



OLEARIO
DOVE L'ITALIA LASCIA IL SEGNO

Schede Didattiche

MALATTIE E INSIDIE PER GLI ULIVI: AVVERSITÀ BIOTICHE E ABIOTICHE



RETERURALE
NAZIONALE
20142020



Progetto realizzato con il contributo FEASR (Fondo europeo per l'agricoltura e lo sviluppo rurale) nell'ambito delle attività previste dal programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020 (Scheda 2.1 - CREA - Eccellenze Rurali).



MALATTIE E INSIDIE PER GLI ULIVI: AVVERSITÀ BIOTICHE E ABIOTICHE

La crescita degli ulivi in campo può andare incontro a una serie di avversità dovute a infezioni, malattie, virosi, contaminazioni che gli alberi possono subire, aggressioni da parte di patogeni, che possono incidere sulla vitalità degli alberi e dei frutti o sull'accrescimento o sulla resistenza e che possono essere determinate da diversi fattori. Naturalmente tra le avversità dobbiamo considerare anche cause riconducibili a eventi climatici e ambientali che possono incidere sulla salute degli alberi. L'insieme di questi fattori vengono definiti "avversità biotiche o abiotiche".

Malattie dell'olivo

Testo a cura di Elena Santilli
CREA Centro di ricerca
Olivicoltura, Frutticoltura e
Agrumicoltura

Hylesinus oleiperda = Ilesino

L'ilesino è uno scolitide che, a differenza del Fleotribo, si sviluppa solo su legno vivo con una sola generazione. L'attività di deposizione inizia con la realizzazione di un foro che denota l'ingresso di una galleria materna all'interno della quale vengono deposte le uova che si schiudono dopo una settimana e, alimentandosi del legno, scavano altre gallerie in altre direzioni. Il sintomo esterno è dato da una tacca bruno rossastra con contorno rotondeggiante al centro della quale si trova il foro di ingresso della femmina.

Armillariella mellea = Fungo Chiodino

Armillaria mellea è un fungo che colpisce numerose specie vegetali. È altamente polifago ed è considerato un parassita secondario dei vegetali. Appartiene alla divisione dei *Basidiomycota*, famiglia *Physalacriaceae* ed è inoltre un fungo commestibile, ai più noto anche come **chiodino**. L'*Armillaria mellea* provoca il marciume radicale fibroso, il quale mette a rischio soprattutto piante indebolite o coltivate in terreni asfittici, dove si verifica un prolungato ristagno d'acqua.

Euphyllura olivina = Cotonello dell'olivo

L'adulto di *Euphyllura olivina* è un insetto dotato di apparato boccale pungente e succhiante le cui forme giovanili vivono sugli organi infestati protette da abbondanti secrezioni cerose dall'aspetto simile al cotone. I danni generalmente sono di scarsa entità, ma possono essere rilevanti in ambienti umidi e su piante a chioma fitta; si manifestano prevalentemente sui germogli, devitalizzandone i getti o riducendone lo sviluppo mentre le infiorescenze abortiscono e i frutticini cascolano.

Palpita unionalis = Margaronia o Tignola Verde dell'Olivo

La Margaronia è un lepidottero particolarmente temuto nei giovani impianti di oliveti poiché, erodendo gli apici, ostacola la normale crescita dei germogli influenzando così sia lo sviluppo complessivo della pianta che il raggiungimento e il mantenimento della forma di



allevamento scelta. Le larve si sviluppano abitualmente sulle foglie dei succhioni e dei polloni delle piante adulte dell'oliveto. L'attività trofica delle larve causa la distruzione di una parte del fogliame che in caso di forti attacchi può determinare l'arresto dello sviluppo della pianta. Particolarmente nocivi risultano gli attacchi tardivi (da metà settembre in poi) in quanto danneggiano gli accrescimenti di fine estate – inizio autunno determinando il ritardo della ripresa vegetativa nella primavera successiva. In caso di infestazioni particolarmente gravi possono essere attaccate anche le drupe.

