi monitoraggi si è riscontrato un abbattimento del volo rispetto al campo non trattato (Tesi1) fino alla data del 30/08/2018 dove si è ritenuto opportuno ripetere il trattamento poiché le catture in trappola iniziavano ad essere in numero crescente e tenendo come riferimento il campo testimone c'era un aumento costante delle catture.

In data 21/09/2018 si è ritenuto opportuno ripetere il trattamento con Caolino sempre alla dose di 25 kg / 1000 lt H<sub>2</sub>O abbinandolo ad una dose di Spintor Fly 1lt + 4lt H<sub>2</sub>O in concomitanza della repentina crescita dei livelli di popolazione degli adulti di Bactrocera.

L'azione combinata caolino + Spintor fly ha permesso di mantenere in maniera sufficientemente basso sia il livello di catture sia il danno sulle drupe.

## TESI 3

La Tesi 3 differisce dalla Tesi 2 per l'aggiunta di NU-FILM-P al trattamento effettuato col Caolino.

Come descritto in precedenza nella Tesi 2, nel periodo di Luglio e Agosto i terreni oggetto della prova sono stati colpiti da piogge copiose che hanno causato un diffuso dilavamento del prodotto distribuito (vedi scheda monitoraggio 23 Luglio).

Come si evince dalla rilevazione dei dati acquisiti, con la Tesi 3 si dimostra che l'azione adesivante del NU-FILM-P permette di migliorare sensibilmente le performance del Caolino: con la sua azione NU-FILM-P riducendo, infatti, la tensione superficiale della miscela permette alle goccioline del trattamento una distribuzione uniforme sia sulla superficie fogliare sia sulle drupe, migliorandone la resistenza al dilavamento e la persistenza di azione.



#### **TESI 4**

Per quanto concerne la Tesi 4, durante l'attività si è tenuto conto in maniera scrupolosa dei rilievi del monitoraggio e si è intervenuto laddove la soglia d'intervento si avvicinava al 10%, effettuando durante tutto il periodo critico due interventi con il Confidor O-Teq e precisamente lo 07/08/2018 e il 14/09/2018.

Nel primo caso le catture riscontrate sulla trappola erano pari a 66 e la percentuale attiva di attacco era al 9%; il secondo trattamento è stato effettuato quando le catture sulla trappola non erano in numero considerevole, mentre dal campionamento di drupe si era riscontrato un attacco attivo pari al 10%.

Con questi due trattamenti il prodotto ha garantito anche l'azione larvicida mantenendo significativamente bassa la soglia di danno sulle drupe.

#### **CONCLUSIONI**

Il risultato della prova ha permesso di verificare in un'annata particolarmente complicata nella gestione dell'insetto, la risposta di alcune Tesi a basso impatto ambientale rispetto agli standard di riferimento.

Dai dati sopra espressi emerge un'espressiva efficacia dei metodi alternativi ancor più valorizzati dalla combinazione dell'uso del Caolino con NU-FILM-P con il supporto nel periodo più critico dello Spintor Fly avendo dei riscontri molto positivi sia rispetto al campo Testimone (Tesi 1) che alla tesi chimica (Tesi 4).

L'utilizzo di questi prodotti alternativi alla lotta convenzionale (chimica) ha dato degli eccellenti risultati.

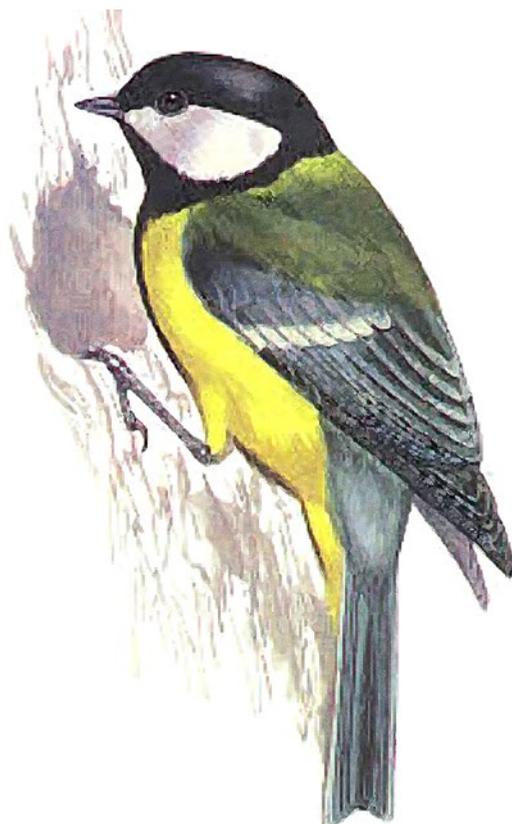


ALLEGATO 3:  
LOTTA NATURALE PER IL RIEQUILIBRIO  
E IL CONTROLLO DEI PARASSITI

*Redazione testi a cura di Filomena Petruzzi  
Hanno collaborato Vincenzo Cripezzi - Antonio Dembech  
Sez. LIPU di Foggia*



## BREVI CENNI SULLA CINCIALLEGRA



### *Introduzione*

Pur essendo la cinciallegra una specie molto comune e la cui conoscenza o capacità di riconoscimento dovrebbe essere elevata anche da parte di non addetti ai lavori, è al contrario sconosciuta a gran parte della gente comune.

