



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

**MARE
DI AGRUMI**
Vitamine per l'agricoltura e il turismo.
Vitamines pour l'agriculture et le tourisme.

T.1.2.5 MALATTIE EMERGENTI



UNIVERSITÀ DI PISA

La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au coeur de la Méditerranée

LE MALATTIE EMERGENTI

LE STRATEGIE DI DIFESA FITOSANITARIA

Premessa

Il concetto di agricoltura sostenibile è molto ampio e complesso. Esso può essere analizzato dal punto di vista:

- ambientale, intendendo un'agricoltura rispettosa delle risorse naturali, quali acqua, fertilità del suolo, biodiversità, e che non utilizzi sostanze chimiche inquinanti;
- sociale, cioè la capacità dell'intera produzione agroalimentare mondiale di far fronte alla domanda globale, non solo dei paesi industrializzati ma anche di quelli in via di sviluppo;
- economico, cioè vantaggiosa per l'agricoltore favorendo un reddito equo, la tutela della salute dell'operatore ed il miglioramento della qualità della vita degli agricoltori e dell'intera società.

La trasposizione di questi concetti generali e la loro attuazione all'interno di sistemi agro-ambientali molto ristretti, quali quelli relativi all'agricoltura "minore", è tutt'altro che semplice, ancorché applicabile. Complici, infatti, la limitata dimensione economica, la dispersione sul territorio delle imprese e delle piccole comunità – anche familiari – che gestiscono la coltivazione e la produzione di queste specie, è spesso difficile poter intravedere una applicazione diffusa, costante e coerente di tutte le norme e le buone pratiche che compongono il quadro dell'Agricoltura Sostenibile. Nondimeno, la conoscenza, l'accettazione e l'adattamento delle "regole del gioco" deve avvenire anche per i gestori di queste colture "minori", in quanto rappresentanti del presidio del territorio, della sua qualità e della sua resilienza al trascorrere del tempo, al mutare delle esigenze sociali, culturali e ambientali.

In questo contesto, la difesa fitosanitaria assume una importanza centrale, sia per consentire ai produttori di esitare sul mercato prodotti all'altezza delle attese del consumatore, sia per conservare la sanità degli impianti, ma incontra difficoltà crescenti, dovute a numerosi fattori di natura normativa, tecnica e organizzativo-tecnologica.

Le malattie e fitofagi emergenti

Gli attacchi parassitari (insetti, nematodi e molluschi) e l'insorgenza e la severità delle malattie (batteriche, crittogamiche e virali) nelle piante coltivate dipende dalle interazioni che si instaurano tra la pianta, l'ambiente e l'agente causale dell'avversità (patogeno o parassita). Tali interazioni, il rischio e l'intensità dell'infezione dipendono in primo luogo dalla presenza del patogeno o di eventuali vettori di trasmissione (insetti per la maggior parte delle malattie), dalla suscettibilità della pianta e dalla coincidenza dei cicli biologici (disseminazione del microrganismo nella forma virulenta e in concomitanza di fasi fenologiche suscettibili) e dell'occorrenza di condizioni ambientali ottimali allo sviluppo del patogeno. Il riscaldamento globale insieme alle variazioni nelle condizioni di umidità atmosferica e piovosità ha un effetto diretto sul ciclo biologico dei patogeni, spesso caratterizzato da un aumento del tasso di riproduzione, del numero di generazioni e quindi del rischio di epidemia.

La suscettibilità delle piante dipende in gran misura dall'epoca dell'anno e dall'occorrenza di altri fattori di stress. Per esempio, in alcune situazioni, le piante presentano maggiore sensibilità in situazione di stress idrico. In altri casi, in situazione di stress idrico, termico e/o luminoso, si

osservano fenomeni di resistenza, a seguito di una maggiore chiusura degli stomi. Inoltre, nella valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sulle avversità biotiche è fondamentale considerare il rischio di disseminazione su nuove aree geografiche e anche di contatto e contagio di altre colture. A questo riguardo, il rischio associato all'espansione di malattie o fitofagi emergenti, dipende dalla sussistenza di condizioni meteorologiche ottimali dei loro vettori - insetti, per la maggior parte dei virus e batteri e da eventuali cambiamenti nella fenologia o nella fisiologia dell'ospite (del vettore e/o della pianta) che lo renda più o meno suscettibile alla diffusione dell'infezione.

La difesa fitosanitaria: gli obblighi

Dal punto di vista normativo, la Direttiva 128/2009 sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (p.f.), la Direttiva 42/2006 sulle macchine per la loro distribuzione, il Regolamento 1272/2008 relativo alla classificazione degli stessi p.f., nonché il Regolamento 1107/2009 sulla loro immissione in commercio hanno fortemente contribuito alla prosecuzione di quel processo di revisione comunitaria, iniziato con la Direttiva 414/1991, che ha portato alla riduzione del numero complessivo dei p.f. disponibili, eliminando via via quelli più pericolosi per la salute dell'uomo e per l'ambiente.

L'impatto legislativo sui p.f. disponibili ha provocato, dal punto di vista tecnico, un necessario affinamento delle strategie e delle tecniche di difesa e un sempre maggiore approfondimento delle conoscenze di tutti i mezzi di difesa (chimici, fisici, biologici, genetici, biotecnologici, agronomici – tra cui vale la pena citare l'innesto) potenzialmente disponibili, unitamente alla necessaria crescita delle conoscenze degli effetti dell'ambiente sui patogeni e sui parassiti.

Il Regolamento (CE) 1107/2009 ha introdotto alcune innovazioni importanti come per esempio:

- il “Principio di precauzione”, ovvero la possibilità di portare in approvazione l'uso di una sostanza attiva quando ne sia chiaro il beneficio per la difesa, purchè sia priva di effetti nocivi sulla salute umana, degli animali e/o non comporti impatto inaccettabile sull'ambiente;
- i criteri per l'esclusione delle sostanze attive più pericolose per l'uomo e per l'ambiente (*cut-off criteria*);
- la valutazione comparativa degli agrofarmaci (sostanze candidate alla sostituzione senza comportare svantaggi);
- l'introduzione di norme specifiche relative agli usi minori

La Direttiva (CE) 2009/128, attuata in Italia con il D.L. 14/08/2012 n. 150, relativa all'uso sostenibile dei p.f. (la cosiddetta “Direttiva del buon senso”), ha imposto per esempio:

- una maggiore tutela dell'ambiente acquatico e la riduzione, o il divieto, di uso di p.f. in aree specifiche (parchi, giardini pubblici, campi sportivi, aree ricreative, cortili delle scuole, parchi gioco, aree prossime a strutture sanitarie);
- l'adozione esclusiva della *difesa integrata* e di *tecniche alternative* all'uso dei mezzi chimici;
- l'obbligo di adozione *piani di azione nazionali* in grado di definire in maniera particolareggiata le azioni effettivamente adottabili;
- l'obbligo *formazione* per tutti gli utilizzatori (professionali, distributori, consulenti), in modo tale che l'uso dei p.f. possa essere sempre più consapevole, ragionato e accettato.

Il Regolamento (CE) 1272/2008, infine, ha profondamente modificato i criteri di classificazione e le modalità di etichettatura dei p.f., introducendo il principio del Rischio – quale risultato del prodotto tra il pericolo legato alle caratteristiche intrinseche di un prodotto e l'esposizione ad esso – e la sua gestione.

L'impatto della legislazione sui mezzi chimici è graduale, ma significativo, al punto che, come conseguenza dell'applicazione dei "Criteri di cut-off" non sono stati approvati circa il 10% degli insetticidi, il 30% dei fungicidi e il 10% degli erbicidi sino ad allora utilizzati. I "Candidati alla sostituzione" sono il 38% degli insetticidi, il 20% dei fungicidi e il 24% degli erbicidi. In buona sostanza, è attesa una riduzione complessiva, rispetto al panorama normativo precedente di circa il 50% degli insetticidi, di oltre il 20% dei fungicidi e di oltre il 70% degli erbicidi commercializzati?

Nei prossimi anni, saranno sempre più protagonisti:

- gli aspetti residuali dei principi attivi e dei prodotti di degradazione di questi e dei coformulanti,
- lo studio sempre più approfondito dell'effetto sugli organismi target e su quelli non target,
- l'effetto sull'ambiente e sull'uomo a breve e a lungo termine,
- l'effetto dei residui in campo e presso il consumatore e i *bystanders* (ovvero coloro che a qualunque titolo si trovano in prossimità di un luogo ove stia avvenendo un trattamento con p.f.),
- i cambiamenti nei sistemi di previsione, gestione e distribuzione.

In prospettiva, un interesse crescente è prevedibile per tutti quei prodotti estratti da matrici vegetali o prodotti da organismi viventi diversi che, già in parte noti alla ricerca, non hanno ancora avuto la possibilità di essere meglio studiati e introdotti sul mercato, in quanto di secondario interesse rispetto a quelli convenzionalmente prodotti.

Per contro, la rapida scomparsa o forte riduzione d'uso di alcuni p.f. (si pensi per esempio al rame, il cui uso è stato limitato a 28 Kg/ha per anno) ha aperto la strada:

- ad un uso improprio di alcuni p.a.;
- alla diffusione di prodotti "miracolosi" o "omeopatici", privi di indicazione del p.a., dose del p.a., privi di identificazione (insetticida, fungicida, o...?), privi di studi di efficacia, privi di studi sulla valutazione del rischio (residui, esposizione dell'operatore, ...);
- al disorientamento normativo circa le nuove regole di applicazione di campo dei p.f., le differenze autorizzative tra Paesi Membri, nonché le azioni di ulteriore abbattimento dei RMA (acronimi per la prima volta in esteso) da parte della GDO (peraltro condannate dal Parlamento Europeo con la Risoluzione 11/04/2014, punto 17);
- alla proliferazione delle richieste di usi di emergenza (UdE), spesso difficilmente accettabili.

La difesa fitosanitaria: gli impegni

Serve, dal punto di vista organizzativo e culturale, uno sforzo comune per superare le crescenti criticità in termini di possibilità di difesa delle colture contro patogeni e parassiti. Presumibilmente, anche in agricoltura potrebbe essere utile riuscire a unire le conoscenze in campo fitosanitario con alcune delle più recenti innovazioni tecnologiche (es. monitoraggio in continuo delle condizioni

ambientali e di quelle fisiologiche delle piante, generazione, organizzazione, elaborazione e trasmissione di grandi masse di dati e informazioni, conseguente strutturazione di modelli predittivi, tracciabilità di tutte le operazioni di contenimento delle malattie e dei parassiti e loro utilizzo finalizzato all'implementazione di sistemi di intelligenza artificiale).

Da ora in avanti sarà importante lavorare per comprendere fino a che punto le regole dell'"agricoltura 4.0" possano essere efficacemente applicate e integrate anche al settore della difesa fitosanitaria degli agrumi "minori", con la consapevolezza che non esistono "ricette" o "regole" assolute, in quanto, anche per il settore della difesa, a dominare è sempre più la volontà del consumatore, o quella di chi al consumatore suggerisce specifici stili di acquisto.

La finalità del progetto "Mare di Agrumi" è, pertanto, anche quella di presentare possibili strumenti di branding e di marketing utili alle nostre imprese, in un quadro di accresciuta concorrenza di attori imprenditoriali esterni che propongono "*pay off*" di grande impatto proprio verso il consumatore (es. *beyond organic; zero pesticides; zero residues; smart traceability*). Molto probabilmente non si tratterà di "copiare" una strategia altrui, ma di costruire una via propria, proponendo una o più alternative commercialmente interessanti e scientificamente sostenibili.

Dal punto di vista strettamente industriale, è un segnale positivo il fatto che alcune grandi industrie chimiche del settore considerino le colture minori come un'importante palestra per saggiare ciò che il REG. CE 2009/128/CE sull'uso sostenibile degli agrofarmaci produrrà sulle grandi colture nei prossimi anni, affiancando ai mezzi chimici convenzionali prodotti estratti da piante, o mezzi biologici in passato poco considerati dalle grandi industrie. Non è un caso che alcune di esse abbiano costituito gruppi di lavoro dedicati proprio alla ricerca e alla sperimentazione di molecole, microrganismi e prodotti capaci di entrare a far parte di protocolli di difesa, anche in relazione alle scadenze che il succitato REG. CE 2009/128/CE ha previsto.

L'aggiornamento degli strumenti legislativi, come ad es. il Reg. CE 1107/09, o l'adesione delle Imprese agricole alle misure agroambientali dei Piani di Sviluppo Rurale impone un attento esame dell'effettiva possibilità d'impiego dei mezzi di difesa sulle numerose specie "minori" presenti sul mercato, peraltro costantemente arricchito dall'introduzione di specie esotiche, o da selezioni e cultivar nuove.

L'esame degli aspetti critici, ma anche delle opportunità di mercato, che si riflettono con discreta prontezza sullo sviluppo imprenditoriale agricolo e del suo indotto commerciale deve stimolare chi si occupa di ricerca e sviluppo di mezzi di difesa, o del mantenimento in commercio di prodotti già esistenti.

Le alterazioni parassitarie e non parassitarie. Strategie e tecniche di intervento

1. L'agroecosistema agrumeto

L'agrumeto è un agroecosistema che ospita una ricca fauna di insetti e acari dannosi e loro antagonisti, oltre ad altri organismi animali di minore interesse fitosanitario (Nematodi, Molluschi e Roditori). Esso, a differenza di altre realtà produttive, può essere gestito con soluzioni che limitano drasticamente gli interventi fitosanitari senza condizionare le esigenze economiche del produttore, dei mercati e quindi del consumatore. L'insieme delle specie di parassiti ed antagonisti presenti sugli agrumi evidenzia un continuo dinamismo, sia per densità di popolazione, sia per quanto attiene la loro composizione.

L'uso reiterato di fitofarmaci a largo spettro d'azione può causare scompensi negli equilibri biologici; interferenze possono originarsi dai nuovi e diversi processi agronomici che hanno accompagnato lo sviluppo dell'agrumicoltura negli ultimi decenni; basti pensare alle profonde mutazioni nell'uso di fertilizzanti, fitoregolatori, metodi d'irrigazione, potatura, diserbo, selezione e/o introduzione di nuove cultivar che hanno profondamente variato l'agroecosistema di partenza. Nell'ambito della coltivazione degli agrumi, risulta sempre più importante l'adozione di nuove e moderne tecniche di difesa in grado di ridurre il costo dei trattamenti antiparassitari e di contenere entro limiti di tollerabilità l'impatto ambientale dei fitofarmaci impiegati.

In tale contesto, un ruolo primario assume l'impiego delle tecniche di lotta biologica ed integrata che, in ragione delle caratteristiche dell'agrumeto, agroecosistema relativamente stabile, possono essere applicate efficacemente. La lotta biologica si fonda sul potenziamento dell'azione naturale svolta dagli agenti biologici di contenimento delle popolazioni dei fitofagi quali virus, batteri, funghi, protozoi, nematodi e artropodi (fig. 1).

