

La mosca delle olive, *Bactrocera oleae*: biologia e strategie di controllo integrato



Antonio Belcari

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell' Ambiente, Università di Firenze

LA MOSCA DELLE OLIVE

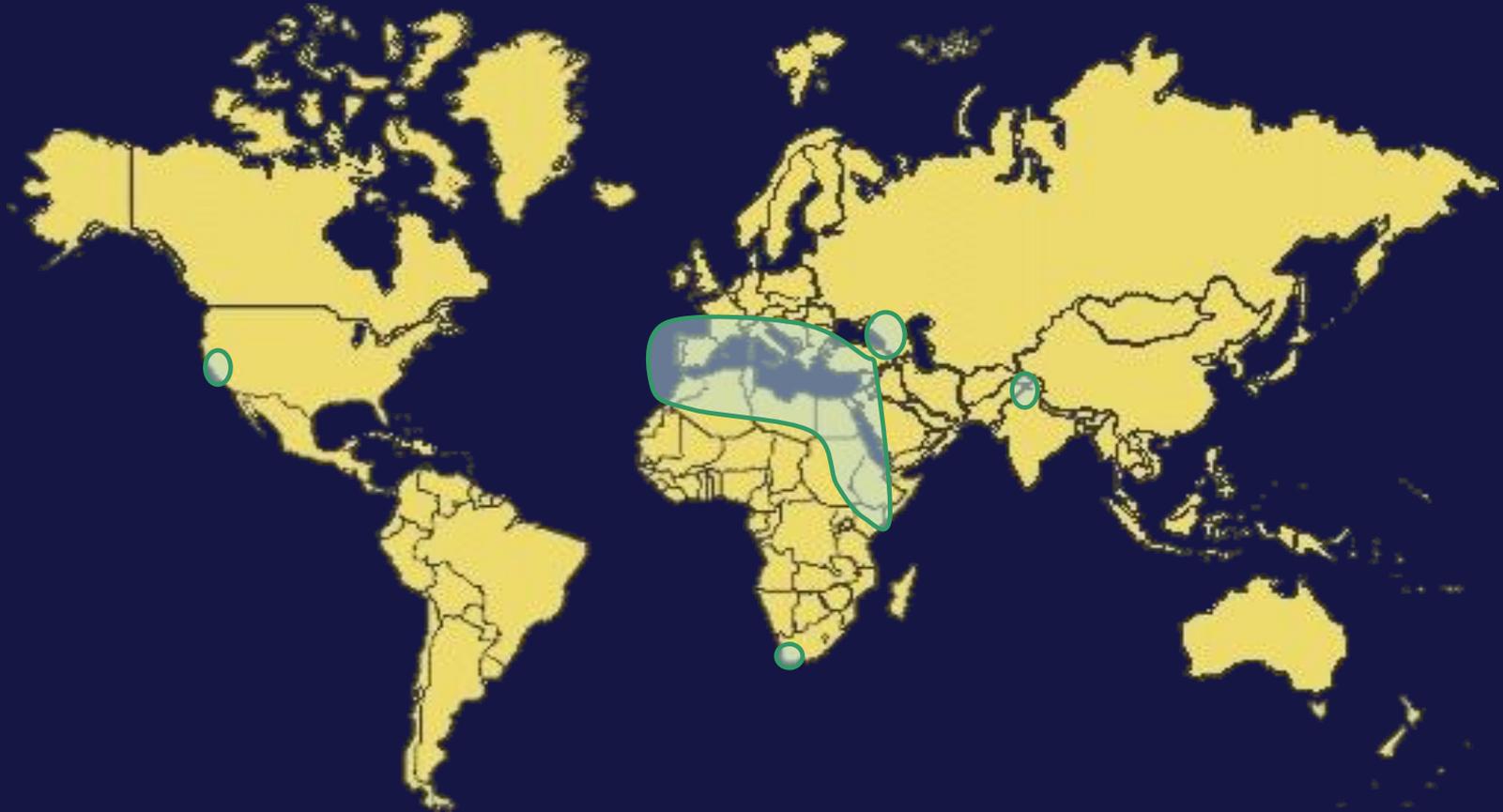


MASCHIO



FEMMINA

Bactrocera oleae (Rossi, 1790)



Specie oligofaga , infeudata al genere *Olea*

Origine alquanto discussa
Nord Africa (Levinson e Levinson, 1982)
Africa (Nardi *et al.*, 2005)
Asia (Raspi, 2004)

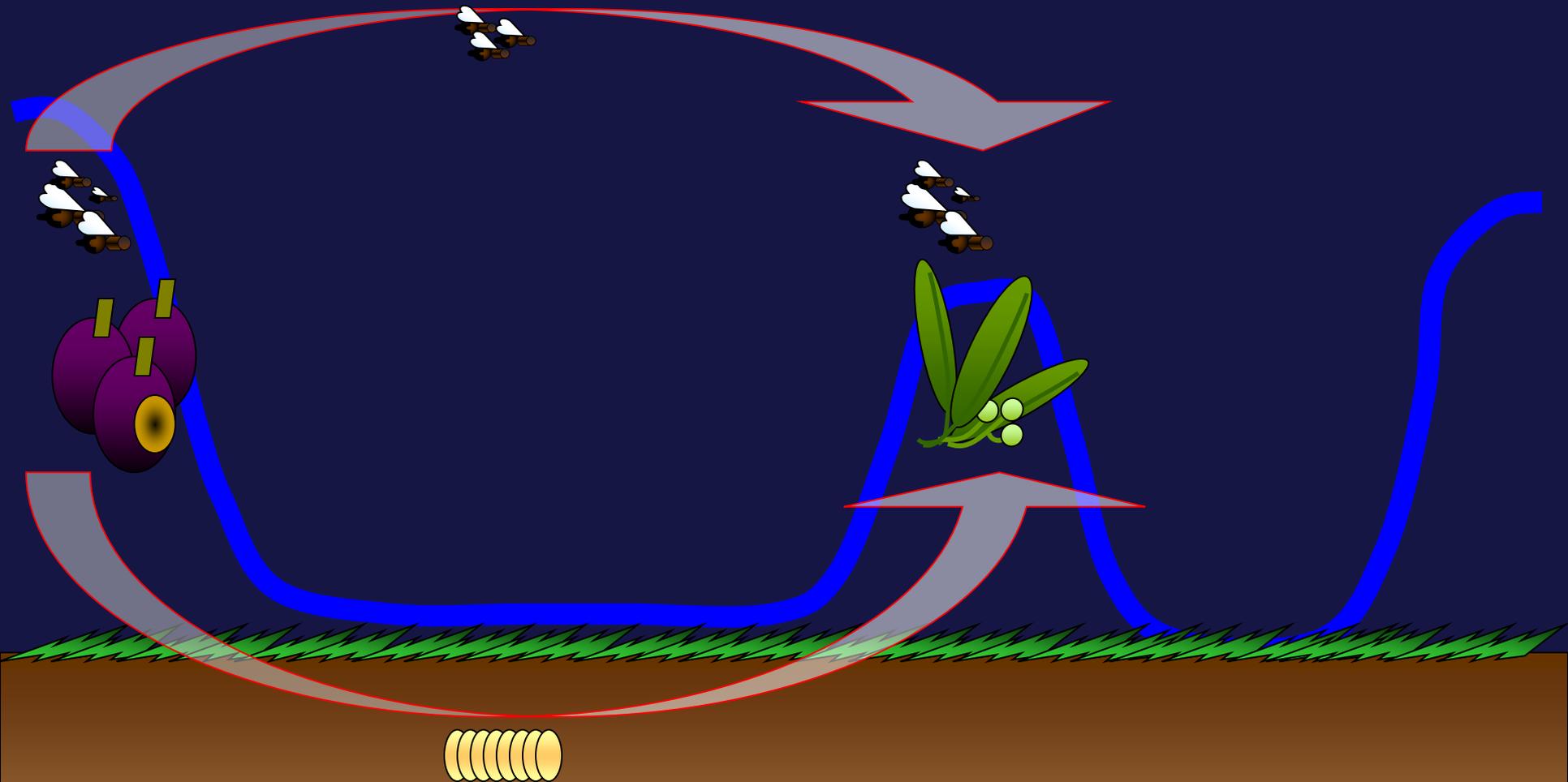
Mosca delle olive

CICLO BIOLOGICO

3- 4 generazioni/anno, da luglio a novembre (dicembre)