I motivi per cui la cinciallegra, così come le altre cince e gran parte dei passeriformi che troviamo in Italia, non sia molto conosciuta sono dovuti sia ad una rarefazione del numero degli individui sia all'elusività della specie in un dato territorio.



Il comportamento delle cince è fortemente condizionato dalle attività umane prime fra tutte la caccia alla quale si sommano la progressiva rarefazione di ambienti favorevoli a questi passeriformi, quali le zone ecotonali tra bosco e pascolo, le siepi ed alberature ai margini dei campi coltivati e soprattutto gli alberi maturi, le cui asperità del tronco possono ospitare le nidificazioni.

L'intensa attività venatoria determina negli animali uno stato di costante allarme alla vista dell'individuo umano collegato istintivamente al pericolo di essere predati.

La progressiva affermazione dell'agricoltura intensiva a scapito di quella estensiva, unitamente al notevole ampliamento delle aree a coltivo rispetto alle aree a pascolo, sono fattori che hanno determinato la riduzione di spazi vitali per le specie come la Cinciallegra, le cui esigenze, come si potrà approfondire in seguito, sono strettamente raccordati con la presenza di specie arbustive e con il loro microhabitat e le relative catene alimentari.

Favorire il ritorno di certi passeriformi negli ambienti naturali ma anche negli oliveti attraverso opportuni accorgimenti può essere un primo passo verso un nuovo rapporto con la natura, nel quale la pressante esigenza di un'agricoltura "pulita" e sostenibile vada a coincidere con le esigenze ecologiche dei piccoli uccelli, la cui presenza costituisce un bioindicatore della qualità ambientale.

Per agevolare il ripopolamento delle popolazioni di piccoli uccelli e, nello specifico, delle cinciallegre si possono utilizzare i nidi artificiali, il cui uso è diventato sempre più diffuso, sia in oasi naturali che in ambienti agricoli.

### *La famiglia dei Paridi*

Tutte le cince appartengono alla famiglia zoologica dei Paridi caratterizzata da uccelli di piccole dimensioni paffuti e con un becco corto, capaci di compiere delle vere e proprie acrobazie per procurarsi il cibo.

Gli individui dei due sessi sono molto simili tra loro, i piccoli sono in genere giallastri; nidificano di solito in piccole cavità mentre in inverno si muovono in genere in gruppi con individui di entrambi i sessi.

Le specie appartenenti alla famiglia dei Paridi insieme ad altre specie molto affini quali Picchi muratori, Regoli e Rampichini, vivono nello stesso ambiente. Questo accade anche a molti altri animali.

A prima vista, ciò sembra contraddire le regole dell'ecologia perché un numero considerevole di animali simili per struttura e sfruttamento delle risorse alimentari condividono lo stesso habitat.

In realtà, ad un'osservazione più accurata, si può constatare che, per quanto sottili, esistono, tra le varie specie, dei confini destinati proprio ad evitare la competizione e quindi alla salvaguardia di ciascuna.

Nello sfruttamento delle risorse alimentari i passeriformi del bosco occupano nicchie alimentari differenti.

Nei boschi di caducifoglie la ripartizione delle nicchie si verifica in senso verticale: la Cinciarella utilizza le cime degli alberi; la Cincia bigia utilizza i rami a media altezza.

La Cinciallegra invece, colonizza i rami bassi e ancor più predilige lo strato arbustivo e quindi le siepi naturali.

Nei boschi di conifere (a quote ed a latitudini più elevate) troviamo la Cincia mora che si stabilisce sulle chiome e sui rami alti mentre la Cincia dal ciuffo si ciba sui rami intermedi.

In questo caso sui rami bassi troviamo la Cincia bigia alpestre, nei luoghi dove vive, che ha un comportamento analogo a quello della Cinciallegra.

Un altro aspetto interessante della vita delle Cince, comune a tutte le specie, è la forte competizione intraspecifica, cioè tra individui della stessa specie. Si manifesta infatti forte competizione e difesa strenua del territorio, ed è questo un

fattore che determina la loro distribuzione nel territorio, il territorio conquistato non si sovrappone mai con quello di conspecifici.

Di conseguenza la difesa del territorio può avvenire anche con combattimenti rituali o, talvolta, reali.

Uno degli strumenti fondamentali per marcare il territorio è il canto.

Questo permette di segnalare la propria presenza e scoraggiare quella del concorrente anche in condizioni di scarsa visibilità, qual è quella che si riscontra in un bosco di latifoglie in primavera, quando ormai le foglie sono pienamente sviluppate.



