

A close-up photograph of an olive branch with several green olives hanging from it. The background is a soft, out-of-focus green and yellow, suggesting a sunny outdoor setting. The branch and olives are the central focus of the image.

Laore

Agenzia regionale
pro s'isvilupu in agricultura
Agenzia regionale
per lo sviluppo in agricultura



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Strategie ecocompatibili per la **difesa** dell'**olivo**



Strategie ecocompatibili per la difesa dell'olivo



Strategie ecocompatibili per la difesa dell'olivo

Edizione luglio 2023

codice ISBN: 978-88-906560-9-5

Impaginazione grafica a cura di **Laore Sardegna**

Servizio Programmazione e valorizzazione dei marchi

Unità organizzativa URP, urp@agenziaaore.it, Centro stampa

Finito di stampare nel mese di luglio 2023

da Emmegi S.r.l.s. Unipersonale, viale Umberto I, 46 - Sassari



Quest'opera è distribuita con licenza
[Creative Commons - Attribuzione - Condividi allo stesso modo - 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



La copia digitale della pubblicazione con eventuali aggiornamenti è disponibile nel sito web dell'agenzia all'indirizzo:

<https://laore.page.link/difesa-olivo>

I contenuti del testo sono adeguati e conformi alle norme esistenti alla data di pubblicazione. Alcuni contenuti del testo potrebbero subire degli aggiornamenti in quanto alcuni argomenti, in particolare i principi attivi utilizzabili per l'olivo e quindi le strategie di difesa, sono legati alle norme che regolano le autorizzazioni e l'uso di questi prodotti.

Suggerimenti ed aggiornamenti sono graditi e possono essere segnalati per mail a:

marcelloperra@agenziaaore.it



A cura di *Marcello Perra*

Agenzia Laore Sardegna • Via Caprera, 8 • 09123 Cagliari
Servizio Sviluppo delle attività agricole
Unità organizzativa Sviluppo delle filiere delle colture arboree


Autori

Antonio Maria Fois, Antonio Montinaro, Bruno Pacifico, Bruno Tidu, Efisio Sanna, Gavino Arca, Giovanni Maria Monti, Liliana Perra, Marcello Perra, Marco Todde, Marilena Frassetto, Riccardo Murgia, Sergio Meloni, Silvia Bertelli, Williams Marras.

Si ringraziano i colleghi *Guido De Luigi* e *Marco Stara* per la supervisione del paragrafo sui fitofarmaci, *Paolo Basoni* e *Mario Zedda*, per aver fornito del materiale fotografico, *Adriana Consorte* per aver realizzato in collaborazione con il curatore il paragrafo "Inquadramento della coltura", e i colleghi *Antonio Montinaro, Efisio Sanna, Enrico Contini, Franco Fronteddu, Marco Murenu, Marilena Frassetto* e *Silvia Bertelli* per l'attenta lettura e revisione dei testi.

Un doveroso ringraziamento va al *Dott. Antonio Guarino*, Agronomo Fitoiatra già direttore del Servizio fitosanitario della Regione Puglia, e al *Prof. Andrea Lentini* e *Dott. Arturo Cocco*, del Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari, per la lettura critica e discussione scientifica del testo nelle parti di propria competenza.

Infine si ringrazia il collega *Gianluca Speranza* del Servizio Programmazione e valorizzazione dei marchi, Unità organizzativa URP, Centro stampa Laore Sardegna, incaricato della progettazione grafica e l'organizzazione dei contenuti.



Indice

Introduzione.....	pag.	6
Prefazione	"	7
Nota del curatore	"	8
Capitolo I , Parte generale		
I.1 Inquadramento della coltura	"	11
I.2 Principali fasi fenologiche dell'olivo.....	"	20
I.3 Elenco delle varietà isolate di olivo e loro sinonimi.....	"	25
Capitolo II , Fitofagi principali dell'olivo		
II.1 Mosca delle olive o mosca olearia (<i>Bactrocera oleae</i>).....	"	27
II.2 Tignola dell'olivo (<i>Prays oleae</i>).....	"	35
II.3 Cocciniglia nera o cocciniglia mezzo grano di pepe (<i>Saissetia oleae</i>).....	"	40
II.4 Margaronia o tignola verde dell'olivo (<i>Palpita unionalis</i>).....	"	44
II.5 Oziorrinco dell'olivo (<i>Otiorrhynchus cribricollis</i>).....	"	47
II.6 Cecidomia o moscerino dell'olivo (<i>Prolasioptera berlesiana</i>).....	"	50
Capitolo III , Patogeni principali dell'olivo		
III.1 Occhio di pavone o cicloconio dell'olivo (<i>Spilocaea oleagina</i>).....	"	55
III.2 Piombatura o cercosporiosi dell'olivo (<i>Mycocentrospora cladosporioides</i>).....	"	59
III.3 Fumaggine o nerume (<i>Capnodium spp.</i> , <i>Alternaria spp.</i> , ecc.)	"	63
III.4 Lebbra o antracnosi (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>).....	"	65
III.5 Verticilliosi o tracheoverticilliosi (<i>Verticillium dahliae</i>).....	"	69
III.6 Rogna dell'olivo (<i>Pseudomonas savastanoi</i>).....	"	72
Capitolo IV , La gestione del suolo nell'oliveto		
Strategia generale di controllo delle infestanti o della flora spontanea	"	77
Capitolo V , Fitofarmaci e prodotti impiegabili per la difesa dell'olivo		
V.1 Insetticidi.....	"	83
V.2 Feromoni per il monitoraggio e la confusione sessuale.....	"	89
V.3 Anticrittogamici o fungicidi.....	"	91
V.4 Corroboranti.....	"	97

Allegati

Disciplinari di produzione integrata dell'olivo per la Regione Sardegna

Difesa olivo (da olio e da tavola);

Diserbo olivo;

Prescrizioni per l'utilizzo del rame per tutte le colture arboree.

Tavole Fungicidi e insetticidi

Tavola 1. Fungicidi impiegabili nell'olivo

Tavola 2. Insetticidi impiegabili nell'olivo

Introduzione

Il comparto olivicolo sardo secondo i dati ISTAT rappresenta il 3,4% della superficie olivetata presente in Italia con circa 1.100.000 ettari, essendo censiti in Sardegna circa 38.000 ettari di oliveti con produzioni medie in olio pari a circa 52.000 q all'anno ed un valore delle vendite superiore ai 16 milioni di euro nella sola GDO.

L'Agenzia Laore Sardegna periodicamente cura ed aggiorna il "Rapporto di analisi sulla filiera olivicola-olearia" che raccoglie i principali dati del comparto olivicolo-oleario sardo e del contesto nazionale e internazionale in cui si inserisce. La raccolta, l'analisi e l'elaborazione di una serie di dati, riferiti in particolare a superficie, produzione e dinamiche di mercato, consente di ottenere un quadro complessivo del comparto e delle problematiche ad esso correlate.

Questi dati possono essere facilmente consultati dagli attori della filiera nel sito tematico della regione Sardegna all'indirizzo: <https://laore.page.link/ZxQ8>

Tra le altre importanti attività di istituto che l'Agenzia Laore svolge vi è anche l'erogazione dell'assistenza tecnica agli operatori del comparto mirata all'adozione delle più idonee strategie di difesa fitosanitaria sostenibile per le coltivazioni isolane. Il servizio viene svolto in modo puntuale con la consulenza aziendale fornita dai tecnici che operano nel territorio ma anche attraverso diverse vie di comunicazione quali corsi formativi, realizzazione dei notiziari fitosanitari e pubblicazione di testi.

In questo ambito il presente lavoro intende dedicarsi ad uno degli argomenti più importanti per gli olivicoltori: la corretta gestione delle pratiche di difesa fitosanitaria.

Questo testo illustra dunque le problematiche relative alla lotta contro gli insetti e le principali malattie crittogamiche dell'olivo, di cui vengono descritte le caratteristiche biologiche ed ecologiche utili alla comprensione delle cause che determinano gli attacchi e le idonee strategie da adottare nella difesa. Per ogni avversità, vengono illustrate le diverse tipologie di difesa riconosciute dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste di concerto con il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica e del Ministero della salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome, ovvero in linea con il D.Lgs 150/2012.

Nella trattazione delle avversità si è necessariamente tenuto conto delle caratteristiche specifiche con cui si manifestano nel nostro ambiente di coltivazione, nonché della diversa virulenza che esse esercitano nelle diverse varietà più rappresentate in Sardegna anche nell'ottica della razionalizzazione delle strategie di difesa integrata quale strumento operativo per una olivicoltura ecosostenibile.

Il Commissario straordinario
Gerolamo Solina

Prefazione

Il testo "Strategie ecocompatibili per la difesa dell'olivo" redatto dall'Agenzia Laore, ha lo scopo di fornire agli operatori olivicoli un utile strumento di lavoro nella conduzione biologica e integrata dell'oliveto. L'agricoltura biologica promuovendo gli equilibri ecologici e la biodiversità da un lato, la fertilità del suolo dall'altro, è sicuramente un sistema di coltivazione a minimo impatto ambientale. Seppure in passato fosse vista con una certa diffidenza da molti operatori agricoli, oggi anche alla luce del crescente interesse da parte dei consumatori, sta conquistando sempre maggiori spazi di coltivazione. Escludendo i prodotti di sintesi e utilizzando soltanto i prodotti inseriti in appositi regolamenti, l'agricoltura biologica utilizza le risorse naturali secondo modelli di coltivazione che siano durevoli nel tempo. La coltivazione biologica tutelando l'ambiente e la salute contribuisce sicuramente a incentivare un modello di sviluppo rurale indispensabile per le comunità agricole.

Per produzione integrata, oggi da intendersi "volontaria", considerato che la difesa convenzionale è divenuta produzione integrata "obbligatoria", si intende invece quel sistema di coltivazione che utilizza metodi, mezzi e tecniche di difesa dalle avversità e della gestione del suolo finalizzate a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche e di sintesi "integrandole" con tecniche di natura fisica, biologica, e agronomica. La produzione integrata si basa sulle strategie di controllo sostenibile dei parassiti delle piante e, nel contempo, cura e rende razionali la fertilizzazione, l'irrigazione e la gestione del suolo nel rispetto dei più elementari principi ecologici, economici e tossicologici.

Alcune norme, che talvolta vengono considerate dei vincoli per gli operatori agricoli, vanno interpretate piuttosto come delle opportunità, assodato che il solo intervento chimico risulta insufficiente a garantire il controllo dei parassiti. Con l'applicazione di queste tecniche la Comunità Europea formula il concetto di "sostenibilità": produzioni alimentari rispettose della salute dell'uomo e dell'ambiente, accettabili dal punto di vista economico. Il cambio di mentalità da parte degli operatori agricoli nell'approcciarsi a questi sistemi di coltivazione sta nella consapevolezza che le risorse non vanno sfruttate bensì utilizzate secondo un circuito di mantenimento e ripristino. Le aspettative della produzione biologica e integrata sono in sintesi proprio queste: fare in modo che al termine del processo di coltivazione non si registri un depauperamento delle risorse ma un suo mantenimento o se possibile un aumento.

Con i suoi contenuti pratici, le foto esplicative, i riferimenti diretti e perfettamente inseriti nella realtà della Regione Sardegna questo lavoro vuole essere un utile strumento di lavoro che accompagna l'operatore nelle scelte tecniche al fine di ottenere produzioni rispettose della salute umana ed economicamente sostenibili.

Marcello Onorato

Direttore del Servizio

Sviluppo e sostenibilità delle attività agricole

Tonino Selis

Direttore del Servizio

Aiuti e premi in agricoltura

Nota del curatore

L'attività agricola produttiva è sempre più condizionata dal risultato della difesa fitosanitaria delle colture; questo principio vale anche nell'attuale olivicoltura, e lo sarà sempre più in futuro.

Le moderne tecniche di coltivazione e la difesa delle produzioni sono infatti più rispettose dell'ambiente, della salute degli operatori e dei consumatori. A tal proposito, si assiste, specie in questi ultimi anni, alla continua e graduale revoca di quelle sostanze attive che non rispettano determinati standard di rispetto dell'ambiente e dell'uomo. L'esempio più importante è certamente il dimetoato, che in passato rappresentava il "pilastro" della difesa fitosanitaria dell'olivo e in particolare della mosca olearia. Questi mutamenti hanno portato gli olivicoltori a prestare sempre più attenzione al comportamento biologico dei parassiti animali e fungini, attraverso l'attento monitoraggio e al controllo degli eventi e previsioni climatiche, al fine di utilizzare strategie di difesa più selettive e orientate alla prevenzione piuttosto che alla cura.

Il testo "Strategie ecocompatibili per la difesa dell'olivo" è stato progettato con l'intento di dare un supporto agli olivicoltori nella conoscenza delle avversità più frequenti e pericolose presenti nei nostri areali olivicoli e, allo stesso tempo, fornire una serie di suggerimenti agronomici (scelte varietali, colturali, gestione del suolo, gestione chioma, ecc.) che possano creare ostacolo allo sviluppo di certe avversità, quindi, rendere la difesa fitosanitaria più agevole ed efficace.

Questo progetto ha avuto una stesura piuttosto lunga e ardua, in quanto nelle originarie intenzioni intendeva essere una raccolta di schede fitosanitarie delle malattie dell'olivo.

Successivamente è stato integrato con altri argomenti importanti e correlati, per cui il tempo necessario per il suo completamento si è notevolmente allungato.

Questo ampio arco di tempo di realizzazione, tuttavia, ha fornito i suoi vantaggi, quali ad esempio l'integrazione con alcuni paragrafi importanti e complessi, come quello sui fitofarmaci e le tavole dei Fungicidi e degli Insetticidi impiegabili nella difesa dell'olivo.

Sono stati aggiunti inoltre parassiti che in questi ultimi anni, tra cui ad esempio la cecidomia o moscerino dell'olivo, che in alcuni areali stanno creando particolari problemi e infine, non meno importante, il capitolo sulla gestione del suolo nell'oliveto.

Il tempo ha permesso inoltre, la collaborazione nella revisione dei contenuti da parte di alcuni esperti provenienti dal mondo universitario e della ricerca, che hanno contribuito a fornire ai testi, prettamente tecnici e divulgativi, un aggiornamento scientifico.

In questi ultimi anni, inoltre, l'emergenza dei grandi cambiamenti climatici e l'imprevedibilità degli eventi atmosferici stagionali ha evidenziato l'importanza della gestione del suolo e della risorsa idrica. L'olivicoltura ha risentito tantissimo delle variazioni climatiche, concomitanza di venti freddi o abbassamenti repentini della temperatura in fioritura che hanno condizionato negativamente l'allegagione, oppure periodi di siccità seguita da abbondanti piogge nel periodo precedente la raccolta che hanno compromesso notevolmente la sanità delle olive e quindi la produzione vendibile.

Il cambiamento del clima ha modificato anche la cosiddetta biocenosi dell'oliveto, ovvero l'insieme di organismi animali e vegetali che vivono, interagiscono e si influenzano fra loro in uno stesso ambiente. Tali cambiamenti del sistema ecologico hanno alterato, infatti, la varietà e la

quantità di parassiti animali e vegetali presenti nell'areale olivicolo, rendendo l'olivo più vulnerabile e creando agli operatori maggiori difficoltà nell'impiego di una idonea strategia di difesa. Una strategia di difesa moderna, infatti, non può basarsi solo sulla scelta di un prodotto fitosanitario piuttosto che di un altro, ma deve fondarsi su una serie di accorgimenti che rendono l'oliveto meno vulnerabile alle avversità. L'olivicoltore deve adottare i giusti accorgimenti:

- all'impianto, con una adeguata valutazione della varietà, del tipo di terreno, del sesto d'impianto, dell'orientamento dei filari e delle sistemazioni idraulico-agrarie;
- sulla lavorazione del suolo, adottando una gestione conservativa che reintegri un minimo di sostanza organica per migliorare le caratteristiche chimico fisiche del terreno;
- sulla chioma, eseguendo una potatura, che regoli la produttività, l'esposizione al sole e un'adeguata areazione degli spazi interni della pianta;
- sulla nutrizione idrica e minerale, in modo da soddisfare non solo le esigenze della pianta ma anche adeguarsi alla stagionalità climatica e agli obiettivi produttivi e qualitativi che si intendono perseguire.

Questo testo è stato ideato avendo in mente tali presupposti, con una descrizione degli argomenti trattati, per quanto possibile, semplice e con un approccio pratico per renderlo di facile lettura agli olivicoltori.

I destinatari di questo testo non devono aspettarsi la soluzione di ogni problema contingente legato alla difesa fitosanitaria, perché in una olivicoltura reale sarebbe pretenzioso e improponibile, bensì di incrementare le proprie conoscenze sui vari aspetti legati al controllo di uno o più parassiti. Tutto ciò al fine di essere agevolati nella scelta delle decisioni più opportune con una maggiore attenzione e consapevolezza.

In conclusione non possono mancare i ringraziamenti per l'Agenzia Laore, per l'opportunità offerta nel realizzare questo progetto, e per tutti coloro che, con grande spirito di collaborazione, hanno permesso che lo stesso si concretizzasse

Marcello Perra

Coordinatore dell'Unità organizzativa
Sviluppo delle filiere delle colture arboree



Parte generale

I.1

Inquadramento della coltura

La Sardegna vanta una tradizione olivicola le cui testimonianze storiche ed archeologiche risalgono a circa duemila anni fa.

Secondo quanto risulta dall'indagine estimativa dell'Istat (anno 2022), la Sardegna con circa 38.000 ettari di superficie olivetata si colloca all'ottavo posto a livello nazionale. Nel presente paragrafo, al fine di consentire un confronto statistico dei dati nel corso degli anni ci si è riferiti alle vecchie quattro province.

Superficie olivetata per provincia

Provincia	Superficie (ha)	Superficie (%)
Cagliari e sud Sardegna	15.530	41
Sassari	9.762	26
Nuoro	8.006	21
Oristano	4.625	12
Sardegna	37.923	100
Italia	1.082.171	

Fonte: Istat (2022)

L'olivicoltura è presente nel 94% dei comuni dell'Isola, anche se la distribuzione sul territorio è eterogenea "a macchia di leopardo", con comprensori fortemente caratterizzati dall'olivo e altri in cui la presenza è sporadica.

Le aree di maggiore concentrazione consolidatesi nel tempo, spostandoci dal nord al sud sono: Nurra (Alghero), Romangia (Sassari, Sorso, Sennori), Coros (Ittiri), Meilogu (Bonnanaro), Nuorese (Nuoro-Dorgali-Oliena), Baronìa (Orosei-Siniscola), Planargia (Bosa), Montiferru (Seneghe, Cuglieri), Guilcer (Paulilatino), Sinis (Cabras), Grighine (Villaurbana), Alta Marmilla (Ales), Ogliastra (Ilbono), Linas (Villacidro, Guspini, Gonnosfanadiga), Bassa Marmilla (Barumini, Ussaramanna), Sarcidano (Gesturi, Gergei, Escolca), Parteolla (Dolianova, Serdiana, Donori).

Diverse sono le varietà diffuse nell'isola: la Bosana presente in tutta l'isola, con prevalenza nelle province di Sassari e Nuoro, la Tonda di Cagliari presente nel Campidano di Cagliari, nell'Oristanese e nel Linas, la Pizz'e Carroga (Campidano, Marmilla, Sulcis-Iglesiente) e la Semidana nell'Oristanese e nel Montiferru.

In generale, si osserva un'elevata eterogeneità ambientale e un'alta incidenza di impianti tradizionali, talvolta ubicati in zone difficili per pendenza e fertilità, caratterizzati da sestri irregolari e/o densità inadeguate e/o piante vecchie, grandi, a volte policauli, in cui la meccanizzazione e la difesa sono più difficoltose da gestire.

Ciò determina, in alcune aree, situazioni in cui la produttività è insoddisfacente ed i costi di

produzione elevati. Ciononostante, l'importanza che l'olivicoltura riveste nel panorama delle produzioni agricole sarde rimane notevole, sia per la valenza storica, paesaggistica ed ambientale, sia per la presenza di realtà aziendali di eccellenza, capaci di affermarsi anche nel panorama nazionale e internazionale. Non tutte le produzioni locali tuttavia possono dirsi eccellenti, principalmente a causa delle condizioni climatiche sfavorevoli e dell'inefficace controllo delle avversità.

Produzione di olive negli ultimi sei anni per provincia (q)

Provincia	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sassari	178.570	56.550	149.860	121.730	103.150	89.090
Cagliari e sud Sardegna	148.240	132.350	72.410	186.620	51.730	218.200
Nuoro	119.130	16.270	52.440	46.360	29.340	29.560
Oristano	48.670	44.640	43.480	87.450	34.930	97.140
Sardegna	494.610	249.810	318.190	442.160	219.150	433.990

Fonte: elaborazione Agenzia Laore Sardegna su dati Dichiarazioni di produzione frantoi (Sian)

Le quantità di olio prodotte annualmente in Sardegna soddisfano poco meno della metà dei consumi annui regionali, con differenze produttive significative tra un'annata e l'altra e con forti cali nelle annate di "scarica". Negli ultimi anni infatti, come si può evincere dalla tabella che segue, le produzioni olearie variano da un minimo di 27.000 q ad un massimo di 82.000 q circa.

Produzione di olio negli ultimi sei anni distinti per provincia (q)

Provincia	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sassari	30.630	7.180	22.450	15.290	15.520	13.880
Cagliari e Sud Sardegna	23.630	13.330	10.130	24.620	7.770	32.010
Nuoro	19.870	1.640	7.730	6.940	4.030	5.000
Oristano	8.080	4.700	6.070	11.200	5.180	13.940
Sardegna	82.210	26.850	46.380	58.050	32.500	64.830

Fonte: elaborazione Agenzia Laore Sardegna su dati Dichiarazioni di produzione frantoi (Sian)

Secondo quanto risulta dai dati delle dichiarazioni di produzione dei frantoi (Sian) la Sardegna, con circa 65.000 quintali di olio, si colloca al settimo posto a livello nazionale, come risulta dalla tabella che segue.

Produzione di olive e olio nelle regioni d'Italia anno 2022 (q)

Regione	Olive molite (q.li)	Olio prodotto (q.li)
Puglia	5.843.950	896.020
Sicilia	1.948.730	289.900
Calabria	1.771.900	281.030
Toscana	1.163.440	159.860
Lazio	1.076.340	143.390
Campania	803.220	106.630
Sardegna	433.990	64.830
Umbria	374.210	52.260
Abruzzo	334.250	50.140
Marche	218.690	29.350
Molise	170.030	23.680
Liguria	117.000	23.190
Basilicata	131.160	19.680
Veneto	121.050	18.110
Emilia Romagna	102.410	14.120
Lombardia	59.150	8.360
Trentino Alto Adige	30.330	4.660
Friuli Venezia Giulia	10.000	1.360
Piemonte	1.740	210
Totale Nazionale	14.711.590	2.186.780

Fonte: elaborazione Laore Sardegna su dati Dichiarazioni di produzione frantoi (Sian)

La trasformazione del prodotto viene svolta da diverse tipologie di stabilimenti così come viene rappresentato nella tabella che segue.