Prays oleae = Tignola dell'olivo

Prays oleae è un piccolo lepidottero che generalmente non crea danni gravi, anche se talvolta può provocare cascole consistenti delle drupe. Compie tre generazioni l'anno: le larve di prima generazione (detta "antofaga") danneggiano le infiorescenze mentre le larve della seconda generazione ("carpofaga") danneggiano la drupa e ne provocano la cascola in giugno-luglio quando penetrano all'interno del frutto e in settembre – ottobre quando escono dal frutto stesso per incrisalidarsi. I frutti caduti nella prima fase di solito sono confusi con il diradamento naturale o con la cascola tipica dell'olivo, ma si differenziano da questi per la presenza di un foro alla base del picciolo, evidente ad una attenta osservazione. Le larve della terza generazione ("fillofaga") si nutrono provocando erosioni sulla pagina inferiore della lamina fogliare e talvolta sui germogli.

Il **sintomo caratteristico** del marciume radicale fibroso si evidenzia a carico del colletto e delle radici più grosse delle piante. In queste zone s'intravede una necrosi, con imbrunimento dei tessuti sotto la corteccia, che facilmente si distacca.

Camarosporium dalmaticum

Camarosporium dalmatica è l'agente causale del marciume dei frutti, si riconosce dalla macchia bruna presente sulla drupa. Da sempre si ritiene che il patogeno sia veicolato dal cecidomide *Prolasioptera berlesiana* Paoli, parassitoide della mosca, ma recenti studi indicano il micelio del fungo quale simbionte delle larve del cecidomide in quanto base trofica del loro sviluppo. In ogni caso il micelio del patogeno si sviluppa nella polpa delle drupe, determinandone un grave deterioramento estetico.

Venturia oleagina = Occhio di pavone

È la più importante e diffusa malattia fungina dell'olivo e si manifesta in forme più o meno gravi in relazione alla suscettibilità varietale, alle condizioni vegetative delle piante e alle situazioni pedo-climatiche dell'oliveto. Le infezioni sono più frequenti negli impianti ad alta densità, irrigati e nelle zone vallive dove si verifica una maggiore persistenza di umidità. Il fungo attacca essenzialmente le foglie e, in casi particolari, anche le drupe, i giovani rametti e i peduncoli. La sintomatologia tipica è riscontrabile sulla pagina superiore delle foglie con evidenti macchie circolari, più o meno estese in relazione allo stadio vegetativo del fungo, di colore dal grigio chiaro al verde scuro circondato da un alone giallo. In relazione alla entità delle macchie e alla superficie da esse occupata, l'intera foglia tende a ingiallire (clorosi) completamente e a cadere anticipatamente, inducendo grave filloptosi (defogliazione) sui rami

o sull'intera pianta, con conseguente minore capacità fotosintetica e produttiva.

Phloeotribus scarabaeoides = Fleotribo

Il Fleotribo è un coleottero appartenente alla famiglia degli scolitidi. Gli adulti si nutrono del legno (xilofagi), scavando gallerie all'ascella dei rametti. I rami attaccati si sviluppano in modo stentato, producono meno frutti e spesso disseccano. Il Fleotribo attacca prevalentemente il legno in cui la circolazione linfatica è ridotta (ad esempio in seguito ad eventi climatici avversi come gelo e grandine o siccità o altre patologie) e scava gallerie sia per alimentarsi che per riprodursi. Dalle uova nascono le larve che, a loro volta, scavano gallerie perpendicolari a quella materna; dopo circa un mese e mezzo le larve si sviluppano in adulti e fuoriescono forando la corteccia (fine primavera). Seguono poi altre due generazioni, fino al termine dell'estate.

Mycocentrospora cladosporioides = Piombatura o cercosporiosi dell'olivo

Le infezioni interessano essenzialmente le foglie, ma sono note anche infezioni sui piccioli con formazione di macchie grigie, sui peduncoli delle drupe manifestando tratti necrotici e sulle drupe con formazione di chiazze di colore rosso-bruno simili a un inizio del processo di invaiatura. In alcuni casi si riscontrano anche infezioni su giovani rametti con presenza di aree fuliginose, grigie, di forma ed estensione variabili. Sulle foglie i sintomi dell'attacco si manifestano sulla pagina inferiore sotto forma di macchie irregolari di colore grigio piombo e possono essere confuse con una forma lieve di fumaggine. Sulla nuova vegetazione, le infezioni si evidenziano sulle foglie più basali a fine agosto-inizio settembre e, successivamente (ottobre-novembre), vanno a interessare, in maniera progressiva, le altre foglie più apicali del rametto e possono proseguire anche durante l'inverno, al verificarsi di temperature miti ed elevata umidità.