### **La Cinciallegra (*Parus major*)**

La Cinciallegra (*Parus major*) è un piccolo uccello appartenente all'ordine dei Passeriformi ed alla famiglia dei Paridi.

Il volatile ha dimensioni comprese tra i 13 ed 15 cm circa e un peso di 15-21 g.

Vive in tutti i tipi di bosco (comprese le taighe desolate dell'estremo nord) e nelle immediate vicinanze dell'uomo in quanto frequenta tranquillamente parchi e giardini.

Insieme alla Cincia dalmantina è la più grande tra le specie della famiglia dei Paridi.

Ha un'apertura alare di circa 23 cm, occhi marrone scuro, becco nerastro, tarsi e piedi di colore grigio-azzurro.

La cinciallegra ha un piumaggio verdastro nelle parti superiori e giallastro in quelle inferiori, il vertice e la gola sono nere, le guance bianche ed una striscia nera longitudinale attraversa l'addome.

È molto difficile distinguere, soprattutto ad uno sguardo profano, il maschio dalla femmina.

Il primo è più grosso della seconda e si caratterizza per la sommità della testa nera e da una striscia nera che scende a contornare le guance bianche.

La gola ed il bavaglino sono neri e si prolungano verso il basso formando una riga che attraversa il petto giallo; il giallo dell'addome è più intenso rispetto alla femmina.

La parte superiore di ali, groppone e coda sono di colore grigio-azzurro. La femmina è più piccola e presenta la riga nera sul petto più sottile e talvolta discontinua.

Nei giovani i colori sono sbiaditi e quindi il riconoscimento risulta più difficile, le guance sono giallastre ed al posto del nero troviamo il marrone, inoltre la striscia centrale è molto corta ed arriva poco sotto la gola.

La cinciallegra si alimenta prevalentemente di insetti e delle loro larve, in inverno integra la sua dieta con le bacche.

Nelle mangiatoie artificiali per cince l'alimento preferito è quello con arachidi e semi di girasole. Molto attiva, curiosa e allegra, la cinciallegra scende di rado al suolo.

Il suo canto è semplice, ma non sgradevole, e le sue note sono limpide e chiare come suoni di campanelli.

Nonostante abbia un'indole socievole si dimostra poco tollerante con gli altri uccelli.

Si è assistito ad episodi in cui un esemplare debole o malato fosse assalito e maltrattato a morte da un suo simile.



Non di rado attacca anche uccelli di dimensioni maggiori, ai quali può provocare gravissimi danni assalendoli di sorpresa nel tentativo di fratturare loro il cranio con il becco.

Caratteristico risulta il suo continuo svolazzare tra i rami e l'appendersi a testa in giù per beccare formiche e pidocchi delle piante lungo i rami.

### **Diffusione**

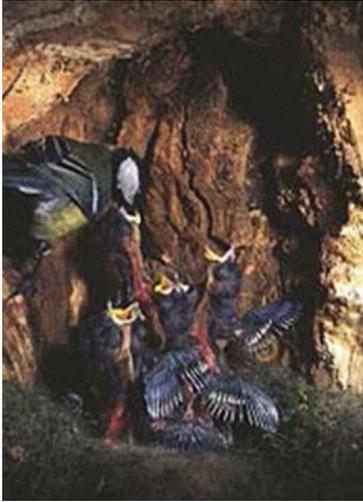
La cinciallegra è specie diffusa in tutta Europa, tranne che nell'estremo Nord scandinavo, con comportamento stanziale al sud mentre nel nord e nell'est ha comportamento da migratrice o migratrice parziale.

È presente anche nell'Africa nord-occidentale, nelle Canarie e nell'Asia centro-meridionale.

In Italia è molto diffusa, anche in Sardegna, ed è ovunque stazionaria e di passo. In Campania è presente nel Parco Nazionale del Vesuvio. Tra le cince è quella che ha il canto più vario infatti sono stati censiti 57 versi differenti.



*Cinciallegra (Parus major)*



### **Habitat**

Vive sia nei boschi misti che in quelli di conifere. Si trattiene non di rado nei frutteti e nei giardini dove però non nidifica. Evita quasi sempre la vicinanza dell'uomo.

### **Riproduzione**

L'areale di riproduzione si estende su vaste zone della regione Palearctica occidentale e del Nord Africa, dove può riprodursi anche ad altitudini massime di 1.850 m, caso particolare considerando che in genere predilige le basse altitudini.

La riproduzione avviene costruendo un nido nella cavità di un albero, muro o palazzo ma anche occupando facilmente un nido artificiale nel quale, prima di deporre le uova, l'animale porterà lanugine e muschio.

Il periodo riproduttivo va da febbraio a luglio e varia in rapporto alla latitudine e quindi alle condizioni microambientali del sito di unificazione.

La cova viene svolta dalla femmina e dura per 10-14 giorni e durante tale periodo sarà alimentata dal maschio.

I giovani vengono alimentati da entrambi i genitori e lasciano il nido dopo 18-20 giorni.