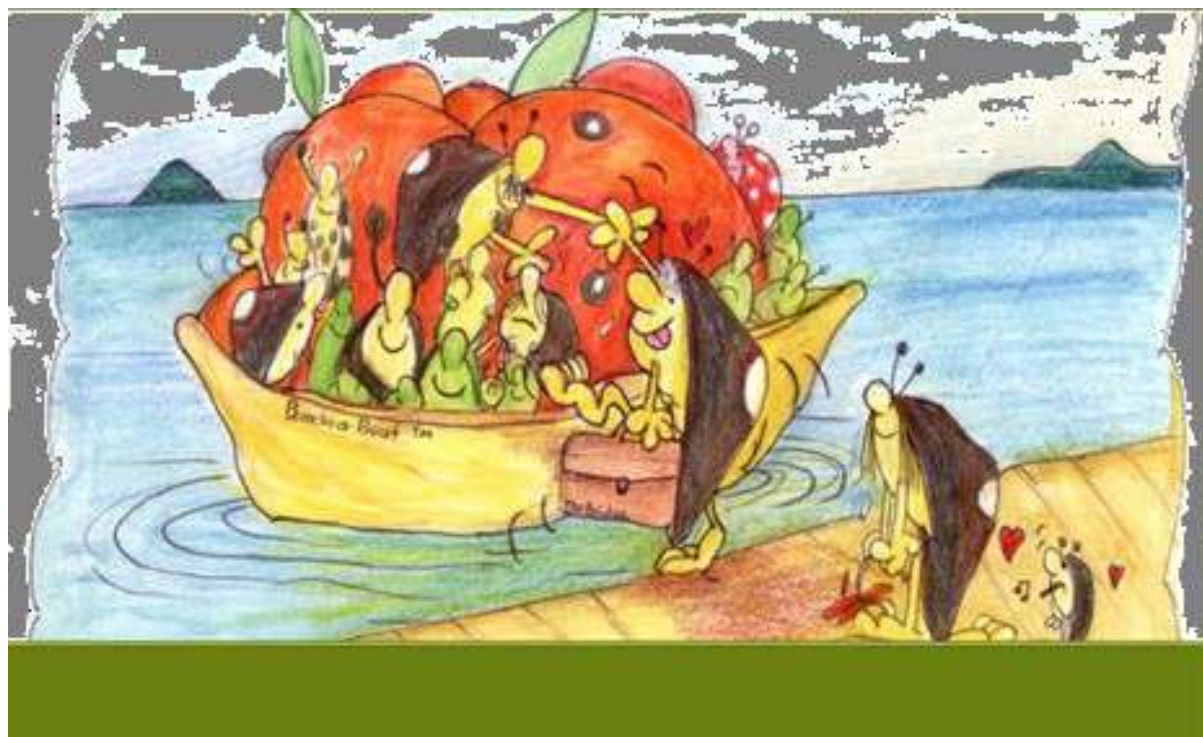
Fig. 1 Adulto e stadi giovanili dell'insetto dannoso *Aleurotrixus floccosus* e il suo antagonista naturale *Cales noachi* (foto: Longo S.)



2. L'introduzione di insetti esotici

Gli insetti sono tra gli animali che con più frequenza vengono accidentalmente trasportati da un continente all'altro. La penisola italiana, per la sua posizione centrale nel Mediterraneo che la rende crocevia di traffici internazionali, è particolarmente esposta al rischio di accidentali introduzioni, inoltre l'ampio *range* dei suoi parametri climatici favorisce, nelle regioni meridionali, l'acclimatazione di specie di origine subtropicale (fig. 2).

Figura 2. Rappresentazione del trasporto di organismi nocivi con la frutta e le verdure oggetto di commercio.



Uno studio di Pellizzari & Dalla Montà, del 1997, calcola in 115 le specie esotiche che hanno raggiunto l'Italia dal 1945 al 1995, vale a dire più di 2 specie per anno, prendendo in considerazione solo gli insetti di interesse agrario e forestale.

L'eccessiva presenza in un territorio di specie non indigene viene anche definita "inquinamento biologico". Se il nostro territorio sia o meno da considerarsi, dal punto di vista entomologico, "inquinato biologicamente" è un argomento ampiamente dibattuto. Certamente la massiccia presenza in vaste aree di specie esotiche invasive porta ad una alterazione degli equilibri biologici a cui è difficile e dispendioso porre rimedio.

Molte delle specie di cocciniglie attualmente presenti in Italia e nelle isole tra loro vicine, come per esempio la Sardegna e la Corsica, provengono da altri continenti e sono arrivate in tempi più o meno lontani quasi sempre a seguito di introduzioni accidentali. La diffusione di specie di insetti dotati di un elevato potenziale biotico, dall'ambiente d'origine senza i loro antagonisti naturali può essere molto pericolosa per le coltivazioni nei Paesi in cui si insediano.

Tra le specie di cocciniglie di più recente introduzione accidentale nell'agroecosistema agrumeto mediterraneo vanno menzionati, *Chrysomphalus aonidium* (L.) (Pellizzari e Vacante, 2007) ed *Unaspis yanonensis* (Kuwana, anno) (Critelli e Viterale, 2007) (Campolo *et. al.*, 2010).

3. I principi della difesa fitosanitaria

Nella pratica comune spesso si effettuano trattamenti antiparassitari senza conoscere la reale pericolosità delle infestazioni in atto, con l'impiego di miscele di prodotti fitosanitari che aumentano i costi di produzione e provocano danni all'agroecosistema. Il controllo dei parassiti nell'agrumeto va effettuato nel rispetto dell'agroecosistema esistente, secondo la metodologia della difesa integrata.

Occorre rammentare che i trattamenti vanno effettuati al superamento della soglia del danno

economico. Questa si raggiunge quando il valore economico del prodotto danneggiato dal parassita supera il costo del trattamento.

La difesa integrata utilizza tutte le possibili tecniche atte a controllare e mantenere i parassiti dannosi sotto la soglia del danno economico, nel rispetto dei principi ecologici, tossicologici, ed economici. Tutto ciò affinché nell'agroecosistema agrumeto sia rispettato il giusto equilibrio tra insetti dannosi ed insetti utili. Il controllo integrato dei parassiti dannosi presenti nell'agrumeto si può ottenere utilizzando i seguenti accorgimenti:

- controllo periodico dei frutti, rametti e foglie attaccati dagli insetti dannosi in modo da capire l'andamento delle infestazioni, che con l'aiuto di un tecnico agricolo permettono di individuare il momento migliore per intervenire;
- uso razionale di tecniche colturali quali potatura, concimazione, irrigazione, capaci di creare condizioni sfavorevoli allo sviluppo dei parassiti;
- introduzione di insetti utili che mantengono sotto controllo quelli dannosi;
- scelta del principio attivo a minore impatto ambientale e adozione di strategie di difesa contro altri fitofagi che prevedano l'impiego di fitofarmaci che non abbiano effetti negativi sugli entomofagi.

4. La difesa in inverno

Durante l'inverno, vanno controllate contemporaneamente: le cocciniglie, le mosche bianche (aleurodidi) ed i ragnetti (acari).

Dopo la raccolta, un trattamento a base di oli minerali bianchi controlla direttamente le cocciniglie ed indirettamente anche la fumaggine.

Nel caso in cui l'agrumeto è infestato da specie di cocciniglie particolarmente aggressive, come la *Aonidiella aurantii* Maskell (figura 3), gli oli minerali possono essere attivati con insetticidi a rapida degradazione.

Figura 3. *Aonidiella aurantii*



Vale la pena, peraltro, rammentare che anche l'attento monitoraggio della fuoriuscita delle giovani cocciniglie dallo scudetto ceroso protettivo, costruito dalle madri nella stagione precedente, rappresenta un interessante approccio "integrato" alla difesa anticoccidica. Al momento della loro fuoriuscita, i giovani si presentano privi di protezione e un rapido intervento – prima che essi raggiungano covacci all'interno dei quali sfuggire agli agenti chimici e ambientali – con insetticidi a bassa persistenza e impatto ambientale (es. piretrine e/o piretroidi) può ridurre fortemente il numero e, pertanto, la dannosità.

Tra le pratiche agronomiche che nel periodo invernale possono contribuire a contenere le infestazioni dei vari fitofagi sopra descritti va sottolineata la pratica della potatura, in modo da favorire l'areazione e l'illuminazione della pianta, che deve essere attuata con tagli leggeri, da effettuare prevalentemente con la forbice cercando di evitare i grossi tagli.

Tab. 1. La difesa nel periodo invernale (dal disciplinare di produzione integrata Regione Calabria)

Avversità	Criteri d'intervento
Cocciniglia rosso forte degli agrumi (<i>Aonidiella aurantii</i>)	Interventi agronomici: Eseguire potature di fine inverno per arieggiare la chioma e favorire la penetrazione della luce; Ridurre la presenza di polvere sulla chioma; Lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche. Interventi chimici: Intervenire con prodotti autorizzati al raggiungimento della soglia di danno: 15% di frutti infestati nel periodo luglio - settembre, con uno o più individui vivi non parassitizzati/frutto. Si consiglia monitorare l'infestazione, collocando trappole a feromoni gialle o bianche in ragione di due per appezzamento omogeneo. Superata la soglia, intervenire 2-4 settimane dopo il picco delle catture dei maschi sulle trappole. Interventi biologici: Lanci di <i>Aphytis melinus</i> in quantità totale variabile da 50.000 a 200.000 individui/ha, non superando comunque un massimo per lancio di 20.000 individui/ha. Introdurre il 50% della quantità totale in primavera su tutta la superficie con una cadenza quindicinale. Il restante 50% va lanciato solo sui focolai della cocciniglia rossa forte.
Coccidi: Mezzo grano di pepe (<i>Saissetia oleae</i>) Ceroplaste del fico (<i>Ceroplastes rusci</i>) Cocciniglia elmetto (<i>Ceroplastes sinensis</i>) Cocciniglia piatta e Cocciniglia Marezzata degli agrumi (<i>Coccus hesperidum</i> , <i>Coccus pseudomagnoliarum</i>)	Interventi agronomici: Effettuare opportune potature per l'arieggiamento; Ridurre la presenza di polvere sulla chioma; Lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche. Interventi chimici: Intervenire con prodotti autorizzati al raggiungimento della soglia: 35 neanidi di I e II età/foglia e/o 4 esemplari per 40 cm. di rametto. Le osservazioni vanno effettuate su 4 rametti di 10 cm per pianta e/o su 10 frutti per pianta sul 5% delle piante (200 frutti).
Cotonello (<i>Planococcus citri</i>)	Interventi agronomici: Effettuare opportune potature per l'arieggiamento della chioma; Lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche. Interventi chimici: Intervenire con prodotti autorizzati al raggiungimento della soglia: 5 % di frutti infestati in estate e 10 % in autunno, con uno o più individui vivi non parassitizzati/frutto. Interventi biologici: Si consiglia di collocare trappole bianche al feromone in ragione di almeno 1 per appezzamento omogeneo. Alle prime catture, intervenire con i lanci di <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (12 interventi fino a un massimo di 800 individui/ha. Possono essere effettuati anche lanci di <i>Leptomastix dactylopii</i> (23 interventi fino a un max di 5000 individui/ha).

In questo periodo le arvicole, note anche come "topi di campagna", possono provocare gravi danni.

Gli attacchi, che si manifestano alla ripresa vegetativa, possono anche essere confusi con problemi derivanti da marciumi radicali. Le arvicole si cibano principalmente di granaglie o delle parti sotterranee delle erbe, con preferenza per i cereali. Ma in inverno, quando questi alimenti scarseggiano, non disdegnano la corteccia degli alberi.

Negli agrumeti, se si osservano piante con sintomi di generale deperimento basterà rimuovere la terra intorno al colletto per verificare l'eventuale attacco dei roditori. Le arvicole asportano completamente ampie zone di corteccia, praticando delle vere e proprie "decorticazioni anulari", lasciando sul legno le caratteristiche impronte degli incisivi superiori che usano come uno scalpello (fig. 4).

Fig. 4. Danni da roditore sul colletto di una pianta di agrume



Il controllo dei roditori va effettuato con le lavorazioni del terreno che distruggono le gallerie nelle quali questi si muovono. Gli alberi attaccati vanno scortecciati e le parti prive di corteccia disinfettate con preparati a base di rame ed esposte all'aria. Per piante di pregio si potrebbe ricorrere all'innesto a ponte. Nei casi di forti infestazioni si possono effettuare interventi chimici con esche a base di semi interi di grano tenero avvelenate con clorofacinone, alla dose di 50 ppm di p.a (emorragico molto tossico per tutti gli animali a sangue caldo), da distribuire agli sbocchi delle gallerie attive che devono essere subito richiuse con terra.

5. La difesa in primavera-estate

Dopo l'inverno nel periodo primaverile tra i primi insetti che si manifestano negli agrumeti vi sono gli afidi (fig. 5). Questi provocano danni per sottrazione di linfa, emissione di melata, con conseguente sviluppo di fumaggine, deformazione di germogli e foglie, arresto dello sviluppo vegetativo ed, in alcuni casi, la trasmissione di malattie da virus. È bene sapere che tutti gli insetti possono sviluppare resistenza quando vengono effettuati continui trattamenti con gli stessi prodotti chimici.

La difesa chimica contro gli afidi va ponderata, per stabilire la reale necessità dell'intervento. Gli interventi condotti in ritardo su colonie vecchie ed in declino sono da ritenersi inutili o addirittura dannosi, per la presenza di insetti utili nemici naturali. La necessità della lotta chimica agli afidi si avverte su piante giovani, specialmente se infestate dall'afide verde (*Aphis citricola* Van Der Goot) e dall'afide del cotone (*Aphis gossypii* Clover), che può comprometterne lo sviluppo in quanto provoca la deformazione dei teneri germogli.

Fig. 5. Foglia di agrume attaccata da afide verde.



Tab. 2. Principali avversità fitosanitarie nel periodo primaverile-estivo (dal Disciplinare di produzione integrata della Regione Calabria)

Avversità	Criteri d'intervento
Afidi (<i>Aphis citricola</i> , <i>A. gossypii</i> , <i>Toxoptera aurantii</i>) Tignola della zagara (<i>Prays citri</i>)	Interventi agronomici: Evitare le eccessive concimazioni azotate e le potature drastiche; lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche. Interventi chimici: prima di effettuare interventi chimici valutare l'attività degli ausiliari. Intervenire al raggiungimento delle soglie per le singole specie: - per <i>Aphis citricola</i>, 5% di germogli infestati per clementine e mandarino, e 10% di germogli infestati per gli altri agrumi; - per <i>Toxoptera aurantii</i> e <i>Aphis gossypii</i>, 25% di germogli infestati.
Ragnetti rossi (<i>Tetranychus urticae</i> , <i>Panonychuscitri</i>)	Interventi agronomici: Equilibrare le concimazioni azotate, e ridurre le potature. Lavorare il terreno per disturbare i nidi delle formiche. Evitare gli stress idrici. Interventi chimici: intervenire al superamento delle seguenti soglie: 10% di foglie infestate da forme mobili e 2 % di frutti infestati per <i>Tetranychus urticae</i> . 30% di foglie infestate o 3 acari/foglia per <i>Panonychus citri</i> , con un rapporto tra femmine e fitoseidi superiore a 2:1.
Tripidi (<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> , <i>Pezothrips kellyanus</i> , <i>Franckliniella occidentalis</i> , <i>Thrips spp.</i> , <i>Scirtothrips citri</i> .) (Vedi Fig. danno sui frutti)	Interventi agronomici: Effettuare opportune potature per l'arieggiamento della chioma Ridurre le potature. Interventi chimici: Si consiglia di collocare trappole cromotattive bianche per intervenire una-due settimane dopo il picco di cattura degli adulti. Intervenire al raggiungimento del 5 % (10 % per il limone) di frutti infestati da maggio a luglio. Campionare 5 frutticini/pianta ogni settimana dalla "caduta dei petali" fino al raggiungimento del diametro di 2.5 cm dei frutticini, con un minimo di 50 frutti per appezzamento omogeneo. Occorre porre particolare attenzione alle infestazioni di <i>Scirtothrips citri</i> il quale, in condizioni di clima mite, rimane attivo anche durante l'inverno, attaccando le piante sia nella forma larvale, che nella forma adulta e in differenti fasi fenologiche dell'agrumo, distruggendo i tessuti di foglie, fiori e frutti.
Minatrice serpentina (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	Interventi agronomici: Regolare i flussi vegetativi, evitando gli stress idrici, riducendo gli apporti azotati estivi e; anticipando la potatura, che deve essere annuale e di limitata entità. Interventi meccanici: le piccole piante possono essere protette con reti "anti-insetto" o "tessuto non tessuto". Interventi chimici: intervenire con prodotti autorizzati al raggiungimento della seguente soglia: 50% di germogli infestati. Trattare cercando di bagnare la nuova vegetazione.
Formiche: argentina, carpentiera, nera (<i>Linepithema humile</i> , <i>Camponotus nylanderi</i> <i>Tapinoma erraticum</i>)	Interventi agronomici: Potatura della chioma a contatto del terreno; Eliminazione delle infestanti a contatto con la chioma; Lavorazioni del terreno per disturbare i nidi. Interventi chimici: Si raccomanda di combattere la causa principale (presenza di afidi e coccidi). Si consiglia d'intervenire nel caso in cui il 50% dei siti dove sono presenti insetti che producono melata è visitato dalle formiche.