	Totale stabilimenti	Ripartizione per classificazione dello stabilimento (*)						
		Frantoi	Confezionatori	Commercianti di olio	Commercianti di olive	Sansifici	Raffinerie	Commercianti di sansa
Sassari	90	44	52	41	2	0	0	4
Cagliari e sud Sardegna	84	53	55	39	5	0	0	4
Nuoro	48	28	32	17	3	0	0	3
Oristano	48	28	25	14	1	0	0	3
Totale regionale	270	153	164	111	11	0	0	14
Totale nazionale	22.083	6.191	10.412	15.464	1.243	64	23	608

Fonte: elaborazione Agenzia Laore Sardegna su dati Dichiarazioni di produzione frantoi (Sian)

(*) Uno stesso stabilimento può assumere diverse classificazioni (es. Frantoio e Confezionatore) nella "Ripartizione per classificazione" verrà conteggiato una volta per ciascuna classificazione.

L'Agenzia Laore in questi ultimi anni ha condotto sul comparto olivicolo oleario regionale un'indagine conoscitiva sui frantoi e le aziende confezionatrici di olio Evo. Tra frantoi e confezionatori, sono presenti circa 180 aziende che producono olio extravergine d'oliva (Evo), di queste 9 sono cooperative. il prodotto certificato col marchio Dop Sardegna è mediamente inferiore all'1 %. Il valore economico a prezzi correnti della produzione dell'olio su prezzi correnti dal 2017 al 2021 è rappresentato nella tabella che segue (in migliaia di euro).

	2018		2019		2020		2021	
	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna
Prodotti olivicoltura	1.452.858	14.062	1.673.725	14.473	1.539.441	19.434	1.822.757	16.307
Olio	1.243.191	9.351	1.434.121	9.100	1.274.495	12.427	1.576.752	9.950

Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati Istat

Le vendite di olio sardo registrate presso la GDO italiana nel 2020 sono state di 11 milioni di euro circa, mentre quelle presso la GDO sarda di 6 milioni e mezzo di euro (su un totale di vendite Olio di quasi 17 milioni di euro).

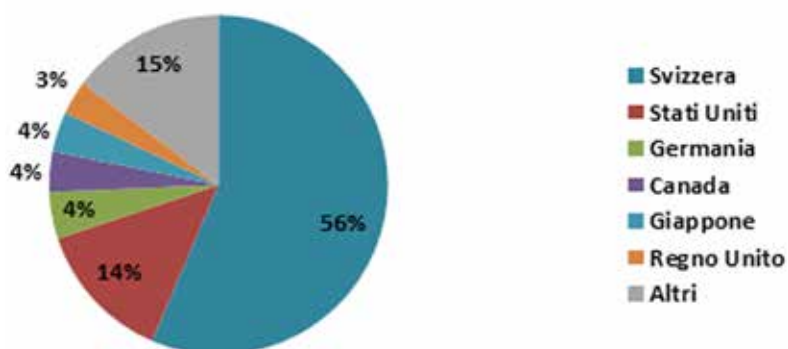
Vendite olio presso la GDO in Sardegna: anni 2019-2020

	Valore (euro)		Volume (litri)	
	2019	2020	2019	2020
Convenzionale	15.899.433	16.393.003	3.628.762	4.114.908
Prodotto in Sardegna	5.998.841	6.132.732	1.150.562	1.278.457
Prodotto in Italia (esclusa Sardegna)	1.012.081	1.124.586	134.754	172.151
Prodotto UE	8.836.073	9.134.244	2.329.345	2.663.986
Prodotto extra UE	52.437	1.441	14.102	315
DOP	460.643	439.789	32.094	33.614
Prodotto in Sardegna	406.661	382.890	26.042	25.905
Prodotto in Italia (esclusa Sardegna)	53.982	56.899	6.052	7.710
Totale olio Evo	16.360.076	16.832.791	3.660.856	4.148.522

Fonte: The Nielsen company s.r.l.

I principali paesi di destinazione dell'export di olii e grassi vegetali e animali dalla Sardegna di olio e grassi sono la Svizzera, gli Stati Uniti, Germania e Canada, che da soli rappresentano quasi l'80 % del mercato di riferimento. Nel 2021 il valore di tale export è stato di quasi 5 milioni di Euro.

Ripartizione valore export oli e grassi sardi per paese di destinazione (anno 2021)



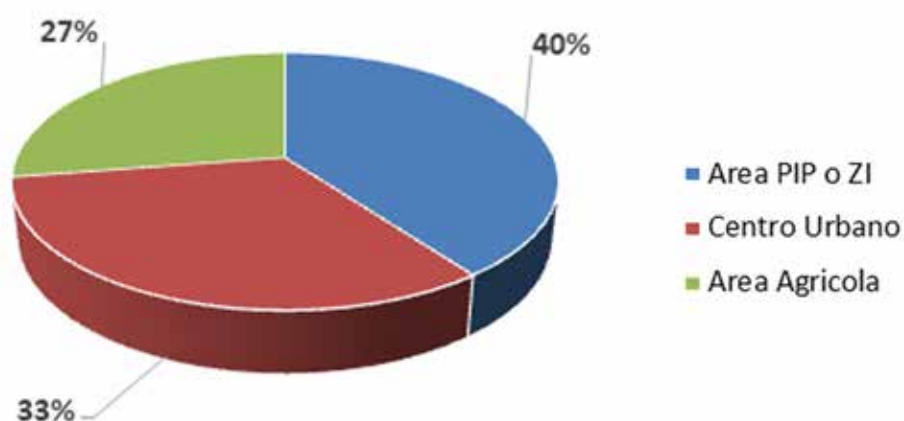
Fonte: Elaborazioni Agenzia Laore su dati Coeweb Istat

Per quanto riguarda la produzione di olive da mensa le indagini territoriali svolte da Agris Sardegna e Università di Sassari (uniss), hanno rilevato una produzione piuttosto bassa costituita da circa 10.000 quintali negli ultimi anni.

L'Agenzia Laore in questi ultimi anni ha condotto un'indagine conoscitiva sui frantoi e sulle aziende confezionatrici di olio Extravergine di oliva nel comparto oleario regionale. L'indagine è stata svolta attraverso la compilazione volontaria di una scheda di rilevamento comprendente dati anagrafici, strutturali, produttivi e commerciali su un totale di circa 180 aziende che ha consentito all'Agenzia Laore di ricavare dati interessanti descritti qui di seguito.

La dislocazione nel territorio delle aziende olearie, su un campione di 153 aziende risulta essere per il 40% in area PIP o ZI, per il 33 % nel centro urbano e infine per il 27 % in area agricola.

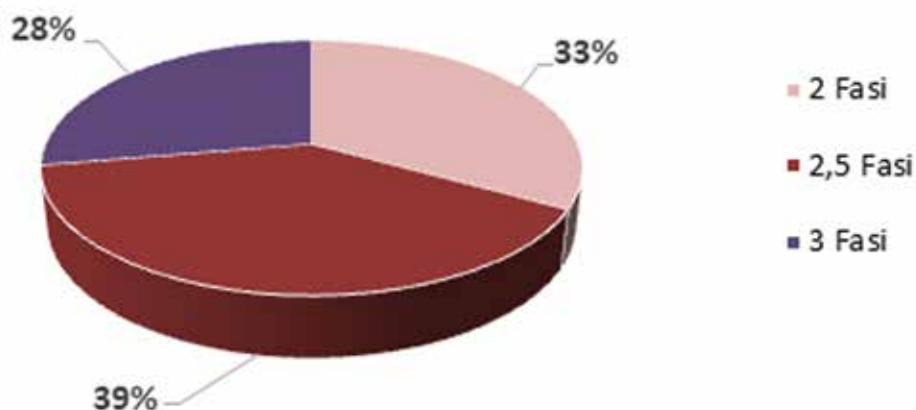
Ubicazione stabilimenti olivicoli



Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

Tra i dati aziendali è interessante la tipologia di decanter utilizzata nella lavorazione: su un campione di 112 aziende, il 33 % è a due fasi, il 39 % a due fasi e mezzo e il 28 % a tre fasi.

Tipologia decanter

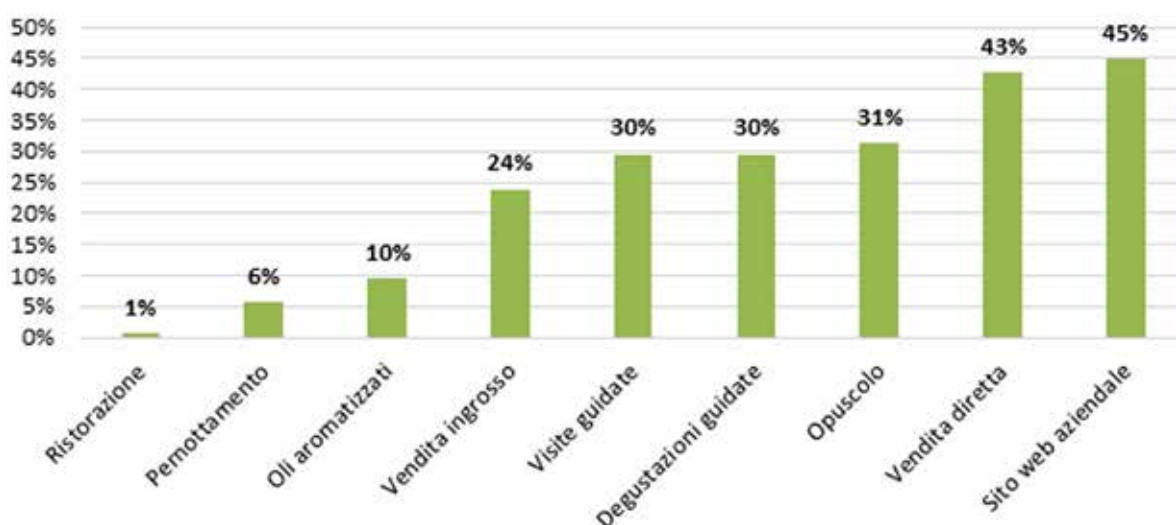


Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

Altro aspetto ritenuto interessante è quello relativo ai servizi offerti ai visitatori e/o potenziali clienti. Dall'indagine risulta che il 43 % delle aziende pratica la vendita diretta in azienda, il 24 % ricorre alla vendita all'ingrosso e la restante parte ad altri metodi di vendita. Solo il 10 % di aziende commercializza oli evo aromatizzati.

Tra le aziende esaminate il 45 % possiede un proprio sito web e il 31 % è provvista di opuscolo illustrativo promozionale. Nel 30 % dei casi è possibile eseguire degustazioni e visite guidate presso lo stabilimento, mentre il 6 % offre ospitalità ai visitatori in azienda (pernottamento) e solo l'1 % svolge anche la ristorazione.

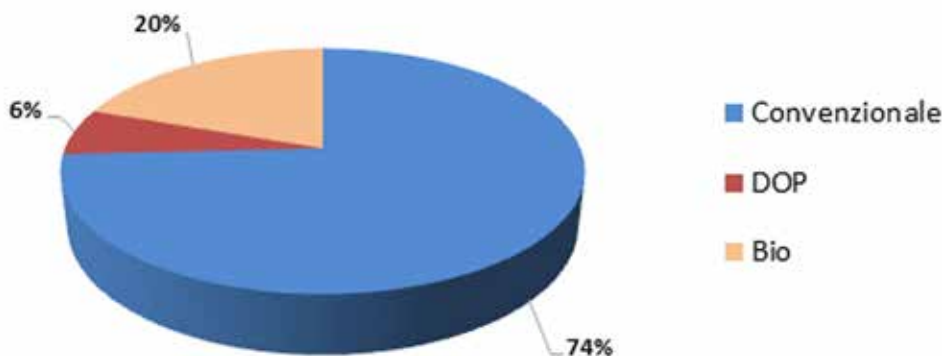
Attenzione al cliente e/o visitatore



Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

Riguardo le tipologie di olio Evo, su un campione di 81 aziende risulta che: il 74 % vende olio convenzionale, il 20 % olio Bio (che può essere anche DOP) e solo il 6 % olio DOP.

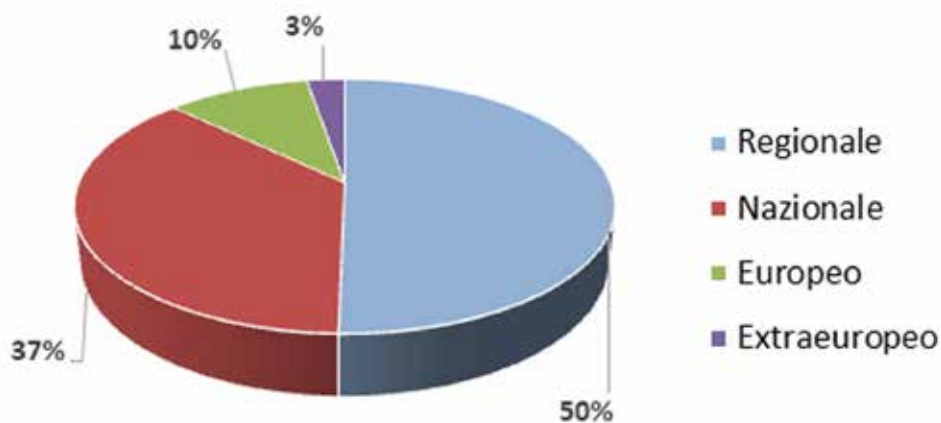
Tipologia olio



Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

Dallo stesso campione di aziende risulta che il 50 % esita il prodotto nel mercato regionale, il 37 % in quello nazionale, il 10 % in quello europeo e solo il 3 % in quello extra europeo.

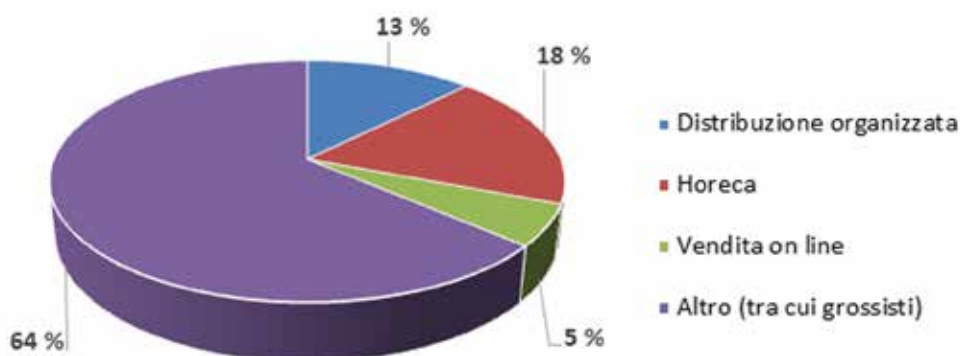
Tipologia di mercato



Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

In merito ai canali di vendita utilizzati, il 5 % delle aziende ricorre al commercio on-line, il 13 % alla GDO, il 18 % tramite Horeca (comprende Hotel Ristoranti e caffè) il restante 64 % tramite vendita diretta e intermediari-grossisti (Altro).

Canali di vendita



Dati censimento aziende olearie condotto dall'Agenzia Laore Sardegna (2019-2022)

Pertanto da questa breve analisi si evince che le aziende olearie sarde, forse perché rappresentate prevalentemente da microimprese, destinano il loro prodotto a canali commerciali che valorizzino maggiormente le produzioni di qualità e i mercati di nicchia destinandone solo una piccola parte alla GDO.

Le ultime analisi illustrate fanno emergere inoltre che le aziende olearie sarde hanno notevoli punti di forza e delle potenzialità inespresse che con opportune scelte strategiche, quale la concentrazione dell'offerta e un maggior impiego del flusso turistico della nostra Isola, potrebbe portare ad incrementare notevolmente il valore commerciale delle nostre produzioni rendendo questo difficile comparto più remunerativo.

A tal proposito sarebbe auspicabile infatti, al pari di quello che succede in altre regioni d'Italia, che le aziende incrementino maggiormente le proprie attenzioni sul turismo agro-alimentare creando presupposti per aumentare l'ospitalità, intesa in termini di pernottamento e ristorazione, che darebbe certamente un aumento della visibilità oltreché dell'indotto economico sul territorio circostante.

I.2

Principali fasi fenologiche dell'olivo

Riposo vegetativo **BBCH = 00** o PFP = 1 (A)

È riconoscibile in quanto nei rametti nelle gemme laterali, in corrispondenza dell'ascella delle foglie, non vi è emissione di nuova vegetazione.



(Foto Laore: P. Basoni)

Ripresa vegetativa **BBCH = 01-09** o PFP = 2 (B1 - B2)

Nei rametti nelle gemme laterali, in corrispondenza dell'ascella delle foglie, inizia in maniera attiva ed evidente l'emissione di nuova vegetazione, distinguibile dalla colorazione chiara dei germogli in rapido accrescimento.



(Foto Laore: P. Basoni)

Sviluppo foglie e germoglio **BBCH = 10-37** o PFP = -

È la fase in cui le foglie raggiungono la forma e le dimensioni tipiche della varietà e i nuovi germogli raggiungono quasi le dimensioni finali (70 %)



(Foto Laore: E. Sanna)

Formazione grappoli fiorali **BBCH = 51** o PFP = -

È la fase in cui le gemme a fiore e le gemme miste iniziano a rigonfiarsi e il picciolo risulta visibile. Inoltre, vengono emesse le infiorescenze (mignole) di colore verde intenso.



(Foto Laore: P. Basoni)

Mignolatura **BBCH = 53-59** o PFP = 3 (C)

È la fase in cui si evidenzia il rigonfiamento dei bottoni fiorali. Le infiorescenze sono ancora chiuse ma ben distese e nelle loro dimensioni massime. I bottoni fiorali, inseriti su un corto peduncolo, sono di colore verde chiaro tendente al bianco.



(Foto Laore: P. Basoni)

Inizio fioritura **BBCH = 60-61** o PFP = -

Quando almeno il 10-20 % dei fiori è aperto.



(Foto Laore: P. Basoni)

Piena fioritura BBCH = 65-69 o PFP = 4 (D)

Almeno il 50% dei fiori è aperto e sono visibili gli organi riproduttivi.



(Foto Laore: O. Locci)

Allegagione BBCH = 71 o PFP = 5 (E)

L'ovario inizia ad ingrossarsi e sono visibili i frutticini appena allegati.



(Foto Laore: O. Locci)

1ª fase accrescimento dei frutti BBCH = 72 o PFP = -

In questa fase la dimensione delle olive corrisponde a quella di un grano di pepe.



(Foto Laore: P. Basomi)

Indurimento nocciolo BBCH = 75 o PFP = -

Si individua valutando la resistenza al taglio del nocciolo. In questa fase l'oliva rallenta l'accrescimento e le sue dimensioni sono circa il 50% della drupa matura.



(Foto Laore: P. Basoni)

2ª fase accrescimento dei frutti BBCH = 77-79 o PFP = 6 (F)

In questa fase le drupe raggiungono quasi le dimensioni definitive.



(Foto Laore: P. Basoni)

Inizio Invaiatura BBCH = 80-81 o PFP = -

La scomparsa del pigmento verde (clorofilla) si accompagna con l'accumulo di pigmenti antocianici (di colore rosso-violetto), la prevalenza di questi ultimi pigmenti determina il viraggio dal verde al rosso con tonalità che dipendono dallo stato di avanzamento dell'invaiatura.



(Foto Laore: P. Basoni)

Invaiaatura BBCH = 85 o PFP = 7 (G)

In questa fase il viraggio del colore deve interessare almeno il 50 % dei frutti. Sia l'epicarpo che la polpa hanno raggiunto una colorazione rosso-violacea o viola-nero uniforme o comunque la colorazione tipica della cultivar.



(Foto Laore: O. Locci)

Maturazione BBCH = 87 o PFP = -

Sia l'epicarpo che la polpa hanno raggiunto una colorazione rosso-violacea o viola-nero uniforme o comunque la colorazione tipica della cultivar. La drupa ha una minore turgidità e la polpa è ricca d'olio.



(Foto Laore: O. Locci)

Cascola naturale BBCH = 89 o PFP = 8 (H)

Le drupe cadono a terra naturalmente.



(Foto Laore: M. Zecda)

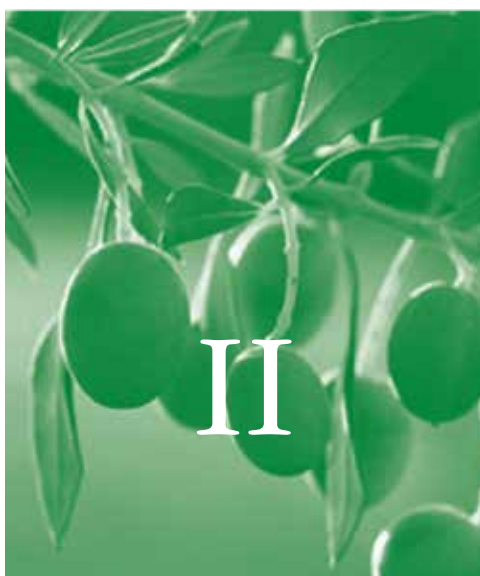
I.3

Elenco delle varietà isolane di olivo e loro sinonimi

Varietà	Gruppo *	Denominazione gruppo	Sinonimi	Diffusione
Bosana	1	Gruppo della Bosana	Olìa de ozzu (oliva da olio), Bosinca (di Bosa), De ozzu (da olio), Olieddu, Aligaresa, Tondo di Sassari, Sassarese, Ogliastrino, Palma, Pibireddu	In tutti gli areali olivicoli della Sardegna con prevalenza nella provincia di Nuoro e Sassari
Tonda di Cagliari	2	Gruppo della Tonda di Cagliari, Majorca, Manna, Nera di Gonnos	Olìa da confittu (oliva da confetto), Olìa Manna (oliva grande)	Campidano di Cagliari, Oristanese, Linas, Sarcidano
Nera di Oliena	3	Gruppo della Nera di Oliena, Ogliastrina, Paschixedda, Tonda o Nera di Villacidro	Olìa terza (oliva terza)	In tutti gli areali olivicoli della Sardegna con prevalenza nella provincia di Nuoro. Poco presente nell'oristanese
Pizz'e carroga	4	Pizz'e carroga	Olìa druci (oliva dolce), Olìa bianca (oliva bianca)	Campidano, Parteolla, Marmilla, Sulcis iglesiente
Olìa longa	5			
Semidana	6	Gruppo della Semidana		In tutti gli areali olivicoli della Sardegna con prevalenza nella provincia di Oristano
Olìa longa	7		Cornetti	
Pezz'e cuaddu	8			
Sivigliana da olio	9			
Corsicana da olio	10			

Fonte: Le varietà di olivo della Sardegna - Consorzio Interprovinciale per la frutticoltura di CA - OR - NU (G. Bandino, M. Mulas, P. Sedda, C. Moro) 2001 modificato da Laore.