Le uova deposte variano dalle 5 a 12 e sono di colore biancastro macchiettate di marrone rossiccio.

Entrambi i coniugi covano da 6 a 14 uova, e se la stagione è favorevole la femmina depone una seconda volta.

### **Alimentazione**

È un uccello voracissimo, si ciba prevalentemente di insetti, e loro larve, e continua ad ucciderne anche quando è sazio.

Nel periodo invernale arriva a snidare le api rinchiuso negli alveari. Sminuzza il cibo con il becco tenendolo saldo con le zampe come fanno corvi e cornacchie.

Quando il cibo abbonda ne tiene da parte delle riserve per i giorni di magra. Completa la sua dieta con ragni, piccoli molluschi, lombrichi, frutti e semi. Se ne ha l'occasione non esita ad uccidere i nidiacei di altri uccelli.

L'alimentazione delle cince varia in maniera sostanziale nel periodo primavera/estate rispetto a quello autunno/inverno.

In primavera/estate la loro dieta comprende:

- Lepidotteri
- Emitteri
- Miriapodi
- Coleotteri
- Aracnidi
- Lombrichi
- Uova
- Larve

Nel periodo autunno/inverno invece si nutrono di:

- Frutta
- Graminacee
- Infruttescenze
- Animali morti
- Semi di conifere

In definitiva l'alimentazione delle cince, e nello specifico delle cinciallegre, è molto variegata, ciò significa che esse hanno bisogno di un ecosistema ricco in biodiversità, dove siano presenti elementi naturali quali, in primis, specie vegetali arboree ed arbustive autoctone che, a loro volta, favoriscono la ricchezza in specie di insetti, artropodi e di conseguenza di rettili e piccoli mammiferi.

La Cinciallegra risulta essere una specie molto apprezzata in agricoltura poiché tende ad alimentarsi volentieri di insetti dannosi ad alcune colture agricole contribuendo all'equilibrio dell'agro-ecosistema.

Nella ricerca del cibo le cince riescono ad assumere degli atteggiamenti da equilibristi e quindi possono stare tranquillamente con la testa in giù rispetto alle zampe.

Un altro aspetto curioso è la loro capacità, documentata, di procurarsi il cibo anche in un contesto antropico, ad esempio prelevando latte da una bottiglia di latte dopo averne forato il coperchio in alluminio.

Inoltre, in presenza di mangiatoie apposite, le cince riescono agevolmente a procurarsi il cibo, soprattutto il loro cibo preferito: le arachidi.

Gli oliveti estensivi sono, tra gli ecosistemi agrari, quelli che hanno le condizioni ideali per la sopravvivenza di passeriformi quali le Cinciallegre, questo perché in essi solitamente si trovano varie specie di alberi da frutto e non mancano arbustive o piante del bosco quali querce, la stessa disposizione irregolare degli alberi aumenta la possibilità di spazi idonei.

### **La nidificazione in cassette nido**

Le specie italiane che maggiormente utilizzano le cassette nido sono: Cinciallegra, Cinciarella, Cincia mora, Passera d'Italia, Passera mattugia, Storno, Picchio muratore, Rampichino, Torcicollo, Codiroso, Pigliamosche e Scricciolo.

Per permettere la nidificazione in cassette nido è necessario conoscere le abitudini delle varie specie che si vogliono attrarre.

Le specie suddette sono, nel nostro territorio, sedentarie e spesso precoci nella nidificazione.

Alcune di esse possono compiere delle “migrazioni verticali” nelle aree di montagna dove scendono a valle in inverno.

Alcune volte il loro numero può aumentare nel periodo invernale per il sovrappiungere di contingenti provenienti dal nord Europa.

La presenza invernale di pettirossi, per esempio, non dimostra che la specie resti poi a nidificare, per la maggior parte dei casi urbani, infatti, si tratta di individui che all'arrivo della primavera tornano a nord o in montagna.

La Ballerina bianca ed il Torcicollo sono più sensibili agli inverni e possono disperdersi più a sud. Codiroso e Pigliamosche sono veri e propri migratori.

Il periodo ideale per la sistemazione dei nidi è in autunno-inverno in quanto gli uccelli, com'è noto, iniziano la nidificazione in primavera e in genere non iniziano la costruzione del nido prima di marzo.

Il nido deve essere comunque posizionato in anticipo per permettere all'animale di prendere confidenza con la nuova struttura.

Se l'installazione viene fatta con largo anticipo si possono avere problemi di maggior usura del legno, invasione della cavità ad opera di insetti e ragni ancora attivi (ad esempio se vengono installati a fine estate) o di roditori in cerca di un luogo ove ibernare.

Questi non sono casi gravi ma costituiscono un impedimento alla nidificazione da parte degli uccelli che si vogliono invece favorire.

Per gli stessi motivi occorre monitorare i nidi e, soprattutto a fine nidificazione, questi potranno essere, eventualmente, rimossi, ripuliti per poi essere reinstallati nella stagione successiva.