In tarda primavera, possono verificarsi infestazioni di acari chiamati volgarmente ragnetti rossi. Nei nostri agrumeti possono provocare danni i tetranychidi *Tetranychus urticae* Koch (ragnetto di un colore rosa-rosso tenue) e *Panonychus citri* Mc Greor di un color rosso vermiglio). Un soddisfacente controllo dei ragnetti si effettua anche utilizzando l'olio minerale bianco al 22,5% in inverno; per una eventuale difesa specifica si può ricorrere ad uno degli acaricidi riportati nei disciplinari di produzione integrata.

Dal mese di giugno-luglio, sui giovani germogli si possono manifestare attacchi di minatrice serpentina degli agrumi, (*Phyllocnistis citrella*) farfallina delle dimensioni di 3-4 mm, d'origine asiatica, che durante la sua fase giovanile è una larva che scava delle gallerie (mine) serpentiformi nelle foglie giovani e sull'asse dei teneri germogli d'agrumi. I trattamenti negli impianti adulti sono da evitare, poiché il danno non giustifica quasi mai alcun tipo di intervento. Nei giovani impianti, reinnesti e vivai, può essere necessario intervenire, perché l'insetto provoca notevoli danni ai nuovi germogli.

6. La difesa in estate-autunno

Durante il periodo estivo autunnale bisogna tenere sotto controllo soprattutto la mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wiedemann) ed anche la mosca fioccosa degli agrumi (*Aleurothrixus floccosus* Mask) detta comunemente "farfallina bianca".

La mosca della frutta (fig. 6) inizia a provocare i primi danni a fine estate nella fase di preinvasatura, con punture di ovideposizione che determinano danni all'aspetto estetico del frutto. In questa fase può essere utile adottare un criterio di difesa preventivo, effettuando trattamenti con esche proteiche avvelenate irrorando metà chioma di un filare ogni tre e, ove possibile, i frangiventi e/o i filari perimetrali.

Fig. 6. Mosca della frutta in fase di ovo deposizione.



Durante il periodo autunnale, in caso di forti infestazioni, si può effettuare un trattamento generalizzato a tutto l'agrumeto, alle dosi minime consigliate, con i principi attivi autorizzati.

La mosca fioccosa degli agrumi (fig. 7) provoca danni che consistono nella sottrazione di linfa, nell'emissione di melata, con conseguente sviluppo di fumaggine e la produzione di abbondanti formazioni cerosi che imbrattano la vegetazione ed ostacolano l'azione dei trattamenti antiparassitari. Interventi antiparassitari specifici sono nella generalità dei casi da evitare, per l'efficace azione svolta dal nemico naturale della mosca fioccosa, il *Cales noaki* Howard (fig. 1). Inoltre, è necessario evitare concimazioni squilibrate; un eccesso di concimazioni azotate favorisce lo sviluppo di questi insetti succhiatori; al contrario, la concimazione potassica esercita un effetto sfavorevole su questi insetti. È necessario trattare quando c'è il rischio di avere frutti imbrattati di melata e ricoperti di fumaggine.

Fig. 7. Foglie con danno di mosca fioccosa



Tab. 3. Difesa fitosanitaria nel periodo estivo-autunnale (dal Disciplinare di produzione integrata della Regione Calabria)

Avversità	Criteri d'intervento
Mosca mediterranea della frutta (<i>Ceratitis capitata</i>)	Interventi chimici: - Intervenire con esche proteiche avvelenate da metà luglio e ripetere l'intervento ogni 25 giorni. Irrorare parte della chioma di un filare ogni 3- 4 filari. - Intervenire sull'intera superficie quando si registrano catture pari a 20 adulti/trappola/settimana e/o le prime punture sui frutti. Si consiglia di collocare le trappole per il monitoraggio del fitofago in ragione di almeno una per appezzamento omogeneo da luglio per le varietà precoci
Aleirode fioccoso (<i>Aleurothrixus floccosus</i>)	Interventi agronomici: Lavorazioni del terreno per disturbare i nidi delle formiche. Interventi biologici: In presenza di livelli di parassitizzazione inferiori al 5%, effettuare lanci inoculativi di <i>Cales noacki</i> o <i>Amitus spiniferus</i>. Interventi chimici: Intervenire al superamento della seguente soglia: 30 neanidi di I e II età/foglia, campionando 8 foglie/pianta sul 5% delle piante.

7. La difesa da malattie fungine e virali

Tra le principali malattie fungine si ricordano:

1. i marciumi radicali e del colletto, causati da *Phytophthora* spp. (*P. nicotianae* e *P. citrophthora*);
2. il mal secco (*Phoma tracheifila*).

Le alterazioni causate da *Phytophthora* spp.

La difesa fitosanitaria contro le malattie da *Phytophthora* spp., ed in particolare contro i marciumi radicali e del colletto, comprende i seguenti interventi e/o misure preventive:

- a. impiego di portainnesti resistenti;
- b. drenaggio e, in generale, misure volte ad evitare ristagni idrici;
- c. altezza dell'innesto dal suolo non inferiore a 60 cm;
- d. impianto non eccessivamente profondo;
- e. gestione dell'irrigazione mirata ad evitare la saturazione idrica del terreno e la bagnatura prolungata del tronco e dei rami, evitando dove è possibile impianti d'irrigazione sopra chioma, soprattutto se si utilizzano acque superficiali.

La difesa chimica – fermo restando il rispetto dei tempi di carenza e l'effettiva autorizzazione dei formulati – si può effettuare con:

- Fosetil alluminio: tramite trattamenti fogliari, almeno 2 in maggio-giugno, ed eventualmente uno autunnale nelle varietà tardive;
- Metalaxyl: applicato al terreno preferibilmente attraverso gli impianti d'irrigazione (formulati idrosolubili) o eventualmente come prodotto granulare al terreno;
- Prodotti rameici: solfati e ossicloruri di rame, mediante trattamenti in autunno, alla parte bassa della chioma, per evitare infezioni di allungatura dei frutti.

La difesa agronomica può essere eseguita con scalzatura della corona radicale abbinata a potatura drastica, nei casi di infezioni in atto.

Le alterazioni causate da *Phoma tracheifila*

Il mal secco degli agrumi (fig. 8) è una grave malattia di origine fungina tipica degli areali di coltivazione del limone. La malattia si propaga a mezzo di conidi (spore del fungo) che penetrano attraverso le ferite nel periodo che va da Ottobre a Febbraio in concomitanza dei periodi umidi e piovosi. I danni causati alle piante sono un'accentuata filloptosi e deperimento. Nei decorsi fulminanti si ha la morte delle piante in breve tempo. La difesa fitosanitaria si realizza essenzialmente attraverso interventi di tipo preventivo quali:

- impiego di cultivar o cloni poco suscettibili;
- asportazione e bruciatura dei rami infetti;
- scelta opportuna del periodo in cui effettuare le potature e le lavorazioni al terreno;
- esclusione delle lavorazioni profonde per non causare ferite alle radici;

- esclusione dell'aratica del diserbo per ridurre il rischio di infezioni radicali.

Gli interventi di tipo chimico (prodotti rameici) hanno efficacia nei vivai come pratica di routine e soprattutto negli agrumeti adulti, subito dopo un evento meteorico dannoso (grandine, gelo, ecc.) e/o dopo la potatura in impianti già colpiti; il periodo utile per i trattamenti va da ottobre a fine febbraio.

Fig. 8 Pianta di agrume con il mal secco



Le fumaggini

Le fumaggini sono solitamente un problema conseguente a gravi infestazioni di insetti fitofagi (cocciniglie, afidi, aleuroididi, ecc.); la lotta, pertanto, richiede interventi indiretti contro gli insetti che producono melata e, solo nel caso di gravi infezioni, si interviene direttamente utilizzando prodotti a base di rame.

Le malattie da virus e da viroidi

Le malattie da virus e da viroidi che si possono riscontrare interessano in particolare i vecchi impianti. Per tali avversità la difesa deve essere improntata sulla prevenzione attraverso il controllo dei vivai.

Per gli agrumeti adulti valgono i seguenti accorgimenti agronomici:

- evitare l'innesto con gemme provenienti da piante sospette ed il reinnesto;

- evitare il reinnesto con clementine, mandarino, tangeli o pompelmo di vecchi agrumeti o di agrumeti giovani non certificati o il reinnesto con vecchi cloni di alberi innestati su *citrange*;
- utilizzare soluzioni disinfettanti (candeggina diluita con acqua) per gli attrezzi di potatura prima di spostarsi da una pianta all'altra;
- impiegare di materiale di propagazione certificato proveniente da piante madri controllate o eventualmente risanate.

Citrus Tristeza Virus (CTV)

La **Tristeza** è una delle più gravi malattie degli agrumi, l'agente responsabile è un virus (*Citrus Tristeza Virus* = CTV). La malattia endemica nel sud est asiatico è diffusa nella maggior parte delle aree agrumicole del mondo. Le piante infette non sempre mostrano sintomi caratteristici o specifici (fig. 9). Il principale mezzo di trasmissione e diffusione della malattia è il materiale di moltiplicazione infetto (marze e portainnesti). Il CTV può trasmettersi anche attraverso gli afidi, la cui specie vettrice più efficiente è la *Toxoptera citricida*, non presente in Italia. Tra gli afidi presenti nei nostri agrumeti che possono trasmettere la malattia va segnalato *Aphis Gossipii*. Il CTV è un organismo da quarantena e pertanto è soggetto ad una serie di norme fitosanitarie finalizzate a prevenirne la diffusione. Ai sensi del Decreto Ministeriale del 22.11.1996 di lotta obbligatoria bisogna segnalare al Servizio Fitosanitario Regionale l'eventuale presenza di sintomi della malattia per eseguire gli opportuni accertamenti di laboratorio. È obbligatorio impiegare materiale di propagazione certificato esente da CTV.

Fig. 9 Sintomi CTV: sotto il punto d'innesto sulla faccia interna della corteccia dell'arancio amaro vi è la presenza di numerose piccole alveolature a cui corrispondono estroflessioni sul legno (*Fonte: www.eppo.org*).

Tab. 4. Sintesi delle principali avversità fungine e virali (dal Disciplinare di produzione integrata della Regione Calabria).

<i>Avversità</i>	<i>Criteri d'intervento</i>
Marciumi al colletto e alle radici (<i>Phytophthora</i> spp.)	<i>Interventi agronomici:</i> Migliorare il drenaggio ed eliminare i ristagni idrici. Potare la chioma a contatto del terreno per favorire la circolazione dell'aria nella zona del colletto. <i>Interventi chimici:</i> I trattamenti chimici vanno effettuati dopo la ripresa vegetativa, solo su piante con sintomi.
Tristeza (CTV)	<i>Interventi agronomici:</i> impiegare materiale vivaistico certificato esente da CTV; effettuare controlli periodici; in applicazione del D.M. 22/11/1976 di lotta obbligatoria contro il virus degli agrumi Citrus Tristeza Virus, segnalare tempestivamente al Servizio Fitosanitario Regionale l'eventuale presenza di sintomi sospetti della malattia, allo scopo di poter eseguire gli opportuni accertamenti di laboratorio. Applicare rigorosamente le prescrizioni previste nel D.M. 22/11/1976.
Mal secco (<i>Phoma tracheiphila</i>)	<i>Interventi agronomici:</i> Asportare e bruciare le parti infette, comprese le ceppaie. Limitare le lavorazioni allo strato superficiale del terreno per contenere le ferite alle radici ed evitare di intervenire in autunno. <i>Interventi chimici:</i> Solo dopo eventi meteorici avversi che causano ferite (vento, grandinate, ecc.); intervenire entro 24-48 ore dopo l'evento.
Allupatura dei frutti (<i>Phytophthora</i> spp.)	<i>Interventi agronomici:</i> Evitare, in autunno, l'eliminazione delle erbe infestanti.

	<i>Interventi chimici:</i> Intervenire solo in annate piovose o quando si prevede una raccolta che si protrarrà a lungo.
Fumaggine	In genere il corretto contenimento degli insetti che producono melata è sufficiente a prevenire la fusaggine.
Piticchia batterica (<i>Pseudomonas syringae</i>)	<i>Interventi agronomici:</i> Si consiglia di adottare idonee misure di difesa dalle avversità meteoriche (barriere frangivento). <i>Interventi chimici:</i> Intervenire in autunno-inverno subito dopo eventi meteorici che favoriscono le infezioni (abbassamenti termici e piogge prolungate).

Avversità emergenti

Tra le avversità per le quali vale la pena effettuare un attento monitoraggio – in quanto a rischio di introduzione e/o diffusione – vale la pena citare:

Guignardia citricarpa (macchia nera o black spot).

Si tratta di una delle malattie più importanti degli agrumi in varie zone di clima Mediterraneo. Non è presente nelle aree di coltivazione del Mediterraneo, ma l'importazione di frutti e materiale di propagazione infetto rappresenta un importante rischio di introduzione del patogeno in Europa. L'agente causale è il fungo *Guignardia citricarpa* che provoca macchie scure e lesioni a chiazze sulla buccia del frutto, la caduta prematura e la perdita totale di valore commerciale dei frutti. Si tratta di una delle più devastanti malattie degli agrumi e quasi tutte le specie e varietà coltivate sono soggette alla malattia. Fanno eccezione l'arancio amaro e la limetta di Tahiti. Il limone risulta essere molto suscettibile alla malattia, che tende a manifestarsi per prima su tale specie. Anche i frutti asintomatici al momento della raccolta possono ancora sviluppare la malattia durante il trasporto o la conservazione. Per questi motivi, il fungo è stato classificato dalla Comunità europea come organismo nocivo nell'allegato II della direttiva 2000/29/CE del Consiglio.