(*) Gruppo di appartenenza della varietà perché dotate di forte similitudine fenotipica riscontrata tra i germoplasmi presenti in Sardegna.



Fitofagi principali dell'olivo

II.1

Mosca delle olive o mosca olearia*Bactrocera oleae* (Rossi)■ **Descrizione dell'avversità**

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. La mosca delle olive o mosca olearia è l'insetto più diffuso e dannoso dell'olivo nel bacino del Mediterraneo e quando presente è fondamentale il suo controllo.

La femmina di *Bactrocera oleae*, depone le uova solo sulle drupe di *Olea europea* e le sue larve crescono a spese delle olive determinando danni di ordine quantitativo, attraverso la cascola precoce dei frutti attaccati e qualitativo. Le gallerie generate dall'attività trofica delle larve e soprattutto il foro d'uscita, provocato dallo sfarfallamento del nuovo adulto, causano tutta una serie di modificazioni fisico-chimiche che deprezzano il prodotto ottenibile. Infatti la lacerazione dei tessuti interni alla drupa comporta la liberazione di enzimi (lipasi) ed il conseguente aumento di acidità libera, mentre l'aumento dell'esposizione all'ossigeno causa l'instaurarsi di fenomeni di irrancidimento responsabili di gravi alterazioni organolettiche degli oli estratti. L'attacco alla drupa pertanto determina un peggioramento dei parametri chimico-fisici (aumento del numero dei perossidi e comparsa di composti che alterano il flavor o gusto) e provocano la riduzione della conservabilità dell'olio, per il consumo delle sostanze antiossidanti (biofenoli) nonché un decadimento sensoriale per via dello sviluppo di odori e sapori sgradevoli.

Sulle olive da mensa, anche le punture sterili ovvero quelle che non contengono uova o larve, creano un danno estetico alle olive che ne compromettono l'aspetto estetico e quindi il valore merceologico.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità.

In Sardegna, la mosca delle olive è presente durante tutto l'anno e può compiere fino a 5-6 generazioni, di cui 1-2 in primavera sulle olive dell'anno precedente e 3-4 tra giugno e novembre a seconda dell'andamento climatico.

Le condizioni ottimali che danno inizio alle ovideposizioni dell'insetto sono: temperature comprese tra 15° e 30°C; frutti a partire dalla dimensione di un cece; fase fenologica di inizio indurimento del nocciolo. La femmina, generalmente da fine giugno a inizi di luglio, ovidepone sulle olive ancora piccole (7-8 mm) ma in continuo accrescimento. Con l'ovopositore pratica una fessura trasversale nell'oliva, dentro la quale depone un minuscolo uovo (0,7x0,2 mm). In genere viene deposto un uovo per frutto ma, negli anni di forte infestazione, possono esser deposte più uova da cui si origineranno più larve all'interno della stessa drupa.

Con la schiusa dell'uovo nasce la larva di prima età, lunga circa 1 mm, penetra nella polpa della drupa formando una galleria che via via si dirige verso il nocciolo e che si accresce per via dello sviluppo della larva; quest'ultima al raggiungimento della terza età, in cui raggiunge la lunghezza di circa 6-7 mm, si trasforma in pupa all'interno dell'oliva. Dopo la fase di pupa si forma la mosca adulta che fuoriesce all'esterno dell'oliva attraverso un foro di sfarfallamento per poi ripetere il ciclo. Questo ciclo si svolge in circa tre settimane e nell'ultima generazione dell'annata la larva si impupa e sverna all'interno delle olive rimaste sulla pianta o cadute nel terreno.

Con temperature favorevoli, (l'optimum si ha da 23° a 26°C) e meglio ancora in condizioni di

elevata umidità dell'aria, le uova schiudono dopo pochi giorni viceversa temperature al di sopra dei 32° C deprimono la vitalità di uova e larve. I periodi di massima presenza della mosca olearia si verificano in aprile-maggio e settembre-novembre. Temperature superiori a 32-33°C, se protratte per diverse ore nell'arco della giornata, ostacolano lo sviluppo di uova e larve neonate, specialmente nelle olive con polpa dura e fibrosa. Importanti fattori di limitazione degli attacchi sono rappresentati dai nemici naturali dell'insetto, che predano o parassitizzano uova, larve e pupe.

Sintomatologia. Il foro di ovideposizione si presentano con una piccola macchia di colore bruno di forma sub-triangolare, dovuta alla particolare conformazione dell'ovopositore e alla cosiddetta "danza dell'ovideposizione" perché la femmina adulta, dopo aver infilato l'ovopositore nella polpa dell'oliva, muove l'addome lateralmente, allargando in tal modo la ferita a "V".

I danni si riscontrano sui frutti in modo diverso a seconda della gravità degli attacchi.

I fori di sfarfallamento sono invece rotondi, profondi e con un piccolo velo superficiale.



(Foto Laore: M. Zeddia)

Foto 1 • Adulto di mosca olearia su oliva



(Foto Laore: M. Zeddia)

Foto 2 • Punture di mosca olearia su olive



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 3 • Ingrandimento di puntura fertile con uovo di mosca olearia



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 4 • Ingrandimento di larva di mosca olearia di terza età



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 5 • Trappola cromotropica per la cattura degli adulti

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza della pianta alla mosca delle olive se non indirettamente per la considerazione generica che piante sane e ben sviluppate sono più forti e resistenti alle avversità.

Sensibilità varietale. La scelta varietale è molto importante in quanto le principali varietà coltivate in Sardegna mostrano una sensibilità differente agli attacchi di mosca olearia.

Varietà molto sensibili: Pizz'e carroga, varietà a drupa grossa e polpa tenera e tutte le varietà irrigate per la produzione di olive da mensa in quanto rendono l'oliva più suscettibile agli attacchi dell'insetto

Varietà sensibili: Famiglia della Tonda di Cagliari, Semidana, Bosana e Nera di Oliena

Varietà poco sensibili: Nessuna

Tecnica colturale. Le lavorazioni superficiali del terreno contribuiscono a ridurre la popolazione dell'insetto in quanto le pupe portate in superficie vengono uccise dal calore estivo ed inoltre diventano preda della fauna insettivora.

Irrigazione e concimazione. Una corretta tecnica irrigua adottata in un oliveto congiuntamente ad apporti azotati equilibrati conferiscono una maggiore tolleranza nei confronti dell'insetto.

Potatura. Interventi razionali volti a favorire l'irraggiamento solare all'interno della chioma con incremento della temperatura, creano condizioni meno favorevoli al rifugio e agli attacchi della mosca olearia. Le operazioni di potatura razionali eseguite annualmente rendono anche più efficaci i trattamenti insetticidi in quanto arrivano più facilmente all'interno della chioma.

Raccolta. L'anticipazione della raccolta consente di limitare i danni causati dalle infestazioni in atto e di sfuggire ai massicci attacchi che si verificano tardivamente rispetto alla maturazione di ogni singola cultivar. Questa tecnica aumenta alla raccolta la percentuale di olive "agrariamente sane", cioè infestate da larve giovani ma che non hanno avuto il tempo di compromettere la qualità dei frutti. È inoltre buona norma agronomica raccogliere tutti i frutti, al fine di contrastare lo sviluppo della mosca olearia sulle drupe residue in primavera.

Difesa in olivicoltura biologica

Impiego di insetti utili. Gli insetti utili svolgono il loro ciclo vitale principalmente a carico delle larve della mosca e appartengono prevalentemente all'ordine degli imenotteri. La loro presenza nell'oliveto è indice di un equilibrio naturale volto ad un parziale contenimento del parassita. Alcuni di questi insetti vengono anche allevati in biofabbriche al fine di realizzare lanci mirati specie in vaste aree olivetate nel tentativo di ridurre sensibilmente il ricorso alla lotta chimica curativa.

Uno dei più studiati nemici naturali della mosca olearia è la *Psytalia* (= *Opius*) *concolor*, un imenottero parassitoide che attacca i vari stadi larvali della mosca e che predilige le larve di terza età. Sebbene la *Psytalia concolor* possa raggiungere alti tassi di parassitizzazione, in caso di forti attacchi la sua presenza non è sufficiente a ridurre l'infestazione sotto la soglia economica di danno.

L'uso di questo parassitoide pertanto va inserito in una strategia di difesa integrata con altri prodotti che siano rispettosi di questi e altri insetti utili.

Lotta biotecnica. È quel tipo di lotta adulticida effettuata con l'utilizzo di dispositivi particolari che sono ideati per ridurre la popolazione di adulti (catture massali) prima che questi possano accoppiarsi e diffondere l'infestazione sulle olive.

Questi sistemi di lotta preventivi, chiamati *Attract & kill* (Attrai e uccidi) o *Lure & kill* (*Attira e uccidi*), infatti si propongono di attirare un gran numero di adulti, con feromoni o sostanze alimentari, su parti di chioma o su supporti avvelenati con insetticidi al fine di ridurre notevolmente il loro numero.

A tale scopo, sono commercializzate trappole impregnate con un piretroide, attivate con il feromone sessuale e/o un attrattivo alimentare, generalmente a base di sali di ammonio (ad esempio le Eco Trap).

Gli adulti posandosi sulle trappole, vengono intossicati per contatto dal piretroide e muoiono in breve tempo. La densità delle trappole varia da 1 trappola per pianta, con densità di impianto compreso tra 100-200 piante/ha (impianti tradizionali), a 1 trappola ogni 2 piante, con densità di impianto compreso tra 200-400 piante/ha (impianti intensivi).

Con la stessa strategia sono utilizzate delle esche avvelenate con insetticida e trattamenti effettuati su limitate porzioni della chioma. Nel mercato odierno, per questa categoria, è presente anche un prodotto già miscelato con un'esca proteica attrattiva specifica per tutti i ditteri tefritidi (e quindi anche per la mosca delle olive) avvelenata con un insetticida "biologico" costituito da una tossina di origine batterica, Spinosad.

Gli interventi a base di Spinosad devono essere ripetuti ad intervalli di 7-10 giorni al fine di proteggere costantemente le drupe dagli attacchi degli adulti, e comunque dopo ogni pioggia significativa in quanto viene dilavato. Si fa presente che questo presidio insetticida può essere utilizzato per un numero massimo di 8 interventi all'anno.

È possibile utilizzare delle sostanze repellenti per la mosca, che limitano la sua attività di ovideposizione.

Insetticidi naturali a base di polveri di roccia (caolino, talco e zeolite). Il caolino è un'argilla dai numerosi impieghi industriali tra cui la produzione di porcellana e ceramiche. Da diverso tempo le sue polveri sono state impiegate anche nella difesa di diverse colture agrarie e studiate per l'effetto positivo della protezione che esplicano sull'azione radiante eccessiva nei mesi estivi e per l'azione repellente nei confronti di alcuni insetti.

I formulati a base di caolino non sono classificati come fitofarmaci ma come corroboranti (cfr. Paragrafo V.4) e devono essere distribuiti su tutta la chioma in modo uniforme; questi formano una patina di particelle minerali di colore bianco che svolgono un effetto collaterale di barriera fisico-meccanica allo svolgimento di attività vitali di alcuni insetti, tra cui la mosca olearia. Questa infatti viene infastidita dal continuo imbrattamento dell'apparato boccale e dell'ovopositore e pare che anche l'alterazione di colore dell'epicarpo della drupa trattata confonda l'insetto che si allontana senza ovideporre.

Il caolino inoltre, per il suo colore bianco, riduce gli effetti del caldo e delle scottature da sole.

Il prodotto deve essere distribuito in soluzione con una concentrazione compresa tra 3 e 5%, utilizzando concentrazione massima al primo intervento con la fase di inizio di indurimento del nocciolo o drupa dimensione di cece irrorando completamente e uniformemente la chioma delle piante. In caso di stagione poco piovosa, il trattamento ha un'efficacia anche di 60-90 giorni; in caso di

intense piogge invece il caolino viene dilavato e si rende perciò necessario ripetere il trattamento. Molto dipende dal formulato che si utilizza, giacché in commercio sono presenti molti prodotti diversi fra loro per micronizzazione, purezza della polvere e i coadiuvanti studiati per la sua adesività. Lo stesso dicasi per l'impiego delle altre polveri come la zeolite in cui è elevatissimo il numero di prodotti della famiglia delle zeoliti (cubane, italiane ecc.).

Da alcune recenti prove di lotta alternativa alla mosca effettuate negli ultimi anni si è messa in evidenza una migliore efficacia delle strategie che prevedono l'utilizzo delle polveri repellenti in combinazione con il rame.

Utilizzo del rame come insetticida. Alcuni studi hanno messo in luce l'azione dei sali di rame sulla mortalità delle larve di I e II età della mosca dell'olivo, in quanto il rame pur essendo principalmente un anticrittogamico svolge collateralmente anche un'azione antibatterica nei confronti della microflora presente sulle superfici verdi dell'olivo. Sono infatti ormai noti i rapporti di simbiosi che la mosca ha con alcuni tipi di batteri e, a riguardo, in bibliografia si possono trovare diversi studi scientifici, a partire già dal 1909 (Petri). In realtà la mosca delle olive ha almeno due distinti tipi di rapporti con i batteri: un'associazione temporanea e occasionale con batteri epifiti presenti sulla superficie delle foglie (filloplano), di cui gli adulti della specie si nutrono e che trasportano a loro volta sulle piante di olivo; una simbiosi stretta con *Candidatus Erwinia dacicola*. Esiste quindi un forte potere attrattivo nei confronti degli adulti di mosca e in particolare delle femmine da parte di questi microorganismi, sia per migliorare le "capacità digestive" del loro apparato digerente e, molto probabilmente, per un conseguente miglioramento della fertilità riproduttiva. Scientificamente è stata provata anche la trasmissione di alcuni di questi batteri simbiotici dagli adulti alla prole cioè con passaggi all'uovo e alla futura larva.

Il rame quindi svolge un'ottima azione disinfettante e sterilizzante a livello della superficie fogliare, limitando notevolmente la presenza dei microorganismi e conseguentemente interferendo negativamente con le esigenze biologiche naturali e vitali della mosca.

Attualmente quindi diversi sono gli studi e le sperimentazioni di nuovi prodotti a base di rame, che sfruttano questa capacità "simbiosi depressiva", specialmente nei metodi di lotta bio-tecnologica. Tuttavia il rame nel tempo ha subito forti limitazioni d'uso in agricoltura; attualmente infatti il limite permesso, sia in produzione integrata che biologica, non deve superare il quantitativo di 28 Kg/ha nell'arco di 7 anni e raccomandando di non superare i 4 kg/ettaro/anno.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Il controllo della presenza della mosca olearia attraverso l'uso di trappole per il monitoraggio e la valutazione del grado d'infestazione effettuata attraverso i controlli visivi, possono essere eseguiti già a partire dalla fase fenologica in cui le drupe hanno la dimensione di un cece.

In commercio sono presenti differenti tipologie di trappole specifiche, alcune utilizzano come attrattivo il colore (cromotropiche), altre un attrattivo sessuale (feromone), altre ancora sono di tipo misto. Le trappole per il monitoraggio servono al controllo della presenza degli adulti e della dinamica della popolazione della mosca delle olive, alcune hanno anche la possibilità di fare osservazioni pertinenti alla presenza di entomofauna utile (o meno). In ogni stazione devono essere

posizionate 3 trappole per ettaro aumentate di un'unità per ogni ettaro successivo; le trappole vanno posizionate nella porzione di chioma esposta a sud, evitando di installarle nelle piante prive di produzione. Hanno lo scopo di rilevare l'andamento dei voli degli adulti al fine di segnalare l'inizio e i picchi della loro presenza.

Il controllo visivo delle drupe invece valuta il reale grado di infestazione del parassita sulle olive, deve essere svolto su un campione rappresentativo di 100 olive per varietà e zona geografica monitorata. Le drupe che evidenziano ferite da ovideposizione devono, infine, essere controllate attraverso l'uso di un microscopio binoculare, al fine di accertare se al loro interno vi siano uova e/o larve vive (punture fertili) in quantità tali da giustificare un eventuale intervento insetticida (soglia economica di intervento).

Nel grafico che segue, in cui viene indicato il monitoraggio sulle trappole e sulle drupe, è possibile notare che con l'abbassamento delle temperature di settembre-ottobre aumenta il numero di catture nelle trappole e conseguentemente anche il grado di infestazione attiva sulle drupe.

Il grafico mostra inoltre che le piogge autunnali, incrementando la dimensione delle drupe e quindi il volume della polpa, contribuiscono gli attacchi della mosca.

Monitoraggio mosca olearia (Sinis var. Semidana 2022)

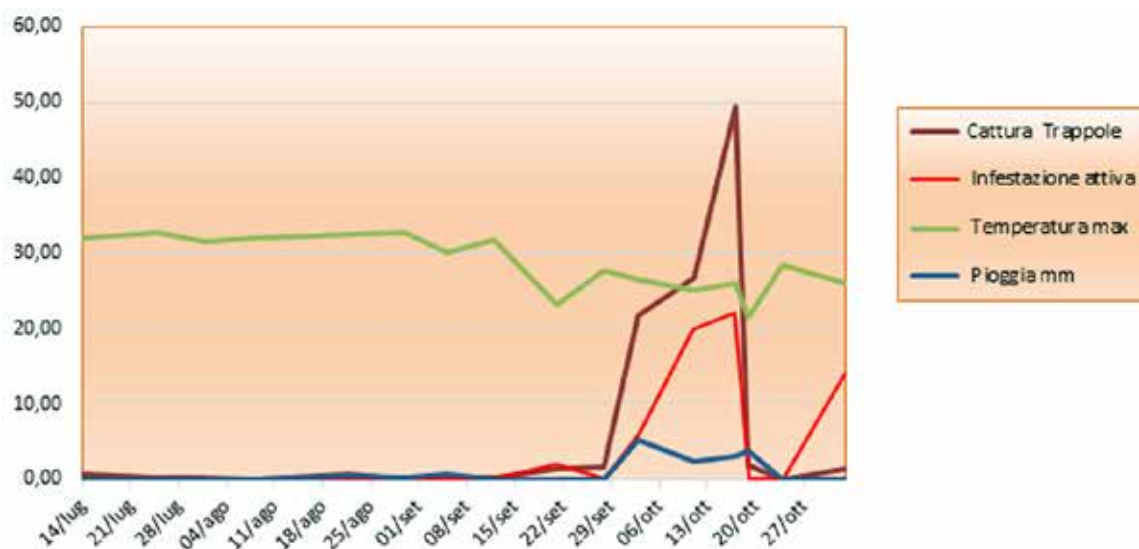


Grafico elaborato da Agenzia Laore (E. Sanna)

Esecuzione degli interventi fitosanitari

Interventi curativi - larvicidi. Gli interventi curativi sono volti al controllo degli stadi larvali, e si eseguono una volta raggiunta la soglia economica d'intervento stimata come percentuale di frutti con punture fertili su un campione di 100 olive a ettaro. Le olive vanno prelevate in modo casuale e preferibilmente nei 4 punti cardinali della pianta, e a diverse altezze della chioma.

Negli oliveti molto ampi è necessario prelevare più campioni di olive della stessa varietà e per area omogenea. Nelle varietà destinate alla produzione di olio la soglia d'intervento è variabile in

funzione dell'insetticida utilizzato, storicamente compresa tra il 5 e il 10%, oggi è condizionata dalle indicazioni in etichetta dei pochi prodotti registrati per l'olivo, che dichiarano una riduzione dell'efficacia con infestazioni superiori al 3%.

Per quel che riguarda le varietà da mensa i trattamenti devono essere effettuati alla comparsa delle prime punture, sia sterili che fertili, al fine di impedire danni estetici alla drupa. Inoltre anche la diversa sensibilità varietale dell'olivo alla mosca olearia, incide sulla soglia di intervento.

È importante eseguire il trattamento tempestivamente su tutta la chioma usando prodotti in grado di penetrare all'interno dei frutti (endoterapici) al fine di colpire le larve.

Interventi preventivi - adulticidi. Gli interventi preventivi a carico della mosca olearia a tutta chioma non sono previsti dal Piano d'Azione Nazionale (PAN), ad esclusione di quelli ad azione repellente effettuati con polveri di roccia con funzione dissuasiva sull'ovideposizione.

I trattamenti con le esche avvelenate si praticano solitamente su parti di chioma. Questa tipologia di intervento è orientata esclusivamente contro le forme adulte e quindi viene definita lotta adulticida. I trattamenti vengono fatti con l'obiettivo di ridurre il più possibile il livello di ovideposizione sulle drupe (e quindi l'infestazione attiva) cosa che di norma avviene dopo l'indurimento del nocciolo. La soglia di intervento per i trattamenti adulticidi è determinata dalle catture settimanali sulle trappole gialle (ad esempio 2 femmine per trappola per settimana nel periodo di luglio e agosto) o al verificarsi delle prime punture fertili.

I trattamenti devono essere localizzati nella porzione di chioma rivolta a sud, utilizzando esche proteiche avvelenate con prodotti registrati per l'uso contro la mosca olearia.

Per la lotta adulticida, tra i prodotti autorizzati impiegabili in combinazione con attrattivi alimentari (esche alimentari), possono essere utilizzati insetticidi efficaci per contatto o ingestione, mentre, per la lotta ovo-larvicida, devono essere impiegati quelli ad azione citotropica o sistemica.

Epoca. I primi attacchi possono verificarsi a partire dalla fase fenologica di indurimento del nocciolo, a patto che le condizioni climatiche siano favorevoli.

Per la lotta adulticida, tra i prodotti autorizzati impiegabili in combinazione con attrattivi alimentari (esche alimentari), possono essere utilizzati insetticidi efficaci per contatto o ingestione, mentre, per la lotta ovo-larvicida, devono essere impiegati quelli ad azione citotropica o sistemica.

Dose. I dosaggi delle sostanze ammesse variano a seconda del formulato commerciale che si utilizza: è necessario quindi attenersi strettamente alle indicazioni dell'etichetta del prodotto scelto. È altrettanto opportuno accertarsi preventivamente della eventuale fitotossicità di alcuni formulati nei confronti di varietà sensibili.

Intervallo tra gli interventi. Le epoche di intervento sono legate al raggiungimento delle soglie previste per le strategie di lotta adulticida o ovo-larvicida.

Strategia antiresistenza. In caso di esecuzione di interventi ripetuti, i principi attivi devono essere alternati onde evitare l'insorgenza di fenomeni di resistenza.

II.2

Tignola dell'olivo

Prays oleae (Bern.)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. La tignola dell'olivo in Sardegna è il secondo insetto in ordine di entità di danno e diffusione e ha la caratteristica di causare solo danni quantitativi alla produzione.

Già dal mese di luglio, infatti, le larve possono causare una prima cascola delle olivine, che raggiunge il picco massimo nel mese di settembre. Il controllo di questo insetto va indirizzato sulla generazione che attacca le olivine appena allegate, con particolare attenzione alle varietà sensibili.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. La tignola dell'olivo compie tre generazioni l'anno. Le larve della prima generazione attaccano le infiorescenze o mignole (generazione antofaga), quelle della seconda le olivine appena allegate (generazione carpofaga) e quelle della terza le foglie (generazione fillofaga).