Il periodo più adatto in cui installare i nidi è autunno-inverno, questo perché gli uccelli nidificano notoriamente in primavera e non iniziano la preparazione dello stesso prima di marzo.

Molto importante è anche come e dove vengono collocati. I criteri da considerare sono i seguenti:

- è preferibile installarli in una zona tranquilla poiché, com'è naturale, l'animale in riproduzione dovrà essere il più possibile indisturbato;
- il nido non deve essere troppo visibile e isolato;
- deve essere accessibile all'uomo senza eccessiva difficoltà, per poterlo poi ripulire e riporre;
- è importante non disturbare l'attività degli uccelli nel nido;
- il nido può essere legato o inchiodato e inclinato verso il basso;
- l'esposizione migliore è quella verso ovest, con l'apertura riparata per quanto possibile dal sole diretto e dagli agenti atmosferici.

## ALLEGATO 4: CONOSCIAMO ALCUNI INSETTI UTILI IN OLIVICOLTURA

### *Eupelmus urozonus*

#### **Classificazione**

Ordine: *Hymenoptera*

Superfamiglia: *Chalcidoidea*

Famiglia: *Eupelmidae*

Genere e specie: *Eupelmus urozonus* Dalm.

#### **Morfologia**

La femmina ha il corpo lungo, 2,5-5 mm, di colore verdastro; le antenne sono nerastre e le zampe giallo scuro. Le ali sono trasparenti. Il maschio ha il corpo lungo 1,5-3 mm, di colore più scuro della femmina.



#### **Bioetologia**

La specie è polifaga in quanto compie il suo sviluppo larvale su larve e pupe dei vari ospiti; in alcuni casi parassitizza anche individui della sua stessa specie. L'adulto può compiere una sua azione secondaria, contro fitofagi anche galligeni, nutrendosi di emolinfa che fa fuoriuscire dopo aver punto la preda. Attivo nei mesi di agosto e settembre sulla mosca delle olive, riesce a compiere fino a tre generazioni sulle sue larve e pupe nelle zone litoranee e due nelle altre zone. È uno dei più attivi nemici naturali delle larve di mosca in estate, mentre svolge un controllo limitato sulle pupe.

Poiché l'insetto può vivere su diversi ospiti la sua popolazione può essere indipendente dalla densità di presenza della mosca. Tuttavia nel periodo estivo (agosto-settembre), quando vive a spese della mosca, l'andamento della sua popolazione tende a seguire quella dell'ospite. La parassitizzazione risulta non soddisfacente dalla metà di ottobre e ciò può essere dovuto alla preferenza per ospiti alternativi ed all'abbassarsi della temperatura.

Il rapporto con ospiti alternativi è stato studiato sul dittero *Myopites stylata*

Fabr., sul quale, a partire dal mese di settembre, trascorre l'inverno per poi attaccare in primavera altri *Myopites* o altri ospiti e poi passare sulla mosca in agosto.

Studi di laboratorio hanno definito la durata media del ciclo di *Eupelmus* pari a 32 giorni a 20°C; può essere allevato sulla mosca della frutta quale ospite di sostituzione.

### **Prede alternative**

La mosca delle olive è considerata, per i nostri scopi, ospite primario ma in realtà l'*Eupelmus* è stato rinvenuto su molte prede alternative viventi in tessuti vegetali o in galle.

Lepidotteri: pieride del biancospino; verme o carpocapsa delle mele; verme o carpocapsa del susino; tignola della vite; bombice del pino; piralide dei baccelli; tignoletta della vite; tignola dell'olivo; tortrice della vite.

Coleotteri: Scolitidi; fleotribo dell'olivo; scolitide del mandorlo; tonchi;

Imenotteri: Cinipidi; Diprionidi; euritoma (*Eurytoma martelli* Dom.); pnigalio (*Pnigalio agraulis* Wolk).

Ditteri: Agromizidi; cecidomia della quercia; Cecidomia del faggio; miopite (*Myopites stylata* Fabr.); cecidomia dell'acacia spinosa (*Dasyneura gleditschiae* (O.S.))

### **Piante utili**

Alcune piante essendo infestate da insetti ospiti di *Eupelmus* possono ritenersi utili per l'incremento della sua popolazione. Tra queste assumono importanza l'acacia spinosa (*Gleditschia triacanthos* L.) e l'inula (*Inula viscosa* L.);

## ***Opius concolor***

### **Classificazione**

Ordine: *Hymenoptera*

Famiglia: *Braconidae*

Sottofamiglia: *Opiinae*

Genere e specie: *Opius concolor* Szepil.

### **Morfologia**

L'adulto ha il corpo lungo 3-4 mm, di colore castano chiaro con antenne fulvo brune. Le ali sono trasparenti. La larva matura si presenta molto ingrossata e curva, senza zampe, e si trasforma in una pupa in cui s'intravedono gli abbozzi delle appendici degli adulti.