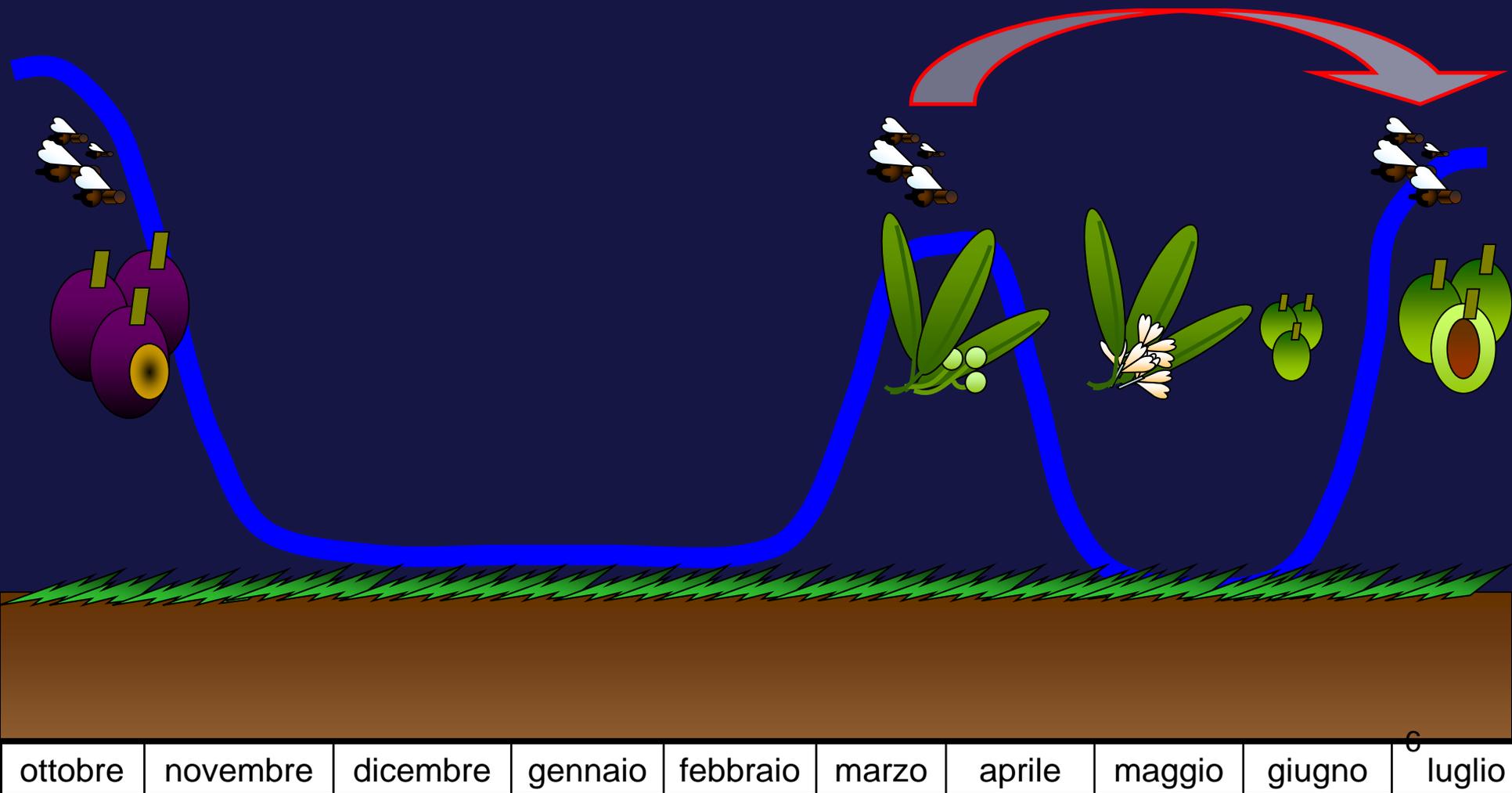


Lo svernamento

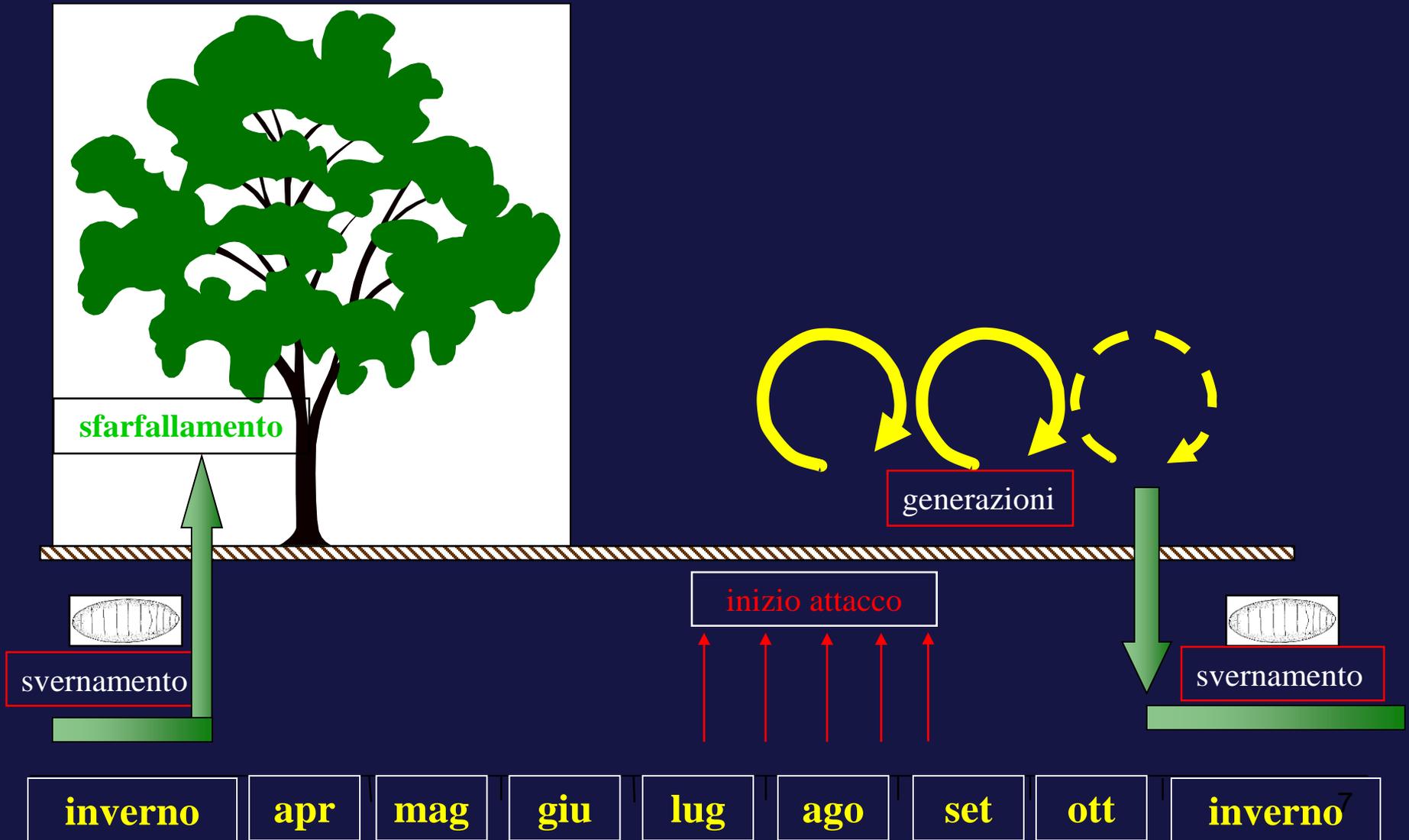


ottobre novembre dicembre gennaio febbraio marzo aprile maggio giugno luglio

Il “periodo bianco”
(diapausa riproduttiva)

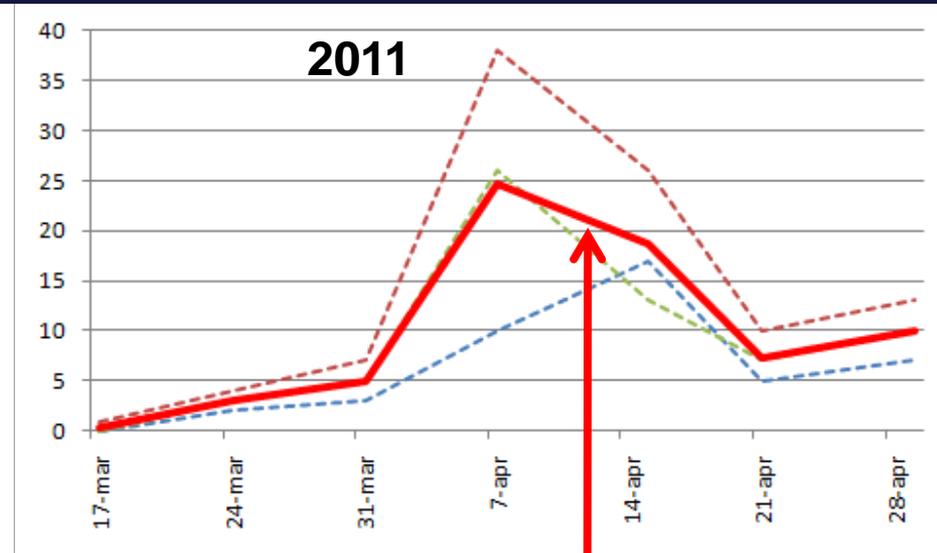
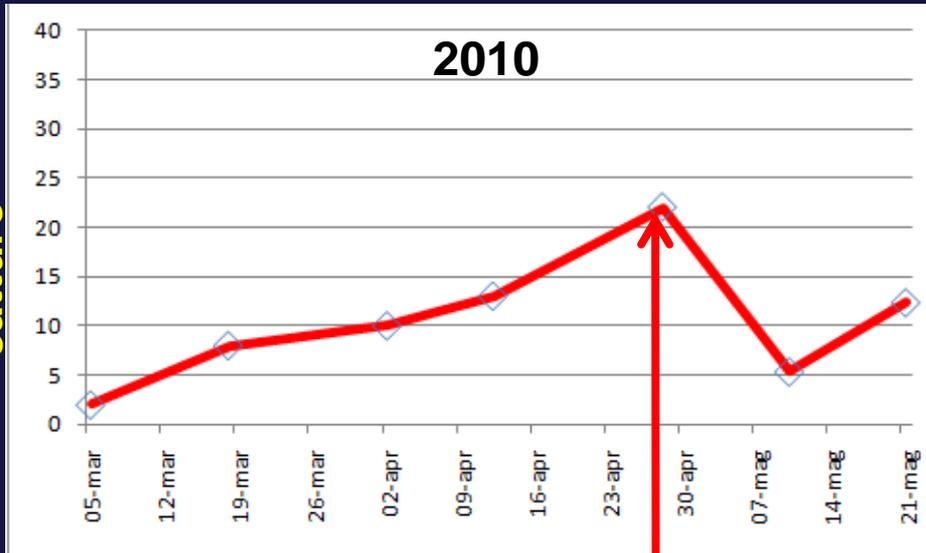


CICLO BIOLOGICO DI *B. OLEAE*



B. OLEAE. ATTACCHI SU OLIVE NON RACCOLTE

catture



Arnasco (SV)

**20,3 %
Infestazione
attiva**

**10,2 %
Infestazione
attiva**

ZERO DI SVILUPPO

$$c = 8.99^{\circ} \text{ C}$$

COSTANTE TERMICA

$$Thc = 379.01^{\circ} \text{ D}$$



| Stadi di sviluppo | Soglia termica inferiore (°C) | Soglia termica superiore (°C) | Sviluppo (DD) | Sviluppo (giorni) |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Uovo | 8,17 (9) | 32-33 | 48,66 | 2 (28-30 °C) – 19 (inverno) |
| Larva | 9,06 | 33 | 129,12 | 7-8 (25-29 °C) – 12-16 (18 °C) |
| Pupa | 9,02 | - | 200,13 | 10-120 |
| Insetto | 8,99 | - | 379,01 | 20-140 |