La generazione più dannosa è la seconda, che interessa i frutticini, su cui le femmine depongono le uova alla base dei calici in prossimità del peduncolo. Le uova schiudono dopo circa una settimana e le larve penetrano all'interno delle olivine determinando un indebolimento dei peduncoli e la caduta dei frutti (cascola). Le larve, completato il loro sviluppo, fuoriescono da un foro in prossimità del peduncolo e si impupano tra le foglie. Alte temperature, bassa umidità e nemici naturali sono i principali fattori di mortalità delle uova.

Sintomatologia. Il primo attacco sui fiori è solitamente ininfluenza sulla produzione, grazie all'abbondanza di mignole che l'olivo riesce a produrre. L'attacco sulle mignole fiorali si manifesta quando i petali rimangono sospesi a fili di seta prodotti dalle larve. L'attacco sui frutti si manifesta in modo palese con un'abbondante cascola di olivine (settembre) che mostrano un piccolo foro in prossimità del peduncolo. L'ultimo attacco avviene sulle foglie ed è solitamente irrilevante sulle piante adulte ma può assumere una certa pericolosità nei giovani impianti o vivai.



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 1 • Adulto di tignola dell'olivo su mignole



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 2 • Larva di tignola dell'olivo su mignole



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 3 • Larva di tignola dell'olivo



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 4 • Foro di uscita della larva in prossimità del punto d'inserzione del peduncolo sulla drupa



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 5 • Trappola a feromone a "pagoda"
per il monitoraggio dei voli della tignola dell'olivo

Strategia generale di difesa **Mezzi agronomici**

Materiale di moltiplicazione. In generale, l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza delle olive alla tignola. La scelta varietale è molto importante, in quanto le varietà coltivate in Sardegna mostrano una sensibilità differente alle infestazioni della tignola dell'olivo:

Varietà molto sensibili: Pizz'e carroga;

Varietà sensibili: Semidana, Bosana;

Varietà poco sensibili: Famiglia della Tonda di Cagliari e Nera di Villacidro.

Tecnica culturale. Interventi costanti di potatura favoriscono l'irraggiamento e quindi l'innalzamento delle temperature all'interno della chioma, che limitano notevolmente la vitalità di uova e larve. Temperature superiori a 30°C, associate ad un tasso di umidità inferiore al 60%, determinano la disidratazione delle uova e l'aumento della mortalità delle larve neonate, condizioni che si verificano spesso tra giugno e luglio, in corrispondenza della seconda generazione della tignola.

Difesa in olivicoltura biologica

I prodotti biologici più impiegati sono a base di *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, batterio che all'interno del proprio corpo possiede dei cristalli insetticidi che se ingeriti dalle larve, liberano tossine letali. Tale formulato, per essere efficace deve essere impiegato a livello di vasti comprensori con interventi preventivi contro le larve di prima generazione al fine di ridurre la densità della successiva generazione carpo-faga. In seconda generazione invece l'intervento insetticida non ha efficacia con *Bacillus thuringiensis* in quanto la giovane larva nata dall'uovo penetra direttamente dentro l'olivetta, senza ingerire l'insetticida biologico presente sulla superficie della drupa.

Per la prima generazione (antofaga), è difficile stabilire una soglia di intervento, che è anche legata all'abbondanza della fioritura e al tasso di allegagione delle diverse varietà.

In generale un danno economico rilevante si osserva quando l'infestazione supera il 40% delle infiorescenze. Gli eventuali trattamenti devono essere effettuati al raggiungimento del picco massimo di catture di prima generazione. Considerata la bassa persistenza dei prodotti a base di *Bacillus thuringiensis*, è normalmente necessario ripetere l'intervento a distanza di 5-6 giorni.

È fondamentale per non vanificare il trattamento, nel caso si utilizzino acque alcaline o sub-alcaline, abbassare il pH della miscela insetticida contenente il batterio sino a valori di pH pari a 6-6,5 mediante l'uso di acidificanti.

Il fitofago ha alcuni nemici naturali, che risultano più numerosi negli ambienti in cui si impiegano prodotti chimici selettivi: si tratta di insetti predatori di uova e larve neonate che, con la loro attività, possono contenere i danni della prima e della seconda generazione. Si ricordano in particolare *Chrysoperla carnea* e alcune specie di miridi e, tra i parassitoidi, numerosi Imenotteri.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Normalmente questo fitofago viene monitorato sino alla seconda generazione, al fine di esercitare una valida strategia di difesa volta a salvaguardare la produzione.

Il monitoraggio settimanale dei voli dei maschi con le trappole a feromone consente di individuare i picchi di cattura delle singole generazioni e fornisce utili indicazioni sui periodi in cui monitorare direttamente parte di pianta o frutti, necessario per valutare l'infestazione e quindi il momento più adatto per effettuare i trattamenti.

Le catture sulle trappole infatti non sono correlate all'intensità dell'infestazione, quindi non è ancora stato possibile stabilire soglie di intervento basate solo sull'impiego delle trappole a feromone.

Il controllo diretto viene eseguito su 100 organi sensibili (infiorescenze in prima generazione e olivine in seconda generazione), scegliendo casualmente 2-4 campioni per pianta per ettaro.

Le larve di prima generazione possono essere facilmente individuate nelle mignole fiorali in quanto formano dei nidi (glomeruli) legando diversi fiori con fili di seta. Eventuali interventi contro la prima generazione (antofaga) sono giustificati negli oliveti condotti in regime biologico e in caso di presenza del parassita.

Il rilievo dell'infestazione in seconda generazione comporta la raccolta di 100 olivine e il controllo delle ovideposizioni e delle larvette in penetrazione con un binoculare stereoscopico nella zona del frutto in cui si inserisce il peduncolo.

Per gli oliveti condotti in regime di lotta integrata normalmente si interviene contro la seconda generazione (carpofaga) con l'impiego di formulati chimici endoterapici al raggiungimento di soglie economiche di intervento che corrispondono alle percentuali di infestazione attiva riportate nella tabella seguente. Il trattamento deve essere effettuato in modo tempestivo al raggiungimento delle soglie economiche di intervento.

Soglie economiche di intervento

Cultivar	Anno di carica (% di infestazione attiva)	Anno di scarica (% di infestazione attiva)
Olive da tavola (Drupa grossa)	10	5
Bosana e Semidana	30-40	25
Nera di Villacidro	20	15
Pizz'è carroga	15	10
Tonda di Cagliari	20-25	15

Nel grafico che segue, in cui si rappresenta il risultato del monitoraggio degli adulti con l'uso di trappole a feromoni e delle larve con l'osservazione allo stereoscopio delle olivine, si nota che dopo il picco di catture degli adulti alle trappole a feromoni aumenta l'infestazione attiva (larve in penetrazione) nei frutti.

Monitoraggio tignola olivo (Marmilla var. Pitz'e Carroga 2022)

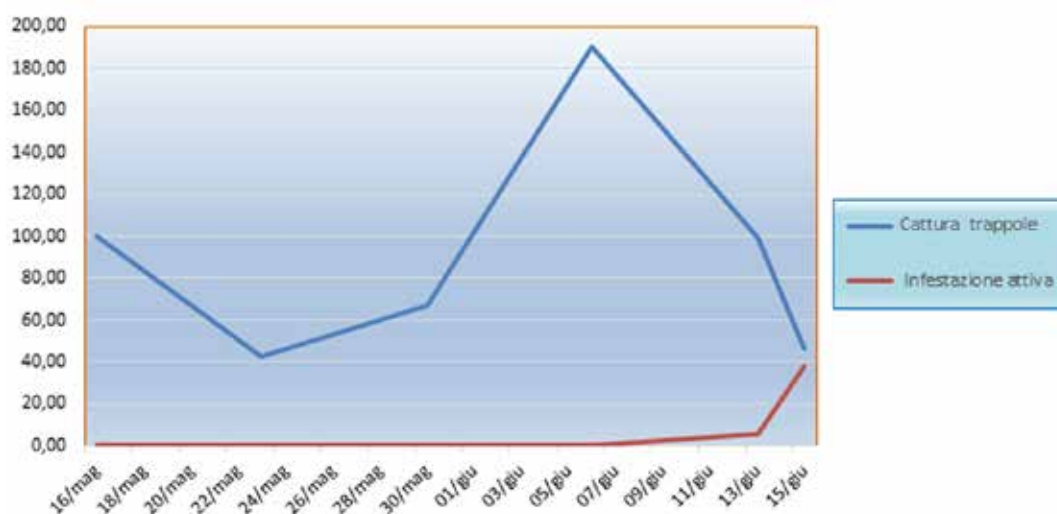


Grafico elaborato da Agenzia Laore (E. Sanna)

Esecuzione degli interventi fitosanitari

Epoca. Se necessario si interviene su vasti comprensori su piante in fioritura con *Bacillus thuringiensis*, oppure, negli altri casi dopo l'allegagione, con prodotti chimici citotropici-translaminari solo dopo il superamento della soglia economica d'intervento.

Dose. Attenersi alle indicazioni riportate dall'etichetta dei prodotti registrati.

Intervallo tra gli interventi. L'intervallo tra i trattamenti dipende dal prodotto utilizzato.

II.3

Cocciniglia nera o cocciniglia mezzo grano di pepe*Saissetia oleae (Oliv.)*■ **Descrizione dell'avversità**

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. È la cocciniglia più diffusa nell'olivo e può raggiungere alte densità di attacco, interessando rami e foglie di diverse età. In condizioni favorevoli, l'insetto può arrecare danni causati dalla sottrazione di linfa ed emissione di melata, con conseguente disseccamento dei rami ed uno stato generale di depressione vegetativa delle piante. Questa è anche causata da un complesso di funghi saprofiti (fumaggine) che si instaurano sulla melata. La fumaggine essendo di colore nerastro, ricoprendo le superfici vegetali clorofilliane della pianta, riduce la fotosintesi.

In casi estremi, si possono avere notevoli perdite di raccolto. Altre conseguenze, legate alla presenza della cocciniglia e della fumaggine, sono: mancata formazione di nuova vegetazione produttiva negli anni successivi, imbrattamento e conseguente deprezzamento dei frutti.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. Le femmine adulte, presentano un corpo di forma ovale, di colore marrone all'inizio dello sviluppo per poi diventare progressivamente di colore nero al momento della riproduzione. Questo insetto compie in genere una sola generazione l'anno. Le femmine ovideponenti sono generalmente presenti dalla fine della primavera a quasi tutta l'estate, mentre le neanidi di prima età sono presenti soprattutto nel mese di luglio e agosto. Le giovani neanidi si fissano sulla superficie delle foglie e danno vita a neanidi di seconda e terza età e ivi trascorrono l'inverno. Nella primavera successiva migrano in parte sui rametti e raggiungono lo stadio adulto. Lo sviluppo è favorito da annate caratterizzate da autunni e inverni miti, oltre a periodi estivi umidi e non eccessivamente caldi.

Sintomatologia. La presenza della cocciniglia è evidenziata dall'imbrattamento della vegetazione (melata) ed al conseguente sviluppo di una patina nerastro (fumaggine). In caso di forti attacchi, questi segni sono accompagnati anche dal deperimento vegetativo.



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 1 • Femmine adulte di cocciniglia mezzo grano di pepe



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 2 • Femmina adulta di cocciniglia mezzo grano di pepe su rametto



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 3 • Uova di cocciniglia di mezzo grano di pepe
sotto il corpo della femmina



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 4 • Ingrandimento di uova e neanidi di cocciniglia
mezzo grano di pepe



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 5 • Simbiosi tra cocciniglia mezzo grano di pepe e formiche.



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 6 • Neanidi (di colore arancione) di cocciniglia mezzo grano di pepe e fumaggine favorita dalla presenza di melata

Strategia generale di difesa Mezzi agronomici

Sistemazione del terreno. Per evitare l'instaurarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo della cocciniglia mezzo grano di pepe, è importante il controllo delle erbe infestanti sotto la chioma. Allo stesso modo, una buona sistemazione del terreno, volta allo sgrondo ed al drenaggio delle acque piovane, previene il ristagno idrico e la riduzione del tasso di umidità all'interno dell'oliveto. Il corretto apporto di azoto al terreno in modo da limitare la vigoria della chioma ostacola ulteriormente lo sviluppo dell'insetto.

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza alla cocciniglia.

Sensibilità. In genere le varietà di olivo sono tutte sensibili alla cocciniglia mezzo grano di pepe.

Tecnica colturale. Tra le tecniche colturali, quella che più incide sull'abbassamento dell'infestazione è sicuramente la potatura. Questa operazione deve essere eseguita correttamente e annualmente, perché permette di eliminare i rami fortemente colpiti e nello stesso tempo modifica, in senso sfavorevole all'insetto, il microclima all'interno della pianta.

Ogniquale volta vengano eseguiti interventi cesori sulle piante, è buona pratica allontanare e distruggere i residui di potatura. L'insetto è particolarmente sensibile all'irradiazione solare diretta, ai venti caldi e alle elevate temperature associate a bassa umidità.

Anche l'adozione di sesti di impianto non troppo fitti favoriscono la circolazione dell'aria e la riduzione del ristagno dell'umidità. Altro metodo di contenimento delle infestazioni è rappresentato dall'apporto equilibrato di acqua e concimi azotati, volto alla riduzione del lussureggiamento vegetativo che favorisce lo sviluppo dell'insetto. Infine, una buona sistemazione del terreno e l'adozione di metodi irrigui sotto chioma (es. microirrigazione), favoriscono il corretto drenaggio delle acque, prevenendo il ristagno idrico e, in generale, riducono il tasso di umidità all'interno dell'oliveto.

Difesa in olivicoltura biologica

Per il controllo delle forme giovanili (neanidi) è consentito l'uso di olio minerale nel periodo estivo. Esso crea un velo impermeabile all'ossigeno sulle cocciniglie provocandone la morte per asfissia senza compromettere l'attività degli insetti utili.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Le soglie di intervento vengono determinate attraverso il controllo visivo degli organi infestati e sono differenti a seconda del periodo del monitoraggio. L'infestazione estiva può essere stimata a giugno, attraverso il conteggio del numero di femmine presenti nella parte apicale, di circa 20 cm di lunghezza, di 100 rametti prelevati a caso per ettaro. In questo periodo la soglia di intervento è di 60 femmine sul campione complessivo dei rametti. A fine luglio-inizio agosto, quando le uova sono in maggioranza schiuse, la soglia è pari a 5-10 neanidi per foglia, rilevate con l'ausilio di una lente di ingrandimento su 100 foglie scelte a caso da 10 piante per ettaro.

II.4

Margaronia o tignola verde dell'olivo

Palpita unionalis (Hb.)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. Sulle piante adulte, l'incidenza dei danni da margaronia è generalmente trascurabile. Viceversa, in vivaio, nei giovani impianti, sui reinnesti e sulle piante potate energicamente, l'insetto può seriamente ritardare o compromettere lo sviluppo della nuova vegetazione, creando difficoltà nell'impostazione delle forme di allevamento.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. L'adulto è una farfalla di colore bianco con riflessi madreperlacei e ali con una bordatura color nocciola.

Alla schiusura delle uova le larve neonate iniziano ad erodere le foglie più tenere nella parte apicale dei germogli. Man mano che le larve procedono nel loro sviluppo si ricoprono di una tela sericea, l'attacco si estende alle foglie più grandi e, in alcuni casi, anche alle drupe con erosioni profonde sino al nocciolo.

Le larve sono gialle e piccole nella fase iniziale del loro sviluppo per poi assumere un colore verde intenso poco prima di incrisalidarsi, da questa fase si origina l'adulto che ripeterà il ciclo.

Nei nostri areali, dalla primavera all'autunno, l'insetto compie mediamente 4-5 generazioni all'anno.

Sintomatologia. La presenza dell'insetto è caratterizzata dalla riunione delle foglie del germoglio apicale disposte "a carciofo" (vedi foto 1) dalla rosura sulle foglie e/o sui frutti.



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 1 • Attacchi di larva di margaronia su germoglio



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 2 • Larva di margaronia in fase di incrisalidamento



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 3 • Attacco di larva di margaronia su olive



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 4 • Larva di margaronia in attività trofica sul frutto

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Sistemazione del terreno. Non ha influenza sulla biologia dell'insetto.

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza dell'olivo all'insetto.

Sensibilità. In genere le varietà di olivo sono tutte sensibili alla margaronia.

Tecnica colturale. Risulta utile l'eliminazione dei polloni in quanto costituiscono focolai di diffusione per la specie.

Difesa in olivicoltura biologica

Raggiunta la soglia d'intervento può essere utilizzato l'olio bianco. Per quanto riguarda i formulati a base di *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* pur essendo efficaci, al momento non esistono formulati registrati contro la margaronia.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Il monitoraggio più efficace è quello visivo, con il controllo della presenza di larve su germogli campionati casualmente. Il controllo deve essere ripetuto almeno 2 volte a settimana per via della velocità di riproduzione dell'insetto e della sua voracità.

I trattamenti fitosanitari sono normalmente giustificati nei vivai, nei giovani impianti, sui reinnesti e nelle piante energicamente potate e ristrutturare. In annate particolari sono giustificati gli interventi anche su piante adulte destinate alla produzione di olive da mensa. La soglia di intervento è pari al 5-10% dei germogli con presenza di larve neonate.

Modalità di esecuzione degli interventi I prodotti insetticidi vanno utilizzati dopo il risveglio vegetativo quando si osservano i primi danni sulla nuova vegetazione, con le dosi e modalità indicate in etichetta. Nel caso vengano utilizzati prodotti di sintesi si consiglia di alternare i prodotti fitosanitari per ridurre i rischi di insorgenza di fenomeni di resistenza.

II.5

Oziorrinco dell'olivo

Otiorrhynchus cribricollis (Gyll.)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. Questo insetto può causare elevati danni soprattutto nei giovani impianti, nei reinnesti e nelle piante che hanno subito una potatura energica, determinando una defogliazione, a volte totale, che può portare alla morte della pianta.

In caso di forti attacchi, le lesioni possono interessare anche i peduncoli dei frutti (provocando la caduta delle olive) e i piccioli delle foglie.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. È un coleottero di colore bruno, lungo circa 6-8 mm, che compie una sola generazione l'anno, svernando allo stadio di larva nel terreno. Gli adulti, presenti in campo dalla primavera inoltrata (maggio), durante il giorno si nascondono nel terreno mentre la notte risalgono sulle piante erodendo le foglie.

Sintomatologia. I sintomi della presenza dell'insetto sono evidenziati dalle caratteristiche erosioni "merlettate" sulle foglie (foto 2 e 3) e nei casi più gravi, dall'intera lesione dei germogli.



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 1 • Ingrandimento di adulto di oziorrinco



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 2 • Rosure "merlettate" su foglie di olivo provocate dall'oziorrinco



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 3 • Rosure "merlettate" su foglie di olivo



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 4 • Cattura massale di adulti di oziorrinco con l'uso di manicotti di fibra sintetica (resinato di lana)

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. L'acquisto di piantine certificate sotto il profilo fitosanitario garantisce l'assenza del fitofago nel vaso o nelle fitocelle e, quindi, una sua possibile propagazione nell'oliveto.

Sensibilità. Tutte le varietà sono sensibili all'insetto.

Tecnica colturale. Un accorgimento da adottare durante le lavorazioni ordinarie del terreno consiste nell'evitare il riporto della terra sulla base del tronco dell'olivo: questa operazione contribuisce a fornire un riparo per il fitofago. L'eliminazione delle erbe infestanti inoltre riduce i punti di risalita dell'insetto verso la chioma.

Mezzi fisici. È da privilegiare la cattura massale degli adulti mediante l'utilizzo di fasce di "resinato di lana", con l'accorgimento di disporle a manicotto ad imbuto rovesciato, nelle zone potenziali di risalita, come la parte medio-alta del tronco (Foto 4), alla base dei pali di sostegno e dei tubi emergenti degli impianti di irrigazione.

Difesa in olivicoltura biologica

Un sistema adottabile è posizionare dei manicotti sul tronco della pianta con resinato di lana. Gli insetti durante la risalita dal terreno rimangono impigliati nelle trame del tessuto e muoiono di inedia (foto 4).

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

In Sardegna, gli attacchi sono normalmente concentrati dalla fine della primavera all'autunno. Il monitoraggio è basato su osservazioni visive in campo per valutare la densità delle infestazioni, sebbene non siano state definite delle soglie di intervento.

Nel caso in cui gli attacchi degli adulti siano in atto si possono utilizzare prodotti a base di Spinosad, oppure un bioinsetticida a base di un fungo, il *Metharhizium anisopliae*.

In caso di elevata presenza possono essere usati contro le larve i nematodi entomopatogeni del genere *Heterorhabditis*.

Tali nematodi distribuiti sul terreno ricercano le larve dei curculionidi per compiere il proprio ciclo vitale all'interno del loro corpo nutrendosene sino a portarli alla morte.

II.6

Cecidomia o moscerino dell'olivo

Lasioptera o *Prolasioptera berlesiana* (Paoli)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna ma con prevalenza nella parte meridionale dell'Isola.

Rilevanza sulla coltura. Il fitofago può creare la totale perdita o gravi danni ai frutti in caso di alte infestazioni della mosca delle olive.

Generalmente, la sua presenza è limitata e causa dunque danni irrilevanti, tuttavia nelle ultime annate ha provocato gravi problemi in alcuni areali del sud Sardegna, favorendo la cascola precoce delle olive.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. È un piccolo dittero della famiglia dei cecidomidi che compare tra la fine di giugno e i primi di luglio.

È un predatore delle uova (oofago) della mosca olearia e, per questa ragione, colpisce i frutti già attaccati da quest'ultima.

Le femmine fecondate di cecidomia infatti, depongono una o più uova nel foro di ovodeposizione della mosca olearia e nel contempo infettano la cavità con un fungo simbiote, la *Sphaeropsis dalmatica* = *Camarosporium dalmaticum* che provoca il marciume delle olive.

L'uovo di cecidomia ha uno sviluppo embrionale più rapido (24 ore circa) rispetto a quello della mosca dell'olivo e perciò si schiude prima. La larva di cecidomia appena nata vive a spese dell'uovo della mosca succhiandone il suo contenuto per poi completare il suo sviluppo e nutrirsi della polpa dell'oliva contaminata precedentemente con il fungo, infine fuoriesce dall'oliva per impuparsi nel terreno. Apparentemente, la *Lasioptera berlesiana* potrebbe quindi essere considerato un insetto utile, in quanto si nutre dell'uovo della mosca.

Tuttavia la cecidomia è in realtà dannosa alla produzione poiché diffonde il fungo che causa marciumi nella polpa della drupa, rendendo inutilizzabili le olive. Tale diffusione può estendersi fino al nocciolo causando la caduta precoce delle olive.