## Bioetologia

La specie ha pochi ospiti tra cui la larva di terza età della mosca delle olive in cui la femmina depone le uova; il parassita consente a questa d'impuparsi. L'adulto di *Opius* sfarfallerà infatti dalle pupe della mosca delle olive.

Tale comportamento ha stimolato in passato la sua introduzione in nuovi ambienti, dai paesi del Nord-Africa, ed il suo allevamento per la distribuzione in campo.

Studi condotti nell'Italia meridionale e nelle isole hanno evidenziato che la popolazione di *Opius* acclimatato, in rapporto a quella della mosca, è estremamente variabile da un anno all'altro e non sempre in rapporto all'andamento delle popolazioni di mosca.

La popolazione di *Opius* è, in genere, molto ridotta dall'inverno all'estate, per incrementarsi poi, in alcune annate, a fine estate e soprattutto nel tardo autunno, quando la popolazione di mosca raggiunge livelli più alti.

Diversi autori hanno accertato che col sopraggiungere del freddo e col verificarsi di giornate piovose in novembre e in dicembre, gli adulti di *Opius* diventano inattivi, stazionando di solito sotto le foglie, talora in assoluta immobilità. In condizioni particolarmente favorevoli, alcuni adulti di *Opius* sono attivi nei primi mesi dell'inverno e si riscontrano in campo tutti gli stadi di sviluppo.

In Sicilia *Opius* passa l'inverno allo stato di larva o di pupa dentro l'ospite.

L'attività di *Opius* può essere limitata dalla presenza di altri parassiti della mosca, in particolare da *Eupelmus urozonus* Dalm. che deponendo le uova nelle larve della mosca contenenti *Opius* determina la morte di entrambe le larve.

In Puglia, dopo i lanci effettuati nel 1968-69 in alcuni oliveti del Gargano, *Opius* si è disperso verso sud ma non si è acclimatato.

## Prede alternative

Tra gli ospiti di *Opius*, oltre *Bactrocera oleae* Gmelin, sono state segnalate poche specie di ditteri tefritidi: mosca del capperò (*Capparimyia savastanoi* Mart.), *Carpomyia incompleta* Beck., *Dacus* spp.

La mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.) rappresenta un ospite di sostituzione in quanto viene utilizzata negli allevamenti di *Opius*.

## Piante utili

La limitata varietà di prede alternative si ripercuote sul basso numero di specie vegetali ritenute utili perché infestate da tali ospiti. Tra queste si segnalano il giuggiolo (*Ziziphus sativa* Gaertn.) ed il capperò spinoso (*Capparis spinosa* L.).

## *Pnigalio agraulis*

### **Classificazione**

Ordine: *Hymenoptera*

Superfamiglia: *Chalcidoidea*

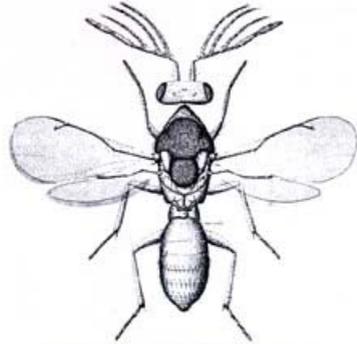
Famiglia: *Eulophidae*

Genere e specie: *Pnigalio agraulis* (Walk) (= *P. mediterraneus* Ferr. e Del.)

### **Morfologia**

La femmina ha il corpo lungo 2,5-3,5 mm, di colore verdastro con ovopositore evidente; le antenne sono nere e le zampe bruno - verdastre e giallognole. Le ali sono trasparenti.

Il maschio ha il corpo lungo 1,5 - 2,5 mm, di colore nero violaceo su cui spicca una fascia gialla sull'addome. Le antenne hanno gli ultimi tre articoli flabellati (forniti di ulteriori filamenti).



*Pnigalio mediterraneus* Ferr. & Del., adulto : maschio (orig.)

### **Bioetologia**

*Pnigalio* è un insetto utile che si sviluppa prevalentemente a spese delle larve della mosca delle olive e di lepidotteri fillominatori (le cui larve vivono nei tessuti fogliari). A volte attacca larve già parassitizzate da altri insetti utili o da individui della sua stessa specie. Come altre specie può nutrirsi del liquido che fuoriesce dalle larve viventi nei tessuti, dopo averle punte con l'ovopositore.

In giugno-luglio sfarfalla da lepidotteri fillominatori per attaccare altre prede tra cui soprattutto le larve di mosca delle olive, se già presenti. In ambiente mediterraneo *Pnigalio* si sviluppa sulle larve della mosca delle olive per tutto agosto con un ulteriore picco di attività verso ottobre - novembre risultando in questo periodo il principale nemico della mosca delle olive. In laboratorio il ciclo biologico dell'insetto si completa in 23 giorni a 20°C; in pieno campo, al Sud Italia, sono sufficienti 15 giorni in estate con la possibilità di effettuare due - quattro generazioni in estate - autunno.