Cancro batterico (Huanglongbin – HLB) o "citrus greening"

Huanglongbing (HLB) è il nome di una delle più antiche malattie degli agrumi, nota da oltre un secolo in Cina. Fino al 1995, la malattia era conosciuta con il nome di «Greening». Diffusa in Asia e in Africa, più recentemente è stata segnalata in America. Si stima che quasi 100 milioni di alberi siano affetti in tutto il mondo. È una malattia distruttiva, probabilmente la più grave dell'arancio dolce, del mandarino e del pompelmo, in quanto compromette longevità, produttività e qualità dei frutti. Le piante sintomatiche sono più suscettibili ad altri agenti biotici e abiotici e, a malattia avanzata, manifestano deperimento con defogliazione e cascola precoce dovuta, almeno in parte, alla perdita di funzionalità delle radici fibrose (fino al 37%). Non sono disponibili mezzi di lotta efficaci a parte l'«esclusione» dei batteri associati alla malattia e dei loro vettori, tra cui l'insetto *Diaphorina citri*. Pertanto, rappresenta una minaccia pericolosa, probabilmente molto più grave della «tristeza», da tenere lontana dalle regioni agrumicole in cui non è presente, come il bacino del Mediterraneo.

Spiroplasma citri

Si tratta di un fitoplasma trasmesso dalle cicaline (*Circulifer tenellus* e *C. haematoceps*) che si nutrono della linfa delle foglie. È presente nei paesi del Mediterraneo e colpisce tutte le specie di agrumi e la sintomatologia può essere confusa con carenze nutrizionali e, pertanto, difficile da diagnosticare nelle prime fasi dell'attacco. Questa malattia può verificarsi in qualsiasi momento durante la vita della pianta, blocca la crescita delle piante e la produzione di frutta e la sua diffusione è favorita da condizioni di temperatura elevate e siccità. Inoltre, la fruttificazione si blocca e i pochi fruttiferi sultano piccoli, "a forma di ghianda" e con buccia spessa, con conseguente deprezzamento o impossibilità di immissione sul mercato. La malattia è stata segnalata in Africa, Nord America, nei Paesi del Mediterraneo, Italia (Sardegna e Sicilia), Turchia, Israele ed Egitto, ma non è stata rinvenuta in Asia (paese originario del gen. *Citrus*) o nell'Africa tropicale. *S. citri* probabilmente si è spostato sui *Citrus* a partire da altri ospiti, originari dell'area mediterranea. Infatti, non è ancora chiaro se esso sia indigeno del Nord America, oppure vi sia stato introdotto: il suo principale vettore in quel territorio è la cicalina *C. tenellus*, che ha origine mediterranea.

Lavori consultati

Campolo O., Maione V., Grande S. B., Palmeri V. (2010) *Unaspis yanonensis* (Kuwane) (Hemiptera: Diaspididae) su agrumi in Calabria. *Informatore Fitopatologico*.

Caponero Arturo – Arboreti, terreni lavorati per combattere le arvicole. *Notiziario biologico e fitosanitario Alsia*.

Caruso Paola Caruso, Grazia Licciardello, Maria Patrizia Russo, ConCetta Licciardello, Marco Caruso, Giuseppe Russo, Vittoria Catara. (2017). Il cancro batterico degli agrumi: rischi di introduzione nel Mediterraneo. *Frutticoltura*. Num. 1-2 - 2017.

Catara V., R. D'Anna, S. Davino, P. Bella, R. La Rosa, R. Fisicaro, F. Conti. (2015). HLB (huanglongbing), nuova minaccia per gli agrumi. *L'informatore Agrario*. 2/15: 52-55..

Critelli L., Viterale L. (2007). *Unaspis yanonensis* Cocciniglia Asiatica degli agrumi. Nota Divulgativa Centro Divulgazione Agricola N.17 Gioia Tauro.

Disciplinari di produzione integrata anno 2011 – Regione Calabria Dipartimento n. 6 – Servizio Fitosanitario Regionale. PSR 20072013 – reg. CE 1698/2005

Longo S., Mazzeo G., Siscaro G. (1994) Applicazioni di metodologie di lotta biologica in agrumicoltura. *L'Informatore Agrario*, 28/94: 5365.

Maione V., Leto C., Oppedisano R., Brogna F., Scuderi G. Guida alle operazioni colturali per la gestione dell'agrumeto. Opuscolo divulgativo, 2000, Monografia ARSSA.

Palmeri V., Campolo O., Algeri G.M., Grande S.B., Chiera E., Maione V. (2010) Observations on the biology of *Chrysomphalus aonidum* (L) (Hemiptera: diaspididae) in Southern Italy and its natural enemies, IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Citrus Fruit Crops" Agadir (Morocco), 13 March 2010, IOBC/ wprs Bulletin: in press.

Palmeri V., Campolo O., Algeri G.M., Grande S.B., Maione V. (2009) Osservazioni sulla biologia di *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: diaspididae) nel meridione d'Italia. In: Proc. XXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia. Ancona, 1518/06/2009, vol. 1, p. 241

Pellizzari G., Dalla Montà L. (1997) Gli insetti fitofagi introdotti in Italia dal 1945 al 1995. *Informatore*

Fitopatologico 10/1997.

Pellizzari G., Vacante V. (2007) Una nuova cocciniglia sugli agrumi in Italia: il *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) (Hemiptera: Diaspididae). *Informatore Fitopatologico* N 1 2007.

Rosen D. (1990) Biological control: selected case histories, In D. Rosen (ed.), 1990. Armored scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. 4B World Crop Pest. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands: 497505.

Steinberg S., Podoler H., Rosen D. (1986) Biological control of the Florida red scale, *Chrysomphalus aonidum*, in Israel by two parasite species: current status in the coastal plain. *Phytoparasitic*, 14 (3): 199204.

Tremblay E. (1988) *Entomologia applicata*, Vol. II (1), Liguori Ed., Napoli.

Vanarelli, Rizzo, Stefani, Paoli, Marianelli. (2017). La macchia nera degli agrumi (Citrus Black Spot), *Guignardia citricarpa* Kiely. Regione Toscana, Bollettini del Servizio Fitosanitario Regionale.

Viggiani G. (1994) *Lotta biologica e integrata nella difesa fitosanitaria*. Vol. I: Lotta biologica. Liguori ed., Napoli, 517p

ALEURODIDE FIOCCOSO DEGLI AGRUMI (ITA/FRA)	
ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS	
	
	
DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI L'Aleirode fioccoso (o Mosca bianca fioccosa degli agrumi) è diffuso nelle zone agrumicole dell'Italia Centro-meridionale, delle Isole ed in Liguria. È un insetto di recente introduzione nei nostri areali. L'adulto (circa 1,5 mm di lunghezza) è giallognolo e presenta il corpo ricoperto di polvere cerosa biancastra, prodotta da ghiandole poste in superficie. Si distingue da <i>Dialeurodes citri</i> per le ali che sono più strette e slanciate. Le neanidi sono caratteristiche per l'abbondante intreccio fioccoso di fili di cera bianca, con cui si proteggono il corpo. I danni, simili a quelli di <i>Dialeurodes citri</i>, sono causati dagli adulti e dagli stadi giovanili; essi sottraggono linfa provocando il deperimento della pianta. Le neanidi formano colonie che possono incrostare completamente la pagina inferiore delle foglie; inoltre, esse producono abbondante melata che, insieme alla produzione cerosa, invischia anche i frutti e su cui si instaurano abbondanti fumaggini. I frutti, soprattutto i mandarini, così colpiti appaiono ricoperti da una patina nerastra che li deprezza commercialmente. L'<i>Aleurothrixus floccosus</i> supera l'inverno come neanide di 3a o 4a età; in alcuni casi tuttavia può superare l'inverno anche come uovo. Gli adulti sfarfallano a partire dall'inizio della primavera; le uova vengono deposte tipicamente a semicerchio o a cerchio, nella pagina inferiore delle foglie. Nel corso dell'anno si susseguono in genere 4-6 generazioni.	
COME SI COMBATTE La lotta contro questo fitofago è frequentemente di tipo chimico. Tuttavia, in natura le popolazioni sono sufficientemente controllate da un Imenottero Afelinide, il <i>Cales noacki</i>, parassitoide endofago delle neanidi, di origine sud-americana come l'<i>Aleurothrixus floccosus</i>. Quando si rende necessaria, la lotta chimica può essere eseguita con insetticidi sia sugli adulti che sulle neanidi dei primi stadi.	
PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI www.cersaa.it; www.corse.inra.fr	

MARCIUME RADICALE FIBROSO	
<i>ARMILLARIA MELLEA.</i>	
	
	
DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI Il marciume radicale fibroso è causato dal Basidiomicete <i>Armillaria mellea</i>, un cosiddetto “emiparassita” polifago (centinaia di specie di piante spontanee e coltivate, quasi tutte Dicotiledoni). Il micelio invade le radici principali e il colletto della pianta, formando tra la corteccia e il legno placche di colore bianco-crema dalla caratteristica forma “a ventaglio” e dallo spiccato odore di “fungo porcino”. In autunno, alla base del tronco delle piante morenti, è possibile osservare un altro segno della malattia, i basidiomi di <i>A. mellea</i>. Le infezioni si diffondono per contatto radicale o tramite le rizomorfe, cordoni miceliari di colore bruno scuro che si sviluppano sulla corteccia delle radici e negli strati più superficiali del terreno, con una velocità di circa 20-30 cm l’anno. <i>A. mellea</i> che predilige i terreni subacidi ricchi di sostanza organica, può sopravvivere nel terreno diversi anni anche in assenza di ospiti, sotto forma di micelio, nei residui di grosse radici. I sintomi generici di deperimento compaiono sulla chioma soltanto in una fase avanzata dell’infezione, dopo che il patogeno ha invaso la parte basale del tronco per almeno un terzo della sua circonferenza o comunque in presenza di estesa colonizzazione dell’apparato radicale. Tra i sintomi caratteristici dell’attacco, si annovera anche la fioritura e la fruttificazione precoce, ovvero la ripresa vegetativa (per piante caducifoglie) “fuori stagione” a cui segue il collasso repentino della pianta.	

COME SI COMBATTE Va considerato che <i>A. mellea</i> • predilige i terreni subacidi ricchi di sostanza organica, • può sopravvivere nel terreno diversi anni anche in assenza di ospiti, sotto forma di micelio, nei residui di grosse radici. • la malattia è endemica in agrumeti che subentrano a colture molto suscettibili, quali drupacee, olivo e vite, • nessuno dei più comuni portainnesti degli agrumi è resistente a questa malattia. Lo scasso profondo, la sistemazione superficiale e il drenaggio del terreno per evitare ristagni d'acqua, la rimozione delle radici residue dalla copertura arborea precedente, l'esclusione della consociazione degli agrumi con drupacee – ancora più suscettibili a questa malattia – sono i principali accorgimenti che possono essere presi al fine di limitare i danni causati da <i>A. mellea</i>.
PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI www.cersaa.it; www.corse.inra.fr

CARIE DEGLI AGRUMI

FOMITIPORIA MEDITERRANEA



DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI

Le carie del legno su agrumi sono:

- causate numerose specie di funghi lignicoli, soprattutto Basidiomiceti;
- endemiche nei vecchi agrumeti;
- provocano la morte di grosse branche e il deperimento precoce degli alberi.

Sul tronco e sui rami più grossi i Basidiomiceti lignicoli producono i basidiomi, che costituiscono la fonte primaria di inoculo. Le basidiospore prodotte dai basidiomi sono disseminate dall'acqua e dal vento e germinano con UR >90%. La penetrazione avviene attraverso tagli di potatura o ferite. Il decorso dell'infezione è cronico. Tra gli agenti di carie, *Fomitiporia mediterranea* è probabilmente quella maggiormente comune negli agrumeti dell'Italia meridionale e comunque nelle aree costiere della penisola. Si tratta di una specie polifaga, comune anche su altre specie arboree, quali fruttiferi, olivo e vite.

COME SI COMBATTE

La carie si può prevenire evitando grossi tagli di potatura durante i mesi invernali o nei periodi piovosi, impiegando sistemi di irrigazione localizzati, chiudendo i tagli di potatura con mastici, facilitando lo sgrondo dell'acqua dall'incavo dell'impalcatura delle branche e imbiancando con calce il tronco e i rami per proteggerli dalle scottature solari.

PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

MARCIUME SECCO DELLE RADICI	
<i>FUSARIUM</i> SPP.	
	
DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI Il marciume secco delle radici è una malattia di incerta eziologia, a cui sono associate alcune specie terricole di <i>Fusarium</i>. Il sintomo più tipico è una colorazione bruna che dalle radici principali e dal fittone si estende nel legno della parte basale del tronco, ma si arresta a livello del nesso. La malattia si manifesta su piante di 7-15 anni di età, generalmente in modo sporadico, ma in alcuni agrumeti l'incidenza può superare il 30% anche in funzione di eventuali stress abiotici (termici, idrici, salini), nonché su piante anche allevate in contenitore. In Italia, il marciume secco è stato osservato prevalentemente in piante innestate su citrange. Si ritiene che stress di natura biotica e abiotica, quali infezioni di <i>Phytophthora</i>, rosure di arvicole, danni meccanici alle radici e condizioni di ipossia conseguenti a lunghi periodi di saturazione idrica del terreno eventualmente alternati a fenomeni siccitosi, danni da elevata conducibilità elettrica della soluzione circolante siano i principali fattori predisponenti.	
COME SI COMBATTE La lotta al mal secco si basa essenzialmente su misure preventive intese a evitare la saturazione idrica del suolo in prossimità del tronco, quali la sistemazione del terreno in dossi, la scalzatura della parte basale del tronco e l'impiego di sistemi di irrigazione localizzati. Per gli agrumi allevati in contenitore si raccomanda l'adozione di manufatti caratterizzati da efficienti fori di drenaggio. In aggiunta il controllo della conducibilità elettrica della soluzione circolante è da raccomandarsi al fine di evitare danni sui quali possano instaurarsi le infezioni di <i>Fusarium</i> spp..	
PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI www.cersaa.it; www.corse.inra.fr	

MAL SECCO DEGLI AGRUMI	
<i>PHOMA (DEUTEROPHOMA) TRACHEIPHILA</i>	
	
	
	
DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI	
Il mal secco è una malattia vascolare causata dal fungo mitosporico <i>Phoma (Deuterophoma) tracheiphila</i>. Particolarmente distruttiva su limone, comparve nei limoneti delle isole Egee nella seconda metà del XIX secolo. In Italia è stata segnalata per la prima volta nel 1919, in provincia di Messina. L'attuale distribuzione geografica del mal secco comprende la costa orientale del Mar Nero (Georgia) e tutti i paesi agrumicoli del bacino del Mediterraneo, a eccezione di Spagna, Portogallo e Marocco. <i>P. tracheiphila</i> rientra nella lista dei patogeni da quarantena stilata dall'EPPO e dalle altre principali organizzazioni fitosanitarie regionali: APPPC (Asia and Pacific Plant Protection Commission), CPPC (Caribbean Plant Protection Commission), COSAVE (Comité Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur), PSC NAPPO (North American Plant Protection Organization) e IAPSC (InterAfrican PhytoSanitary Council). https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/fungi/DEUTTR_ds.pdf Principali ospiti suscettibili: limone, cedro	

Principali ospiti tolleranti: arancio dolce, pompelmo, mandarino, clementine.