$$c = 8.99^{\circ} \text{ C}$$

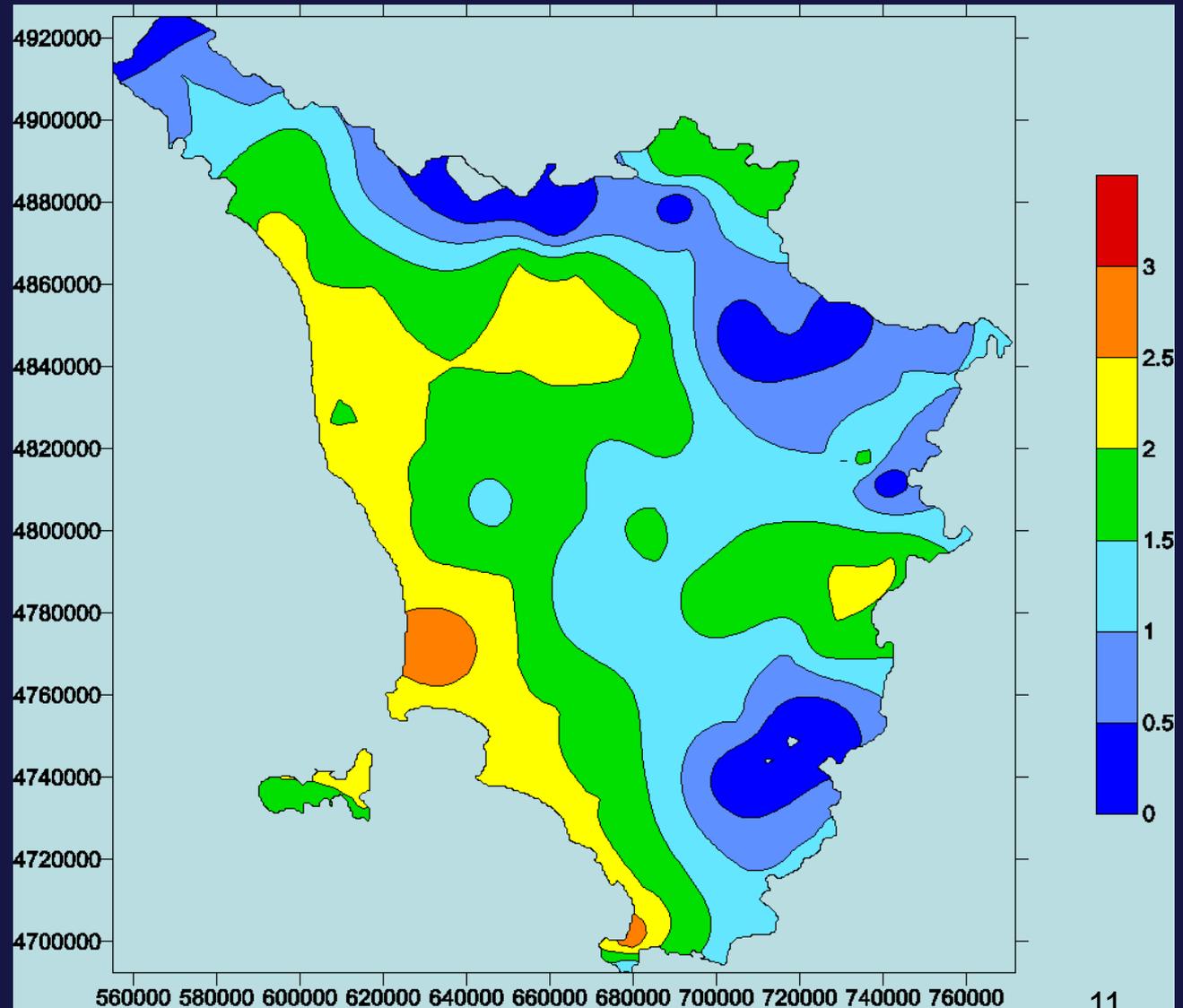
$$Thc = 379,01$$

$$\text{giorni} = Thc / (Tmg - c)$$

| Temp. media giorn. (°C) | Formula gradi/giorno | Sviluppo in giorni |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 18 | 379,01/(18-8,99) | 42 |
| 21 | 379,01/(21-8,99) | 31 |
| 24 | 379,01/(24-8,99) | 25 |
| 27 | 379,01/(27-8,99) | 21 |

Mappa di rischio dacico per la Toscana

Numero teorico di generazioni annuali svolte da *B. oleae* in Toscana (91 stazioni meteo; spazializzazione con Kriging)



Dalla Marta *et al.*, 2004

Adulti

Longevità fino a 6-9 mesi

Attività solo di giorno, con temperature $> 15^{\circ}$ e in assenza di vento ($< 14^{\circ}$ C né si muove né si accoppia)

Distanze coperte fino a 10 km per giorno

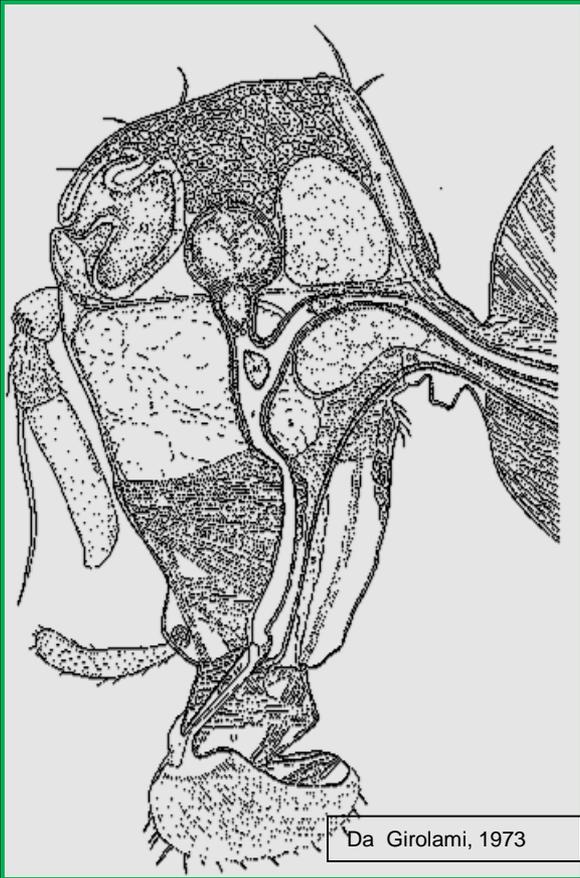
In inverno (- inizio primavera) voli dalle pianure alle colline (alla ricerca di eventuali frutti su cui riprodursi)

In primavera: periodo bianco

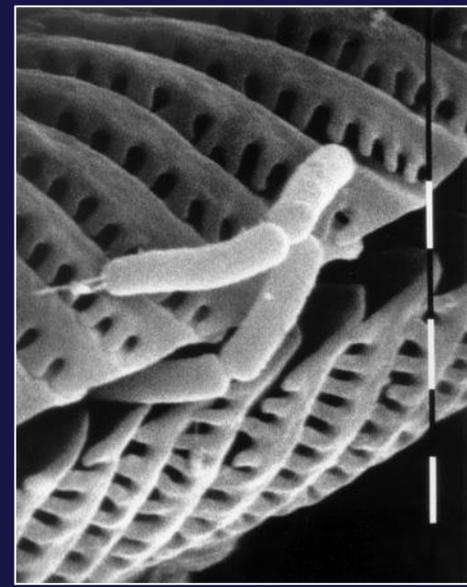
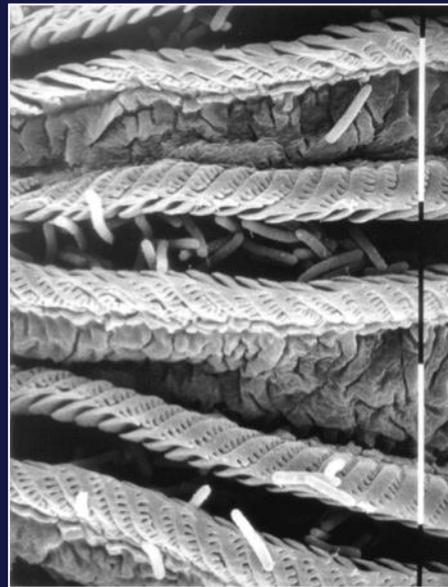
A inizio estate: voli frequenti dalla collina alla pianura (alla ricerca di olive precocemente suscettibili all'ovideposizione)

In estate durante le giornate con temperature superiori ai 35° C è possibile osservare gruppi di adulti su arbusti del sottobosco

MOSCA DELLE OLIVE E BATTERI SIMBIONTI

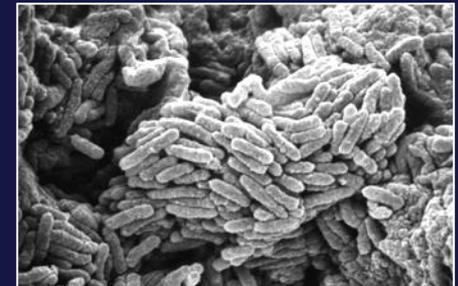
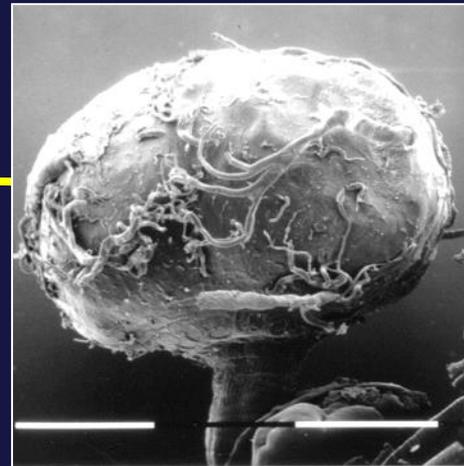
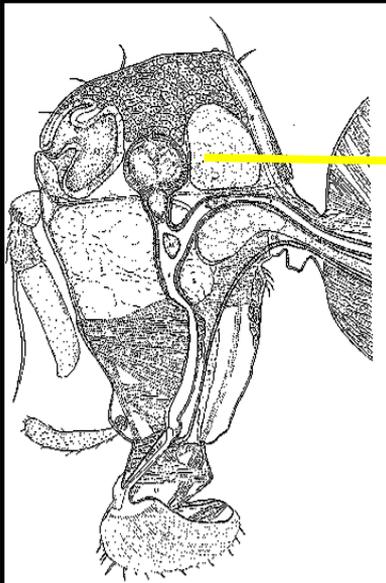
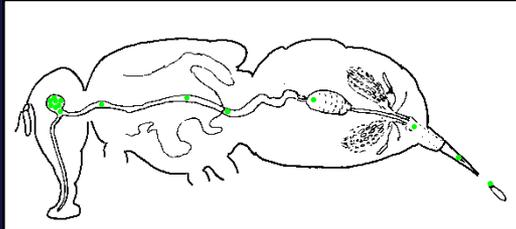


Le mosche della frutta presentano adattamenti morfologici sia negli adulti che negli stadi larvali per entrare in simbiosi più o meno strette con certi microrganismi