Pseudomonas savastanoi e subsp. Savastanoi = Rogna dell'olivo

L'agente patogeno di questa malattia, diffusa in tutti gli oliveti, è il batterio *Pseudomonas savastanoi* subsp. *savastanoi*, che si insinua nelle ferite causate da grandine, vento, potature, bacchiatura. Le condizioni ambientali che favoriscono le infezioni sono elevata umidità, bagnatura degli organi della pianta e temperatura di 22-25 °C. Il sintomo e segno tipico di queste infezioni è rappresentato da escrescenze di tipo tumorale, o galle, inizialmente verdi e molli, che dopo alcuni mesi dall'infezione assumono un aspetto irregolare, induriscono e si screpolano. Sviluppandosi, le galle producono un abbondante massa batterica che costituisce la fonte di inoculo che contaminerà nuove aree. Il patogeno viene diffuso dalla pioggia, dall'acqua d'irrigazione, da insetti occasionali e dagli strumenti di potatura. Gli attacchi di *Pseudomonas savastanoi* non producono enormi danni alla pianta, ma la debilitano rendendola più suscettibile all'attacco di patogeni più pericolosi.

Gloeosporium olivarum = Lebbra

La lebbra provoca gravi danni sulle drupe (mummificazione), sulle piante (avvizzimenti) e sulla qualità dell'olio (molto acido e rossiccio). Il

fungo penetra all'interno del tessuto attraverso aperture naturali e ferite. Le infezioni interessano generalmente le drupe situate nella porzione bassa della chioma dove maggiore è il tasso di umidità e la ricaduta dell'inoculo proveniente dalle zone più alte. Sulla vegetazione gli attacchi sono particolarmente intensi in annate con primavere miti e piovose, interessando foglie, giovani rametti e altri organi verdi. Le foglie dei giovani rametti presentano sintomi di clorosi e imbrunimenti del lembo fogliare, causati dalla produzione di fitotossine da parte del fungo (danno indiretto); questi sintomi si rendono più evidenti in piena estate.

Saissetia oleae = Cocciniglia mezzo grano di pepe

Saissetia oleae è una cocciniglia definita "mezzo grano di pepe" per la sua forma semisferica caratterizzata da un rilievo dorsale ad H e da una colorazione scura nella forma adulta. È la cocciniglia più diffusa e dannosa degli oliveti, si sviluppa nelle aree a clima mite e temperato ed essendo polifaga può diffondersi anche su molte altre piante sia di interesse agrario che ornamentale. La cocciniglia può colpire sia i rami sia le foglie, sulle quali si fissa lungo la nervatura mediana, sottraendo linfa destinata ai germogli, che deperiscono o disseccano, e ai frutti, che possono cadere anticipatamente. *Saissetia oleae* produce anche una abbondante melata che, favorisce l'instaurarsi di fumaggini.

Zeuzera pyrina = Rodilegno giallo

La *Zeuzera pyrina* è un insetto le cui larve scavano gallerie ascendenti nel tronco o nei rami. L'infestazione può essere rilevata dalla presenza di fori dai quali fuoriesce rosura o da escrementi larvali sotto forma di granuli rossastri che si accumulano alla base del tronco o sul terreno sottostante le branche danneggiate. Il danno causato dall'attività trofica delle larve, provoca anche l'avvizzimento di apici vegetativi e foglie, il disseccamento dei rami colpiti e la perdita di resistenza meccanica degli organi legnosi che possono più facilmente spezzarsi.

Liothrips oleae = Pidocchio nero o liotripe dell'ulivo

Le larve e gli adulti del pidocchio nero, detto anche liotripe (*Liothrips oleae*), in primavera pungono e succhiano la linfa causando danni a carico delle foglie, fiori e drupe. In seguito alle punture le foglie subiscono una deformazione e i fiori cadono, compromettendo la futura produzione. Solitamente l'insetto si localizza sulla pagina inferiore delle foglie.