Principali portainnesti suscettibili: alemow (*Citrus macrophylla*), arancio amaro, fatta eccezione per alcune selezioni clonali, limone rugoso (*Citrus jambhiri*), limone volkameriano (*Citrus volkameriana*)

Principali portainnesti tolleranti: mandarino Cleopatra (*Citrus reshni*), *Citrus trifoliata*, Siamelo (*Citrus tangelo*).

La fonte primaria di inoculo è costituita dai picnidi maturi del fungo che, se i valori dell'UR superano il 90%, si rigonfiano e liberano i picnoconidi, la cui disseminazione avviene tramite la pioggia. La forma di propagazione agamica è essenzialmente rappresentata dai fialoconidi, che si formano direttamente sulle ife da cellule conidiogene specializzate, dette fialidi. I fialoconidi sono responsabili delle esplosioni epidemiche di mal secco conseguenti alle grandinate o alle piogge di fine estate-autunno, quando invece la capacità germinativa dei picnoconidi è fortemente ridotta. La temperatura più favorevole per lo sviluppo delle infezioni e per l'espressione dei sintomi è compresa tra 15 e 22 °C.

COME SI COMBATTE

La lotta al mal secco si basa essenzialmente su:

- esclusione del patogeno dalle aree in cui non si è ancora insediato;
- eradicazione dei focolai iniziali della malattia e delle possibili fonti di inoculo;
- potatura dei rami e dei polloni infetti;
- bruciatura del materiale di risulta.

Per salvare le piante di limone infette si ricorre in alcuni casi a un intervento più drastico, il reinnesto con altre varietà di limone o specie di agrumi tolleranti. Le lavorazioni meccaniche del terreno in autunno e in inverno, la triturazione e l'incorporamento nel terreno della legna di risulta della potatura favoriscono le infezioni radicali. In particolare, nelle poduzioni vivaistiche si raccomanda l'impiego di reti antigrandine e l'applicazione prodotti rameici durante i mesi autunnali e invernali.

PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

GOMMOSI DEGLI AGRUMI	
<i>PHYTOHPHORA CITROPHTHORA, P. NICOTIANAE</i>	
Fonte img: itp.lucidcentral.org	Fonte img: www.idtools.org
	
	
	

DESCRIZIONE DELL'ALTERAZIONE E DEI POSSIBILI DANNI

La gommosi o mal di gomma fu osservata per la prima volta nelle isole Azzorre intorno al 1832. In Italia, comparve nel 1855 nelle campate di limone del lago di Garda e più tardi in Liguria, ma con minore gravità, poiché in questa regione il limone era innestato generalmente su arancio amaro.

Il sintomo più tipico è l'essudato gommoso che fuoriesce dalle fessure della corteccia alla base del tronco. Inizialmente l'infezione si manifesta con una macchia d'umido sulla corteccia, che necrotizza e si distacca dal cilindro centrale. La gommosi è endemica in tutte le aree agrumicole del mondo. La formazione di gomma interessa la corteccia e il cambio e soltanto un sottile strato del legno, quello più esterno. La lesione si estende attorno alla circonferenza del tronco, circondandolo progressivamente, e le radici sottostanti marciscono perché non ricevono più linfa. Se oltre il 50% della circonferenza del tronco è interessata dalla lesione conviene estirpare ed eventualmente sostituire l'albero.

P. citrophthora è generalmente dannosa da fine dell'autunno all'inizio della primavera,

P. nicotianae è dannosa, invece, nei mesi caldi, mentre durante l'inverno sopravvive nel terreno sotto forma di clamidospore o di micelio associato alle radici.

Entrambe le specie infettano le piantine in semenzaio, il tronco e i rami, le radici, i frutti, le foglie e i germogli causando marciume dei semenzali, gommosi del tronco e dei rami, marciume radicale, marciume bruno dei frutti, disseccamento delle foglie e dei germogli.

Nella regione mediterranea, *P. citrophthora* è il principale agente causale del marciume bruno dei frutti e della gommosi del tronco e delle branche. *P. nicotianae* è invece il principale agente causale del marciume radicale, causa gommosi della parte basale del tronco ma soltanto eccezionalmente infetta le branche. *P. citrophthora* può produrre sporangi sui frutti, che diventano così fonte di inoculo per infezioni secondarie (improvvisi esplosioni epidemiche di marciume bruno durante i mesi invernali in seguito a piogge persistenti). Nessuna delle due specie, invece, sporula sui cancri gommosi alla base del tronco. La maggiore fonte di inoculo delle specie terricole di *Phytophthora* è costituita dagli sporangi prodotti nello strato più superficiale del terreno (da 0 a 30 cm di profondità).

Altre specie di *Phytophthora* che infettano gli agrumi sono *P. palmivora* diffusa nei paesi tropicali, *P. citricola*, *P. cactorum*, *P. hibernalis*, *P. syringae*. Le ultime due specie, che si distinguono dalle altre per un optimum termico più basso (<20 °C), hanno una diffusione limitata alle aree con inverni freddi.

I principali fattori predisponenti sono:

- limone propagazione per talea e arancio dolce per seme.
- innesto prossimo al piano di campagna

I principali fattori limitanti sono:

- Innesto su semenzali di arancio amaro,
- impalcatura a una certa altezza dal terreno.

L'arancio amaro è rimasto il portainnesto più diffuso nei paesi agrumicoli del bacino del Mediterraneo.

I sintomi del marciume radicale si osservano soprattutto sulle radichette

- durante i mesi invernali le radici degli agrumi sono esposte alle infezioni di *P. citrophthora*, essendo questa specie vitale anche con temperature relativamente basse,
- da giugno a novembre, quando le radici sono in attiva crescita, le infezioni sono causate prevalentemente da *P. nicotianae*.

COME SI COMBATTE

La lotta a *Phytophthora* spp. si basa essenzialmente su:

- misure di prevenzione nella fase di pre-impianto e impianto dell'agrumeto,
- impiego di portainnesti resistenti,

- innesto a un'altezza di almeno 30-40 cm dal terreno,
- drenaggio e la sistemazione superficiale del terreno (per esempio la sistemazione in dossi dei terreni argillosi),
- impianto in buche non profonde (il "colletto" delle piantine deve essere a livello del suolo.

La lotta chimica è efficace se effettuata preventivamente (fosetil-Al in primavera o in autunno).

Possibili strategie di lotta non convenzionale sono relative all'uso di fosfiti, non registrati come agrofarmaci ma utilizzati in agrumicoltura come fertilizzanti, quali il fosfito di potassio e il fosfito di calcio, somministrati per via fogliare hanno mostrato un'azione simile a quella del fosetil-Al. Se l'infezione è in una fase iniziale, i fungicidi sistemici fosetil-Al e metalaxil-M possono avere anche azione curativa; in questi casi si applicano sul tronco con pennellature o irrorazioni di sospensioni concentrate del prodotto. Le pennellature sul tronco di sospensioni concentrate di prodotti rameici, tuttora utilizzate negli agrumeti, hanno soltanto azione preventiva.

PER INFORMAZIONI E SEGNALAZIONI

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

Le alterazioni fisiopatologiche

Nelle condizioni dell'alto Tirreno, possono manifestarsi, sulle coltivazioni di agrumi, alcune alterazioni fisiopatologiche la cui diagnosi non sempre è agevole o semplice, in quanto legate a più fattori concomitanti. Qui di seguito, si propone una breve rassegna delle alterazioni non parassitarie più frequentemente riscontrate.

Basse temperature, gelo e neve

Gli agrumi vengono danneggiati da temperature inferiori a 0°C, ma anche soltanto lievi abbassamenti termici possono causare suberosità fogliari. A temperature inferiori a 0°C, l'acqua contenuta nei tessuti fogliari diviene ghiaccio che, aumentando di volume, rompe le cellule danneggiando i tessuti, che assumono un tipico aspetto "allessato". Con abbassamenti termici più intensi, oltre all'allessatura delle foglie, si osserva l'imbrunimento e la caduta degli apici vegetativi, lesioni necrotiche sui rami, branche e tronchi. Su questi ultimi, i sintomi possono manifestarsi anche qualche mese dopo l'abbassamento termico, con aree depresse, ma anche con fessurazioni molto evidenti, che possono anche portare a morte la pianta.

I frutti vengono danneggiati a temperature già di poco inferiori a 0°C. Il ghiaccio depositatosi sulla buccia dei frutti determina lesioni necrotiche da cui prendono avvio fenomeni di marcescenza. In funzione dell'intensità dell'abbassamento termico, si possono osservare diversi sintomi: colorazione giallo pallida o lattiginosa nella polpa; formazione di cristalli sulle membrane e nella polpa dei frutti; disidratazione della polpa; gelificazione delle pareti; gelatinizzazione e granulazione della polpa; arresto di sviluppo nei segmenti danneggiati.



La difesa può essere attuata mediante ripari frangivento. La non lavorazione e il diserbo accompagnati da una corretta gestione che consenta di far trovare il terreno sodo e asciutto al verificarsi di eventi calamitosi ha l'effetto di far assorbire al terreno una maggiore quantità di calore di giorno che viene poi ceduta di notte e quindi di mantenere la temperatura di 1-1,5°C più alta rispetto che in quello inerbito. L'uso di concimi ad alto titolo in potassio, distribuiti a fine estate – inizio autunno può favorire una minore suscettibilità a gelate moderate e di limitata durata.

In presenza di piante danneggiate da freddo bisogna adottare corrette tecniche colturali: asportare solo il legno morto e rinviare la potatura in primavera; effettuare – successivamente alla potatura di ristrutturazione – concimazioni e irrigazioni adeguate, tenendo conto che le gelate creano uno

squilibrio tra chioma e radici. Le piante danneggiate dal gelo sono più suscettibili agli attacchi di crittogame.

Vento

Il vento può causare danni di diversa entità a secondo della velocità raggiunta e dall'umidità dell'aria. I venti leggeri (circa 10km/h) rendono il microclima intorno alla pianta più asciutto e quindi meno favorevole alle infezioni microbiche, quelli forti invece danneggiano frutti e chioma. In presenza di venti caldi e asciutti, le foglie traspirano intensamente e la lamina si accartocchia e dissecca, rimanendo attaccate per un po' di tempo ai rametti. La successiva defogliazione causa cascola dei fiori e dei frutticini e scadimento qualitativo. Nei casi estremi, il vento può provocare rottura di rami e/o di intere piante. Sui frutti, sfregamenti e impatti contro rami e spine danno luogo ad aree suberose ed asciutte che deprezzano il prodotto o possono essere sede di marciumi per l'intervento di microrganismi saprofiti o possono causare oleocellosi, per rottura delle ghiandole oleifere del pericarpo. Venti marini ricchi di cloruri (aerosol) determinano necrosi dell'apice e del margine delle foglie, filloptosi e disseccamenti dei rametti.



Il mezzo di difesa classico è l'uso di barriere frangivento vive o morte, ma anche una buona potatura può prevenire danni da forte ventosità.

Grandine

La grandine non è molto frequente negli areali costieri del nord Tirreno, ma, se colpisce, provoca lesioni su tutti gli organi epigei la cui gravità dipende dall'intensità del fenomeno, la fase fenologica e l'età delle piante: sui frutti può causare tacche necrotiche fino alla spaccatura dell'esperidio.



Attraverso le ferite possono penetrare batteri e funghi e vari saprofiti agenti di marciumi. Dopo una grandinata, è opportuno effettuare trattamenti almeno con prodotti a base di rame. Sempre più diffuse sono le assicurazioni contro questa avversità.

Eccessiva insolazione

L'eccessiva insolazione accompagnata da temperature molto elevate, può provocare danni sulle foglie, sui frutti e talvolta sui rametti. Le foglie manifestano alterazioni clorotiche e/o necrotiche nelle aree internervali di quelle adulte o di tutta la lamina in quelle giovani e sono soggette a fenomeni di filloptosi. I frutti risultano asimmetrici e presentano tipiche scottature con aree di colore giallo; la polpa sottostante è asciutta, i fasci fibrovascolari imbruniti. Il collasso delle ghiandole oleifere entro tali aree dà luogo a piccole necrosi.



Se i frutti sono colpiti quando sono più piccoli di una noce si ha la cascola.

Squilibri idrici

Gli squilibri idrici possono essere diversi, a causa di numerosi fattori esogeni ed endogeni alle piante:

- Marciume asfittico delle radici

L'alterazione si manifesta nei terreni pesanti dove le condizioni di drenaggio sono insufficienti e si realizzano condizioni di anossia (carenza di ossigeno). La saturazione idrica del terreno provoca il disfacimento del capillizio radicale e talvolta di putrefazione della corteccia delle radici più grosse e insediamento di parassiti opportunisti.



Le piante presentano clorosi fogliare, filloptosi, frutti più piccoli e scadenti, progressivo disseccamento dei rametti apicali fino alla morte dei rami più grossi e dell'intera pianta.

- Spaccatura dei frutti

L'alterazione è piuttosto comune delle aree del nord del mediterraneo e rappresenta il risultato di lunghi periodi di siccità, seguiti da abbondanti disponibilità idriche, soprattutto nelle piante che hanno subito defogliazioni e nelle fasi di maggiore accrescimento dei frutti.



Il frutto colpito presenta una o anche più spaccature di dimensioni e profondità variabili più frequentemente originatesi dall'estremità stilare, seguite da cascola.

- Cascola dei frutticini

La cascola dei frutticini durante la fase di allegagione o "cascola di giugno" è un evento che, entro certi limiti, rientra nella normale fisiologia della pianta. Tuttavia, si possono verificare intensi fenomeni di cascola determinati da molteplici fattori, alcuni caratteristici della specie o del clone, altri pedoclimatici (temperature elevate, umidità bassa, venti, scarsa disponibilità idrica), o funzionali (danni all'apparato radicale, squilibri nutrizionali).



Una corretta pratica agronomica può prevenire tale fenomeno.

Oleocellosi

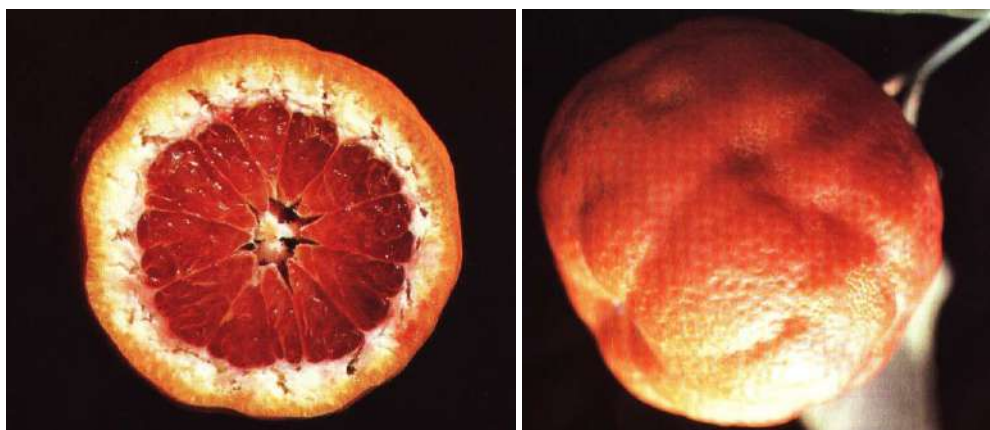
Con questo termine vengono indicate quelle dermatosi dei frutti di agrumi indotte dalla fuoriuscita degli oli essenziali contenuti nelle ghiandole oleifere della buccia, che esercitano effetti caustici sulle cellule dell'epidermide che appaiono necrosate e deprese. Se la fuoriuscita degli oli si ha quando il frutto è ancora verde, le aree affette rimangono verdi all'invasatura, mentre se la lesione si origina quando il frutto è già invaiato si hanno macchie più o meno scure con ampio alone giallo.