B. oleae. Particolare delle strutture dell'apparato boccale con batteri

IL BATTERIO SIMBIONTE DELLA MOSCA DELLE OLIVE



Candidatus Erwinia dacicola

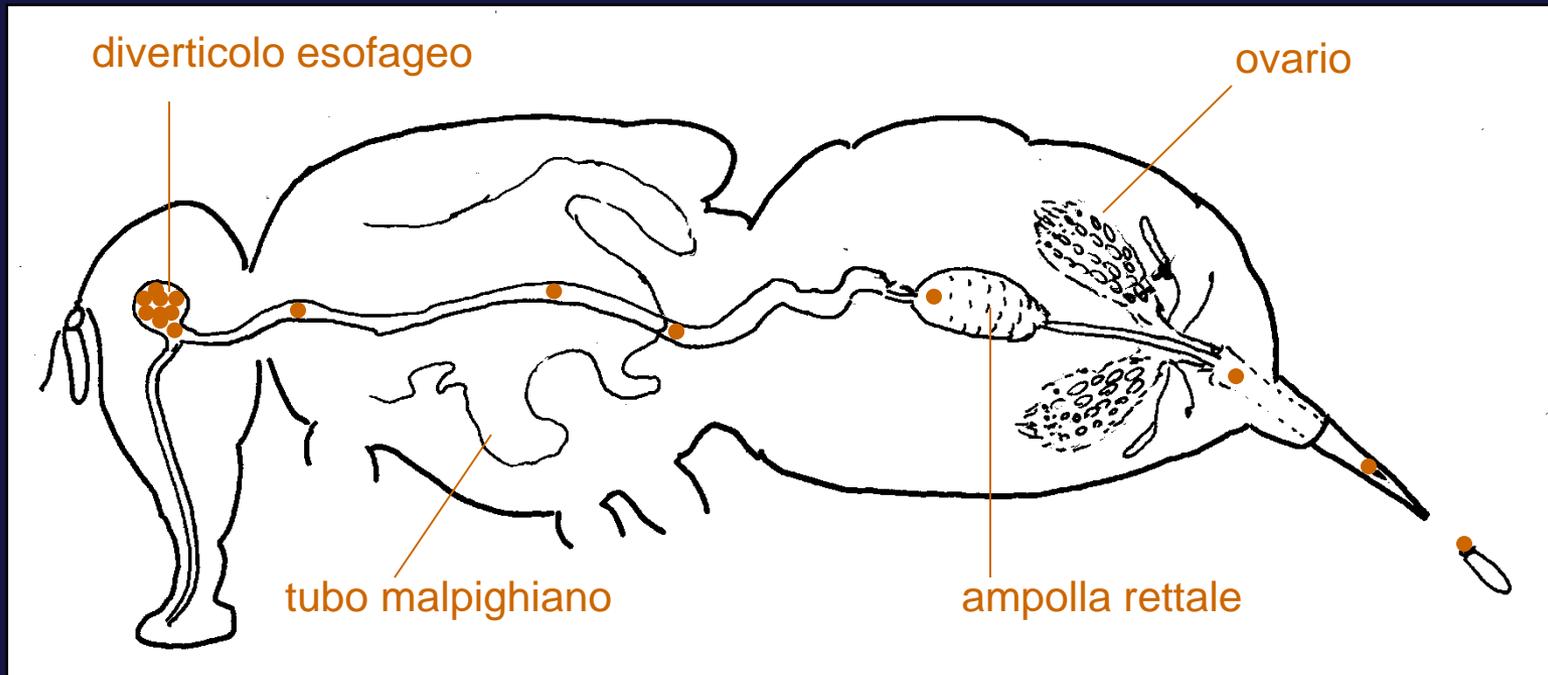
Italia: Capuzzo et al., 2005; Sacchetti et al., 2008

Spagna: Silva et al., 2008

USA: Estes et al., 2009

Batteri associati alla mosca delle olive

Simbiosi e meccanismi di trasmissione



il batterio è trasferito dalla femmina alla larva mediante l'uovo (Mazzini e Vita, 1981)

Comportamenti particolari del maschio nelle fasi di pre-copula

- 1) MASCHIO: EMISSIONE DI Z-9 TRICOSENE
(Carpita et al., 2012)

ATTRATTIVO A CORTO RAGGIO DELLE FEMMINE

- 2) MASCHIO NEI PRIMI 7 GIORNI: 1,7 DIOXASPIRO-5,5, UNDECANO
(Benelli et al., 2012)

ATTRATTIVO A CORTO RAGGIO DELLE FEMMINE

Nemici naturali della mosca delle olive

Entomofagi della mosca delle olive



Predatori dei pupari nel terreno



Pterostichus melas



Calathus fuscipes



Pseudoophonus rufipes



Laemostenus cimmerius



Distichus planus

Coleoptera Adepaga Carabidae

Entomofagi della mosca delle olive



| Categoria | Specie | Taxa superiori |
|-------------------------------|--|--------------------------------|
| Predatori di uova | <i>Lasioptera berlesiana</i> | Diptera Cecidomyiidae |
| Ectoparassitoidi larvali | <i>Eupelmus urozonus</i> (Dalman) | Hym. Chalcidoidea Eupelmidae |
| | <i>Pnigalio agrales</i> (Walker) | Hym. Chalcidoidea Eulophidae |
| | <i>Eurytoma martellii</i> Domenuchini | Hym. Chalcidoidea Eurytomidae |
| | <i>Cyrtoptyx latipes</i> (Rondani) | Hym. Chalcidoidea Pteromalidae |
| Endoparassitoidi larvo-pupali | <i>Baryscapus silvestrii</i> Viggiani et al. | Hym. Chalcidoidea Eulophidae |
| | <i>Psytalia concolor</i> (Szepligeti) | Hym. Icneomonoidea Braconidae |

Alcuni ectofagi della mosca delle olive



maschio e femmina
di *Eurytoma martellii*



Oliva con invaiatura
sopra la galleria dacica
e foro di emergenza
di adulto di ectoparassitoide



maschio di *Prigalio
agraules* (sx)
e femmina di *Eupelmus
urozonus* (dx)

Psyttalia concolor (Szépl.)
(Hymenoptera Braconidae)



CONTROLLO BIOLOGICO E INTEGRATO DELLA MOSCA DELLE OLIVE

Qualsiasi metodo di controllo

non può prescindere da un adeguato piano di monitoraggio, ovvero da un sistema in grado di rilevare la fenologia della specie e le variazioni di densità di popolazione, relativa o assoluta, nel tempo.

Il monitoraggio deve riguardare

sia la popolazione adulta che quella preimmaginale e deve essere condotto con idonee modalità e specifici dispositivi per tutto il periodo di recettività delle olive all'ovideposizione dacica.

I dispositivi da tempo messi a punto per il monitoraggio delle popolazioni adulte della mosca delle olive possono sinteticamente essere distinti, in funzione del sistema di attrazione, nelle seguenti quattro categorie.

1) Trappole alimentari (chemiotropiche, innescate con sostanze zuccherine, sali ammoniacali o proteine idrolizzate);

2) Trappole visive (cromotropiche di colore giallo);

3) Trappole sessuali (chemiotropiche a feromone, innescate con il componente principale della miscela feromonica, 1,7-dioxaspiro [5,5] undecano).

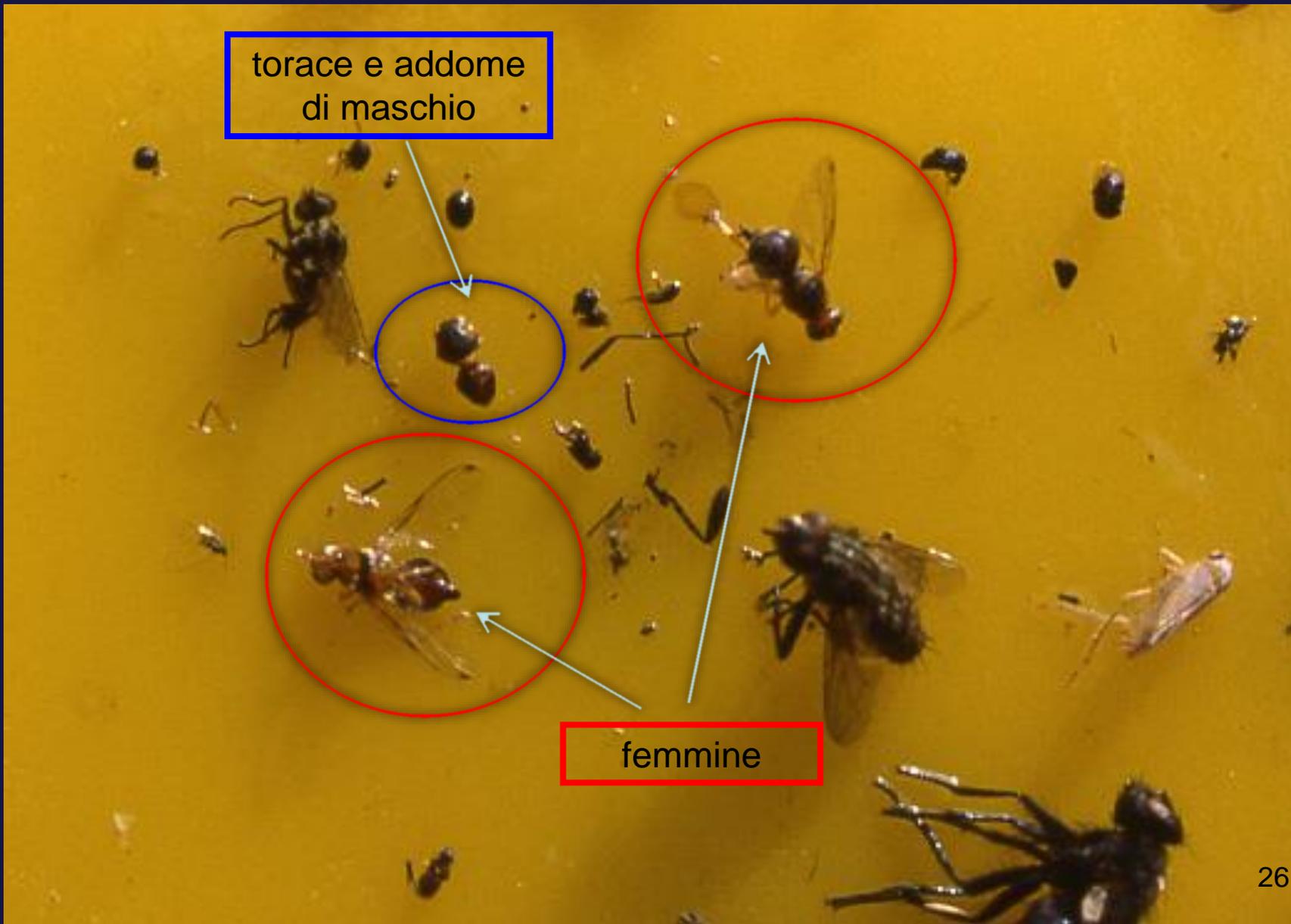
4) Trappole a innesco multiplo consistenti in tavolette gialle provviste di erogatore a lento rilascio di ammoniaca e di dispenser di feromone sessuale

È opportuno in ogni caso che i controlli (rilevamento degli esemplari catturati, possibilmente distinti in maschi e femmine) siano effettuati con cadenza non superiore ai 7-10 giorni.