Da ricerche condotte nel nostro Paese su questo insetto, si è riscontrato che anche le punture sterili della mosca, seppur non permettono la relazione nutrizionale tra la cecidomia e la mosca, possono rappresentare una via di penetrazione del fungo *Sphaeropsis dalmatica*.

Sintomatologia. All'esterno del frutto si manifesta un'area di circa un centimetro di diametro di colore bruno "tacca" (foto 1, 2 e 3), infossata e necrotizzata con margine sollevato più chiaro.

La polpa in corrispondenza di tale macchia è grigio-brunastra e disseminata di piccoli punti neri, corrispondenti ai corpi fruttiferi del fungo patogeno. La malattia evolve nei frutti fino a causarne il completo disseccamento.



(Foto Laore: M. Perra)

Foto 1 • Olive varietà Pizz'e carroga con le "tacche" causate da cecidomia e conseguente attacco del fungo *Sphaeropsis dalmatica*



(Foto Laore: L. Perra)

Foto 2 • "Tacca" disidratata su oliva causata da cecidomia



(Foto Laore: L. Perra)

Foto 3 • Oliva sezionata in corrispondenza della tacca disidratata



(Foto Laore: L. Perra)

Foto 4 • "Tacca" marcescente su oliva causata da cecidomia



(Foto Laore: L. Perra)

Foto 5 • Sezione della "tacca" in cui è visibile la larva di cecidomia di colore arancio



(Foto Laore: L. Perra)

Foto 6 • Cascola di drupe causata da attacchi di cecidomia

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Sistemazione del terreno. Essendo un insetto legato al ciclo biologico della mosca olearia, valgono le stesse indicazioni riportate nella scheda omonima, per cui sono importanti le lavorazioni superficiali del terreno in autunno-inverno, che contribuiscono a uccidere le pupe e quindi riducono le popolazioni dell'insetto.

Sensibilità. Per gli stessi motivi indicati precedentemente tutte le varietà sono sensibili all'insetto in particolar modo quelle più colpite dalla mosca olearia.

Tecnica culturale adeguata. Valgono le stesse indicazioni citate nella scheda della mosca olearia.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Intervenire indirettamente evitando l'infestazione della mosca delle olive.

Il danno provocato da *Lasioptera*, infatti, è indiretto in quanto con l'ovideposizione in corrispondenza delle punture della mosca delle olive, inocula all'interno dell'oliva il fungo *Sphaeropsis dalmatica* che provoca il marciume delle olive.

Per combattere efficacemente il fungo, pertanto, occorre agire preventivamente, evitando l'infestazione della mosca delle olive e quindi la conseguente ovideposizione di *Lasioptera berlesiana*. Si fa presente, inoltre, che essendo l'inoculo del fungo interno all'oliva, i trattamenti rameici, che agiscono per contatto, sono praticamente inutili per controllare il fungo *Sphaeropsis dalmatica*.



Patogeni principali dell'olivo

III.1

Occhio di pavone o cicloconio dell'olivo

Spilocaea oleagina (Castagne) S. Hughes

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. In alcune annate con inverno e primavera piovosi e umidi, l'occhio di pavone viene favorito a tal punto che può rappresentare la principale avversità dell'olivo causando danni superiori a quelli provocati da altre importanti malattie. L'occhio di pavone, infatti in condizioni favorevoli provoca intense defogliazioni che inducono scarsa fioritura e dunque una bassa produzione di olive, protraendo nel tempo le annate di scarica.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. Per lo sviluppo del fungo sono necessarie condizioni ambientali in grado di favorire la germinazione delle spore, in particolare elevate percentuali di umidità relativa e temperature comprese tra 10 e 20 °C (l'*optimum* è compreso tra 12 e 15 °C). Queste condizioni di solito si verificano in primavera ed in autunno ma talvolta, causa cambiamenti climatici, le infezioni si possono avere tutto l'anno.

La durata dell'incubazione, periodo compreso tra l'infezione e la comparsa delle macchie, può variare dai 3 ai 5 mesi; infatti, le macchie che appaiono nel mese di luglio derivano da un'infezione dovuta alla penetrazione della spora nei tessuti vegetali che si può far risalire al mese di aprile.

Sintomatologia. Questa malattia è causata da un fungo che induce in primo luogo delle decolorazioni (macchie) circolari sulla pagina superiore delle foglie che dal giallo poi virano al colore viola-marrone. Queste macchie ricordano gli ocelli delle piume della coda del maschi di pavone, da cui deriva appunto il nome "occhio di pavone" (foto 1).

In seguito alle decolorazioni il fungo provoca una riduzione della capacità fotosintetica e un invecchiamento precoce delle foglie che dunque cadono anzitempo.

In condizioni particolarmente favorevoli, le macchie si presentano piccole e numerose.

Lo sviluppo del fungo ha un andamento sotto cuticolare ramificato (dendroide). Vengono attaccate anche le nervature mediane sulla pagina inferiore, dove si possono notare delle aree brune segmentate che, sfuggendo ad una osservazione superficiale, possono costituire una fonte nascosta di infezione. Possono essere attaccati anche i peduncoli dei frutti, che imbruniscono e portano al disseccamento della drupa. Talvolta, a causa del freddo, nella zona colpita dal fungo compaiono delle macchie bianche. In altre circostanze, con freddi più intensi si formano invece delle macchie color cuoio (foto 2). Occasionalmente si è riscontrata la presenza del fungo anche sulle olive, sulle quali appaiono macchioline pressoché circolari anche dette "olive bagnate" (foto 3) che deturpano e contribuiscono ad abbassare la qualità del prodotto finale (olio e olive da mensa).

Le foglie colpite da cicloconio vanno soggette ad un distacco anticipato che può avvenire già nell'estate e nell'autunno seguente la loro formazione e si accentua successivamente a gennaio-febbraio. È un fenomeno pericoloso perché ostacola l'induzione a fiore delle gemme.

L'induzione a fiore delle gemme infatti necessita della presenza della foglia "madre" per nutrire il futuro germoglio ascellare e quindi portare a termine il ciclo di formazione dell'oliva. In casi di forti attacchi un'abbondante e precoce caduta di foglie (foto 4) può pertanto ridurre praticamente a zero la produzione dell'oliveto.



(Foto Laore: P. Basomi)

Foto 1 • Sintomi di occhio di pavone su foglie



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 2 • Sintomi di occhio di pavone su foglie



(Foto Laore: M. Zedda)

Foto 3 • Occhio di pavone su frutto con la tipica manifestazione detta "olive bagnate"



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 4 • Intensa defogliazione provocata dall'occhio di pavone

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile. Meglio scegliere varietà ben adattate all'ambiente di coltivazione.

Sensibilità varietale. La scelta varietale è molto importante in quanto le principali varietà coltivate in Sardegna mostrano una sensibilità differente agli attacchi di occhio di pavone.

Varietà molto sensibili: Pizz'e carroga e Bosana.

Varietà sensibil: Gruppo della Tonda di Cagliari, Nera di Gonnos e Semidana.

Varietà poco sensibili: Gruppo Nera di Oliena e Tonda di Villacidro.

Misure igieniche. Ogniqualevolta vengano eseguiti interventi cesori sulle piante, è buona norma disinfettare le attrezzature di taglio utilizzate, allontanare e distruggere i residui di potatura e far seguire un trattamento a base di rame per disinfettare le ferite da taglio.

Tecnica colturale. Accertarsi che le condizioni del terreno (giacitura, esposizione, ventosità, ecc.) siano idonee per ospitare la coltura evitando di mettere a dimora le piante in zone umide, dove il fungo si sviluppa più facilmente.

Evitare impalcature della chioma troppo basse, al di sotto degli 80 cm, ed evitare sestri troppo stretti. Controllare lo sviluppo delle infestanti che favoriscono un microclima umido sotto la chioma; non eccedere con le irrigazioni ed effettuare concimazioni equilibrate specie quelle azotate. Favorire l'arieggiamento e l'insolazione anche nelle parti interne della chioma con una adeguata potatura.

Difesa in olivicoltura biologica

Prodotti a base di rame autorizzati per l'impiego in agricoltura biologica e prodotti a base di alcuni microorganismi con l'effetto principale di induzione di resistenza nella pianta. Svolge un'azione blanda anche il caolino utilizzato nei mesi estivi

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Diagnosi precoce del fungo. È possibile effettuare una diagnosi precoce sullo stato di avanzamento delle nuove infezioni, immergendo dei rametti campionati, in una soluzione alcalina secondo una metodologia precisa.

In questo modo si evidenziano le macchie caratteristiche dovute alla diffusione del fungo prima che siano visibili naturalmente sulle foglie, anticipando quindi il momento della riproduzione del fungo. Le macchie evidenti sulle foglie sono infatti dovute all'emissione dei conidi riproduttivi.

La diagnosi precoce viene eseguita immergendo un campione di foglie in una soluzione al 5% di idrossido di sodio o di potassio (NaOH o KOH) per un tempo di 2-4 minuti a temperatura ambiente se le foglie sono giovani, oppure a 55-60°C se le foglie sono vecchie.

In presenza di infezione di *Spilocaea oleaginea* si evidenzierà la comparsa di macchioline circolari sulla pagina superiore delle foglie.

Soglie di intervento

Nel caso della diagnosi precoce, si consiglia di intervenire quando l'infezione è visibile sul 30% del campione di foglie esaminate.

Dal momento che la diffusione del fungo è ubiquitaria negli ambienti olivicoli, specialmente nel caso di varietà sensibili come la Bosana, è consigliabile seguire lo sviluppo dei germogli sulla pianta ed effettuare i trattamenti in maniera mirata e preventiva, in modo da proteggere le nuove foglie dalle infezioni. Questo periodo ottimale corrisponde a quando la pianta ha emesso il 5° palco di foglie nuove e le ultime hanno una dimensione di circa 2 cm.

Esecuzione degli interventi fitosanitari

L'esecuzione degli interventi fitosanitari va disciplinato con le seguenti modalità:

Epoca. Periodi umidi con temperature miti (sopra i 10° C) che generalmente si verificano in primavera e in autunno, quando le condizioni sono predisponenti per il propagarsi delle infezioni.

I trattamenti vanno effettuati al superamento delle soglie descritte nel paragrafo precedente e in base alla sensibilità di ogni singola cultivar. Tuttavia in coincidenza con altre operazioni colturali, quali potatura e post raccolta, si consiglia di eseguire i trattamenti fungicidi con prodotti a base di rame. Bisogna sospendere i trattamenti in fioritura e almeno un mese prima della raccolta delle olive.

Oltre ai prodotti a base di rame, da impiegarsi preferibilmente in post raccolta è consigliato l'utilizzo dei prodotti sistemici, consentiti per l'olivo, in primavera e in prefioritura.

Dose. Quando il rame viene associato all'insetticida, è bene utilizzare la dose minima prevista per quel formulato in etichetta; in tutti i casi attenersi scrupolosamente alle indicazioni presenti nella stessa.

III.2

Piombatura o cercosporiosi dell'olivo

Mycocentrospora cladosporioides (Sacc.)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. La Piombatura o la Cercosporiosi dell'olivo è una malattia fungina assai diffusa nell'olivicoltura sarda in particolare negli ambienti umidi e poco ventilati ed è strettamente legata all'andamento meteorologico.

È causata dal fungo *Mycocentrospora cladosporioides* che colpisce soprattutto l'apparato fogliare, anche se, ultimamente, si osservano frequenti attacchi anche ai frutti che possono cadere prematuramente. Questa malattia è stata spesso sottovalutata, anche perché erroneamente si pensava che il patogeno attaccasse solo le foglie vecchie, di età superiore all'anno e quindi di scarsa importanza. Nuovi studi sul decorso della malattia, invece, hanno recentemente dimostrato che possono essere interessate anche le foglie giovani.

Le foglie attaccate nel secondo stadio della malattia, in genere in primavera, cadono (filloptosi) determinando anche forti defogliazioni, specialmente nella parte basale della chioma.

Questo causa, nei casi più gravi, un rallentamento di tutta l'attività vegeto-riproduttiva della pianta, con gravi ripercussioni sulla differenziazione delle gemme (riduce la formazione delle gemme a fiore) e quindi decrementi produttivi dell'anno e negli anni successivi.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. Il fungo si diffonde con il micelio o per mezzo di sclerozi su foglie pendenti o cadute a terra. Il micelio penetra nelle foglie attraverso le aperture stomatiche e le lenticelle, oppure tramite microlesioni di varia natura e origine.

Le infezioni si manifestano di solito in autunno e in primavera al verificarsi di condizioni climatiche favorevoli (piogge e forte umidità relativa dell'aria). Il fungo riesce a sopravvivere e a svilupparsi saprofiticamente sulle foglie presenti a terra. L'emissione dei conidi si ha con temperature comprese tra i 12 e i 28°C.

L'infezione viene diffusa attraverso i conidi delle foglie infette. Questi, infatti, trasportati dal vento o dall'acqua piovana, si depositano sulle nuove foglie e germinano dando origine a nuovi cicli infettivi. Inoltre la differenziazione di organi resistenti (pseudosclerozi) fa sì che il fungo possa passare indenne periodi con condizioni climatiche avverse come estati calde e secche e inverni molto freddi. In quest'ultimi tempi, in Sardegna, la malattia è stata riscontrata anche in concomitanza di attacchi dell'occhio di pavone.

Sintomatologia. Sulla pagina inferiore della foglia compaiono macchie irregolari di colorazione grigio plumbea, da cui il nome piombatura, mentre sulla pagina superiore in corrispondenza di tali aree si osservano, successivamente, macchie dapprima giallastre che poi imbruniscono e disseccano. I primi sintomi della malattia si manifestano a fine estate sulle foglie basali dell'anno precedente, per poi proseguire in autunno-inverno con le foglie superiori.

Le foglie colpite possono cadere (filloptosi) sia in autunno che in primavera, ancora prima che compaiano le macchie clorotiche sulla pagina superiore.

Sulle drupe la malattia si manifesta sporadicamente. Dopo estati miti, sui frutti maturi si osservano

delle macchie bruno violacee rotondeggianti, poi infossate con presenza dei corpuscoli bruni che rappresentano le forme di moltiplicazione del patogeno. Le olive colpite marciscono determinando la perdita di qualità dell'olio e deprezzamento nelle olive da mensa. La cascola dei frutti può essere dovuta ad attacchi al peduncolo.



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 1 • Piombatura o cercosporiosi su olivo



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 2 • Decolorazione sulle foglie causata da piombatura



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 3 • Ingiallimento delle foglie causata da piombatura



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 4 • Manifesta defogliazione causata da piombatura

Strategia generale di difesa

Mezzi agronomici

Sistemazione del terreno. Evitare di realizzare nuovi impianti in terreni pesanti con ristagno idrico o in zone molto umide e poco ventilate.

Materiale di moltiplicazione. Utilizzare materiale di propagazione certificato e varietà poco sensibili.

Sensibilità varietale. Le varietà più sensibili sono: Bosana, Pizz'e carroga e Semidana.

Tecnica colturale. Si consiglia la potatura annuale per arieggiare e soleggiare la chioma.

La concimazione azotata deve essere equilibrata e l'apporto idrico gestito in base alle esigenze della pianta.

Misure igieniche. Dopo interventi colturali quali potatura, raccolta ecc., è buona norma disinfettare le attrezzature utilizzate, allontanare e distruggere i residui di potatura ed eseguire un trattamento a base di rame per disinfettare le superfici vegetali e per evitare che il fungo penetri anche dalle ferite.

Difesa in olivicoltura biologica

Prodotti a base di rame autorizzati per l'impiego in agricoltura biologica.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Monitoraggio. Verificare le condizioni meteo affinché si eviti che la coltura sia scoperta dai trattamenti sia in autunno che in primavera in condizioni di elevata umidità relativa dell'aria e di piogge.

Soglie di intervento. Non esiste una soglia specifica, tuttavia si consiglia di intervenire alla prima comparsa dei sintomi.

Esecuzione degli interventi fitosanitari

Epoca. Le epoche sono le medesime previste per l'occhio di pavone, ovvero prima della ripresa vegetativa fine inverno - inizio primavera, fine estate e inizio autunno.

Normalmente nei nostri ambienti, gli interventi eseguiti per l'occhio di pavone, controllano anche la piombatura.

Dose. Le dosi dei formulati utilizzati sono quelle previste in etichetta. Nei periodi più caldi, da luglio sino a novembre, utilizzare le dosi minime prescritte in etichetta.

III.3

Fumaggine o nerume

Capnodium spp., Alternaria spp., Cladosporium spp., Torula spp., ecc.

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. La Fumaggine o Nerume dell'olivo, è un'alterazione assai diffusa negli ambienti olivicoli in particolare nelle zone soggette a forti ristagni di umidità e poco ventilate.

Con il termine "fumaggine" vengono indicate strutture di natura fungina, di aspetto nerastro-fu-ligginoso, che ricoprono la superficie delle foglie, dei rami e a volte dei frutti.

Tali strutture fungine possono assumere consistenza e conformazione variabili: da forme "velate" poco appariscenti a spesse formazioni crostiformi nerastre che rivestono e imbrattano le superfici vegetali interessate ostacolando la fotosintesi clorofilliana e quindi indebolendo le piante.

La fumaggine non è considerata una vera e propria malattia dell'olivo in quanto le svariate specie di miceti che la determinano, non instaurano con i tessuti della pianta un rapporto nutrizionale, essendo tali forme fungine saprofitarie e non patogene.

Essi infatti si sviluppano e traggono nutrimento dalle sostanze zuccherine presenti nella melata che potrebbe essere di origine parassitaria (molto più frequente) o fisiologica (emessa dalla pianta in particolari condizioni di stress).

Nella maggior parte dei casi lo sviluppo della fumaggine è in stretta relazione con la presenza di cocciniglie che attaccano l'olivo, prima fra tutte la *Saissetia oleae* o cocciniglia mezzo grano di pepe.



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 1 • Fumaggine diffusa nei rametti di olivo



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 2 • Fumaggine diffusa nei rametti e nelle foglie di olivo

Strategia generale di difesa. Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza alla fumaggine.

Sensibilità varietale. Tutte le varietà si dimostrano sensibili alla patologia.

Tecnica colturale. Non utilizzare sistemi di irrigazione che bagnano la vegetazione ed eseguire potature annuali per arieggiare e soleggiare la chioma per contrastare le neanidi di prima età della cocciniglia mezzo grano di pepe che predispongono l'insorgenza della fumaggine.

Sistemazione del terreno. Evitare di realizzare nuovi impianti nei fondovalle, in zone umide e poco ventilate.

Difesa in olivicoltura biologica

Prodotti a base di rame autorizzati per l'impiego in agricoltura biologica. Nel caso di presenza della cocciniglia è importante seguire il loro controllo in quanto sono spesso la causa dell'insorgenza della fumaggine.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Monitoraggi. Accertare la presenza sulla coltura della cocciniglia e verificare, in autunno e primavera, le condizioni ottimali per lo sviluppo del fungo (forte umidità relativa e piogge).

Soglie di intervento. Non è stata mai specificata, quindi si fa coincidere alla presenza dei funghi.

Criteri di intervento. In genere non sono necessari interventi diretti nei confronti di questa avversità. Piuttosto risulta più opportuno contrastare i parassiti che producono melata (esempio cocciniglie).

Epoca. Il controllo della fumaggine solo con prodotti rameici o con altri anticrittogamici non costituisce la soluzione del problema per cui è utile contrastare le cause predisponenti.

Dose. Le dosi dei formulati utilizzati sono quelle previste in etichetta. Nei periodi di luglio sino a novembre utilizzare sempre le dosi minime indicate in etichetta.

Strategia antiresistenza. In caso di esecuzione di interventi ripetuti vanno attuate strategie idonee ad evitare l'insorgere di meccanismi di resistenza nella popolazione del patogeno.

III.5

Lebbra o antracnosi

Colletotrichum gloeosporioides (Penz.&Sacc.) sin. *Gloesporium olivarium*

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. La malattia è presente nelle zone più calde dove, specie in annate umide, può provocare gravi danni alla produzione. La malattia colpisce, i frutti, i rametti e le foglie.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. Le infezioni possono avvenire per disseminazione del fungo, essenzialmente a mezzo dei conidi veicolati dagli schizzi della pioggia oppure attraverso propagazione dall'apparato vegetativo del fungo (micelio).

I rametti possono infettarsi per diffusione micelica proveniente dalle drupe e dalle foglie infette e viceversa. Le infezioni primarie possono aver luogo durante gran parte dell'anno anche se normalmente sono più frequenti in autunno e inizio inverno, quando le olive iniziano a maturare e le condizioni ambientali sono caratterizzate da piogge frequenti e temperature comprese tra 10 e 15 °C.

Sintomatologia. Sui frutti l'alterazione si evidenzia generalmente dopo le prime piogge autunnali e solitamente a partire dall'invaiaura. Sulle drupe il fungo si manifesta con macchie circolari od ovoidali di colore bruno-nocciola, più o meno estese, leggermente depresse di consistenza cuoiosa che poi si estendono gradualmente fino all'intero frutto.

Le olive colpite anche nei primi stadi cadono a terra, oppure se rimangono attaccate al rametto, il fungo invade la drupa all'interno manifestando le cosiddette "mummificazioni" (foto 1, 2 e 3). Tali olive andranno a costituire l'inoculo per l'anno successivo.

Sulle olive ancora verdi le infezioni sono meno frequenti e si manifestano come aree bruno marrone a volte leggermente depresse (foto 4).



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 1 • Alcune olive colpite dalla lebbra

Sulle foglie invece, la malattia si presenta con macchie giallastre, singole o confluenti, che in seguito acquisiscono un colore bruno chiaro o rosso bruno per poi seccare e cadere a terra.

I rami attaccati dal fungo sono normalmente quelli giovani con un diametro di 2-3 cm in cui si manifesta con delle macchie di color nocciola cui seguono necrosi e fessurazioni dei tessuti corticali.

Le piante colpite dalla lebbra o antracnosi spesso si defogliano completamente.

Gli effetti negativi degli attacchi di lebbra si ripercuotono negativamente anche sulla qualità degli oli, alterandone il colore, i parametri chimici e sensoriali.



(Foto Laore: E. sanna)

Foto 2 • Oliva mummificata colpita dalla lebbra



(Foto Laore: E. sanna)

Foto 3 • Alcune olive colpite dalla lebbra



(Foto Laore: E. sanna)

Foto 4 • Oliva non ancora invaiata colpita dalla lebbra

Strategia generale di difesa Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza alla lebbra o antracnosi.

Sensibilità varietale. Tutte le varietà possono essere infettate dalla lebbra.

Tecnica colturale adeguata

Sistemazione del terreno. È consigliabile un'adeguata sistemazione idraulica superficiale, atta a garantire un regolare deflusso dell'acqua in eccesso nell'oliveto.