Eventi traumatici dovuti a sfregamento, vento, grandine, punture di insetti, nonché sbalzi di temperatura, elevata umidità atmosferica, gelate possono causare l'alterazione. I frutti sono deprezzati commercialmente, sia per motivi estetici ma anche per una maggiore suscettibilità a fenomeni di marcescenza.

Spigatura

I frutti spigati presentano un eccessivo sviluppo dell'albedo che si lacera in due strati, uno più spesso aderente all'epicarpo e uno più sottile aderente all'endocarpo. Esternamente i frutti appaiono mammellonati e soffici al tatto; la loro buccia si stacca con estrema facilità e sono meno resistenti alle lavorazioni in magazzino e al trasporto.



In generale, tutti quei fattori che determinano un prolungamento del ciclo vegetativo delle piante favoriscono l'alterazione: elevate somministrazioni di letame e di azoto, lavorazioni autunno-vernine, lunghi periodi di siccità e seguiti da piogge o irrigazioni abbondanti. Le concimazioni potassiche e fosfatiche ne riducono l'incidenza.

Granulazione

La granulazione è un'alterazione più frequente nei frutti a maturazione tardiva e prende il nome dall'aspetto granuloso della polpa. Le vescicole dei segmenti appaiono ingrossate, dure, di colore chiaro scarsamente aderenti le une alle altre e possono separarsi in granuli, senza modificare la consistenza del frutto. Il succo di tali otricoli ingrossati è povero di zuccheri, di acidi organici e di carotenoidi, mentre aumentano le sostanze pectiche e i sali minerali. Il fenomeno inizia all'estremità basale dei frutti e avanza verso l'altra estremità, interessando tutti i segmenti. Apporti di azoto non equilibrati, frequenti irrigazioni e portinnesti vigorosi favoriscono il fenomeno. La raccolta anticipata evita il progredire dell'alterazione.

Danni da fitotossicità

I sali di rame possono causare defogliazioni disseccamenti basipeti dei rametti, e maculatura gommosa dei frutti e delle foglie (più frequentemente la pagina inferiore). L'azione fitotossica risulta maggiore se il formulato a base di rame rimane allo stato liquido nelle ore notturne (trattamenti serali o pre-serali in condizioni di elevata umidità ambientale) e nelle miscele con oli minerali, che possono determinare sui frutti macchie asciutte di aspetto suberoso di colore chiaro o grigio.

Danni da fitotossicità causati da oli minerali possono manifestarsi a seguito di trattamenti a dosaggi molto elevati. In queste condizioni, ed in concomitanza con crisi idriche delle piante, si può anche osservare cascola di frutti e filloptosi. Queste ultime alterazioni si possono provocare anche con trattamenti ripetuti a brevi intervalli di tempo, soprattutto se in prossimità della maturazione. Danni frequenti si hanno in coincidenza con abbassamenti termici (temperature vicine o inferiori a 0°C) e innalzamenti (>30°C). L'olio minerali penetra tramite gli stomi e determina necrosi ad anello che interessano gli strati superficiali del frutto. Sulle foglie si osservano macchie traslucide e, se molto giovani, anche l'incurvamento e l'arrotolamento della lamina. Altri danni sono rappresentati da macchie rugginose dovute a diffuse e dense infiltrazioni di olio negli strati superficiali del frutto, che diventano evidenti quando il frutto assume la sua colorazione gialla.

Altre alterazioni legate a stati sub-ottimali di coltivazione

Gli elementi essenziali per lo sviluppo degli agrumi sono: azoto, fosforo e potassio (macroelementi); calcio, zolfo, magnesio (mesoelementi); ferro, zinco, manganese, rame, molibdeno, boro (microelementi). Altri elementi sono importanti in quanto il loro eccesso può provocare fenomeni di tossicità (cloro, sodio, litio, alluminio, nichel, piombo).

Di seguito sono brevemente descritti fenomeni di eccesso o di carenza, ma la loro effettiva diagnosi – e conseguentemente l'esecuzione di appropriati interventi – deve essere oggetto di attenta analisi e successiva diagnosi, al fine di evitare interventi inutili, onerosi e, a volte, anche dannosi per le piante.

Azoto

I sintomi di carenza di azoto si manifestano sulle foglie con un graduale ingiallimento di tutta la lamina, comprese le nervature, e riduzione delle dimensioni.



La fioritura è abbondante ma l'allegagione è scarsa, e la produzione modesta. I frutti presentano un ritardo nella maturazione e buccia estremamente sottile. Nel caso di fenomeni protratti nel tempo l'intera pianta presenta uno sviluppo ridotto. Simili alla carenza di azoto sono i sintomi fogliari causati da alterazioni dell'apparato radicale, caratterizzati da ingiallimento della nervatura principale e di quelle secondarie.

L'eccesso di azoto determina una eccessiva vigoria, scarsa produzione e ritardo di maturazione dei frutti. I frutti presentano buccia spessa e più grossolana, sono meno succosi, hanno un basso contenuto in zuccheri e vitamina C e sono meno resistenti al trasporto e sono maggiormente soggetti alla spigatura e alla granulazione. Nel caso di eccesso di azoto, sospendere o ridurre l'apporto di fertilizzanti e controllare gli equilibri con altri elementi, quale potassio e il fosforo, che potrebbero risultare in difetto.

Fosforo

Le piante in carenza di fosforo mostrano un ritardo di sviluppo, foglie di colore verde scuro, più piccole della norma, filloptosi anticipata. In terreni fortemente calcarei, si possono osservare aree brune internervali per lo più ai margini della lamina fogliare.



I frutti cadono prima della raccolta, presentano buccia spessa e ruvida, tendenza alla spigatura e sono poco succosi. A differenza del potassio, boro e altri elementi il fosforo non si accumula sino al punto di produrre effetti tossici.

La somministrazione di concimi fosfatici deve essere effettuata, in modo adeguato e sulla base della disponibilità del terreno al momento dell'impianto. La scelta del tipo di fertilizzante dipende dalle caratteristiche del terreno.

Potassio

La carenza di potassio si evidenzia sulle foglie mature, che diventano giallo-bronzo e tendono ad incurvarsi lungo la nervatura mediana. Successivamente, si osserva uno sviluppo rallentato, filloptosi accentuata, germogli deboli e foglie piccole, frutti di dimensioni ridotte, con buccia sottile e liscia. Le piante carenti di potassio sono meno resistenti al freddo e alla siccità.



L'eccesso di potassio influisce negativamente sulla qualità dei frutti, che presentano buccia rugosa e ispessita, acidità elevata e solidi solubili bassi. Fa eccezione il limone che si avvantaggia degli apporti di potassio. Un'elevata disponibilità di potassio favorisce la carenza di magnesio e rallenta l'assorbimento di manganese e zinco. L'elemento ha una scarsa mobilità e, ad eccezione dei terreni molto sciolti, difficilmente è soggetto a dilavamento. L'assorbimento è favorito dalla temperatura e da un buono stato idrico del terreno.

Magnesio

Le piante magnesio-carenti presentano delle macchie gialle talora ripartite simmetricamente sulla lamina e tra le nervature, che permangano più a lungo verdi.



La nervatura principale mantiene la colorazione verde, più larga (a cono) verso la base del picciolo. I sintomi iniziano dalle foglie più vecchie, dove sono anche più marcati, con filloptosi finale. Spesso essi sono anche mascherati da altre carenze e soprattutto da quella di ferro. Frequentemente, tali sintomi sono dovuti a “deficienze indotte”, dovute cioè a eccesso nel terreno di altri cationi, in genere calcio o potassio (antagonisti del magnesio). I frutti sono piccoli, poveri di vitamina C, di colore pallido e facilmente soggetti alla cascola.

Calcio

Sintomi di carenza di calcio si manifestano sotto forma di aree clorotiche che si estendono dalle zone più esterne della lamina fogliare verso l'interno. Lungo la nervatura centrale la clorofilla è più persistente. I frutti sono più piccoli. Condizioni di sub carenza si possono verificare in terreni acidi o in terreni molto ricchi di sodio solubile o con pH molto alcalino. Livelli sub normali di calcio nel terreno favoriscono i marciumi radicali e la suscettibilità a funghi radicali (principalmente *Fusarium* spp.). L'eccesso di calcio modifica il pH del terreno verso la basicità, favorisce l'immobilizzazione di alcuni elementi in primo luogo il ferro, deprime l'assorbimento di potassio, sodio e magnesio. I terreni ricchi di carbonato di calcio tendono all'alcalinità e presentano una ridotta disponibilità di manganese, ferro, rame, boro e fosforo.

Ferro

La carenza di ferro si osserva nei terreni ricchi di calcare, con valori di carbonato di calcio superiori al 30%, specie nel caso di piante innestate su citrange e arancio trifogliato. In tali condizioni, le foglie apicali presentano decolorazione della lamina, mentre le nervature primarie e secondarie rimangono verdi formando una caratteristica reticolatura. La caduta anticipata delle foglie porta al disseccamento dei rametti. I frutti sono pallidi e più piccoli, di qualità scadente.



La clorosi ferrica si manifesta nei terreni con valori di calcare attivo superiore al 4-5%, a reazione alcalina (pH superiore a 7,8-8,0), specie se sciolti, poveri di sostanza organica e carenti di altri microelementi. Ferro e Fosforo mostrano un antagonismo reciproco, ovvero un'alta concentrazione di fosforo nel terreno inibisce la mobilità del ferro e viceversa.

Zinco

La carenza di zinco degli agrumi (foliocollosi) è frequente in terreni sabbiosi e/o eccessivamente ricchi di fosforo. Le foglie presentano aree clorotiche internervali irregolari, mentre il reticolo delle nervature permane di colore verde.

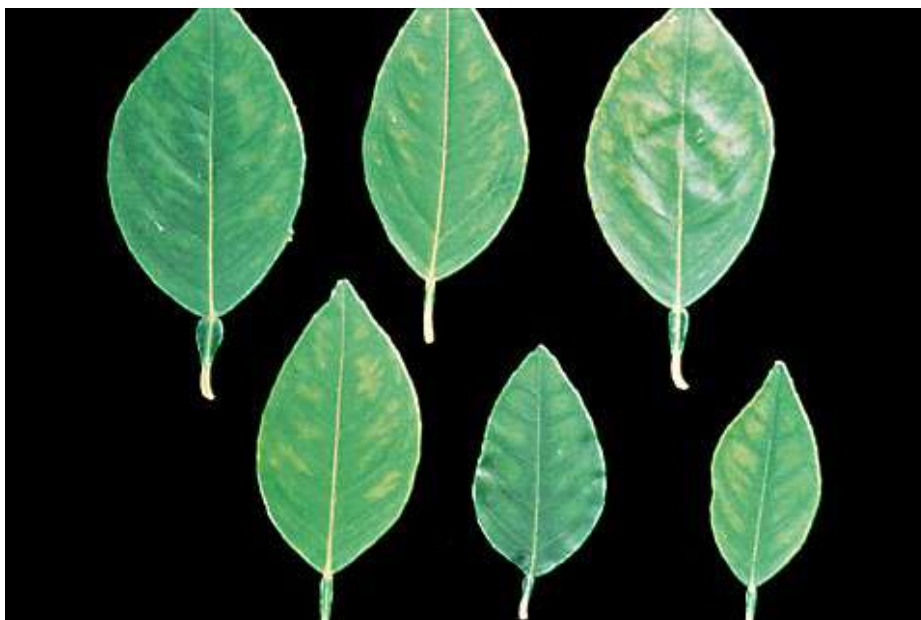


Tale sintomatologia è localizzata solo in alcuni rami della pianta se la carenza non è eccessiva. Se lo stato di carenza persiste, le foglie rimangono piccole, appuntite con evidente raccorciamento degli

internodi, riunite a mazzetti, con portamento eretto. I frutti sono piccoli, maturano incompletamente e sono di qualità scadente.

Manganese

I sintomi di carenza di manganese sono caratterizzati da clorosi internervali spesso asimmetriche. Le foglie maggiormente interessate sono quelle basali che mantengono la dimensione normale (a differenza della carenza di zinco), mentre le nervature hanno un colore verde chiaro.



Nel caso di carenza spinta si possono avere punteggiature necrotiche nelle aree internervali. Nei terreni acidi, a seguito della maggiore assimilabilità dell'elemento, l'assorbimento può avvenire in dosi fitotossiche.

Rame

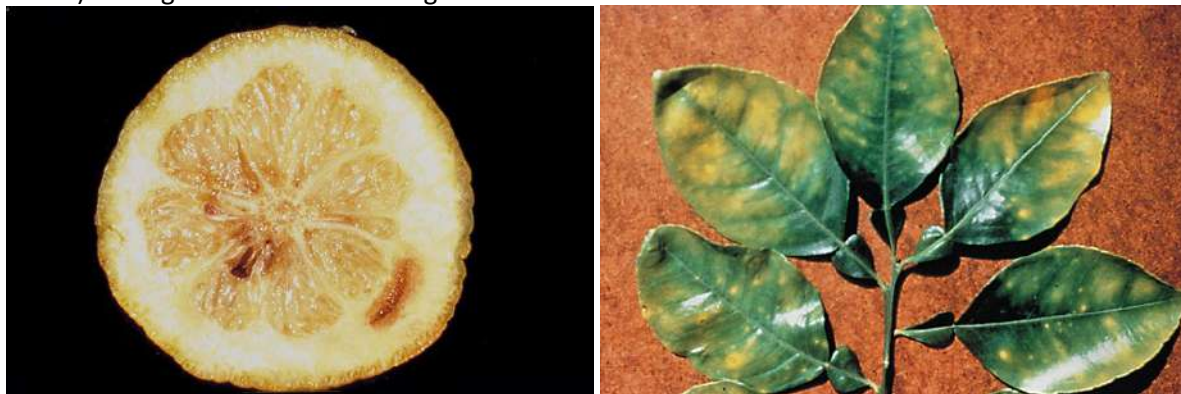
La carenza di rame induce uno sviluppo ridotto, aspetto cespuglioso della chioma, presenza di protuberanze ripiene di gomma sui rametti, disseccamento a S dei giovani germogli, frutti di dimensione ridotte, con macchie ed impregnazioni di gomma sull'epicarpo.



Non si conoscono eccessi di questo elemento, a meno di errata esecuzione di interventi fitoiatrici che possono dar luogo a fenomeni fitotossici.

Boro

La carenza di boro, rara da osservare negli agrumi, si manifesta con degenerazioni gommose a carico dell'albedo e caduta anticipata delle giovani foglie. È più frequente nei terreni sabbiosi e nelle annate siccitose. La disponibilità dell'elemento per la pianta si riduce all'aumentare del pH. Più frequente è l'eccesso di boro connesso all'utilizzo di acque irrigue ricche dell'elemento (acque reflue) o a seguito di fertilizzanti segnatamente ricchi di boro.



L'alterazione si manifesta con giallume, e necrosi del margine fogliare, filloptosi e disseccamento dei rametti.