Mezzi di monitoraggio degli adulti



Fondamentale il riconoscimento degli esemplari appartenenti alla specie
e la distinzione dei sessi





Maschi di
Bacrocera oleae



Per quanto riguarda la popolazione preimmaginale,
è basilare il riconoscimento dei sintomi dell'infestazione
e a seguire dei diversi stadi di sviluppo (uovo, L1, L2, L3, pupa).



Un metodo tradizionalmente accettato per valutare l'infestazione è quello che consiste nell'esaminare allo stereo microscopio un campione di almeno 100 olive per appezzamento, ottenuto prelevando 5-10 drupe dal 10-20% delle piante dell'oliveto.

In considerazione che la variabilità d'infestazione è maggiore fra piante diverse che fra differenti settori della stessa pianta, da molti anni in Toscana si adotta un sistema di campionamento basato sul prelievo casuale di 1-2 olive per pianta dell'area campione. Anche in questo caso è opportuno raggiungere il valore di almeno 100 olive per appezzamento monitorato.

Come i rilievi sulle trappole, gli esami della popolazione preimmaginale devono essere effettuati con sufficiente frequenza, variabile nel tempo dai 3 ai 10 giorni.

La gestione dell'infestazione dacica
trova nelle “ferite da ovideposizione”
una delle principali variabili di riferimento.

In effetti le “ferite da ovideposizione” (dette anche “punture fertili”)
costituiscono un elemento diagnostico di grande valore
che indica l'inizio dell'attacco dacico.

L'acquisizione da parte dell'olivicoltore
della capacità di riconoscere direttamente in campo dette ferite
rappresenta una professionalità di grande importanza per seguire,
a inizio di ciascuna generazione, l'evolversi dell'attacco nel tempo e nello spazio.



Stima dell' infestazione

Convenzionalmente l' infestazione può essere distinta in:

- **Attiva** (U + L1 + L2) (susceptibile di essere azzerata con trattamenti ovo-larvicidi)
- **Dannosa** (L3 + P + G.A.) (non controllabile da alcun tipo di trattamento)
- **Totale** (tutti gli stadi di sviluppo preimmaginale, vivi, morti e parassitizzati, + G.A.)

Il modo più corretto per stimare l'infestazione, e la sua evoluzione nel tempo, è quello di rapportare a 100 drupe il numero di esemplari di ciascuno stadio di sviluppo reperiti nelle olive campionate.

Molto spesso, per semplicità, la variabile considerata è invece la percentuale di olive interessate da quella tipologia di infestazione (attiva, dannosa, totale).

Così facendo, non si tiene però conto della eventuale compresenza nelle medesime olive di differenti esemplari preimmaginali della mosca, e si sottostima pertanto l'attacco.

Metodi di difesa

Difesa agronomico-colturale

Difesa biologica

Difesa larvicida curativa

Difesa adulticida preventiva

Difesa biotecnologica

Difesa preventiva con prodotti
rameici, repellenti e microbiologici



- 1) **Difesa agronomico-colturale** (susceptibilità ambientale; susceptibilità varietale (*oleuropeina* > 30 mg/g); raccolta anticipata
- 2) **Controllo biologico con parassitoidi** (*Psyttalia concolor*, *P. lounsburyi*, *P. ponerophaga*, *Diachasmimorpha kraussii*, *D. longicaudata* e *Utetes africanus*)
- 3) **Difesa preventiva con prodotti microbiologici** (*Beauveria bassiana* (Naturalis, Intrachem Bio))
- 4) **Difesa larvicida curativa con insetticidi di sintesi** (dimetoato, fosmet, imidacloprid)
(non applicabile in “Olivicoltura biologica”)
- 5) **Difesa adulticida preventiva con esche proteiche avvelenate**
- 6) **Difesa biotecnica con dispositivi di attrazione e abbattimento degli adulti** (attract and kill)
“Eco-Trap Vioryl
“Magnet-Oli AgriSense”
- 7) **Difesa biotecnica adulticida secondo il metodo “Spintor-Fly”** (Dow AgroSciences) a base di esche proteiche e glucidiche avvelenate con spinosad, metabolita del batterio *Saccharopolyspora spinosa* (0,24 grammi di spinosad per litro di formulato; 1,0-1,2 litri di formulato per ettaro; 5 litri di miscela acquosa per ettaro; 125-250 ml di miscela per pianta)
- 8) **Difesa preventiva con prodotti a base di rame**
- 9) **Difesa preventiva con prodotti a base di argille** (caolino)
- 10) **Difesa con prodotti di origine vegetale** (azadiractina)

Relativamente alla programmazione di nuovi impianti da condurre secondo le norme dell' "agricoltura biologica"

Suscettibilità ambientale



Notevole importanza applicativa

Suscettibilità varietale



Settore in gran parte da esplorare con buone prospettive applicative. Vanno tuttavia fatte almeno due considerazioni:

- 1)tendenza a valorizzare le produzioni tipiche;
- 2)capacità di adattamento della mosca)

Bianca di Tirana e Kalinioti sono due esempi di varietà albanesi caratterizzate da "non preferenza" dovuta a fattori fenologici. In tali varietà le olive diventano recettive all'ovideposizione molto tardi (settembre inoltrato) e spesso, ma non sempre, possono sfuggire agli attacchi della mosca

Suscetibilità genotipica agli attacchi di mosca

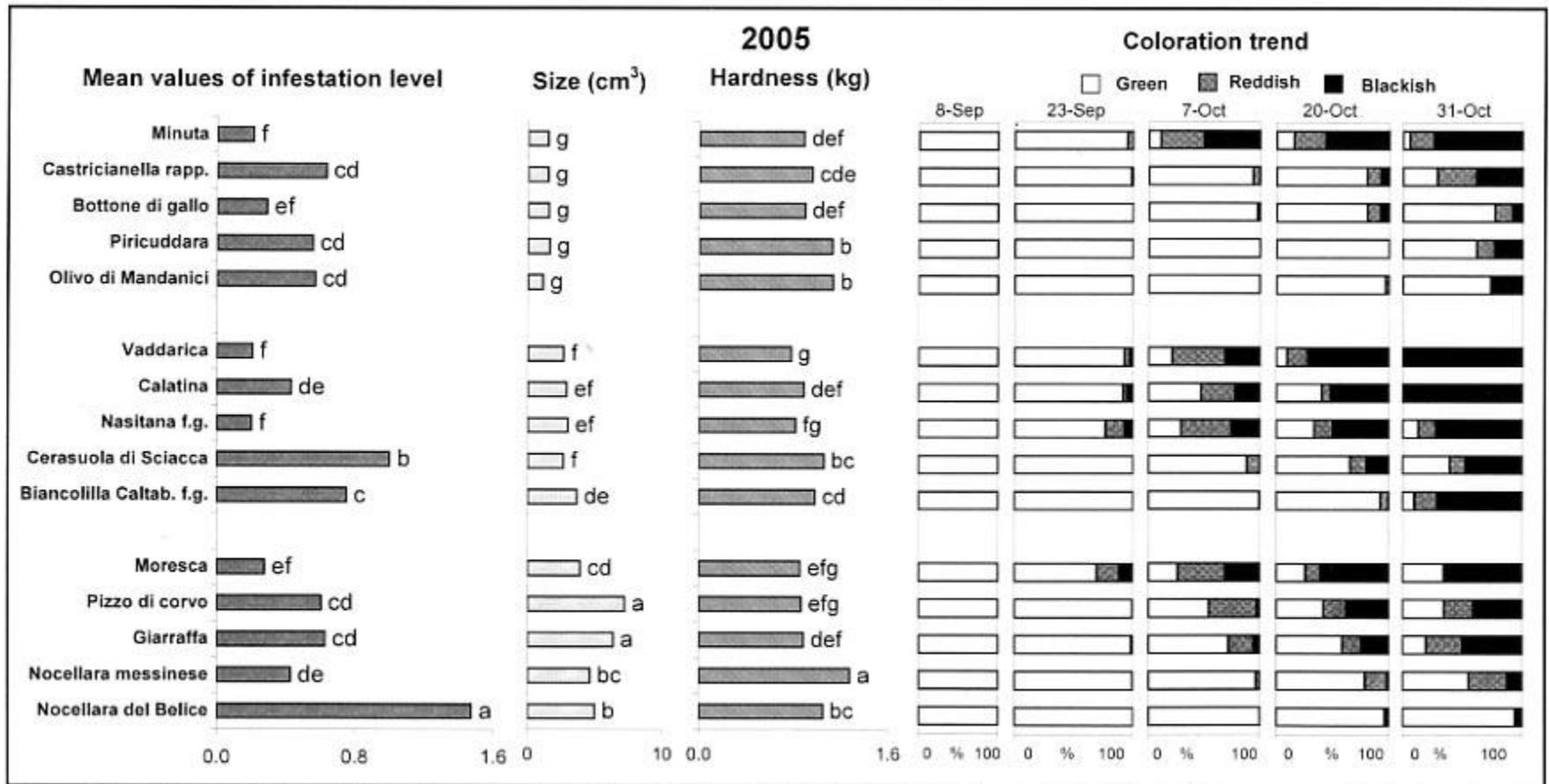


Figure 3. Mean values of *B. oleae* total infestation, olive size (cm³), and hardness (Kg) and coloration trend recorded in 2005. Cultivars are grouped following olive size (small, medium and large); inside these groups, cvs. are listed in order of descending dark coloration of olives. Different letters denote statistically significant differences among all cvs. (repeated measurement ANOVA followed by Tukey test, $p < 0.05$).

Suscetibilità genotipica agli attacchi di mosca

Da un recente studio condotto in una collezione di germoplasma del CRA-ISOL (Rende, Cosenza) è emerso che le cv "Ascolana tenera" e "Nostrana di Briseghella" si sono dimostrate le più suscettibili all'attacco della mosca, mentre le cv "Cellina di Nardò", "Frantoio", "Nera di Cantinelle", "Tonda di Strongoli", "Cima di Melfi" e "Nolca" le meno colpite. Si ipotizza che un elevato contenuto di cianidina (antocianine) e oleuropina (glucoside) nelle drupe riduca la suscettibilità all'infestazione dacica.

Iannotta N., Macchione B., Noce M.E., Perri E., Scalercio S., 2006- Olive genotypes susceptibility to the *Bactrocera oleae* (Gmel.) infestation. Olivebioteq 2006, 5-10/11/2006, Marsala - Mazara del Vallo, Italy, Proceedings, pp. 261-266.