Tecnica colturale. Evitare l'impianto negli ambienti in cui si presentano maggiori rischi per l'avversità. Effettuare la potatura per favorire l'irraggiamento solare e l'arieggiamento allo scopo di ridurre l'umidità e quindi le condizioni che favoriscono la lebbra.

In primavera effettuare l'allontanamento dall'oliveto dei residui della potatura colpiti dal fungo al fine di limitare la propagazione dell'infezione.

Misure igieniche. Avere l'accortezza di disinfettare gli attrezzi quando si esegue sia la potatura che la raccolta.

Difesa in olivicoltura biologica

La strategia generale di difesa da questa avversità prevede interventi preventivi. Questi interventi a partire dalla fase fenologica di riposo vegetativo fino alla ripresa vegetativa, devono essere effettuati con prodotti a base di rame.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Monitoraggi. È necessario effettuare un controllo visivo della vegetazione e dei frutti per valutare la presenza del patogeno. Nel caso procedere alla programmazione degli interventi fitosanitari che limitano lo sviluppo del patogeno.

Soglie di intervento. Nelle aree olivicole della Sardegna la maggiore efficacia di lotta si realizza attraverso gli interventi fungicidi preventivi svolti tra inverno e primavera. Solitamente non viene presa in considerazione alcuna soglia di intervento.

Esecuzione degli interventi fitosanitari

Criteri. Intervenire utilizzando prodotti fitosanitari ammessi per la coltura solamente se è stata accertata la presenza del fungo e quando si verificano le condizioni climatiche favorevoli al suo sviluppo.

Epoca. Dalla fine della raccolta alle prime piogge di fine estate dell'anno successivo, in presenza di condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo delle infestazioni.

Dose. Vanno rispettate le dosi indicate nelle etichette dei prodotti fitosanitari utilizzati.

Per il rame è necessario rispettare le quantità ad ettaro per anno.

Strategia antiresistenza. Si consiglia di alternare le sostanze attive a diverso meccanismo d'azione al fine di evitare fenomeni di resistenza.

III.6

Verticilliosi o tracheovorticilliosi

Verticillium dahliae (Kleb.)

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. Questa malattia è causata da un fungo deuteromicete ad habitus terricolo, il *Verticillium dahliae*, esso si sviluppa a livello vascolare in numerose specie arboree da frutto (olivo, pesco, mandorlo, susino, ciliegio, vite, ecc.), forestali ed erbacee (pomodoro, carciofo, melanzana, patata, peperone, ecc.).

La malattia quando presente è molto pericolosa perché infetta le piante di olivo attraverso l'assorbimento radicale introducendosi nei vasi, distruggendone le pareti e producendo tossine.

Si manifesta soprattutto nei nuovi impianti e, in alcuni rari casi, anche su piante adulte e secolari. Nella maggioranza dei casi, provoca importanti danni alle piante colpite (completo disseccamento della chioma) sino a determinarne la morte. In tal caso è necessario procedere con la tempestiva estirpazione e allontanamento dall'oliveto delle piante.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. Il parassita fungino penetra attraverso l'apparato radicale e si insedia nel sistema vascolare e da lì va a colonizzare anche la parte aerea della pianta, occludendo i vasi con le ife fungine; può anche penetrare attraverso la chioma tramite le gallerie provocate dagli insetti che si nutrono del legno (insetti xilofagi) o dalle ferite provocate dai tagli della potatura.

Di conseguenza viene ad essere ostacolato il rifornimento idrico della parte sovrastante a quella colpita, con disseccamento della stessa.

Sintomatologia. La verticilliosi nell'oliveto si può manifestare su piante isolate oppure su gruppi di piante, formando delle chiazze che col tempo si allargano a macchia d'olio.

Le infezioni possono interessare sia piante giovani che adulte con la comparsa di una o più branche avvizzite.

Nelle piante giovani il fungo può causare anche il disseccamento nel giro di qualche anno (forma acuta), mentre nelle piante adulte il decorso della malattia è più lento (forma cronica) e porta al disseccamento di grosse branche, ad iniziare dai rami della parte alta della pianta.

La malattia si manifesta in primavera nei rami più giovani con l'appassimento delle foglie presenti nella parte apicale dei rami che inizialmente tendono ad assumere un colore giallo e poi brunastro; inoltre le stesse foglie ripiegano i bordi verso il basso e infine disseccano.

Le foglie disseccate rimangono attaccate alla pianta per un lungo periodo.

I rametti interessati si disseccano e questo fenomeno nel tempo si estende su intere branche causando spesso il completo disseccamento della pianta.

La malattia si manifesta anche con la necrosi delle infiorescenze che si seccano e mummificano rimanendo generalmente attaccate al ramo.

La corteccia delle piante adulte non presenta esternamente alcun sintomo, mentre in quelle giovani, nella zona cambiale sotto la corteccia, può presentare delle striature necrotiche di color bruno (foto 2).



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 1 • Intenso attacco di verticilloso su olivo



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 2 • Sezione di rametto di olivo attaccato da verticilloso

Strategia generale di difesa Mezzi agronomici

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza alla verticilloso.

Sensibilità varietale. Tutte le varietà sono sensibili alla verticilloso. La varietà Carolea è particolarmente sensibile

Tecnica culturale adeguata. Accertarsi dello stato sanitario del terreno, evitando che i nuovi impianti siano messi a dimora in terreni precedentemente coltivati ad ortive (es. pomodoro, carciofo, melanzana, patata, peperone, ecc.) in quanto ospitano tale fungo. Evitare negli oliveti la coltivazione tra le file delle ortive sopra citate. Asportazione e allontanamento dei rami disseccati al di sotto di 20-30 cm del punto in cui sono manifesti i sintomi. Evitare il più possibile lesioni all'apparato radicale e asportare e allontanare le piante che si disseccano per via del patogeno.

Misure igieniche. Segnalare le piante infette e potarle separatamente. Nel caso di interventi colturali quali potatura, raccolta ecc. su piante colpite dal fungo, disinfettare tutti gli attrezzi di lavoro adoperati, perché possono essere veicolo d'infezione per le altre piante sane.

Difesa in olivicoltura biologica

Utilizzo di prodotti a base di Sali di rame all'inizio della primavera, per evitare che il fungo si diffonda sulle altre piante.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Monitoraggi. È necessario controllare la vegetazione, ed eseguire delle sezioni trasversali a becco di luccio, per valutare la presenza del patogeno, in caso positivo segnare la pianta per gestirla separatamente dalle piante sane nella potatura e nella raccolta.

Procedere, inoltre, con tempestivi interventi fitosanitari sulle piante malate per limitare la diffusione del patogeno.

È necessario estirpare le piante notevolmente compromesse o secche, in tal caso si raccomanda un'accurata disinfestazione del terreno con l'uso di calce.

Soglie di intervento. Non esiste una soglia specifica d'intervento, tuttavia bisogna intervenire alle prime manifestazioni della malattia per evitare che la stessa si diffonda nell'intero oliveto.

Esecuzione degli interventi fitosanitari. Non sono possibili interventi chimici in quanto non esistono per l'olivo principi attivi specifici registrati per tale malattia.

Pertanto occorre adottare degli accorgimenti affinché la malattia non si diffonda nell'oliveto ed eseguire i trattamenti a base dei sali di rame.

In questi ultimi anni si è riscontrato che l'utilizzo di particolari fertilizzanti biostimolanti, (costituiti da idracidi che complessano rame e zinco) dotati di elevata sistemica (capaci di penetrare all'interno dei vasi linfatici xilematici e floematici della pianta) hanno una funzione diretta di controllo sul patogeno. Gli stessi prodotti inoltre inducono meccanismi di difesa da parte della pianta che impediscono la riproduzione e quindi la diffusione del fungo della verticillosi.

Tali trattamenti permettono il controllo e la regressione della malattia fungina purché i trattamenti vengano eseguiti ogni anno nel periodo autunno-invernale e inizio primavera prima delle piogge.

III.4

Rogna dell'olivo

Pseudomonas savastanoi

■ Descrizione dell'avversità

Diffusione geografica. Tutta la Sardegna

Rilevanza sulla coltura. È una malattia di origine batterica piuttosto frequente in Sardegna che colpisce diversi organi della pianta. I sintomi si presentano con maggiore frequenza sui rami di diversa età e sulle branche.

I sintomi sono costituiti da piccoli tumori globosi o tubercoli che col passare del tempo si ingrossano fino a diversi centimetri che poi si screpolano sulla superficie.

Gli stessi sintomi occasionalmente possono essere presenti anche sulle foglie. Le piante attaccate dalla rogna si indeboliscono, i germogli nuovi disseccano e conseguentemente viene ridotta la produzione.

Ciclo biologico e condizioni di sviluppo dell'avversità. L'agente è un batterio, lo *Pseudomonas savastanoi*, potenzialmente presente in tutti gli oliveti. Questa specie batterica possiede diversi ceppi ed ognuno di essi è specifico per varie specie vegetali, tra i quali si ricorda quello che vive sul frassino, sull'oleandro ed anche sul mirto, producendo le stesse manifestazioni di danno che troviamo sull'olivo.

Il batterio si muove nell'acqua grazie a due flagelli mobili e può infettare la pianta solo se trova un ingresso aperto (penetrazione passiva); ciò avviene quando l'olivo ha delle ferite non ancora rimarginate. Le cause più frequenti di tali ferite sono gli attacchi da occhio di pavone, l'abbacchiatura, la grandine, la potatura e l'utilizzo di materiale di moltiplicazione infetto.

Il batterio penetra attraverso le ferite fino alla corteccia in cui si formano i tubercoli o tumori, e da qui può penetrare anche nei tessuti sottostanti fino ad arrivare nei vasi linfatici diffondendo l'infezione al resto della pianta.

Il patogeno libera delle sostanze ormonali (Acido indolacetico e Citochinine) che stimolano la formazione di tumori, o tubercoli, internamente compatti o spugnosi, attraverso fenomeni di iperplasia (formazione di un maggior numero di cellule) ed ipertrofia (formazione di cellule più grandi).

Sintomatologia. Gli organi più colpiti sono i rametti, i rami, le branche e le foglie, raramente le drupe; oltre la formazione di nuovi tessuti, si possono osservare eccezionalmente marciumi.

L'importanza che hanno le lesioni per l'ingresso del patogeno è evidenziata dal fatto che i tubercoli spesso sono presenti solo sulla faccia del ramo che è stata danneggiata.

Sembrirebbe invece che lo stiletto delle cocciniglie non determini ferite sufficientemente grandi per favorire l'infezione del batterio, mentre invece lo sono le gallerie create dal fleotribo fungono da vie d'ingresso del batterio.

I diversi ceppi della specie *Pseudomonas savastanoi* hanno diversi gradi di virulenza, a seconda della loro capacità di produrre sostanze ormonali. La virulenza, inoltre, è condizionata anche dalle condizioni ambientali.



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 1 • Ferite da grandine in un rametto su cui può penetrare la rogna dell'olivo



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 2 • Galla su rametto d'olivo provocata dalla rogna



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 3 • Rametto d'olivo fortemente colpito dalla rogna



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 4 • Evidenti sintomi di attacco di rogna su rami d'olivo



(Foto Laore: E. Sanna)

Foto 5 • Branca di olivo colpita fortemente dalla rogna

Strategia generale di difesa **Mezzi agronomici**

Sistemazione del terreno. Nella preparazione del campo per il nuovo impianto è importante lavorare il terreno in modo da arieggiarlo e soleggiarlo.

Materiale di moltiplicazione. In generale l'utilizzo di materiale certificato è sempre auspicabile, sebbene non influisca sulla resistenza alla rogna.

Sensibilità varietale.

Varietà molto sensibili: Pizz'e carroga.

Varietà sensibili: Gruppo Nera di Oliena e gruppo della Semidana.

Varietà poco sensibili: Gruppo Tonda di Cagliari e gruppo della Bosana.

Tecnica culturale adeguata

Eeguire la potatura in periodi asciutti asportando, per quanto possibile, i rami più colpiti, e limitando i grossi tagli. Disinfettare i tagli di potatura con trattamenti a base di rame e allontanare le ramaglie dal campo. La raccolta manuale o meccanica delle olive riduce le ferite di taglio rispetto alla bacchiatura.

Mantenere le piante nelle migliori condizioni vegetative.

Misure igieniche. Disinfettare gli attrezzi da potatura con una miscela di alcol e acqua nel passaggio da una pianta adulta e l'altra e potare le piante colpite per ultime.

Difesa in olivicoltura biologica

Possono essere utilizzati i prodotti a base di Sali di rame come per l'occhio di pavone.

Difesa in olivicoltura integrata obbligatoria

Monitoraggio. Controllo visivo sulla pianta per riscontrare eventuali sintomi di attacco.

Soglie di intervento. Non esiste una soglia di intervento, tuttavia si consiglia di intervenire alla comparsa dei sintomi.

Esecuzione degli interventi fitosanitari.

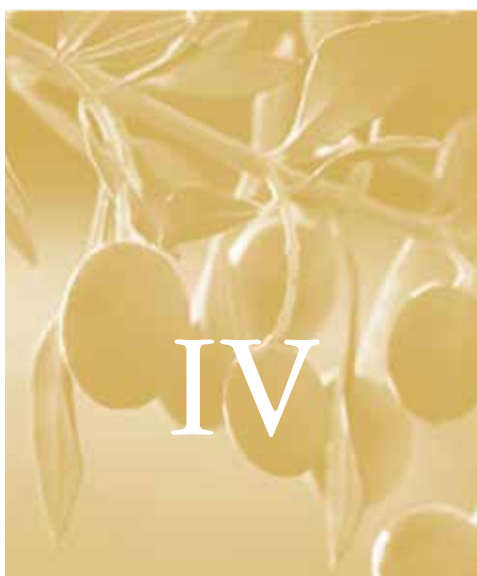
Criteri. La lotta si basa sull'utilizzo di Ossicloruro di rame o di poltiglia bordolese, con trattamenti preventivi da effettuarsi qualora si verificano condizioni di rischio (es. dopo gelate, grandinate o potature in presenza di piante malate).

Dal momento che i prodotti utilizzati sono gli stessi, è evidente che i trattamenti fatti contro l'occhio di pavone controllano anche questa avversità.

In questi ultimi anni si è riscontrato che l'utilizzo di particolari fertilizzanti biostimolanti, (costituiti da idracidi che complessano rame e zinco) dotati di elevata sistemica (capaci di penetrare all'interno dei vasi linfatici xilematici e floematici della pianta) hanno una funzione diretta di controllo sul patogeno. Gli stessi prodotti inoltre inducono meccanismi di difesa da parte della pianta che impediscono la riproduzione e quindi la diffusione del batterio della rogna dell'olivo.

Epoca. Dopo eventi naturali (grandine), dopo la potatura e dopo la raccolta (novembre-dicembre).

Dose. Le dosi dei formulati utilizzati sono quelle previste in etichetta. Nei periodi da luglio sino a novembre utilizzare sempre dosi minime.



Gestione del suolo nell'oliveto

IV.1

Strategia generale di controllo delle infestanti o della flora spontanea

Mezzi Agronomici Tecnica culturale adeguata

La gestione del suolo e le relative tecniche colturali sono finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento della coltura nell'ottica di migliorare la produzione, favorire il controllo delle erbe, migliorare l'efficienza dei nutrienti riducendo le loro perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione. La gestione del suolo è inoltre importante per mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire fenomeni di erosione e smottamenti, preservare il contenuto di sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.

Negli oliveti in pianura. La gestione può essere eseguita con tre modalità differenti:

- esecuzione di lavorazioni superficiali ad una profondità di 5- 15 cm;
- esecuzione di alcune lavorazioni superficiali ad una profondità di 5-10 cm nella fascia sotto chioma e inerbimento controllato nell'interfila. Quest'ultimo va eseguito nel periodo autunno-invernale per contenere la perdita di elementi nutritivi e facilitare le operazioni colturali e di raccolta;
- esecuzione dell'inerbimento controllato a tutto campo.

Si suggerisce la seconda soluzione negli oliveti giovani e/o in asciutto mentre la terza soluzione è da preferire negli oliveti adulti in irriguo.

Il controllo delle erbe può essere eseguito con i seguenti interventi meccanici:

- arature superficiali con profondità non superiori ai 10-15 cm, comunque lontane dalla proiezione della chioma, da eseguirsi una o più volte l'anno;
- lavorazioni con estirpatori, sarchiatori, coltivatori, ecc. la cui azione di sminuzzamento e ripulitura del terreno si limita ad uno strato non superiore ai 10 cm da eseguirsi soprattutto in alternativa alle arature suddette; tali operazioni meccaniche favoriscono il controllo delle erbe smuovendo il terreno e liberandolo dalle stesse. Questi interventi contribuiscono inoltre a rompere la crosta superficiale e renderla soffice ed arieggiata;
- sfalcature e trinciature quando si ricorre al metodo dell'inerbimento parziale (nella sola interfila) o totale. La trinciatura può essere eseguita anche successivamente alla potatura al fine di sminuzzare le ramaglie e formare uno strato naturale pacciamante in grado di contenere lo sviluppo delle infestanti e favorire l'incremento di sostanza organica nel terreno.

Nel caso in cui si eseguano trinciature o sfalci, onde evitare rischi di incendio, si raccomanda di salvaguardare l'oliveto realizzando opportune fasce tagliafuoco, prima del periodo asciutto estivo.

Negli oliveti con pendenza compresa tra il 10- 30%. Le lavorazioni vanno eseguite, quando necessario, ad una profondità massima di 10-15 cm allo scopo di evitare fenomeni erosivi del terreno nel periodo invernale. In questi casi è preferibile un inerbimento con vegetazione spontanea gestita con trinciature o sfalci. In condizioni di bassa piovosità nel periodo primaverile estivo,

l'inerbimento, inteso come gestione della vegetazione spontanea gestita con lo sfalcio può essere sostituito da erpicature ad una profondità massima di 10 cm.

Negli oliveti di collina e di montagna con pendenza media superiore al 30%. Le lavorazioni al terreno sono sconsigliate mentre bisogna favorire la pratica dell'inerbimento intesa come vegetazione spontanea gestita con sfalci o trinciature.



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 1 • Gestione del suolo con le lavorazioni



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 2 • Inerbimento controllato nell'interfila e diserbo nel filare

Mezzi Chimici Esecuzione degli interventi.

Criteri. La gestione della flora spontanea infestante deve essere effettuata mediante scelte tecniche ed economiche, nel rispetto della qualità delle produzioni e della sostenibilità ambientale.

Nei nuovi impianti l'uso degli erbicidi è sconsigliabile, tuttavia se strettamente necessario la scelta deve ricadere su sostanze attive ad azione di contatto.

A partire dal 3-5 anno dall'impianto, a seconda dello sviluppo della pianta, si può ricorrere anche

all'uso di prodotti sistemici, eseguendo trattamenti localizzati e con adeguate schermature di protezione per evitare che il diserbante arrivi a contatto delle piante.

Epoca. Le epoche di intervento sono principalmente due: a fine inverno e in primavera.

A fine inverno sugli impianti in produzione, si possono utilizzare prodotti fogliari sistemici ad azione devitalizzante, eventualmente abbinati a prodotti con effetto residuale a seconda della resistenza della flora infestante presente sul campo.



(Foto Laore: W. Marras)

Foto 3 • Inerbimento artificiale con trifoglio subterraneo



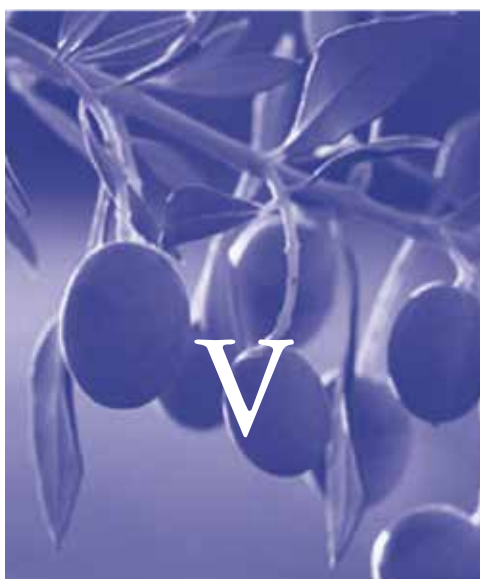
(Foto Laore: W. Marras)

Foto 4 • Inerbimento spontaneo controllato

In primavera, invece, prima che le erbe spontanee si sviluppino eccessivamente, si può intervenire con prodotti specifici (graminicidi, per dicotiledoni o entrambi) a seconda della flora infestante presente sul campo.

Dosi. Sono in funzione del prodotto utilizzato e dalle erbe da controllare. Anche in questo caso seguire scrupolosamente le indicazioni dell'etichetta.

Strategia antiresistenza. Evitare di utilizzare prodotti che hanno lo stesso meccanismo d'azione e accompagnare il controllo chimico con il controllo meccanico e agronomico delle erbe.



Fitofarmaci e prodotti impiegabili per la difesa dell'olivo

I prodotti fitosanitari impiegabili per la difesa dell'olivo

Il fitofarmaco, l'agrofarmaco, il pesticida o prodotto fitosanitario (PF) è un composto utilizzabile per proteggere e conservare i vegetali e i prodotti vegetali; alcuni di essi possono influire anche sui processi vitali di crescita della pianta.

Il loro scopo è proteggere le colture da tutti gli organismi nocivi, ivi comprese le erbe infestanti, sia in modo curativo che preventivo. Nel mondo i PF sono noti con il termine di "prodotti per la protezione delle piante" (PPP - Plant Protection Product).

Un prodotto fitosanitario si può classificare in base all'organismo da controllare, che può essere un insetto e in tal caso si chiama insetticida, o un fungo o crittogama, e in tal caso si chiama più specificatamente fungicida o anticrittogamico. Per la stessa ragione esistono inoltre, battericidi, acaricidi, molluschicidi, nematocidi, ecc.

In base al meccanismo d'azione, ovvero in base alla capacità di mobilità nella pianta, si distinguono i prodotti di copertura ed endoterapici. In particolare abbiamo:

Prodotti di copertura, che non possiedono capacità di spostarsi nella vegetazione.

Ciò comporta che le parti della pianta non coperte dalla miscela restano di fatto suscettibili all'infezione da parte dei parassiti animali e vegetali, per tale motivo è fondamentale distribuire bene questi prodotti fitosanitari durante i trattamenti per arrivare al bersaglio (foglie, olive).

Prodotti endoterapici, che possiedono la capacità di spostarsi nei tessuti vegetali e si dividono in:

- Prodotti citotropici che riescono a penetrare pochi millimetri all'interno del tessuto vegetale.
- Prodotti translaminari, che possono attraversare la foglia da un pagina all'altra.
- Prodotti mesosistemici o mesostemici, sono quelli che hanno una certa capacità di ridistribuirsi localmente sulle superfici vegetali e in particolare sulla superficie dell'oliva, sfruttando la loro affinità con le cere e la capacità di evaporare e ridepositarsi a brevissima distanza.
- Prodotti sistemici, che sono in grado di spostarsi lungo la pianta, sfruttando la circolazione linfatica.