Cloro

La carenza di cloro è assai rara in quanto tracce dell'elemento presenti nell'atmosfera o nell'acqua di pioggia sono già sufficienti a coprire il fabbisogno nutritivo. Al contrario, con una certa frequenza si riscontrano sintomi di tossicità, come imbrunimenti dell'apice delle foglie mature, talvolta estesi anche ai margini, seguiti da invecchiamento precoce e filloptosi. Tali fenomeni sono diffusi negli impianti che usano acque ricche di cloruri, specie se esse bagnano le foglie.

Sodio

L'eccesso di sodio, spesso dovuto all'uso di acque non idonee, porta a fenomeni fitotossici non dissimili da quelli dovuti a eccessi di cloro, ma più accentuati e ben definiti, sui margini laterali della foglia.



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

**MARE
DIAGRUMI**
Vitamine per l'agricoltura e il turismo.
Vitamines pour l'agriculture et le tourisme.

T.1.2.5 MALADIES ÉMERGENTS



SCIENCE & IMPACT



UNIVERSITÀ DI PISA

La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au coeur de la Méditerranée

MALADIES ÉMERGENTS

STRATEGIES DES INSTALLATIONS DE LA DÉFENSE

Prémisse

Le concept d'agriculture durable est très vaste et complexe. Il peut être analysé du point de vue:

- l'environnement, ce qui signifie l'agriculture respectueuse des ressources naturelles, comme l'eau, la fertilité des sols, la biodiversité, et qui n'utilise pas de polluants chimiques;
- Social, à savoir la capacité de la production alimentaire du monde pour répondre à la demande mondiale, non seulement dans les pays industrialisés, mais aussi ceux en développement;
- économique, qui est avantageux pour l'agriculteur en faveur d'un revenu équitable, la protection de la santé de l'opérateur et l'amélioration de la qualité de vie des agriculteurs et de la société.

La transposition de ces concepts généraux et leur mise en œuvre dans les systèmes agro-environnementales très étroites, telles que celles relatives all'agrumicoltura « mineur » est tout sauf simple, même le cas échéant. Complices, en fait, la taille économique limitée, la dispersion sur le territoire des entreprises et les petites communautés - même des membres de la famille - qui gèrent la culture et la production de ces espèces, il est souvent difficile d'entrevoir une application généralisée, constante et compatible avec toutes les normes et les meilleures pratiques qui constituent le cadre de l'agriculture durable. Cependant, la connaissance, l'acceptation et l'adaptation des « règles du jeu » doivent avoir lieu par les responsables de ces cultures « mineures », en tant que représentants de la garnison locale,

Dans ce contexte, le ravageur revêt une importance centrale, à la fois pour permettre aux producteurs de disposer de produits sur le marché aux attentes du consommateur, de préserver la santé des plantes, mais fait face à des difficultés croissantes en raison de nombreuses lois sur les facteurs , technico-technologique et organisationnelle.

Les maladies émergentes et les ravageurs

Les ravageurs (insectes, nématodes et mollusques) et l'apparition et la gravité de la maladie (bactérienne, fongique et virale) chez les plantes cultivées dépendent des interactions qui se développent entre l'usine, l'environnement et l'agent causal de l'adversité (agent pathogène ou parasite). De telles interactions, le risque d'infection et l'intensité dépendent en premier lieu par la présence de l'agent pathogène ou de vecteurs de transmission de potentiel (insectes pour la plupart des maladies), la sensibilité de la plante et par la coïncidence des cycles biologiques (diffusion du micro-organisme sous forme virulente et en liaison avec les phases phénologiques sensibles) et l'apparition de conditions environnementales optimales pour le développement de l'agent pathogène.

La sensibilité des plantes dépend en grande partie du temps de l'année et par l'apparition d'autres facteurs de stress. Par exemple, dans certaines situations, les plantes présentent une plus grande sensibilité dans une situation de stress hydrique. Dans d'autres cas, dans une situation de stress hydrique, la chaleur et / ou de la lumière, on les observe des phénomènes de résistance, à la suite d'une plus grande fermeture des stomates. En outre, dans l'évaluation des effets des changements

climatiques sur biotique il est essentiel de tenir compte du risque de diffusion de nouvelles zones géographiques et aussi de contacter et la contamination des autres cultures. À cet égard, le risque associé à l'expansion des maladies ou ravageurs émergents, dépend de l'existence de conditions optimales de leurs vecteurs - insectes,

La lutte antiparasitaire: les obligations

Du point de vue réglementaire, la directive 128/2009 sur l'utilisation durable des produits phytopharmaceutiques (PF), la directive 42/2006 sur les machines pour leur distribution, le règlement 1272/2008 relatif à la classification du même PF, et le Règlement de 1107 / 2009 concernant la mise sur le marché ont grandement contribué à la poursuite du processus d'examen communautaire a commencé par la directive 414/1991, qui a conduit à une réduction du nombre total de disponibles PF, éliminant progressivement les plus dangereux pour la santé des ' l'homme et l'environnement.

L'impact législatif sur PF disponibles résulte d'un point de vue technique, un raffinement nécessaire des stratégies et techniques de défense et une plus grande profondeur de la connaissance de tous les moyens de défense (chimiques, physiques, biologiques, génétiques, la biotechnologie, agronomique - parmi lesquels il convient de mentionner le greffon) potentiellement disponibles, ainsi que la croissance nécessaire de la connaissance des effets de l'environnement sur les agents pathogènes et les ravageurs.

Le règlement (CE) 1107/2009 a introduit des innovations importantes telles que:

- Le « principe de précaution », qui est la capacité d'apporter à approuver l'utilisation d'une substance active lorsque le bénéfice est clair pour la défense, tant qu'il n'a pas d'effets nocifs sur la santé humaine, animale et / ou ne résulte pas des impacts inacceptables l'environnement;
- les critères de l'exclusion des substances actives les plus dangereuses pour l'homme et l'environnement (critères de coupure);
- le solde des produits agrochimiques (candidats à la substitution sans créer de désavantages);
- l'introduction de règles spécifiques sur les utilisations mineures

La directive (CE) 2009/128, mis en œuvre en Italie avec DL 14/08/2012 n. 150, par rapport à l'utilisation durable de la PF (le soi-disant « directive de bon sens »), imposée par exemple:

- plus milieu aquatique et la réduction ou l'interdiction des domaines spécifiques d'utilisation (PF parcs, jardins publics, terrains de sport, de loisirs, cours d'école, terrains de jeux, les zones à proximité des installations sanitaires);
- l'adoption exclusive de la gestion intégrée des ravageurs et des alternatives à l'utilisation de techniques moyens chimiques;
- l'obligation d'adopter des plans d'action nationaux peuvent définir en détail les actions effectivement adoptable;
- l'exigence de formation pour tous les utilisateurs (professionnels, distributeurs, consultants), de sorte que l'utilisation de PF pour être plus conscient, raisonné et accepté.

Le règlement (CE) 1272/2008, enfin, a profondément modifié les critères de classification et d'étiquetage des procédures pF, l'introduction du principe du risque - comme résultat du produit entre le danger lié aux caractéristiques intrinsèques d'un produit et l'exposition à - et sa gestion.

L'impact de la législation sur les moyens chimiques est progressive, mais significative, au point que, par suite de l'application des « critères de coupure » n'a pas été approuvé environ 10% des insecticides, des fongicides et 30% des 10 % des herbicides utilisés jusqu'ici. Les « candidats » de substitution sont 38% des insecticides, 20% des fongicides et 24% des herbicides. En gros, il attend une réduction globale, par rapport au paysage réglementaire précédent d'environ 50% des insecticides, de plus de 20% des fongicides et plus de 70% des herbicides commercialisés?

Dans les années à venir, il sera de plus en plus les protagonistes:

- les aspects résiduels des ingrédients actifs et des produits de dégradation de ceux-ci et des co-formulants,
- plus étude approfondie de l'effet sur les organismes cibles et non cibles,
- l'effet sur l'environnement et sur l'homme à court et à long terme,
- l'effet des résidus sur le terrain et au consommateur et des spectateurs (ceux qui, pour une raison quelconque se trouve à proximité d'un lieu où il se produit avec un traitement PF),
- des changements dans les systèmes de prévision, la gestion et la distribution.

À l'avenir, un intérêt croissant est prévu pour tous les produits extraits de matrices végétales ou des produits provenant de différents organismes vivants, déjà partiellement connus à la recherche, il n'a pas encore eu la chance d'être mieux étudié et introduit sur le marché, comme secondaire intérêt que ceux produits de manière conventionnelle.

D'autre part, la disparition rapide ou une réduction significative de l'utilisation de certains pf (pensez par exemple du cuivre, dont l'utilisation a été limitée à 28 kg / ha par an) a ouvert la voie:

- à une utilisation l'utilisation abusive de certains pa;
- la diffusion des produits « miracle » ou « homéopathiques », sans indication de la pa, la dose par an, sans identification (insecticide, fongicide, ou ...?), le manque d'études d'efficacité, aucune étude sur l'évaluation des risques (résidus , exposition de l'opérateur, ...);
- la confusion réglementaire sur les nouvelles règles de l'application sur le terrain de PF, l'autorisation des différences entre les pays membres, et des mesures visant à réduire davantage les RMA (acronymes pour la première fois en pleine) par l'ODG (qui est condamné par le Parlement européen 04.11.2014 résolution, paragraphe 17);
- la prolifération des demandes d'utilisations d'urgence (ESU), souvent difficile à accepter.

La gestion des ravageurs: engagements

Il sert, du point de vue organisationnel et culturel, un effort commun pour surmonter la plus critique en termes de possibilité de la protection des cultures contre les agents pathogènes et les parasites. On peut supposer que, même dans l'agriculture, il pourrait être utile de pouvoir combiner les connaissances en matière de santé des plantes avec quelques-unes des dernières innovations technologiques (par exemple. La surveillance continue des qu'environnementaux et physiologiques conditions des plantes, la production, l'organisation, le traitement et la transmission de grandes

masses des données et des informations, la structuration résultant des modèles prédictifs, la traçabilité de toutes les opérations de confinement des maladies et des insectes nuisibles et leur utilisation visant à la mise en œuvre des systèmes d'intelligence artificielle).

Désormais, il sera important de travailler pour comprendre dans quelle mesure les règles de « » l'agriculture 4.0 « peut être efficacement appliquée et également intégré dans le domaine des ravageurs des agrumes » mineur «étant entendu qu'il n'y a pas de » recettes « ou » règles « absolu, parce que même pour le secteur de la défense est plus dominé et plus la volonté du consommateur ou celui de ces consommateurs suggère des styles d'achat spécifiques.

Le but du projet « Sea Citrus » est donc aussi de présenter des outils de marque et de marketing possibles utiles à nos entreprises, dans un cadre concurrentiel intensifié des acteurs commerciaux externes offrant « payer » le grand fardeau vers le consommateur (par exemple au-delà organique;; zéro pesticides zéro résidus; traçabilité à puce). Très probablement, il ne sera pas « copie » stratégie de quelqu'un d'autre, mais un moyen de construire leur propre, en proposant une ou des alternatives plus intéressantes dans le commerce et scientifiquement durable.

D'un point de vue purement industriel, il est un signe positif que certaines grandes industries chimiques dans le secteur considèrent les cultures mineures comme un terrain d'entraînement important pour tester ce que le REG. CE 2009/128 / CE relative à l'utilisation durable des produits chimiques agricoles produiront les plus grandes cultures au cours des années à venir, en ajoutant à des moyens chimiques classiques produits extraits de plantes, ou des moyens biologiques peu considéré dans le passé par les grandes industries. Il est pas un hasard si certains d'entre eux ont mis en place des groupes de travail dédiés spécifiquement à la recherche et les essais des molécules, des organismes et des produits qui peuvent faire partie des protocoles de défense, y compris en ce qui concerne les délais que le REG ci-dessus. CE 2009/128 / CE a fourni.

La mise à jour des instruments législatifs, tels que. Reg. CE 1107-1109, ou l'adhésion des entreprises agricoles agro-environnementales mesures des plans de développement rural nécessite un examen attentif de la possibilité réelle d'utilisation des moyens de défense sur de nombreuses espèces « mineures » présentes sur le marché, cependant, constamment enrichi par l'introduction d'espèces exotiques ou nouvelles sélections et cultivars.

L'examen des aspects critiques, mais aussi sur les opportunités du marché, ils reflètent dans des délais raisonnables sur le développement agricole et l'esprit d'entreprise commerciale de son induite devrait encourager les personnes impliquées dans la recherche et le développement de moyens de défense, ou au maintien sur le marché des produits existants.

Les altérations parasitaires et non parasitaires. Stratégies et techniques d'intervention

1. L'agro-écosystème d'agrumes

Le verger est un agro-écosystème qui abrite une riche faune d'insectes et d'acariens nuisibles et leurs antagonistes, ainsi que d'autres organismes animaux plus petits problème de la santé des végétaux (nématodes, mollusques et petits animaux). Il, contrairement à d'autres la production, peut être géré avec des solutions qui limitent considérablement les mesures phytosanitaires sans affecter les besoins économiques du producteur, les marchés, puis le consommateur. Toutes les espèces de ravageurs et antagonistes présents sur les agrumes montrent un processus constant, et la densité de population, tant en termes de leur composition.

L'utilisation répétée d'action à large spectre des pesticides peut provoquer des déséquilibres dans les équilibres biologiques; Des interférences peuvent résulter de processus agronomiques nouvelles et différentes qui ont accompagné le développement d'agrumes au cours des dernières décennies; il suffit de penser des changements profonds dans l'utilisation des engrais, des régulateurs de croissance des plantes, des méthodes d'irrigation, l'élagage, le désherbage, le tri et / ou l'introduction de nouveaux cultivars qui ont profondément modifié l'agro-écosystème de départ. Dans le cadre de la culture des agrumes, il est de plus en plus important d'adopter des techniques de défense nouvelles et modernes qui peuvent réduire le coût des traitements de pesticides et dans les limites de la tolérance de l'impact environnemental des pesticides utilisés.

Dans ce contexte, un rôle de premier suppose l'utilisation des techniques de lutte biologique et intégrée qui, en raison de dell'agrumeto caractéristiques, relativement stables agro-écosystèmes, peut être efficacement appliquée. La lutte biologique est basé sur l'action naturelle réalisée par des agents d'amélioration de confinement biologique des populations d'organismes nuisibles tels que les virus, les bactéries, les champignons, les protozoaires, les nématodes et les arthropodes (fig. 1).