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

Raccolta anticipata delle olive

La “raccolta anticipata” delle olive (rispetto alle normali epoche nel contesto di riferimento) è a pieno titolo un **metodo colturale di difesa antidacica**.

La pratica ha una valenza nota da secoli. Essa fu già **oggetto di editto da parte di Napoleone** e di decreto da parte di Ferdinando II di Borbone nel 1840, che nel Regno delle Due Sicilie rendeva obbligatoria la raccolta entro il 15 settembre.

L'orientamento ad anticipare la raccolta per limitare le perdite di produzione dovute alla mosca, appare oggi **in linea con gli orientamenti a raccogliere le drupe a inizio invaiatura**, ma anche con l'evidenziazione che un certo anticipo della raccolta riduce il fenomeno dell'alternanza di produzione.

In ogni caso, 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

Difesa biologica

Il controllo biologico della mosca delle olive mediante entomofagi ha una lunga storia in Italia, e agli inizi del '900 è stato oggetto di aspre diatribe fra differenti scuole di pensiero.

Sebbene fin da allora costituisca un filone di ricerca di grande rilievo, a tutt'oggi non ha trovato applicazioni che si siano dimostrate soddisfacentemente valide e affidabili nel tempo.

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 su *Ceratitis capitata*, è stato ed è tuttora oggetto di grande interesse nonostante gli insuccessi dei tentativi di introduzione ripetutamente effettuati nella seconda metà del secolo scorso.

CONTROLLO BIOLOGICO

Toscana e Liguria (Raspi & Loni, 1994)
Lanci inoculativi di *P. concolor*

Lazio (Calvitti *et al.*, 2002; Moretti *et al.*, 2004)
Valutazione di semi campo per *Fopius arisanus*
come possibile parassitoide esotico di *B. oleae*

Sardegna (Delrio *et al.*, 2005)
Lanci inoculativi di *P. concolor*

Rilasci aumentativi di
Eupelmus urozonus

Sicilia (Monastero e Genduso, 1963;
Monastero e Delanoue, 1966)
Lanci di *P. concolor*

Sicilia (Genduso *et al.*, 1994)
Lanci di *P. concolor*



Soglie economiche

Soglia di intervento: densità della popolazione del fitofago in corrispondenza della quale è conveniente effettuare l'intervento di difesa al fine di evitare il danno economico



Difesa preventiva adulticida

1-2% olive con uova e larve I età
2-4 femmine / trappola / settimana

Difesa curativa larvicida

7 -14% olive con uova e larve I e II età
(infestazione attiva)

Difesa larvicida curativa (con insetticidi di sintesi)

Non applicabile in “Olivicoltura biologica”

Criteria (soglia di tolleranza)

Pregi (duttibilità)

Difetti (rischi tossicologici ed ambientali)

Dimetoato

Phosmet

Imidacloprid

Quando trattare?



Difesa adulticida preventiva (con insetticidi di sintesi)

Non applicabile in “Olivicoltura biologica”

Pregi (scarso impatto ambientale)

Difetti (dilavamento da piogge)

Esche attrattive

+

Dimetoato
(Malathion)

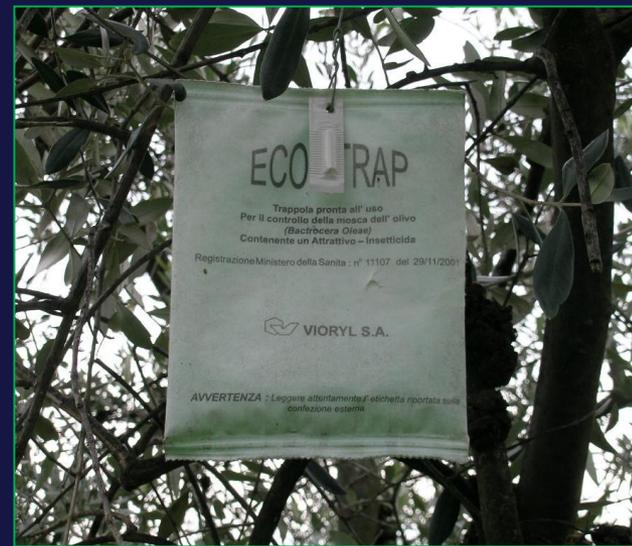


Difesa biotecnica (attract and kill)

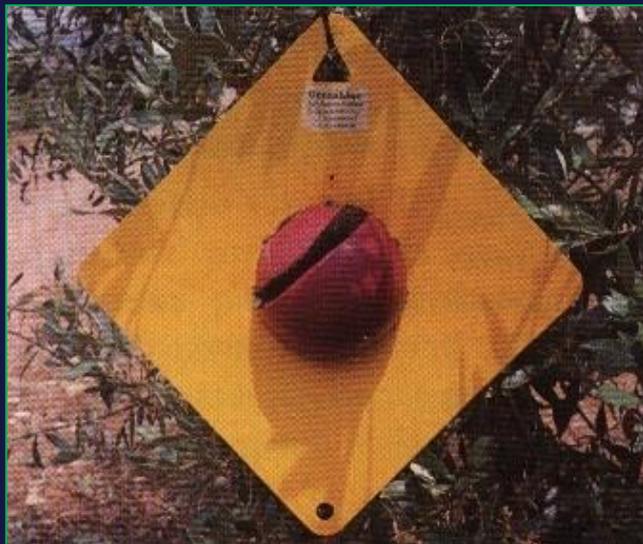




- Efficace su ampie superfici o in oliveti isolati
- Numero elevato di trappole ad azione combinata
- Integrare con la raccolta anticipata o con interventi in prossimità della stessa in quanto perdono efficacia in autunno
- Tecnica a basso impatto ambientale (reg 2092)
- Assenza di residui nell' olio



Dispositivi di attrazione e abbattimento delle popolazioni adulte di mosca (catture massali, mass trapping, attract & kill)



Attract and kill

MAGNET® OLI

È una trappola attrattiva-abbattente costituita da:

-  Un cartoncino laminato che viene fissato a un ramo della pianta
-  La superficie del cartoncino è pre trattata con Lambda-Cialotrina Mic.*
- Sul cartoncino sono fissati gli attrattivi: sessuale a base di feromone e  alimentare a base di sali d' ammonio

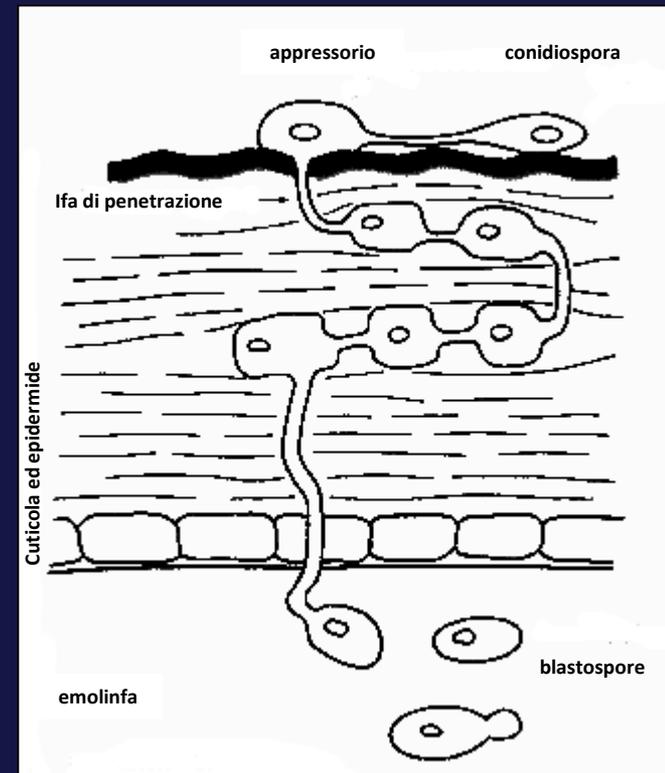


*Lambda-Cialotrina Mic.
di origine Syngenta*

NATURALIS

MODO DI AZIONE (1) – bioinsetticida da contatto

- Con adeguate condizioni termoigrometriche le conidiospore, a contatto con la cuticola dell'insetto, germinano.
- Le spore formano un appressorio.
- Una sottile ifa di penetrazione perfora la cuticola della vittima, si accresce e differenzia altre ife di penetrazione.
- In queste fasi, se manca l'umidità o l'insetto muta, si interrompe il processo di penetrazione, altrimenti il fungo invade il corpo dell'insetto.
- Il micelio prolifera, nutrendosi dell'emolinfa dell'ospite; prende l'avvio la produzione di blastospore.
- L'insetto muore dopo 2-3 giorni per esaurimento nutrienti e disidratazione (azione "meccanica" delle ife di penetrazione).



NATURALIS

MODO DI AZIONE (2)

Attività deterrente all' ovideposizione su Ditteri Tefritidi

- Femmine della mosca della frutta, *Ceratitis capitata*, hanno deposto significativamente meno uova in frutti trattati che non trattati.
- Le femmine visitavano sia frutti trattati sia non trattati, ma tendevano a non ovideporre in frutti trattati. Le femmine sembrano percepire la superficie di frutti trattati come non adatta all' ovideposizione.
- Osservazioni simili sono state fatte per la mosca dell'olivo, *Bactrocera oleae*, e per la mosca delle ciliegie, *Rhagoletis cerasi*.
- Il volume di bagnatura influenza l' efficacia del trattamento (curare bene la bagnatura della vegetazione).



Insetticida/acaricida a base di *Beauveria bassiana*.