### **Prede alternative**

L'ospite principale di *Pnigalio* in estate è la mosca delle olive ma è stato trovato come entornofago di numerosi altri insetti, soprattutto su larve di lepidotteri viventi nei tessuti fogliari.

Tra i lepidotteri diffusi in ambiente mediterraneo si segnala la Minatrice a disco bianco della quercia (*Tischeria ekebladella* (Bjer.)), l'Ecofillembio dell'olivo

(*Metriochroa latifoliella* (Mill.)), la Minatrice serpentina degli agrumi (*Phyllocnistis citrella* St.), la Litocollete inferiore delle pomacee (*Phyllonorycter blancardella* (F) e la Litocollete del Bagolaro (*Phyllonorycter millierella* Stgr.). Infine tra i coleotteri è citato il curculionide *Apion croceifemoratum* Gyllenhal. Delle specie citate alcune sono presenti sulle colture pugliesi; in agricoltura convenzionale l'uso di esteri fosforici riduce notevolmente la loro presenza mentre in agricoltura biologica queste prede alternative sono più diffuse.

### **Piante utili**

Alcune piante, dando ricovero ad insetti ospiti di *Pnigalio*, possono ritenersi utili per l'incremento della sua popolazione. Tra queste assumono importanza la quercia (*Quercus* spp.), l'olivo (*Olea* spp.), gli agrumi (*Citrus* spp.), il melo (*Malus* spp.), il bagolaro (*Celtis australis* L.) ed il legno-puzzo (*Anagyris foetida* L.)

La stessa consociazione olivo-agrumi, diffusa in alcune aree pugliesi, è da ritenersi favorevole al persistere di *Pnigalio* in quegli agrosistemi.

## ALLEGATO 5: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Fig. 1.1. Femmina di mosca delle olive  
(*Bactrocera oleae*).



Fig. 1.2. Uovo di mosca delle olive



Fig. 1.3. Larva di I età (*Bactrocera oleae*)



Fig. 1.4. Larva di III età (*Bactrocera oleae*).



Fig. 1.5. Pupario di mosca delle olive



Fig. 1.6. Adulto di mosca delle olive che fuoriesce dal foro di sfarfallamento



Fig. 1.7. Accoppiamento di mosca delle olive



Fig. 1.8. Femmina di mosca delle olive in fase di ovideposizione. Essa è fornita di ovodepositore tramite il quale depone singole uova nel mesocarpo delle drupe, preferibilmente di quelle indenni.

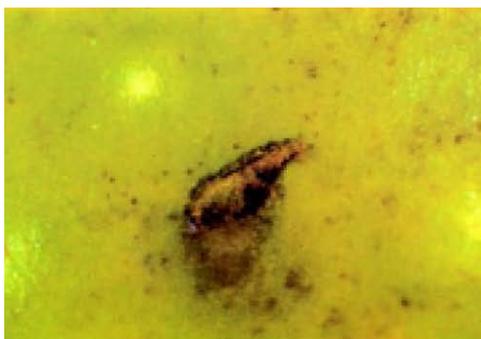


Fig. 1.9. Ferita di ovideposizione causata dalla femmina di mosca delle olive sulla drupa.



Fig. 1.10. Drupe di olivo con ferite di ovideposizione della mosca delle olive,



Fig. 1.11. Femmina di *Eupelmus urozonus*.



Fig. 1.12. Femmina di *Eupelmus urozonus* in fase di ovideposizione in una larva di III età di mosca delle olive



Fig. 1.13. Femmina di *Pnigalio mediterraneus*.



Fig. 1.14. Femmina di *Eurytoma martellii*.



Fig. 1.15. Adulti di *Opius concolor* allevati in laboratorio



Fig. 1.16. Sezione di oliva divorata da una larva di mosca delle olive.



Fig. 1.17. Trappola cromotropica

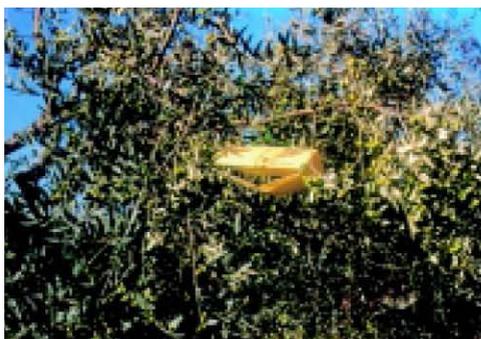


Fig. 1.18. Trappola a feromoni mod. "Trap-test"



Fig. 1.19. Bottiglia trappola tipo "Berlese"



Fig. 1.20. Trappole poliattrattive sperimentali utilizzate in provetta "cattura massale"



Fig. 1.21. Trappole innescate con carbonato di ammonio e feromone sessuale, aventi la superficie cartacea trattata con deltametrina.