Bactrocera oleae = Mosca dell'olivo

La mosca dell'olivo, nome scientifico *Bactrocera oleae*, è un insetto dell'ordine dei *Ditteri*, famiglia dei *Tripetidi*. I **danni principali della mosca dell'olivo** sono dovuti all'attività trofica delle larve. Queste si nutrono della polpa delle olive, all'interno delle quali scavano profonde gallerie. La drupa intaccata dalla mosca si presta all'attacco di microorganismi e batteri, che spesso portano alla cascola. La puntura di ovideposizione della mosca olearia può essere il vettore di altre pericolose malattie.

Sooty moulds = Fumaggine

La Fumaggine dell'olivo non è una malattia specifica delle piante, in quanto gli agenti fungini che la sostengono non sono organismi patogeni ma saprofitari. Tali organismi sono sempre presenti sulla pianta e si

sviluppano su sostanze zuccherine come la melata di insetti.

Le piante si presentano rivestite di una polvere nera simile alla fuliggine dei camini, che ne limita fortemente l'attività, con alterazione degli scambi gassosi. Tutto ciò, determina una progressiva debilitazione genetica della pianta con la riduzione della produttività. Il permanere della Fumaggine provoca defogliazioni, accartocciamento dei germogli e scarsa fruttificazione, ma in realtà ciò è il risultato della contemporanea presenza di insetti.

Verticillium dahliae = Verticilliosi

La verticilliosi è una malattia causata dal fungo tracheomicotico *Verticillium dahliae*. La diffusione del patogeno avviene principalmente con il trapianto di piante infette, trasporto di particelle di terreno attraverso attrezzi agricoli e acque d'irrigazione, consociazione dell'olivo con solanacee e carciofo. Dopo la penetrazione generalmente attraverso ferite radicali, il fungo incomincia a diffondersi nei vasi xilematici per crescita micelica e per produzione dei conidi che vengono trascinati dalla corrente xilematica in senso acropeto. In seguito alla produzione di enzimi pectolitici da parte del patogeno e in seguito alla produzione di tulle da parte della pianta ospite, i vasi si occludono e il flusso xilematico viene bloccato. I sintomi esterni caratteristici della verticilliosi sono perdita di turgore, avvizzimento, disseccamento di rami, accorciamento degli internodi, defogliazione, clorosi e necrosi fogliare. Il caratteristico sintomo interno lo si osserva in sezioni trasversali di rami e branche principali, che presentano imbrunimenti vascolari puntiformi. Questa malattia causa gravi disseccamenti.

Stictis panizzei = Brusca parassitaria

Colpisce essenzialmente le foglie sulle quali determina disseccamenti parziali di colore rosso mattone a margini sfumati che successivamente diventano di colore bruno cenere limitati da bordi di colore marrone scuro. Le aree necrotiche sono localizzate sia nella zona apicale che lungo i margini delle foglie e non determinano generalmente la caduta precoce delle stesse, eccetto nei casi in cui è interessata la parte basale. Questa avversità si riscontra in quasi tutte le aree olivicole e si evidenzia durante il periodo autunnale nelle annate in cui l'umidità relativa atmosferica risulta particolarmente elevata in concomitanza di temperature stagionali mediamente più elevate rispetto alla norma.

Rosellinia necatrix = Marciume radicale lanoso

Questa malattia colpisce numerose piante da frutto (pomacee, drupacee, vite, ecc.), forestali, ornamentali ed anche erbacee, provocando un progressivo deperimento dei tessuti vegetali. Il patogeno responsabile è il fungo ascomicete *Rosellinia necatrix* e solo raramente è presente nella sua forma conidica classificata come *Dematophora necatrix* (sin. *Pleurographium necator*). La pianta va incontro ad un progressivo deperimento fino a morire. Il quadro sintomatologico è abbastanza aspecifico e per trovare sintomi specifici bisogna esaminare l'apparato radicale. Il legno delle radici va incontro ad imbrunimenti mentre la corteccia risulta distaccata e disgregata. Sulle radici si formano ammassi miceliari biancastri dall'aspetto soffice e cordoncini miceliari, sempre biancastri, che si sovrappongono formando una sorta di reticolo. Col

passare del tempo queste strutture inscuriscono diventando grigio-brune e possono svilupparsi gli sclerozi neri (sorta di sfera, di consistenza dura, formata dalle ife del fungo) di 2-5 mm di diametro.