COMPOSIZIONE: 100 g di prodotto contengono: -
Beauveria bassiana g 7,16* -
Coformulanti q.b. a g 100 *
2,3 x 10⁷ spore vitali/ml ⁴⁷



La sostanza attiva: Spinosad

Sostanza di origine naturale,
ottenuta dai processi di fermentazione realizzati dall'attinomicete tellurico

Saccharopolyspora spinosa

Spinosine sono chiamate alcuni metaboliti del batterio



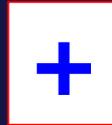
I due metaboliti più attivi sono:

- spinosyn A
- spinosyn D

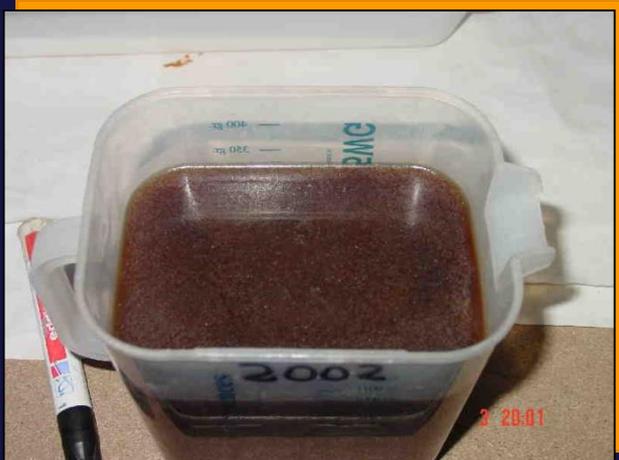
N.B. Il batterio non è geneticamente modificato

Difesa biotecnica: uso di metaboliti batterici

**Spinosad
(0,24 g/L)**



**Attrattivi ed appetenti
(99,76 g/L)**



- ✓ Proteine vegetali per attirare la mosca
- ✓ Sostanze stabilizzanti
- ✓ Zuccheri stimolatori alimentari
- ✓ Umettanti, conservanti, viscosizzanti, appetenti

Dose:

Principio attivo (spinosad): 0,24 - 0,28 grammi per litro di formulato

Formulato: 1,0 - 1,2 litri per ettaro

Miscela: 5 litri per ettaro; 125 ml per pianta

Dispositivi per applicazione di microdosi



Bibbiani srl
GESAAF 2007



enoli adriatica
wine & oil **technology**

STAND A2
Orari e informazioni su www.enolixpo.com
VENITE A VISITARE
IL NOSTRO STAND

30 - 31 GENNAIO - 1 FEBBRAIO
Fermo Forum (Fermo) - Regione Marche

SparaMosca

Doctor Fly

**POMPA A ZAINO SEMPLICE E TECNOLOGICA
CONTRO LA MOSCA DELL'OLIVO E DELLA FRUTTA**



Distribuisce anche **Spintor Fly** e similari nel migliore dei modi.

CASOTTI
Quello che mancava.

 facebook.com/CasottiIrrroratori
 youtube.com/irroratoriCasotti

Nel nostro sito trovi tutta la gamma prodotti. www.casotti.it
Tel: 0521 831311 - Fax 0521 336892 - info@casotti.it - facebook.com/CasottiIrrroratori

Goccia = Trappola

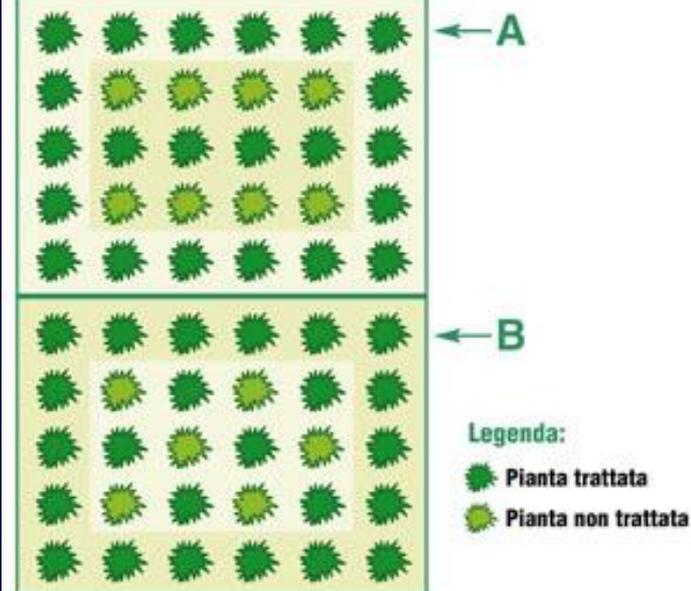


**Importante:
Non nebulizzare**

**1L di Spintor Fly in 4L d'acqua
=
5L di soluzione x ha**

≈ 125 ml per pianta

Schemi applicativi

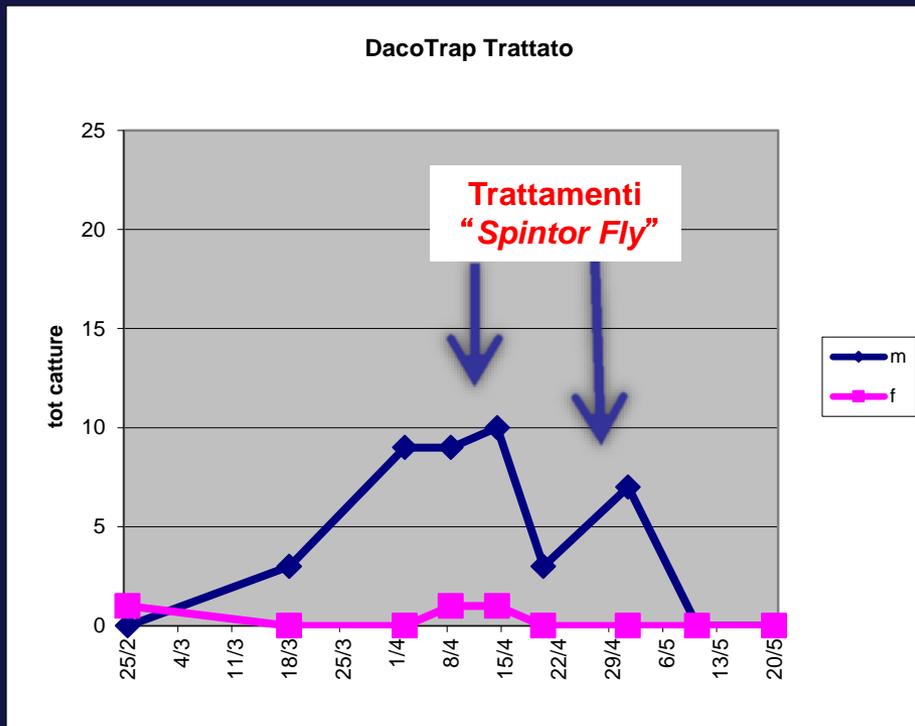


| Coltura | Specie bersaglio | Trattamenti ammessi |
|------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Olivo | <i>Bactrocera oleae</i> | 8 |
| Agrumi | <i>Ceratitis capitata</i> | 8 |
| Fico, melograno, kaki | <i>Ceratitis capitata</i> | 5 |
| Ciliegio | <i>Rhagoletis cerasi</i> | 5 |
| Noce | <i>Rhagoletis completa</i> | 5 |

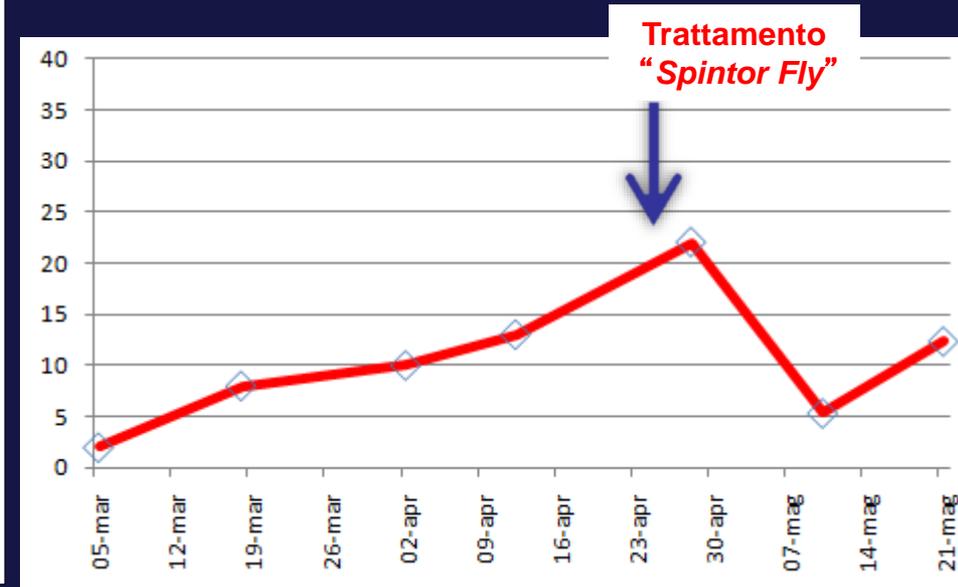
da: Etichetta autorizzata con decreto dirigenziale del 19 maggio 2014

Difesa biotecnica: uso di metaboliti batterici

Levanto (SP) - 2010



Arnasco (SV) - 2010



Difesa biotecnica: uso di metaboliti batterici

Petacchi *et al.*
dati non pubblicati

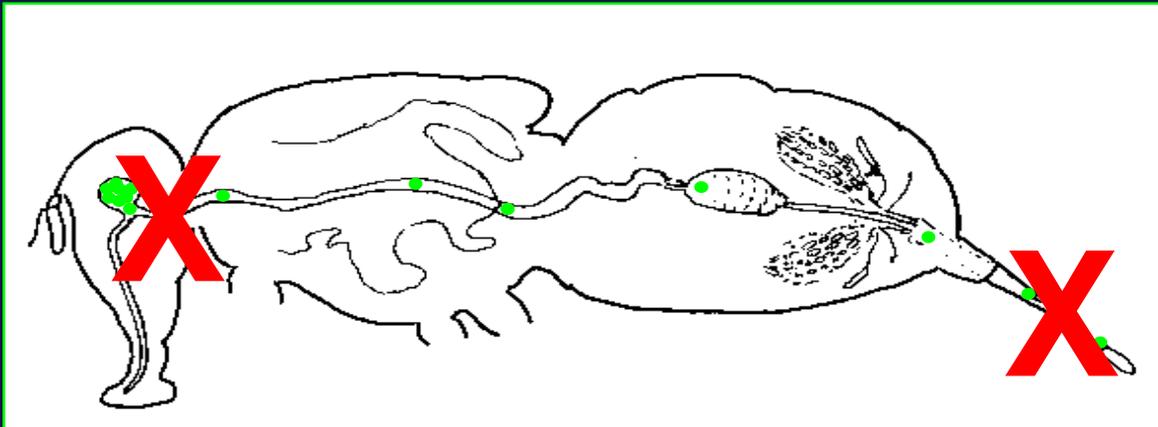
Ricciolini, 2004-2007;
Ricciolini e Cantini, 2008

D'Ascenzo *et al.*, 2008

Tescari *et al.*, 2010

Tescari *et al.*, 2010
su cv diverse

Prodotti rameici



INIBIZIONE DELLA SIMBIOSI BATTERICA

AZIONE DETERRENTE DEL RAME VS ADULTI



Principali formulati contenenti rame

| Formulato rameico | Formulati (n.) |
|------------------------------------|----------------|
| Idrossido di rame | 37 |
| Solfato tribasico e ossido di rame | 26 |
| Poltiglia bordolese | 50 |
| Ossido di rame | 1 |
| Ossicloruro di rame | 157 |
| Totale | 271 |