(Foto Laore: A. Montinaro)

Foto 1 • Trattamento fitosanitario con l'uso di atomizzatore

Tra i prodotti sistemici si distinguono quelli capaci di seguire il flusso della linfa verso l'alto, dotati cioè di sistemica ascendente o acropeta, che li rende in grado di seguire il germoglio in fase di attiva crescita, proteggendolo anche dalle infezioni successive al trattamento.

Alcuni prodotti possiedono anche una sistemica discendente ovvero che seguono il deflusso linfatico verso il basso o basipeta, in tal caso possiedono una sistemica sia acropeta che basipeta.

Qui di seguito verranno trattati i prodotti fitosanitari in base alla loro origine e in base all'organismo parassita da controllare, inoltre verranno trattati i corroboranti e i biostimolanti che non sono prodotti fitosanitari ma che, come indica il nome, possono aiutare la pianta a superare o a prevenire situazioni di stress dovute all'attacco di parassiti e che per queste ragioni stanno avendo sempre più interesse nelle moderne strategie di difesa.

V.1

Insetticidi

Riportiamo ora i principi attivi autorizzati sull'olivo, raggruppati per origine e per famiglia chimica. Accanto al nome della famiglia tra parentesi è indicata la classificazione in base alla modalità d'azione, MoA (Mode of Action). Per gli insetticidi lo studio e la classificazione aggiornata dei meccanismi d'azione e del conseguente rischio di resistenza sono svolti dal comitato internazionale denominato IRAC, (Insecticide Resistance Action Committee) che per ogni insetticida definiscono un codice IRAC. I lavori e le notizie del Comitato IRAC sono consultabili nel sito web al seguente link: www.irac-online.org. Questo aspetto è un elemento fondamentale per la gestione della resistenza al fitofarmaco da parte di un parassita animale. Utilizzare ripetutamente prodotti con il medesimo codice IRAC può dare luogo alla cosiddetta resistenza, cioè alla perdita di efficacia di quel principio attivo e di tutti quelli aventi il medesimo codice. Per questo motivo la conoscenza del codice IRAC, oramai generalmente riportata tra le primissime indicazioni di etichetta, quando disponibile, è utile per gestire la resistenza secondo i consigli delle norme di produzione integrata.

V.1.1 Insetticidi naturali

Esistono molte sostanze che vengono considerate insetticidi naturali in quanto ottenuti da parti di piante, da rocce, minerali o altri substrati, da colture di funghi o da batteri.

Alcune di queste sostanze possono essere utilizzate in olivicoltura biologica, possibilità d'impiego che va comunque sempre verificata in etichetta.

Gli insetticidi naturali possono agire sull'insetto per ingestione, con più meccanismi d'azione, ma anche per contatto, determinando asfissia o perdita delle cere protettive inoltre, possono avere un'attività differente a seconda della specie da combattere. Rispetto agli insetticidi chimici, quelli naturali sono generalmente caratterizzati da una ridotta persistenza d'azione, infatti vengono degradati dalle alte temperature, dall'insolazione diretta, dall'umidità e dai microorganismi, per cui può essere necessario che i trattamenti debbano essere ripetuti più spesso rispetto ai normali prodotti chimici di sintesi.

Insetticidi naturali originati da minerali e rocce

Molti di questi prodotti hanno dimostrato di avere una certa efficacia non solo contro alcuni fitofagi ma anche su alcune principali malattie fungine. Queste sostanze stanno avendo un crescente interesse in agricoltura e vengono sempre più impiegate nella moderna difesa fitosanitaria.

Poiché secondo la legislazione italiana non sono classificate come prodotti fitosanitari si è preferito trattarle nel successivo paragrafo V.4 "Corroboranti".

Oli minerali paraffinici. Sono ottenuti dalla distillazione del petrolio grezzo ed essendo un prodotto presente in natura è consentito nella produzione biologica. Hanno un'azione insetticida variabile in base al peso molecolare della sostanza attiva. In genere esplicano la loro azione contro vari tipi di cocciniglie, ricoprendo il loro corpo con una sottile pellicola occludono i canali tracheali e provocano la loro morte per asfissia.

Gli oli possono dare fitotossicità, specialmente ad alte temperature. Quelli con alto grado di raffinazione (elevato residuo insolubile e ristretto intervallo di distillazione) possiedono anche la minore tossicità e possono essere impiegati anche in piena vegetazione oltre che nelle applicazioni invernali. In commercio sono numerosi i prodotti fitosanitari a base di oli, ma bisogna prestare attenzione alla scelta, controllando bene l'etichetta perché la maggior parte di essi sono registrati su agrumi e altri fruttiferi, ma non sull'olivo. Intervallo di sicurezza di 20 giorni.

Insetticidi naturali originati da piante

Sono numerosissime le sostanze tossiche impiegate contro gli insetti provenienti da specie vegetali e la ricerca lavora continuamente per scoprire nuove molecole insetticide.

I nicotinoidi, le quassine, i rotenoidi e le piretrine sono un esempio di queste molecole che sono molto impiegate nella lotta biologica e tuttavia sono accomunate da una scarsa stabilità dovuta alla loro rapida degradazione, o comunque da una breve persistenza di azione.

Le piretrine o estratto di piretro (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 3A)

Le piretrine vengono estratte dai fiori di alcune specie di *Chrysanthemum* (*Pyretrum*) che crescono nelle zone tropicali, possono essere liquide e in tal caso vengono estratte con l'uso di solventi impiegati sui fiori, mentre la polvere insetticida è ottenuta dall'infiorescenza essiccata e polverizzata. Le piretrine, da non confondere con i piretroidi ottenuti sinteticamente o chimicamente, sono attive nei confronti di molti insetti e nell'olivo sono registrati contro mosca e tignola. Sono impiegabili anche in agricoltura biologica ai sensi dei regolamenti comunitari in vigore.

Le piretrine come tali sono poco stabili e infatti si degradano rapidamente in ambiente alcalino, all'aria e alla luce infatti hanno un brevissimo tempo di sicurezza.

Per questo motivo i formulati presenti in commercio spesso sono addizionati con sinergizzanti e stabilizzanti come ad esempio il Piperonil-butossido che ne aumentano l'efficacia e la persistenza. Le piretrine agiscono per contatto e in minore misura per ingestione, determinando la paralisi del sistema nervoso degli insetti e per questo motivo sono classificate come neurotossiche.

Tempo di sicurezza minimo 2 giorni.

Insetticidi naturali prodotti da funghi, batteri e da organismi animali

Bacillus thuringiensis ssp kurstaki e ssp aizawai. (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 11A)
Sono dei batteri sporigeni presenti in natura nel terreno. Grazie a lavori di selezione sono stati isolati dei ceppi che hanno mostrato un'azione insetticida nei confronti delle larve di alcuni insetti, in particolare dei lepidotteri. Il *B. thuringiensis* agisce solo per ingestione e il meccanismo d'azione di questi formulati avviene con la lisi cellulare delle pareti intestinali, portando a morte le larve.

Il *B. thuringiensis*, distribuito sulle piante da proteggere, viene ingerito dalle larve che se ne nutrono. Se viene ingerita una dose letale di formulato, costituito da cristalli proteici e spore, le proteine contenute nel cristallo vengono solubilizzate e attivate grazie all'ambiente basico dell'intestino medio delle larve. Le proteine attivate sono tossine che interagendo con alcuni recettori specifici presenti nelle cellule intestinali provocano la paralisi dell'apparato boccale e dell'intestino medio delle larve.

Le larve intossicate smettono quindi di nutrirsi e muoiono in un tempo variabile da poche ore ad alcuni giorni a seconda della suscettibilità della specie e della quantità di tossine ingerite rispetto al volume della larva.

Questo insetticida naturale può essere impiegato a livello di vasti comprensori con interventi preventivi in fioritura, contro le larve di prima generazione della tignola dell'olivo per ridurre la densità della generazione successiva, quella carpofaga che attacca le olivine.

Ha efficacia anche contro le larve di margaronia dell'olivo che può provocare ingenti danni specialmente su giovani impianti e innesti ma al momento non risultano formulati registrati.

I prodotti a base di *B. thuringiensis* sono sensibili all'azione dei raggi ultravioletti, perciò se ne consiglia l'applicazione la sera. È necessario impiegarlo su larve il più possibile giovani acidificando l'acqua impiegata per costituire la miscela insetticida, se questa ha un pH maggiore di 7.

Tempo di sicurezza minimo: 3 giorni.

Beauveria bassiana (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo UNF)

Fungo ascomicete che attacca gli insetti, cioè entomopatogeno. Le spore del fungo a contatto con l'insetto bersaglio germinano producendo un micelio in grado di penetrare e determinare una progressiva disidratazione del corpo dell'insetto e provocare la morte in un tempo medio di 72 ore dall'applicazione. È un fungo impiegato soprattutto in altre colture per il controllo di acari, quali il ragnetto rosso, o insetti come gli aleurodidi, ma è stata segnalata anche un'azione deterrente nei confronti dell'ovideposizione che si manifesta soprattutto nei confronti dei ditteri tefritidi (es. mosca della frutta e mosca dell'olivo); le femmine di questi fitofagi percepiscono la superficie dei frutti trattati come non adatta alla ovideposizione.

Spinosine naturali o spinosoidi (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 5)

Sono sostanze di origine naturale prodotte dalla fermentazione di un batterio attinomicete, la *Saccharopolyspora spinosa*, che produce delle sostanze chiamate spinosine. Queste hanno uno spettro d'azione molto ampio: lepidotteri, ditteri, imenotteri, tisanotteri, isotteri (termiti) e sifonatteri (pulci). L'azione è sempre sul sistema nervoso ma in un altro sito rispetto alle altre categorie di prodotti neurotossici.

Spinosad. È una miscela di diverse spinosine, autorizzata in agricoltura biologica con una buona efficacia nei confronti della mosca dell'olivo dove viene utilizzata insieme a un'esca proteica.

Tale sostanza insetticida ottenuta dalla fermentazione attivata da un batterio del suolo, *Saccharopolyspora spinosa* che agisce prevalentemente per ingestione e secondariamente per contatto su numerosi insetti. Ha un'azione molto pronta e non influenzata dalle temperature, e a differenza del piretro, il prodotto non si degrada con i raggi ultravioletti. Tuttavia essendo solubile le piogge lo dilavano dalla vegetazione, diluendolo e quindi riducendone l'efficacia. In generale la persistenza dello Spinosad è di 8 - 10 giorni, un tempo sufficiente a svolgere l'azione abbattente di molti insetti dannosi. Il prodotto in genere è translaminare e raggiunge parassiti come i minatori fogliari anche dentro lo spessore della foglia. I preparati autorizzati sull'olivo contro la mosca olearia sono a basso titolo (0,24 g/l) e sono coformulati con esche specifiche per attuare una lotta di tipo preventivo adulticida su parti di chioma. Sull'olivo sono consentiti massimo 8 applicazioni all'anno.

V.1.2 Insetticidi chimici o di sintesi

Gli insetticidi chimici maggiormente utilizzati per il controllo dei fitofagi dell'olivo appartengono principalmente alle seguenti famiglie.

Fosfororganici (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 1B)

Dopo l'uscita di scena del Dimetoato nel 2019 e del Fosmet impiegabile sino all'1/11/2022, non risultano principi attivi di questo gruppo autorizzati nella UE.

I fosfororganici insetticidi agiscono per contatto e ingestione spesso hanno un'azione citotropica (penetrano all'interno dei tessuti vegetali) e parzialmente sistemica (sono traslocati all'interno della pianta con la circolazione della linfa) così da controllare i fitofagi che si trovano in fase di penetrazione nei primi strati dei tessuti vegetali. Inoltre hanno il vantaggio di essere assorbiti rapidamente dai tessuti vegetali e pertanto tendono a sfuggire al dilavamento da pioggia.

Piretroidi (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 3A)

Sono insetticidi di sintesi o chimici che agiscono per contatto e ingestione, da non confondere con le piretrine o estratto di piretro di origine naturale. I piretroidi infatti hanno un elevato potere abbattente, con un'azione rapida e abbastanza duratura rispetto alle piretrine. Sono prodotti di copertura, per cui non penetrano nei tessuti vegetali e non raggiungono le forme riparate degli insetti. I piretroidi alla luce del sole si degradano anche se meno rapidamente delle piretrine. Sono sostanze generalmente poco tossiche per l'uomo e con breve intervallo di sicurezza, ma non sono selettive, per cui non hanno generalmente la possibilità di rispettare l'entomofauna utile.

Tra i prodotti impiegabili sull'olivo si ricordano:

Cipermetrina. Agisce per contatto e ingestione, con effetto molto rapido e ampio spettro d'azione. Possiede anche un effetto repellente per diverse specie di insetti. Nell'olivo tutti i formulati sono autorizzati per piante non in produzione, contro mosca e tignola.

Deltametrina. Altro insetticida piretroide con azione per contatto e ingestione, rapida e duratura. È autorizzato per interventi contro cocciniglia mezzo grano di pepe (*Saissetia oleae*), tignola (*Prays oleae*), mosca (*Bactrocera oleae*), fino ad un massimo di 3 applicazioni all'anno a distanza di almeno 14 giorni tra i trattamenti. Numerosissimi i formulati in commercio, generalmente con percentuale di principio attivo pari o inferiore al 2,8%. In produzione integrata volontaria e autorizzata sulle trappole a cattura massale per la mosca olearia. Tempo di sicurezza 7 giorni.

Lambda-cialotrina. Insetticida piretroide dotato di ampio spettro d'azione ed elevata efficacia. Agisce essenzialmente per contatto e secondariamente per ingestione; possiede effetto repellente ed evidenzia la propria attività anche in piccole quantità. È caratterizzato da un effetto abbattente molto marcato dovuto all'immediato assorbimento attraverso la cuticola dell'insetto e alla rapida penetrazione nelle fibre nervose provocandone la paralisi. Possiede anche una persistente capacità protettiva.

Può essere utilizzato anche in agricoltura biologica e in produzione integrata volontaria nelle trappole e/o distributori automatici.

Sull'olivo è autorizzato contro tignola (*Prays oleae*), mosca (*Bactrocera oleae*) e cocciniglie (*Saissetia oleae*) a dosaggi da 150-300 g/ha. Intervallo di sicurezza 14 giorni.

Esfenvalerate. Il prodotto agisce rapidamente e con buona persistenza per contatto ed ingestione nei confronti di numerosi fitofagi in olivicoltura, frutticoltura ed orticoltura. Su olivo è autorizzato contro la tignola (*Prays oleae*) a ridosso della fioritura.

La modalità di azione non sistemica richiede una uniforme bagnatura delle parti delle piante da proteggere per favorire l'azione di contatto ed ingestione. Formulati in genere al 2,8%.

Neonicotinoidi (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 4A)

Sono insetticidi sistemici che agiscono su alcuni importanti fitofagi ad apparato boccale pungente succhiante tra i quali cocciniglie, afidi e tripidi e ad apparato boccale masticatore quali i microlepidotteri minatori. La loro azione è anche citotropica e translaminare (attraversano da parte a parte i tessuti della lamina fogliare) e sugli insetti determinano la morte per interruzione della trasmissione degli impulsi elettrici del sistema nervoso centrale.

Hanno altresì un'efficacia ovo-larvicida e hanno una lunga durata di azione.

Acetamiprid. Agisce sui più importanti fitofagi ad apparato boccale pungente-succhiante e ad apparato boccale masticatore. Il prodotto agisce prevalentemente per ingestione contro mosca (*Bactrocera oleae*), tignola (*Prays oleae*), sputacchina (*Philaenus spumarius*), cecidomia fogliare dell'olivo (*Dasineura oleae*). Caratterizzato da attività citotropica-translaminare e da elevata sistemica, l'Acetamiprid consente in parte anche la protezione degli organi vegetativi sviluppatasi dopo il trattamento. Formulato in purezza generalmente con contenuto inferiore al 5%. Intervallo di sicurezza 7 - 21 giorni.

Butenolidi (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 4D)

Flupyradifurone. Al momento si tratta di una classe che annovera solo un principio attivo, il Flupyradifurone, a sistemica acropeta (dal basso verso l'alto), attivo verso insetti con apparato boccale pungente-succhiante come afidi, cicaline, aleurodidi, cocciniglie ma anche contro uova e giovani larve della mosca dell'olivo, sul quale è consentito un unico trattamento.

Contro la mosca si suggerisce di intervenire a inizio infestazione (2-4% di olive colpite).

Agisce al livello del sistema nervoso bloccando la trasmissione dell'impulso ma in modo diverso rispetto ai neonicotinoidi, buona è la selettività nei confronti degli insetti e acari utili. Tempo di sicurezza minimo 14 giorni.

Spinosine sintetiche (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 5)

Sono insetticidi attivi per ingestione e contatto che agiscono su alcuni importanti fitofagi. La sostanza attiva è lo Spinetoram.

Spinetoram.

Sempre derivato dallo stesso microrganismo dello Spinosad, ma essendo modificato chimicamente questa sostanza non è autorizzata in agricoltura biologica. Sull'olivo sono consentiti due trat-

tamenti contro la tignola dell'olivo (*Prays oleae*), e per alcune etichette anche contro la sputacchina (*Philaenus spumarius*) vettore della *Xylella fastidiosa*, con dosi di 75 g/ha. Intervallo di sicurezza di 21 giorni.

Regolatori di crescita (IGRs=Insect Growth Regulators)

I regolatori di crescita interferiscono con i normali processi metabolici e fisiologici degli insetti portandoli a morte. Sono selettivi nei confronti dei mammiferi. Si dividono in:

- a) Inibitori della Crescita degli Insetti (ICI)
penetrano nell'insetto per ingestione e contatto impedendo la formazione della nuova cuticola attraverso l'inibizione della chitino-sintetasi e quindi interferendo sulla muta; sono attivi contro uova e larve di diversi insetti con buona persistenza sulla pianta e hanno una rapida degradazione nel terreno.
- b) Analoghi o agonisti dell'ormone giovanile
chiamati anche juvenoidi perché hanno un'azione iuvenilizzante simile a quella dell'ormone giovanile degli insetti (neotenina). Questi contrastano l'ormone della muta, inducendo la formazione di un adulto malformato; in olivicoltura è utilizzabile il principio attivo Pyriproxyfen.

Ossipiridine (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 7C)

Pyriproxyfen. Sull'olivo impiegabile contro la cocciniglia (*Saissetia oleae*) mediante una sola applicazione in pre-fioritura contro le forme larvali che hanno superato il periodo invernale.

Questa sostanza attiva agisce su uova e larve, senza attività diretta sugli adulti; selettivo per insetti utili e bombi.

Antranilammidi (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo 28)

Cyantraniliprole o Cyazypyr. È un insetticida dotato di attività nei confronti di numerosi parassiti delle colture agrarie quali ditteri, lepidotteri, aleurodidi, tripidi e qualche specie di afidi e coleotteri; agisce in maniera selettiva legandosi ai recettori rianodinici del sistema muscolare degli insetti bersaglio. Sull'olivo, dal 28/06/2023 è stato autorizzato dal Ministero della Salute in via definitiva per la lotta adulticida della mosca olearia, solo in combinazione con un'esca proteica da distribuire per un massimo di 3 volte l'anno su una porzione di chioma.

V.2

Feromoni per il monitoraggio e la confusione sessuale

Si tratta di composti chimici che riproducono gli ormoni sessuali di alcune specie di insetti di interesse agrario quali lepidotteri, cocciniglie e mosche che vengono utilizzati in appositi dispenser che rilasciano gradatamente il feromone.

Questi ultimi possono essere impiegati applicati su apposite trappole sia per il monitoraggio (un certo numero di trappole per ettaro, da sostituire ogni 4 settimane circa), sia per la confusione sessuale (diverse centinaia di erogatori per ettaro) con durata di 3-4 mesi.

Nell'olivo i feromoni disponibili per i lepidotteri sono per la tignola dell'olivo e per la margaronia e si impiegano per controllare i voli, ovvero la dinamica con la quale si sviluppano le generazioni dell'insetto e quindi fondamentali per guidare la difesa; inoltre è disponibile il feromone per la cocciniglia mezzo grano di pepe (*Saissetia oleae*). I feromoni maggiormente impiegati sono quelli per il monitoraggio della tignola e della mosca dell'olivo.



(Foto Laore: F. Fancello)

Foto 1 • Trappola a "delta" con inserto collososo e feromone per la cattura della tignola dell'olivo



(Foto Laore: F. Fancello)

Foto 2 • Trappola a "delta" con abbondante cattura della tignola dell'olivo



(Foto Laore: F. Fancellò)

Foto 3 • Inseto o piatto coloso della trappola a "delta" per la cattura della tignola dell'olivo

V.3

Anticrittogamici o fungicidi

Sono dei prodotti fitosanitari che vengono considerati attivi nei confronti dei funghi microscopici, batteri e alghe parassite delle piante.

Riportiamo ora i principi attivi autorizzati sull'olivo, raggruppati per origine e per famiglia chimica. Accanto al nome della famiglia tra parentesi è indicata la classificazione in base alla modalità d'azione, MoA (Mode of Action). Per i fungicidi lo studio e la classificazione aggiornata dei meccanismi d'azione e del conseguente rischio di resistenza sono svolti dal comitato internazionale denominato FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) provvisto di un sito web, in lingua inglese, consultabile al seguente link: <https://www.frac.info/>

Il meccanismo d'azione è un elemento fondamentale per la gestione della resistenza al fitofarmaco da parte di un parassita vegetale. Utilizzare ripetutamente prodotti con il medesimo codice FRAC può dare luogo alla cosiddetta resistenza, cioè alla perdita di efficacia di quel principio attivo e di tutti quelli del gruppo aventi il medesimo codice. Per questo motivo la conoscenza del codice FRAC, oramai generalmente riportata tra le primissime indicazioni di etichetta, quando disponibile, è utile per gestire la resistenza secondo i consigli delle norme di produzione integrata.

Come già scritto precedentemente gli anticrittogamici o fungicidi, si distinguono in prodotti di copertura (che esplicano la loro azione sulla superficie dell'organo vegetale e che non penetrano all'interno delle foglie, del tronco o del frutto) ed endoterapici, che invece penetrano più o meno profondamente all'interno dei tessuti vegetali.

V.3.1 **Anticrittogamici naturali****Anticrittogamici originati da funghi o batteri**

Trichoderma gamsii, *Trichoderma asperellum*, (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo BM02)

Sono specie di funghi antagonisti che agiscono sottraendo spazio ed elementi nutritivi ai funghi patogeni e attaccando per via enzimatica le loro pareti cellulari, quindi è importante applicarli prima che i funghi patogeni si insedino. Questi formulati a base di funghi antagonisti nell'olivo vengono consigliati contro i marciumi delle radici da *Armillaria spp.* utilizzati in pre-trapianto e ripetuti al momento del trapianto ed eventualmente durante la coltivazione.