Meloidogyne hapla = Nematode galligeno delle radici

I Nematodi galligeni hanno un apparato boccale provvisto di stiletti: grazie ad esso riescono a perforare i tessuti della radice della pianta in modo da cibarsi della sua linfa grezza.

Così facendo, è comprensibile che i Nematodi provocano un inadeguato apporto di elementi nutritivi alla pianta, la quale, in mancanza di questi, crescerà con delle malformazioni e non sarà in grado di essere completamente efficiente dal punto di vista vegetativo-produttivo.

La pianta risulterà così deperita, con foglie ingiallite e appassite. Ma la caratteristica distintiva è senza dubbio la presenza di galle sulla superficie delle radici della pianta.

Rhynchites cribripennis = Punteruolo dell'olivo

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

Xylella fastidiosa = Xylella

La *Xylella*, conosciuta con il nome scientifico di *Xylella fastidiosa*, è un batterio che vive e si riproduce all'interno della pianta. Esso **occupa tutti quei vasi conduttori della pianta che trasportano acqua e nutrienti**. Può attaccare moltissime piante e causare altre patologie. Occupando i vasi conduttori della pianta, questa malattia batterica provoca la comparsa di un gel al loro interno. Questo gel ostruisce i vasi e la pianta non riesce più a risucchiare l'acqua e i nutrienti dal terreno. Quindi, i sintomi che rilevano la presenza di *Xylella*, in ordine di gravità dell'infezione sono: disseccamento delle foglie più esterne, ridotto accrescimento di piccoli rami e germogli, disseccamento dei rami isolati, imbrunimento interno di rami e tronco, disseccamento anche delle foglie più interne, disseccamento dei rami più grandi e morte della pianta.

Virus OLY a V = Virus associato all'ingiallimento nervale

Il virus OLY aV è il virus più diffuso a livello mondiale in olivo ed è responsabile del complesso dei giallumi fogliari, ovvero vivaci ingiallimenti delle foglie e scarsa produttività delle piante a cui si accompagnano anche necrosi fogliari e defogliazioni che possono portare al deperimento della pianta.

Gli Stress di tipo abiotico sugli ulivi sono quelli determinati soprattutto da eventi climatici

Danni causati dalle basse temperature

Il raffreddamento può provocare danni diretti che sono caratterizzati a livello cellulare da lesioni irreversibili del plasmalemma e da conseguente fuoriuscita di liquidi e soluti negli spazi intercellulari. I danni indiretti invece avvengono in seguito a tempi d'esposizione al freddo più lunghi,

che determinano varie alterazioni fisiologiche, blocco della fotosintesi, demolizione delle proteine, accumulo di zuccheri, accumulo ed ossidazione di fenoli, ecc.

Il gelo tardivo in primavera danneggia l'apice meristemico giovane causa necrosi e caduta dei fiori, frutti giovani e rametti verdi. Quando le foglie giovani in via di sviluppo sono colpite dal gelo, esse mostrano anomalie morfologiche quali collosità, perforazioni o scollamento delle epidermidi. Invece, il gelo tardivo in autunno può provocare la formazione di bande o zone estese di tessuti suberificati sulla superficie (rugginosità della buccia) di frutti, necrosi interne, deformazioni, spaccature e lesioni. Le basse temperature invernali possono ustionare fusti, rami o radici, e causare fessure nella corteccia (che si distacca) o processi di cicatrizzazione che portano alla formazione di cancri.