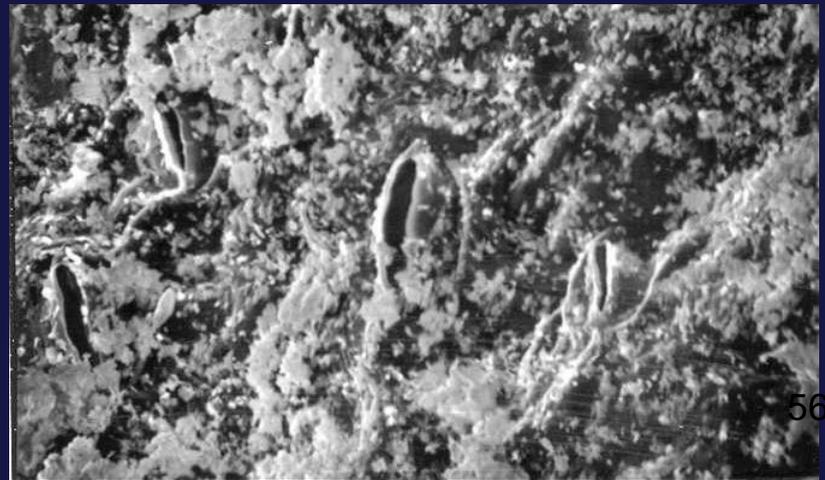
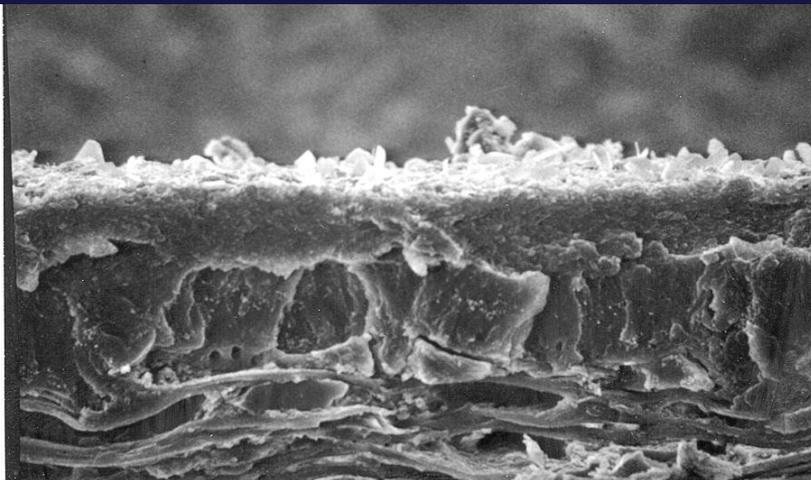
Difesa preventiva con prodotti naturali a base di argilla

Le proprietà benefiche delle argille sulla fisiologia delle piante e la loro difesa dagli attacchi degli insetti sono note da tempo.

Il caolino, silicato di alluminio che prende il nome dalla località cinese (Kao-Ling), trova da molti anni largo impiego specie in California sulle colture orticole e frutticole.

Ciò in virtù del fatto che le applicazioni di caolino creano sulle piante un microfilm di particelle che riduce le temperature a livello fogliare consentendo una più efficiente fotosintesi e la riduzione degli stress.

Nel caso del caolino "Surround",
lo strato microscopico di particelle minerale riflette luce e calore
ma consente il passaggio di acqua e anidride carbonica;
non bloccando gli stomi non interferisce negativamente sulla fotosintesi



L'irrorazione delle piante con sospensioni di preparati a base di argille, e in particolare di caolino, 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), il riconoscimento del frutto e forse della pianta, limitandone l'ovideposizione e il conseguente attacco

Si ritiene che nei confronti della mosca delle olive, Surround agisca con i seguenti meccanismi:

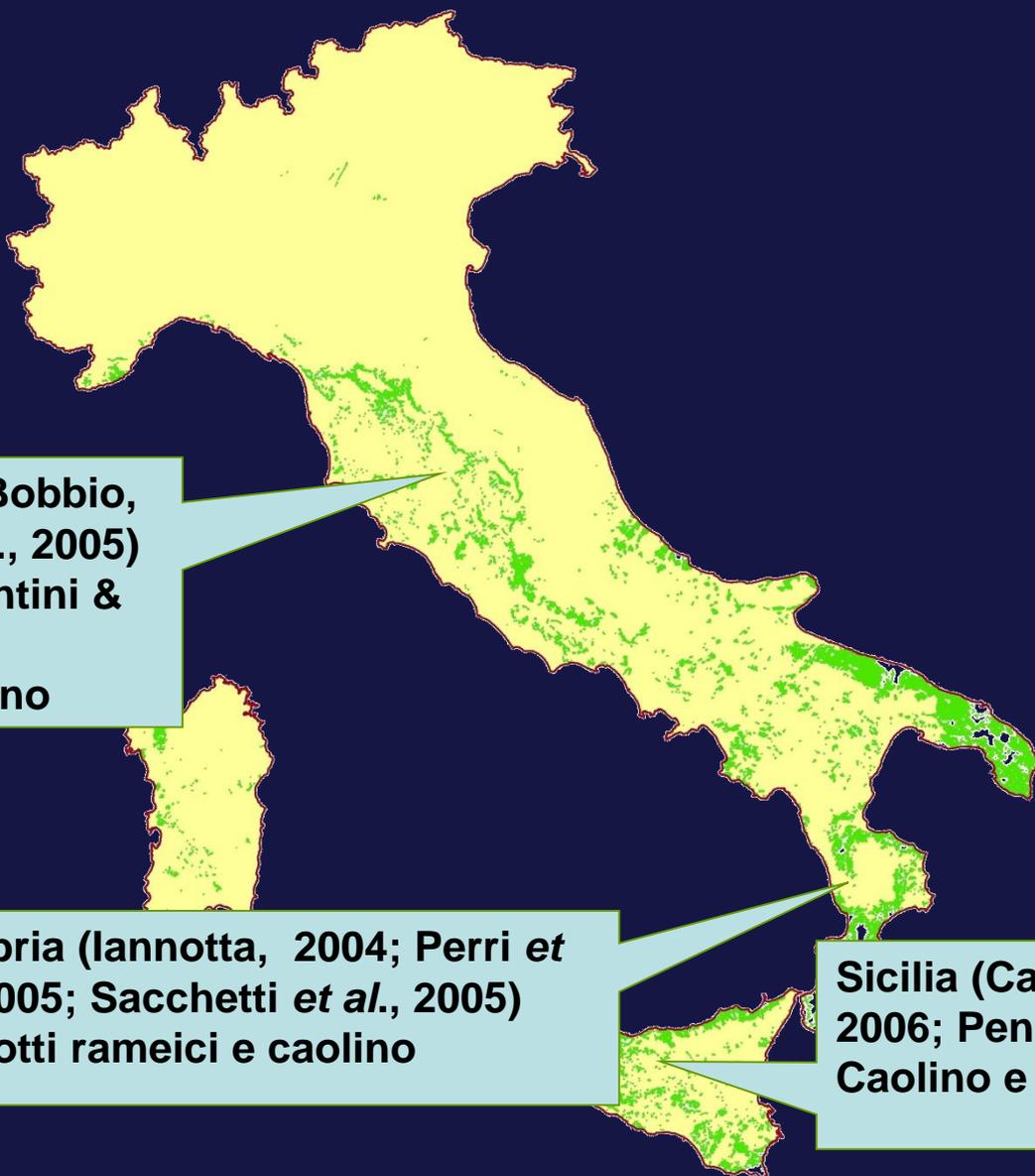
- 1)Repellenza;
- 2)Deterrente sull'ovideposizione;
- 3)Inibizione dell'alimentazione;
- 4)Camuffamento dell'ospite.

Prove pluriennali condotte in Calabria, Sicilia e Toscana hanno evidenziato la validità di un sistema di applicazioni numericamente e cronologicamente basato:

- su criteri di prevenzione considerando una soglia iniziale di infestazione di 2-3%
- e sull'esigenza di ripetere il trattamento a seguito di piogge dilavanti.



Difesa preventiva con prodotti repellenti



Toscana (Belcari & Bobbio, 1999; Sacchetti *et al.*, 2005) prodotti rameici; Cantini & Sani, 2010) prove pluriennali con caolino

Calabria (Iannotta, 2004; Perri *et al.*, 2005; Sacchetti *et al.*, 2005) prodotti rameici e caolino

Sicilia (Caleca & Rizzo, 2006; Pennino *et al.*, 2006) Caolino e prodotti rameici

Interventi da non fare in inverno-primavera

in quanto privi di (buon)senso e/o di comprovata validità scientifica

Lavorazioni del terreno, specie se inerbito
e/o su singoli piccoli appezzamenti

Trattamenti al terreno con calciocianamide

Trattamenti al terreno con insetticidi



Nessun effetto certo sulla
popolazione di mosca
svernate come pupa
e possibili effetti negativi
sulla biocenosi dell'habitat
con mortificazione
dell'attività predatoria a
carico dei pupari

**Aree di ricerca da sviluppare
per un significativo miglioramento
delle strategie di controllo di *Bactrocera oleae***

- **Controllo biologico naturale** (non tanto attraverso la sterile ricerca di antagonisti specifici nelle aree di origine *Bactrocera oleae*, ma mediante l'individuazione, lo studio e l'utilizzazione mirata di nemici naturali di altri tefritidi)
- **Semiochimici con particolare riferimento ai feromoni** (per lo studio e la messa a punto di metodi in grado di interagire sui processi riproduttivi)
- **Simbiosi batterica** (per l'approfondimento delle conoscenze sul fenomeno, e lo studio di nuove sostanze o di microrganismi in grado di manipolarne le funzioni)
- **SIT (Sterile Insect Technique)** (verifica delle possibilità di superare i vari colli di bottiglia che si frappongono a un suo possibile utilizzo in aree del bacino del Mediterraneo, dove la specie è largamente diffusa sul territorio)

Conclusioni

Allo stato attuale nessun metodo e nessuna strategia integrata appare in grado di proteggere la produzione olivicola dagli attacchi della mosca in modo contemporaneamente rispondente ai fondamentali requisiti di efficacia, economicità, ecocompatibilità, sicurezza alimentare.

I limiti che ciascun metodo o strategia presenta risultano tanto più evidenti e grandi, quanto maggiore è la dannosità della specie. Al riguardo, annate come quelle del 2007 e ancor di più del 2014, insegnano.

In attesa che la scienza
metta a disposizione degli olivicoltori
più valide strategie di controllo della mosca
e di protezione sostenibile della produzione olivicola ...

le strade da percorrere sono quelle della ...

- Valorizzazione della biodiversità dell'agroecosistema
- Ottimizzazione dei metodi di difesa integrata disponibili
- Realizzazione dell'Area Wide Pest Management (AWPM)