Bacillus subtilis o *Bacillus amyloliquefaciens* (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo BM02)

Si tratta di un ceppo batterico che agisce competendo per spazio ed elementi nutritivi con i funghi agenti dell'occhio di pavone, della lebbra e con il batterio della rogna; ha un'azione diretta sui patogeni ma anche di induzione di resistenza sulla pianta. Sono consentiti massimo 6 trattamenti all'anno intervallati da almeno 5 giorni.

Anticrittogamici originati da minerali e rocce

Sali di rame (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo M01)

Si estraggono soprattutto da minerali formati dai suoi Sali di zolfo. Sostanze di contatto con azio-

ne preventiva e priva di proprietà endoterapiche.

Lo ione rame agisce sui funghi per contatto, penetrando nelle spore e impedendone la germinazione. L'attività nei confronti dell'occhio di pavone si esplica anche causando la caduta delle foglie infette per shock osmotico e proteggendo quelle non ancora infettate.

Il meccanismo d'azione è multisito, perciò non c'è il rischio di sviluppare resistenza da parte del fungo. Si ricorda che è necessario ridurre la dispersione di rame nell'ambiente poiché questo è un metallo pesante che si accumula negli strati superficiali del terreno ed è tossico per i microrganismi e la microfauna che vi abita. Per questo motivo la legge stabilisce in 28 kg di rame metallo in 7 anni la quantità massima che si può distribuire per ettaro, vale a dire 4 kg per anno, con la possibilità di compensazione tra i diversi anni, previa autorizzazione. Ogni prodotto a base rameica riporta nell'etichetta la composizione percentuale di Rame metallo (es: rame metallo 20%), ciò significa che ogni kg di prodotto (1.000 g) contiene 200 g (il 20%) di Rame metallo; è questo il valore da considerare nel calcolo delle quantità massime impiegabili. L'efficacia dei prodotti rameici nei confronti delle malattie dell'olivo non sempre è ottimale, da ricerche fatte sembra molto importante la formulazione adoperata e l'uso di determinati coformulanti, composti che servono a migliorare l'efficacia della sostanza attiva attraverso l'aumento della solubilità del prodotto in acqua e che consentono di distribuirsi meglio sulla superficie fogliare.

Quello che appare accertato è che i trattamenti con rame devono essere, in situazione di rischio e con varietà sensibili all'occhio di pavone, almeno 2, uno autunnale, per abbattere l'inoculo, e uno primaverile prima della fioritura, per completare l'azione del precedente e proteggere le foglie neoformate. In situazioni con piogge autunnali persistenti un solo trattamento autunnale infatti può non essere sufficiente. Sono immessi in commercio diversi prodotti chimici e in differenti formulazioni (polvere, liquido, granuli, ecc.). I principali sono i seguenti:

Poltiglia bordolese. È ottenuta addizionando il Solfato di rame alla calce spenta; ormai commercializzata come formulato già pronto all'uso la sua attività rispetto agli altri sali rameici è più duratura ma meno intensa.

Ossicloruro di rame. Tra i diversi composti è una delle forme più attive per la prevenzione delle batteriosi, ma con una persistenza inferiore rispetto alla poltiglia bordolese. Comprende sia Ossicloruro di rame che Calcio triramico e tetraramico. Il primo presenta un'azione più veloce ma meno persistente, a causa della molecola poco stabile. L'Ossicloruro di rame e calcio possiede una maggiore sicurezza di impiego in quanto tende a rilasciare una minor quantità di rame a parità di tempo rispetto agli altri ossicloruri. Il secondo (tetraramico) possiede un'azione più lenta, ma più persistente; il rilascio finale di Rame è maggiore di quello dell'Ossicloruro triramico;

Idrossido di rame. Simile all'Ossicloruro, ma con un'azione più pronta e più attiva ma con una minore persistenza.

Solfato di rame. Caratterizzato da una breve persistenza, normalmente non viene utilizzato tal quale, ma neutralizzato con calce per formare la cosiddetta poltiglia bordolese.

Il rapporto tra il contenuto di solfato di rame e quello di idrato di calce determina la formazione di poltiglie acide o alcaline.

Solfato tribasico di rame. Viene ottenuto neutralizzando il Solfato di rame con idrossido di ammonio. Il solfato tribasico offre un buon compromesso tra prontezza, persistenza d'azione e selettività: parte del rame è infatti rapidamente disponibile mentre un'altra parte si solubilizza più lentamente, garantendo una graduale liberazione degli ioni rameici e quindi un'adeguata persistenza d'azione.

Prodotti contenenti rame abbinati a molecole organiche. Esistono in commercio dei formulati non classificati come prodotti fitosanitari ma bensì come fertilizzanti a cui si attribuisce la proprietà di trasportare il rame all'interno delle cellule potenziandone l'azione. Questi prodotti, in quanto concimi, migliorano lo stato fisiologico della pianta inoltre, si possono ottenere gli stessi risultati di protezione utilizzando minori quantità di Rame.

Zolfo (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo M02)

Lo Zolfo si trova in natura come tale oppure accompagnato al calcare, gesso e anche al bitume. È il fungicida antioidico per eccellenza, utilizzato dai Greci già nel 1000 a.C. Lo Zolfo è consentito in agricoltura biologica. Sull'olivo è autorizzato contro l'occhio di pavone, fumaggine e oidio seppure quest'ultimo raramente riscontrato in Sardegna. Lo Zolfo sui funghi agisce penetrando nelle loro cellule, in quanto liposolubile, rompendo la membrana cellulare e facendo fuoriuscire i liquidi, con conseguente morte del fungo.

La sua azione, inoltre, si esplica a livello della catena respiratoria, dove interferisce nella formazione della molecola energetica Adenosina trifosfato (ATP) a con conseguente perdita di energia a livello cellulare. Lo Zolfo infatti nella respirazione del fungo si sostituisce all'ossigeno interferendo nel sistema enzimatico dell'ossidazione con produzione di acido solfidrico al posto dell'acqua. La morte del fungo avviene per deficienza idrica. È dotato di un meccanismo d'azione "multisito", per cui è utile inserirlo nella strategia di difesa in quanto non permette l'insorgenza di fenomeni di resistenza. Moderne formulazioni, come quella a microbiglie (Zolfo micronizzato), riducono moltissimo la possibilità di effetti fitotossici ad alte temperature; allo stesso tempo lo Zolfo, per poter agire, necessita di temperature dell'aria superiori ai 10 °C. Intervallo di sicurezza 5 giorni.

V.3.2 Anticrittogamici chimici o di sintesi

I prodotti di sintesi sono stati suddivisi per famiglie chimiche. Per la protezione dell'olivo vengono impiegati i seguenti prodotti.

Dodina (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo U12)

Fungicida citotropico ad azione preventiva e curativa attivo nei confronti dell'occhio di pavone, della lebbra o antracnosi. Da non impiegare con acque molto fredde o con temperature esterne prossime a 0 °C. Il vantaggio del suo uso contro l'occhio di pavone è quello di poter penetrare all'interno delle foglie e quindi curare infezioni in atto, con azione sul micelio e sulle spore; principale carenza è la sua scarsa persistenza d'azione. Il suo uso è consigliato in primavera in prossimità della fioritura, con il vantaggio, rispetto al rame, di non provocare la caduta delle foglie infette, pur devitalizzando

il fungo al loro interno, e quindi far sì che queste possano contribuire allo sviluppo primaverile della pianta nella fase delicata della fioritura. In produzione integrata volontaria è autorizzata per un solo trattamento all'anno, da effettuarsi nel periodo primaverile. Viene considerata più efficace del rame nel combattere la rogna (*Pseudomonas savastanoi*), in questo caso è consigliata subito dopo la potatura. In produzione convenzionale è autorizzata per un massimo di 2 trattamenti complessivi e può risultare utile l'impiego anche nel periodo di fine settembre primi di ottobre. Intervallo di sicurezza 7 giorni.

Strobilurine (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo 11)

Il nome di questo gruppo di fitofarmaci deriva dal fungo *Strobilurus tenacellus* in quanto queste molecole, ottenute per sintesi, sono molto simili a quelle naturalmente prodotte da questo microrganismo. Sono indicati anche come fungicidi QoI (inibitori del chinone sulla membrana esterna). Agiscono sulla respirazione cellulare e possiedono un sito di azione specifico (monosito), sono pertanto a forte rischio resistenza. Nei fungicidi appartenenti a questo gruppo il principio attivo ha attività sistemica a volte molto limitata, con la capacità di fissarsi sulle cere dei tessuti trattati ed ha un'azione preventiva ma anche curativa.

La persistenza d'azione di questa classe di prodotti raggiunge gli 8-10 giorni. Da notare che alcuni di essi possiedono uno spettro d'azione piuttosto ampio. Appartengono a questa famiglia Azoxystrobin, Pyraclostrobin, Trifloxystrobin e Kresoxim-metil. Si fa presente che si è già sviluppata la resistenza a questa classe di prodotti in numerose specie fungine. Nell'olivo sono solitamente abbinati ad un fungicida del gruppo dei triazoli soprattutto per ridurre il rischio di resistenza.

Azoxistrobin. Fungicida capostipite della famiglia delle strobilurine. Spettro d'azione molto ampio, agisce inibendo la germinazione delle spore, la loro produzione e il loro sviluppo.

È dotato di attività sistemica e ha proprietà preventiva e curativa. Contro l'occhio di pavone è autorizzata la combinazione con difenoconazolo, fungicida della classe dei triazoli.

Trova la sua migliore utilizzazione in primavera da prime foglioline separate a pre-schiusura infiorescenza. Intervallo di sicurezza 30 giorni.

Pyraclostrobin. Fungicida della famiglia delle strobilurine con azione di copertura e attività preventiva, blocca la germinazione delle spore, lo sviluppo del micelio e la produzione di spore.

Si lega alle cere della pianta e si sposta pochissimo dal luogo di applicazione, anche se ha attività translaminare.

Su olivo in produzione integrata volontaria è autorizzato per la lebbra (*Collectotrichum spp.*) e su occhio di pavone con un solo intervento all'anno su olive da olio (non autorizzato su olive da mensa), da comparsa infiorescenza a frutto al 40% delle dimensioni finali e comunque non oltre il 31 luglio. Intervallo di sicurezza 120 giorni olive da olio.

Trifloxystrobin. Fungicida del gruppo delle strobilurine ad azione di copertura efficace nei confronti degli oidi, il prodotto si fissa fortemente alle cere che ricoprono la pianta e agisce in maniera preventiva sull'infezione fungina.

Su olivo in produzione convenzionale anche detta produzione integrata obbligatoria, è autorizzato in combinazione con il tebuconazolo utile nella difesa contro la lebbra e l'occhio di pavone, da utilizzarsi tra ripresa vegetativa e prefioritura con un trattamento all'anno.

Kresoxim-metile. Su olivo sono possibili due trattamenti da bottoni fiorali sino a mignolatura, in produzione convenzionale per la difesa contro l'occhio di pavone. L'intervallo di sicurezza prevede che la raccolta debba eseguirsi in piena maturazione.

Fungicida del gruppo delle strobilurine utilizzato contro la ticchiolatura delle pomacee e l'oidio della vite, ad attività quasi sistemica e azione antisporulante, da utilizzare come preventivo ma ad attività anche curativa ed eradicante.

Triazoli (Meccanismo d'azione: codice FRAC Gruppo 3)

I triazoli sono degli Inibitori della Biosintesi dell'Ergosterolo (IBE o IBS). Possiedono principalmente attività antioidica e hanno proprietà endoterapiche. Il loro spettro d'azione sulle malattie di altre colture (ruggini, ticchiolatura, ecc.) varia molto a seconda del principio attivo, mentre tutti sono efficaci contro l'oidio della vite. Questi fungicidi intervengono sul metabolismo di alcuni importanti lipidi, in particolare inibiscono l'ergosterolo della parete cellulare fungina bloccandone la formazione.

A causa del meccanismo d'azione specifico (monosito), gli IBE o IBS sono sostanze a rischio per l'induzione di fenomeni di resistenza.

La commercializzazione di formulati con solo triazoli, cioè privi di un'altra sostanza attiva partner che abbia un altro meccanismo di azione, aumenta tale problematica, pertanto se ne sconsiglia un uso esclusivo, costante e ripetuto.

I triazoli sono un gruppo di fungicidi molto vasto caratterizzato da attività endoterapica, ovvero vengono assorbiti dai tessuti e traslocati nel circolo linfatico o, in alcuni casi, citotropico-translocare. Gli IBE sono inoltre caratterizzati da essere attivi anche a bassi dosaggi ed hanno una discreta persistenza pari a circa 10-12 giorni a seconda delle condizioni. Hanno generalmente un'attività preventiva e curativa.

Su olivo sono attualmente autorizzati Difenoconazolo e Tebuconazolo ma si prospetta a breve termine una revoca delle autorizzazioni all'acquisto e impiego di questa classe di prodotti.

Difenoconazolo. Dotato di sistemica acropeta, azione preventiva e curativa, con inibizione dello sviluppo sottocuticolare dell'occhio di pavone e inibizione della sporulazione. Viene impiegato contro l'occhio di pavone in abbinamento all'Azoxistrobin.

Tebuconazolo. Sull'olivo è utilizzato in combinazione con Trifloxystrobin per la difesa contro la lebbra e l'occhio di pavone.

Fosfonati (Meccanismo d'azione: codice IRAC Gruppo P07)

Si tratta di composti, molto semplici chimicamente, che hanno come primario meccanismo d'azione quello di stimolare le difese endogene della pianta, cioè fanno sì che all'interno dei tessuti vegetali si generi la cosiddetta "resistenza sistemica acquisita" (SAR), che rende la pianta in grado di difendersi dagli attacchi dei patogeni con l'attivazione di vie metaboliche in grado di contrastare le infezioni. Il meccanismo d'azione secondario è dato dall'effetto dell'acido fosforoso direttamente sul fungo. Sono dotati di sistemica sia acropeta che basipeta e vanno distribuiti con anticipo rispetto al possibile attacco fungino. In particolare attivano le difese dell'olivo nei confronti dell'occhio di pavone.

Fosfonato di potassio (ex Fosfito di potassio). Principio attivo capace di attivare le difese dell'olivo nei confronti dell'occhio di pavone e caratterizzato da una notevole mobilità nella pianta. La sua sistemicità si manifesta sia in modo ascendente che discendente. L'attività del formulato è più evidente in presenza di vegetazione giovane ed in attiva crescita permettendo, grazie alla sua sistemicità, di proteggere anche la vegetazione che si forma successivamente al trattamento.

Formulato anche in associazione con Ditanon. Tempo di sicurezza minimo 14 giorni.

V.4

Corroboranti

Dal punto di vista legislativo, a livello nazionale, è presente una specifica categoria di prodotti, quella dei corroboranti o potenziatori delle difese delle piante. Questi **non sono prodotti fitosanitari** e non devono quindi sottostare all'obbligo di registrazione dell'etichetta autorizzata dal Ministero della salute. Per "corroboranti" o "potenziatori delle difese delle piante" si intendono infatti quelle "sostanze di origine naturale, diverse dai fertilizzanti, che: migliorano la resistenza delle piante nei confronti degli organismi nocivi; proteggono le piante da danni non provocati da parassiti". Esiste una tabella, compresa nell'allegato 2 del DM 6793 del 18/07/2018, nella quale è riportata una lista di sostanze commercializzabili come corroboranti.

La normativa ribadisce il divieto di impiegare denominazioni di fantasia per i corroboranti perché l'acquirente deve poter immediatamente comprendere a quale "tipologia di prodotto" appartiene il preparato commerciale. Pertanto, i corroboranti devono essere identificati in etichetta con una denominazione rispondente alla tipologia di appartenenza.

Diamo ora un elenco dei corroboranti ammessi, descrivendo meglio quelli che sono i più interessanti sulla coltura dell'olivo.

a) **Corroboranti originati da minerali e rocce:****Gel di silice.**

Gel di silice ha un alto potere assorbente di fluidi: 1000 g di prodotto sono capaci di assorbire 2900 ml di acqua. La sua applicazione riduce drasticamente l'umidità dell'ambiente e aiuta quindi a prevenire le patologie favorite dall'umidità. Distribuito nell'ambiente di coltivazione, grazie al suo alto potere igroscopico, protegge la pianta eliminando gli eccessi di umidità sia a livello fogliare che ambientale. Il suo impiego è più diffuso per le piccole coltivazioni, le orticole in serra e alla fragola piuttosto che sull'olivo per l'elevato costo.

Polveri di pietra o di roccia.

Si tratta di polveri di minerali finemente macinate. Generalmente agiscono creando una barriera fisica che rende meno ospitale la pianta ai parassiti. Non sono tossiche e non lasciano residui pericolosi sulla pianta. Ovviamente in caso di piogge vengono dilavate e occorre intervenire con nuovi trattamenti, per cui sono più indicate per l'utilizzo durante la stagione asciutta. La distribuzione viene effettuata con una normale irroratrice tramite dispersione in acqua. È però importante procedere a un accurato lavaggio dell'irroratrice a fine trattamento per evitare che i residui di queste argille creino dei grumi e intasino le componenti della macchina. I prodotti più usati in olivicoltura sono il caolino e la zeolite.

Caolino o Silicato di alluminio. Si tratta di una argilla costituita da silicato di alluminio, di colore bianco-argenteo, usata in edilizia nella produzione di porcellana e ceramica, ma anche per uso interno e in cosmetica. In agricoltura è registrato anche in produzione biologica come repellente (Reg. Commissione europea 354/2014 dell'8/4/2014). In alcune prove svolte dall'Agenzia Laore, alcuni prodotti a base di caolino, hanno dimostrato di svolgere

un'azione molto efficace contro la mosca olearia, purché vengano utilizzati preventivamente ovvero prima delle ovideposizioni. La copertura del fogliame col caolino non impedisce la fotosintesi clorofilliana inoltre riflette la luce e offre l'ulteriore vantaggio di ridurre la temperatura della chioma.

Bentonite. È un'argilla idrofila di origine vulcanica formulata come polvere bagnabile per l'uso in agricoltura. Può essere impiegata a basse dosi (150-200 g/hl) come adesivante ma soprattutto per creare un ambiente inospitale ai patogeni mentre è stata impiegata contro la botrite di fragola e vite (400-800 g/hl), in particolar modo nelle produzioni biologiche. Spesso viene sostituita con l'uso delle zeoliti.

Zeolite. È una polvere di roccia sedimentaria originata dall'alterazione di rocce vulcaniche. La caratteristica principale che accomuna le diverse zeoliti è la presenza di moltissimi spazi vuoti nella struttura dei granelli di polvere. Questi micropori nei granelli di zeolite consentono l'assorbimento di una grande quantità di acqua e di elementi nutritivi. Come il caolino anche la zeolite crea sulla pianta una barriera che disturba gli insetti, in particolare la mosca dell'olivo e della frutta, ostacolando l'ovideposizione, anche in questo caso va usata preventivamente. La zeolite agisce anche contro le malattie fungine, disidratando e provocando la devitalizzazione delle spore fungine e dei miceli. Infine si presta a essere usata come migliorativo del terreno apportando preziosi micronutrienti (ferro, magnesio, manganese ecc.). Talco. Si tratta di una sostanza a base talco (Talco E553B) autorizzata nell'UE ed è costituita dalla polverizzazione di una roccia (fillosilicato di magnesio) di origine eruttiva o metamorfica, abbastanza diffusa in Italia. Essa forma sulla superficie vegetale una barriera fisica contro insetti e alcuni funghi.

b) **Bicarbonato di sodio.**

È una sostanza naturale, ottenuta come sottoprodotto della soda e presenta un'azione corroborante, potenziatrice delle difese delle piante, aumentando la tolleranza alla salinità, agli balzi repentini di temperature e alla siccità. Migliora le capacità di difesa delle piante verso numerose malattie fungine.

c) **Propolis.**

Si tratta di una sostanza raccolta e rielaborata dalle api a partire da resine vegetali, di composizione molto variabile, ma in media contiene il 50% di resine, il 25-35% di cere e acidi grassi, il 10% di oli essenziali, il 5% di polline e il resto altri composti organici e minerali. Viene utilizzata dalle api come isolante e protettivo, con proprietà batteriostatiche. È presente in diverse formulazioni (soluzione acquosa, soluzione idro-alcolica, ecc.). Possedendo un costo rilevante ha una minima applicazione in olivicoltura.

d) **Preparati biodinamici.**

Sono preparati da cumulo o da spruzzo, in forma "umificata" e sono attivi a dosi infinitesime. Agirebbero stimolando e migliorando l'attività biologica del suolo e delle piante. I prodotti utilizzabili in agricoltura biodinamica sono previsti anche dal Reg. (CE) 834/07 art.12 lettera c sulla produzione biologica. Tuttavia non vi sono prove scientifiche dell'efficacia di tali preparati.

- e) **Oli vegetali alimentari (di argan, avocado, semi di canapa, borragine, cumino nero, enotera, mandorlo, macadamia, nocciolo, papavero, noce, riso e zucca).**
Sono estratti solo per pressione con l'impiego di superpresse idrauliche senza uso di prodotti chimici. Gli oli vegetali sembrano interferire sulla fisiologia delle interazioni patogeno-pianta.
- f) **Lecitina.**
Si tratta di una miscela di fosfolipidi, composti presenti nella membrana cellulare, con la caratteristica di avere una parte lipofila (che si lega ai grassi) e una idrofila (che si lega all'acqua), e viene usata come emulsionante nell'industria alimentare. In agricoltura ha proprietà di potenziare le difese delle piante e la resistenza agli stress di varia natura.
- g) **Aceto (di vino e frutta).**
In agricoltura può essere usato come erbicida in concentrazione del 20% di acido acetico.
- h) **Sapone molle e/o di Marsiglia.**
In agricoltura ha un effetto simile a quello degli oli minerali, utilizzato contro gli insetti a corpo molle agisce occludendo le vie di respirazione e attaccando le cere che lo ricoprono.
- i) **Calce viva.**
Utilizzabile unicamente tal quale, in genere come concime e correttore del pH in terreni acidi.
- j) **Estratto integrale di castagno a base di tannino.**
In agricoltura è un potenziatore delle difese delle piante nei confronti di stress biotici e abiotici inoltre, agisce come repellente nei confronti di predatori, parassiti e contrasta i marciumi di origine fungina.
- k) **Soluzione acquosa di acido ascorbico.**
Trattamento in post-raccolta di frutta e ortaggi, volto a contenere l'imbrunimento causato da danni meccanici.
- l) **Olio vegetale trattato con ozono.**
Azione rinverdente sui sistemi vegetali
- m) **Estratto glicolico a base di flavonoidi.**
Polifenoli che attivano il metabolismo secondario della pianta, migliorando la resistenza agli stress derivanti da attacchi di natura parassitaria e ambientale (insolazione, gelo, siccità).

Impaginazione grafica a cura di

Laore Sardegna

Servizio Programmazione e valorizzazione dei marchi

Unità organizzativa URP, urp@agenzia-laore.it, Centro stampa

Luglio 2023



Laore