Le basse temperature sono determinanti per il successo agronomico e commerciale di un oliveto, in quanto possono influenzare la fisiologia dell'impianto rallentando molti processi vitali, come nel caso di lesioni da raffreddamento o di danni da gelo, che possono essere più o meno dannosi a seconda del periodo dell'anno in cui si verificano e nello stadio fisiologico in cui si trova l'olivo. Tuttavia, condizione di basse temperature sono necessari per rompere la dormienza dei boccioli di fiori (Orlandi *et al.*, 2004). Infatti, sviluppo infiorescenza e la produzione successiva in frutto, sono generalmente proporzionali alla quantità di esposizione alle basse temperature ricevuto, che spiega la scarsa resa degli altipiani africani.

Danni causati dalle alte temperature

Le alte temperature sono meno limitanti rispetto alle basse temperature sia da un punto di vista patologico che ecologico. I danni da alta temperatura sono rari e si verificano solo in coincidenza con la siccità, eccessiva presenza di venti leggeri e forti, accompagnati da bassa umidità. Cultivar di olivo acclimatate alle alte temperature (es. 40 ° C) mantengono ancora il 70-80% del loro tasso fotosintetico (Bongi *et al.*, 1987), quindi la loro coltivazione è in espansione nelle aree desertiche (Wiesman, 2009). Danni dovuti ad alte temperature dovrebbero aumentare, considerando il generale accumulo di gas serra nell'atmosfera terrestre che sta portando ad un aumento delle temperature medie (Gibelin e Déque, 2003). Danni dovuti ad alta intensità di luce, temperatura, siccità e vento sono difficilmente identificabili sulle foglie. Generalmente le foglie ingialliscono e si arrotolano, la punta e il margine può diventare marrone e infine cadere; le foglie più vecchie di solito cadono per prime. Temperature estreme comportano un rallentamento dei processi metabolici della respirazione e attività enzimatiche. La pianta presenta un lento assorbimento di acqua e nutrienti, con un'efficienza cellulare rallentata. Conseguentemente la pianta cresce più lentamente. Attualmente vi sono studi che stanno cercando di capire la risposta biochimica e fisiologica delle olive a temperature estreme. Piante gravemente stressate potrebbero perdere tutte le foglie. La necrosi fogliare si verifica a una temperatura superiore a 49 ° C (Gucci *et al.*, 2003). Temperature elevate e persistenti (sopra 33°C) alla fioritura può influenzare negativamente l'allegagione (Graniti, 1993; Graniti *et al.*, 2011); in questa fase, l'optimum termico è compreso tra 18-20°C, con un minimo di 15 ° C e un massimo di 32 ° C. Se le temperature sono, con una certa persistenza, al di fuori di

questi limiti, boccioli fiorali e fiori appassiscono e cadono. Temperature estive elevate possono interessare anche le drupe, con conseguente presenza di arrossamenti o macchie secche (De Andrés Cantero, 2001). C'è una diversa tolleranza alle alte temperature: generalmente le cultivar degli ambienti più caldi sono più tolleranti di quelli delle aree settentrionali, ad es. la Coratina coltivata in Puglia risulta più tollerante (Italia meridionale) rispetto al cv. Simjaca coltivata nell'ex Jugoslavia (Mancuso e Azzarello, 2002). La tolleranza può variare a seconda dell'organo della pianta colpito, la stagione, la condizione fisiologica e anche in relazione all'ora del giorno. Aumenti improvvisi in temperatura e luce dopo un periodo di notti fredde e piovose sono probabilmente responsabili di una modifica del metabolismo cellulare, caratterizzato da un aumento della produzione di zuccheri extracellulari (principalmente mannite) con conseguente formazione di melata. Allo stesso modo alla melata prodotta dalle cocciniglie, può formare uno strato appiccicoso sulle superfici delle piante che causano muffa fuliginosa (comunemente a causa di specie dei generi *Alternaria*, *Antennariella*, *Aureobasidium*, *Capnodium*, *Cladosporium*, *Limacinula* e *Scorias*) che è essenzialmente un problema solo per le olive da tavola (Frisullo e Carlucci, 2011). Quanto ai fattori che scatenano la "melata fisiologica", ci sono diverse ipotesi, tra cui l'eccessiva traspirazione e basse temperature associate con tempo piovoso piuttosto che con temperature elevate e luce.