Fig. 1.22. Nelle olive in cui è avvenuta la deposizione delle uova è ben visibile una traccia lineare o a V rovesciata. Durante l'operazione di ovodeposizione la femmina lambisce il liquido che geme dalla ferita inoculando in tal modo il batterio *Pseudomonas savastanoi* che ostacola fra l'altro la cicatrizzazione della lesione.

## BIBLIOGRAFIA

- A.I.A.B. - BIOAGRICOLTURA - Mezzi Tecnici controllati da A.I.A.B., n. 50. 1998.
- A.PR.OL. - Staff tecnico Apröl Foggia (a cura): *Guida per l'operatore biologico* - Ed. Centografico Francescano - aprile 2001
- AA. VV. - Guida Illustrata – Coltivazione dell'Olivo – Supplemento al n. 40 di Vita in campagna – ottobre 1994. AGER – Olivo – Schede di orientamento.
- ABBO J. (a cura): *La certificazione HS - High Standard, riferimento imprescindibile di qualità globale* - in rivista Uliveto Italia – 2002.
- Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura – *Sito web*
- ARSIA - Regione Toscana: *Olivo e olio: suolo, polline e DOP* - Firenze 2001
- Associazione Nazionale Città dell'Olio: *Conoscere l'Extravergine - La memoria dell'olivo 2000*
- BALDINI E. - F. SCARAMUZZI - Olivicoltura - Cap. 5 - Avversità e Difesa (di Biblioteca Europea Medica Informativa sull'Olio d'Oliva
- CCPB (a cura): *Guida al Biologico 2003* - in rivista l'Informatore Agrario - supplemento n. 1 del 31/01/2003
- CiBi - BIOL - Le tecniche colturali e difesa nell'oliveto biologico. 1997.
- CIMATO A. - Sacconi L. (a cura): *Variabili ambientali e produzione dell'olio extravergine di oliva* - in rivista Uliveto Italia n. 51 - settembre 2000
- CIRIO U. - ENEA - Dipartimento Innovazione - Roma - "La mosca delle olive" OLIVO & OLIO n. 4 - 1998. pp. 38-49.
- Cirulli, Laviola e Robietti) pp. 142-185.
- DE MEO G. (a cura): *La filiera olivicola – olearia in Puglia* - RAISA - Ed. Puglia Grafica Sud - Bari 1996
- FONTANAZZA G. - Olivicoltura intensiva meccanizzata - Edagricole. 1996.
- GAETA D. - Peri C.: *Denominazione d'Origine e certificazioni di filiera come strumenti di valorizzazione dei prodotti agroalimentari* - Centro Studi Qualità dell'Accademia dei Georgofili - Selva di Fasano 1999
- Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee - L. 201 del 26/07/2001: *Definizione e classificazione degli oli di oliva* - Reg. CE n. 1513 del 23/07/01
- GIOMO A. (a cura): *Saggio sull'assaggio (II parte)* - in rivista Uliveto Italia n. 46 - giugno 1999
- GUARIO A. - La Difesa Integrata: Olivo - Assessorato all'Agricoltura - Regione Puglia - Osservatorio per le malattie delle piante.
- IANNOTTA N.: *La lotta naturale ai parassiti dell'olivo* - in rivista Olivo e Olio n. 2/2003
- IMC: Guida al disciplinare di produzione - Reg. CE n° 2092/91
- INEA: *L'agricoltura in Puglia* - Osservatorio Puglia (Ed. anno 1997 - 1998 - 1999)
- ISMEA: *Filiera olio di oliva* - Roma Vol. 1996, 1997, 1998 e 2001
- Lo PINTO M. - SALERNO G. - "La piralide dell'Olivo" - L'Informatore Agrario

n. 43 - 1995. pp. 77-81.

LONGO S. - "Attuali strategie di controllo dei principali fitofagi dell'olivo"  
-L'Informatore Agrario n. 13 - 1992. pp. 107-119.

LONGO S. - "Lotta integrata in Olivicoltura" - L'Informatore Fitopatologico n.  
6 - 1992. pp. 19-22.

Olive Oil.Org - Organizzazione Nazionale Assaggiatori Olio di Oliva (Sitoweb)

PACCHIOLI M. T. – Bussi E.: *Definire la tracciabilità per garantire la sicurezza alimentare* - in rivista l'Informatore Agrario n. 8/2003

PROTA U. - "Le Malattie dell'Olivo" - L'Informatore Fitopatologico n. 12 - 1995.  
pp. 16-25.

RUFFA G.: *Extravergine - Manuale per conoscere l'olio di oliva*. Slow Food Editore, 2000

SEGALE A. - DELLE VERGINI A. - ANIBALDI L. G.: - in rivista Terra e Vita n° 18 supp. n° 2 - Apr.- mag./2001

Sincert - normative sulla certificazione di qualità: da sito web

TREMBLAY E. - Entomologia Applicata. 1990.

UNAPROL - Unione Nazionale tra le Associazioni di Produttori di Olive - dal sito web.

*Finito di stampare  
nel mese di novembre 2018  
dalla  
Tipografia Rotostampa snc  
Foggia*