Danni causati dal vento

Gli alberi di olivo spesso presentano danni da vento poiché sono frequentemente coltivati in ambienti caldo aridi dove gli effetti del vento di per sé, combinati con la bassa disponibilità dell'acqua nel suolo causano severi danni al sistema pianta. I danni da vento variano in relazione alla sua intensità e/o durata, temperatura, umidità del suolo e presenza di contaminanti nell'aria (come ad esempio i sali). I venti autunnali possono causare severi danni e caduta precoce delle drupe (Ippolito and Nigro, 2002). Venti costanti, specialmente provenienti dal mare, possono limitare la crescita e determinare un'asimmetria della chioma. Oltre a danni sulla fisiologia della pianta, il vento favorisce la penetrazione dei patogeni, riducendo le produzioni e la qualità delle olive; inoltre aumenta l'evaporazione sulla superficie fogliare con gravi conseguenze durante i periodi caldi. I danni da vento su foglie possono essere confusi con carenza di potassio e boro e con la brusca parassitaria (*Martamyces panizzei*)

Danni causati dalla grandine

A seconda di quando si verifica una grandinata, l'intensità dell'evento e la dimensione della grandine, essa può danneggiare foglie, fiori, frutti, tessuti teneri del fusto e l'epidermide di ramoscelli, rami e tronco. I sintomi possono essere visti su un'area più ampia e consistono in una grave defogliazione, lesioni, cicatrici, caduta di fiori, frutti e rami (Sergeeva e Spooner-Hart, 2009). Lesioni sui frutti possono rendere le olive da tavola non commerciabili a causa della presenza di macchie e malformazioni. Inoltre, le lesioni da grandine aumentano l'acidità nell'olio, dovuta all'ossidazione dei tessuti interni. I danni sono facilmente identificabili subito dopo una grandinata. Le cicatrici fresche appaiono principalmente nella parte superiore, o lungo un lato (a seconda della direzione del vento

durante la tempesta) in verticale o orientate obliquamente. Sulle piante giovani, i danni da grandine possono essere così gravi da compromettere lo sviluppo della pianta. Sebbene le lesioni sulle piante tendano a guarire rapidamente, possono fungere da infezione primaria per gli agenti patogeni fungini e batterici, in particolare per *P. savastanoi pv. savastanoi*. Trattamento protettivo subito dopo l'evento, a base di rame, può prevenire l'infezione batterica. Gli organi gravemente danneggiati dovrebbero essere eliminati il prima possibile.

Danni causati dal ristagno idrico

L'olivo, come la maggior parte delle piante, è suscettibile a ristagni idrici o ipossia delle radici (Navarro e Parra, 2008). Può sopravvivere anche più di 30 giorni con la presenza di un ristagno idrico, ma questo dipende dalle cultivar (Therios, 2009) e dalla capacità di produrre radici avventizie vicino alla superficie del suolo (Aragüés *et al.*, 2004). Le conseguenze dovute a questo fenomeno sono correlate ad una chiusura stomatica, con conseguente diminuzione della CO² assorbita da parte delle foglie (Pezeshki *et al.*, 1996). Il ristagno idrico altera anche alcune funzioni metaboliche delle radici con conseguente riduzione dell'assorbimento e del trasporto dell'acqua e nutrienti. Pertanto, le piante stressate in un primo momento mostrano una crescita ridotta e clorosi fogliare. Le piante più giovani possono mostrare foglie secche, arricciate e contorte. La fioritura, l'allegagione e la crescita delle drupe sono in qualche modo influenzato negativamente dallo stress; i frutti mostrano macchie marroni o un completo scolorimento; il sistema di radicale appare danneggiato, mostrando poche e scolorite radichette; nei casi più gravi, il suolo emana un odore sgradevole. Le inondazioni possono contribuire alla diffusione di agenti patogeni presenti nel suolo che sono in grado di infestare aree sane e predisporre le radici di piante sane a rischi fitosanitari (Graniti *et al.*, 2011). Scarsa struttura del suolo, profondità limitata, e insufficiente preparazione del terreno prima della messa a dimora delle piante sono alla base di uno scarso drenaggio.

Danni causati dallo stress idrico

I sintomi di stress idrico su drupe e foglie possono essere osservati in tarda estate-autunno. Le drupe presentano un raggrinzimento della superficie e generalmente quest'ultimi si trovano principalmente alla base dei ramoscelli, mentre vicino alla fine dei germogli portanti i frutti mostrano un leggero raggrinzimento o nessun sintomo, a seconda della gravità della siccità. In generale, le drupe colpite raggiungono l'invaia prima di quelle asintomatiche. Le foglie vecchie mostrano sintomi di carenza d'acqua più gravi di quelli più giovani, con arricciamenti e/o caduta verso il basso dei margini. Durante la fase iniziale di stress i sintomi sulle drupe e foglie si osservano sulla parte della chioma rivolta a sud-ovest; man mano che la siccità si aggrava, il fenomeno appare progressivamente su tutta la chioma. Generalmente, con il ritorno alle normali condizioni di umidità del suolo, le drupe ancora sull'albero diventano di nuovo turgide e i sintomi sulle foglie scompaiono. Tuttavia, dopo il recupero, le drupe rimangono più piccole del solito e possono continuare a mostrare alcuni segni di carenza d'acqua, come linee infossate un colore meno intenso nelle zone non colpite e una mancanza di fioritura superficiale. Gli olivi sottoposti a forti stress idrici durante l'estate producono drupe

molto piccole e arrotondate con un basso rapporto polpa/nocciolo, una produzione ridotta e un basso contenuto di olio. Piante colpite da altre malattie (per esempio, marciume radicale da *Phytophthora* e *Verticillium*) possono compromettere l'assorbimento dell'acqua e conseguentemente non riprendersi. Un altro fattore importante da prendere in considerazione è lo stress idrico durante il periodo autunnale (settembre-ottobre) che può influenzare negativamente l'induzione floreale dell'olivo (Fernández-Escobar *et al.*, 1992; Ferrara *et al.*, 1998), riducendo così la differenziazione dei germogli fruttiferi nell'anno successivo (Selles *et al.*, 2004). Lo stress idrico influenza anche la qualità e le caratteristiche organolettiche dell'olio d'oliva vergine, in particolare, le concentrazioni dei fenoli e dei composti volatili, mentre l'effetto è minimo o assente sull'acidità libera, sul valore del perossido e sulla composizione degli acidi grassi. È stato evidenziato una diminuzione nei composti volatili C6 della lipossigenasi (cioè 2-esenale, cis-3-esenale e cis-2-pentene-1-olo) provenienti da oliveti irrigati e piovosi, mentre il contenuto totale di fenoli diminuisce con la quantità di acqua applicata durante l'irrigazione, di conseguenza l'olio vergine d'oliva ottenuto sotto irrigazione è di solito caratterizzato da una minore amarezza (Gómez-Rico *et al.*, 2007).

Danni causati da agenti inquinanti

Tra gli agenti inquinanti dell'aria più comuni che causano malattie delle piante in campo vi sono l'ozono (O₃), l'anidride solforosa (SO₂), il fluoro (F₂), il biossido d'azoto (NO₂), il cloro (Cl₂), l'acido solforico (H₂SO₄), i perossilacilnitrati (PANs) e l'etilene. La produzione di questi inquinanti deriva da processi di combustione, attività metallurgiche, fughe accidentali, scarichi industriali, motori a scoppio, reazioni fotochimiche e processi di conservazione. Gli inquinanti entrano nelle piante attraverso le aperture stomatiche, si sciolgono nell'acqua che permea le pareti cellulari e si diffondono nelle cellule attraverso il plasmalemma. Attraverso vari meccanismi essi causano effetti dannosi e tossici con reazioni d'ossidazione e alterazioni della permeabilità del plasmalemma, dell'equilibrio osmotico, della concentrazione di soluti nella cellula e dei metabolismi che contribuiscono alla disorganizzazione cellulare. L'entità dei danni dipende dalla specie e varietà della pianta, movimento dell'aria, concentrazioni degli inquinanti, tempo d'esposizione e presenza di altri fattori abiotici o biotici che causano sintomi aggiuntivi di patogenesi.

Si rimanda all'e-book per una trattazione dettagliata dell'argomento.

<https://oleario.crea.gov.it/e-book/>