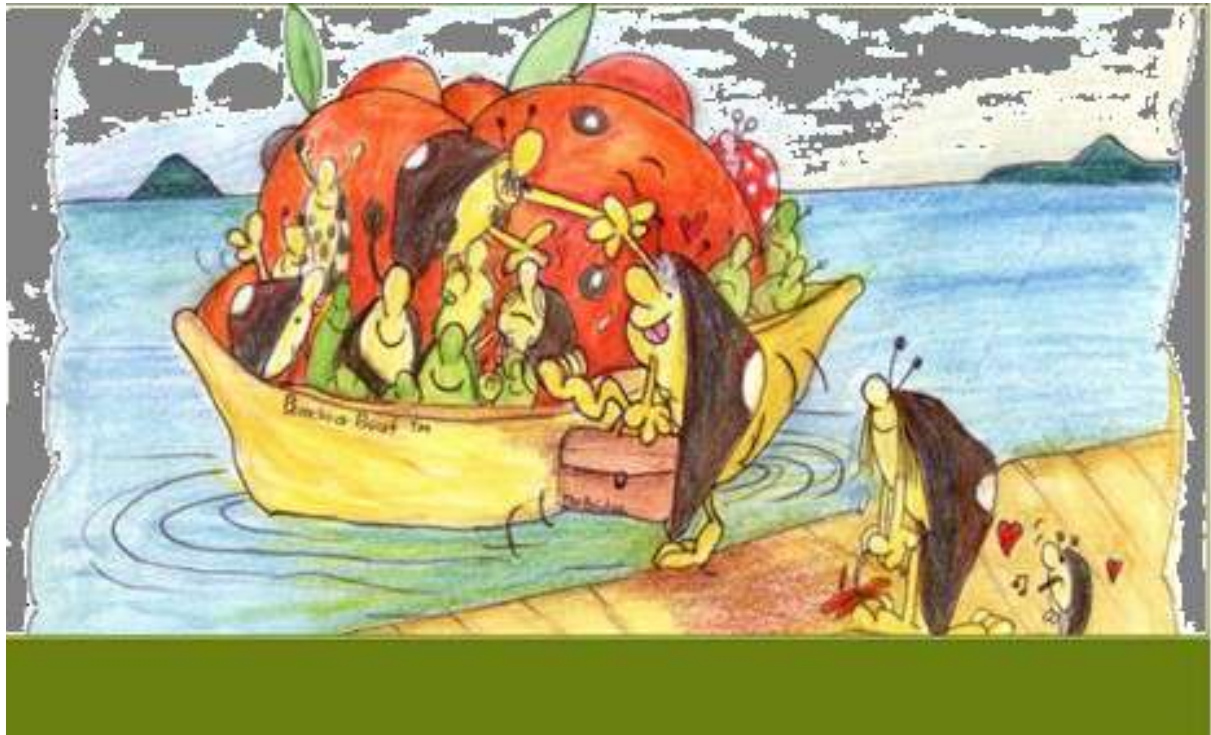
. La figure 1 adulte et juvénile stades floccosus insecte nuisible Aleurotrixus et son antagoniste naturel Cales Noachi (photo: S. Longo)



2. L'introduction d'insectes exotiques

Les insectes sont parmi les animaux qui sont accidentellement transportés le plus souvent d'un continent à l'autre. La péninsule italienne, pour sa position centrale en Méditerranée, ce qui en fait le carrefour du commerce international, est particulièrement exposé au risque d'introductions accidentelles, également la vaste gamme de ses paramètres climatiques favorise, dans les régions du sud, l'acclimatation des espèces d'origine subtropicale (fig. 2).

Figure 2. Représentation du transport d'organismes nuisibles aux fruits et légumes échangés.



Une étude menée par Pellizzari & Dalla Montà, 1997, estimée à 115 espèces exotiques qui ont atteint l'Italie 1945-1995, soit plus de 2 espèces par an, en prenant en compte que l'intérêt des insectes agricoles et forestiers.

La surreprésentation dans une espèce non indigène de la terre est aussi appelée « pollution biologique ». Si notre territoire est ou ne doit pas être considéré, du point de vue entomologique, « biologiquement pollué » est un sujet largement débattu. Certes, la présence massive dans de vastes zones espèces exotiques envahissantes conduit à une altération de l'équilibre écologique qui est difficile et coûteux d'y remédier.

La plupart des espèces d'insectes à l'échelle actuellement présents en Italie et les îles proches, comme la Sardaigne et la Corse, proviennent d'autres continents et est arrivé dans le temps plus ou moins loin presque toujours à la suite d'introductions accidentelles. La propagation d'espèces d'insectes avec un fort potentiel biotique, de la maison sans leurs ennemis naturels peut être très dangereux pour les cultures dans les pays où ils s'installent.

Parmi les espèces d'insectes à l'échelle de la plus récente introduction accidentelle dans les, il faut mentionner les agrumes agro méditerranéens, *Chrysomphalus aonidium* (L.) (Pellizzari et Vacante 2007) et *Unaspis yanonensis* (Kuwana, année) (Critelli et Viterale, 2007) (Campolo et. al., 2010).

3. Les principes de la lutte antiparasitaire

Dans la pratique courante, souvent présentées traitements de pesticides sans connaître le danger réel des infestations en place, avec l'utilisation de mélanges de produits phytopharmaceutiques qui augmentent les coûts de production et les causes all'agroecosistema de dégâts. Le nell'agrumeto de lutte contre les ravageurs doit être effectuée conformément aux agroécosystèmes existants, selon la méthodologie de la gestion intégrée des ravageurs.

Il convient de rappeler que les traitements doivent être effectués pour surmonter le seuil de dommages économiques. Ceci est réalisé lorsque la valeur économique du produit endommagé par le parasite dépasse le coût du traitement.

Gestion intégrée des ravageurs utilise toutes les techniques possibles pour contrôler et maintenir des parasites nuisibles en dessous du seuil des dommages économiques, en respectant les valeurs écologiques, toxicologiques et économique. Tout cela pour que dans le bosquet d'agrumes agro respect le juste équilibre entre les ravageurs et les insectes utiles. Le contrôle intégré des parasites présents nell'agrumeto peuvent être obtenus en utilisant les mesures suivantes:

- surveillance périodique des fruits, des brindilles et des feuilles attaquées par des insectes afin de comprendre la tendance de l'infestation, qui avec l'aide d'un technicien agricole peut trouver le meilleur moment pour intervenir;
- utilisation rationnelle des techniques de culture, comme la taille, la fertilisation, l'irrigation, capable de créer des conditions défavorables au développement des parasites;
- introduction d'insectes bénéfiques qui maintiennent sous contrôle les nuisibles;
- Le choix de l'ingrédient actif avec un faible impact environnemental et l'adoption de stratégies de défense contre d'autres parasites incorporant l'utilisation de pesticides qui n'ont pas d'effets négatifs sur les ennemis naturels.

4. La défense en hiver

Pendant l'hiver, doivent être vérifiés en même temps: les cochenilles, aleurodes (mouches blanches) et les acariens (acariens).

Après la récolte, un traitement à base d'huiles minérales blanches contrôlent directement cochenilles et indirectement aussi le moule de suie.

Dans le cas où la plantation d'agrumes est infesté avec des espèces particulièrement agressives d'insectes, tels que *Aonidiella aurantii* Maskell (Figure 3), les huiles minérales peuvent être activés avec des insecticides rapides de dégradation.

Figure 3. *Aonidiella aurantii*



Cependant, il vaut la peine, a noté que même la surveillance attentive de la marée noire jeunes cochenilles de bouclier de protection cireuse, construit par les mères lors de la saison précédente, est une intéressante approche « intégrée » à la défense anticoccidien. Au moment de leur évasion, les jeunes ne sont pas protégés et une intervention rapide - avant d'atteindre Covacci dans lequel pour échapper aux agents chimiques et de l'environnement -. Avec une faible persistance et insecticides respectueux de l'environnement (par exemple Pitretrine et / ou pyréthrinoides) peut fortement réduire leur nombre et, par conséquent, la nuisance.

Parmi les pratiques agronomiques dans la période d'hiver peuvent aider à contenir les diverses infestations d'insectes ravageurs décrits ci-dessus, il faut souligner la pratique de la taille, de manière à favoriser la ventilation et l'éclairage de l'usine, qui doit être mis en œuvre avec des coupes légères, à réaliser principalement avec les ciseaux en essayant d'éviter les grosses coupures.

Tab. 1. La défense en hiver (de régulation de la production intégrée Regione Calabria)

adversité	critères d'intervention
Cochenille agrumes forte rouge (<i>Aonidiella aurantii</i>)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Faire la taille en fin d'hiver pour aérer les cheveux et faciliter la pénétration de la lumière; La réduction de la présence de poussière sur le feuillage; Travailler le sol pour perturber les nids de fourmis. <i>mesures chimiques:</i> Intervenir avec les produits autorisés à atteindre le seuil de dommages: 15% des fruits infestés dans la période de Juillet à Septembre, avec une ou plusieurs personnes ne vivent pas parasité / fruit. Il est recommandé de surveiller l'infestation, en plaçant des pièges à phéromone en jaune ou blanc à un rapport de deux parcelle homogène. Passé le seuil, l'action 2-4 semaines après le pic des mâles capturés dans les pièges. <i>interventions biologiques:</i> du total des montants Aphytis melinus Lanci variant de 50 000 à 200 000 individus / ha, cependant, ne dépassant pas un maximum de lancement de 20.000 personnes / ha. Présentation de 50% de la quantité totale dans le ressort sur toute la surface avec tous les quinze jours. Les 50% restants doit être lancé que sur les foyers de la forte cochenille rouge.
coccidies: La moitié poivres (<i>Saissetia oleae</i>) Ceroplaste fig (<i>Ceroplastes Rusci</i>) casque cochenille (<i>Ceroplastes</i>)	<i>interventions AGRONOMIQUES:</i> Faire la taille appropriée pour l'aération; La réduction de la présence de poussière sur le feuillage; Travailler le sol pour perturber les nids de fourmis.

sinensis) Cochenille plat et cochenille agrumes mouchetée (Coccus hesperidum, Coccus pseudomagnoliarum)	mesures chimiques Intervient avec les produits autorisés le seuil est atteint: 35 nymphes de première et de deuxième âge / feuille et / ou 4 morceaux de 40 cm. branchette. Ces observations doivent être effectuées sur les 4 brins de 10 cm par plante et / ou de 10 fruits par plante à 5% des plantes (fruits 200).
Cotonello (cochenilles)	interventions AGRONOMIQUES: Faire la taille appropriée pour l'aération de la voûte; Le travail du sol pour perturber les nids de fourmis. mesures chimiques Intervenir avec des produits autorisés par le seuil est atteint: 5% des fruits infestés en été et 10% à l'automne, avec une ou plusieurs personnes ne vivent pas parasité / fruit. Interventions biologiques: Nous vous recommandons de placer des pièges à phéromone blancs à un taux d'au moins 1 par parcelle homogène. A première prise, d'intervenir auprès des lancements de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (12 interventions jusqu'à un maximum de 800 personnes / Il a. Ils peuvent également être effectués lancements de <i>Leptomastix dactylopii</i> (23 interventions jusqu'à un maximum de 5000 personnes / ha).

Dans cette campagne période, aussi connu sous le nom « mulots », peuvent causer des dommages graves. Les attaques, qui se produisent à la croissance végétative, peuvent également être confondus avec des problèmes résultant de la pourriture des racines. Les campagnols se nourrissent principalement de céréales ou parties souterraines d'herbes, avec une préférence pour les céréales. Mais en hiver, lorsque ces aliments sont rares, ils ne dédaignent pas l'écorce des arbres.

Dans les agrumes, si vous observez des plantes avec des symptômes de la pourriture générale simplement enlever la terre autour du col pour vérifier l'éventuelle attaque des rongeurs. Les campagnols portent complètement à l'écart de grandes zones du cortex, la pratique réelle « décortication annulaire », ce qui laisse les empreintes digitales sur les caractéristiques du bois des incisives supérieures qu'ils utilisent comme un ciseau (fig. 4).

Fig. 4. Les dommages causés par les rongeurs sur le col d'une usine d'agrumes



La lutte contre les rongeurs doit être réalisée avec le sol qui détruit les labourage tunnels dans lesquels ils se déplacent. Les arbres attaqués écorcés et ALLANT parties sans écorce désinfectées avec des préparations à base de cuivre et exposées à l'air. Pour les plantes précieuses que vous pourriez être utilisé pour combler la greffe. En cas de forte infestation peut faire des interventions chimiques à base de blé entier d'appât du grain empoisonné avec chlorophacinone, à une dose de 50 ppm d'ingrédient actif (hémorragique très toxique pour les animaux à sang chaud), à distribuer aux sorties des tunnels actif qui ont besoin d'être fermé immédiatement avec de la terre.

5. La défense au printemps-été

Après l'hiver au printemps parmi les premiers insectes qui se produisent dans les vergers d'agrumes sont des pucerons (Fig. 5). Ces dommages causés par soustraction de la sève, l'émission de miellat, entraînant le développement de la fumagine, la déformation des pousses et des feuilles, en arrêtant le développement végétatif et, dans certains cas, la transmission des maladies virales. Il est bon de savoir que tous les insectes peuvent développer une résistance lors du paiement des traitements continus avec les mêmes produits chimiques.

La défense chimique contre les pucerons doit être pondérée pour déterminer la nécessité réelle de l'intervention. Les interventions menées en retard sur les anciennes colonies et le déclin est considéré comme inutile, voire nuisible, la présence d'insectes ennemis naturels utiles. La nécessité d'un contrôle chimique aux pucerons se fait sentir sur les jeunes plantes, surtout si dall'afide verte infestée (*Aphis citricola* van der Goot) et coton dall'afide (*Aphis gossypii* Clover), ce qui peut nuire au développement car elle provoque la déformation pousses tendres.

Fig. 5. Feuille attaquée par vert puceron des agrumes.



Tab. 2. *adversité phytosanitaire principal dans la période printemps-été (du règlement de production intégrée de la Région Calabre)*

adversité	critères d'intervention
Pucerons (Aphis citricola, A. gossypii, Toxoptera aurantii) fleur de Moth (Prays citri)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Évitez les engrais azotés excessifs et la taille drastique; travail du sol pour perturber les nids de fourmis. <i>mesures chimiques:</i> Avant d'effectuer des interventions chimiques évaluer l'activité des auxiliaires. Intervenir lorsque les seuils pour les espèces individuelles: - pour Aphis citricola, 5% des pousses infestées de clémentine et de la mandarine, et 10% des pousses infestées pour les autres agrumes; - pour Toxoptera aurantii et Aphis gossypii, 25% des pousses infestées.
Rouge Ragnetti (Tetranychus urticae, Panonychuscitri)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Équilibre entre les engrais azotés, et de réduire la taille. Travailler le sol pour perturber les nids de fourmis. Évitez le stress hydrique. <i>mesures chimiques:</i> Prendre des mesures pour surmonter les seuils suivants: 10% des feuilles infestées de formes mobiles et 2% des fruits infestés par Tetranychus urticae. 30% des feuilles infestées ou 3 acariens / feuille de Panonychus citri, avec un rapport entre les femelles et phytoséiide supérieur à 2: 1.
thrips (Heliothrips haemorrhoidalis, Pezothrips kellyanus, Franckliniella occidentalis, thrips spp., Scirtothrips citri.) (Voir la figure. Dommages sur le fruit)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Faire la taille appropriée pour l'aération de la taille chiomaRidurre. <i>mesures chimiques:</i> Nous vous conseillons de placer des pièges blancs chromoattractive intervenir une à deux semaines après la prise de pointe des adultes. Prendre des mesures pour atteindre les 5% (10% pour le citron) des fruits infestés de mai à Juillet. Exemple 5 petits fruits / plante chaque semaine de « la chute des pétales » jusqu'au diamètre de 2,5 cm des petits fruits, avec un minimum de 50 fruits par parcelle homogène. Il faut accorder une attention particulière aux infestations de Scirtothrips citri qui, dans des conditions de climat doux, reste actif même pendant l'hiver, en attaquant les plantes aussi bien la forme larvaire, qui sous la forme adulte et à différents stades phénologiques d'agrumes, détruisant les tissus des feuilles, des fleurs et des fruits.
serpentine mineuse (Phyllocnistis citrella)	<i>Les interventions agronomiques:</i> rAdjust flux végétatif: éviter le stress hydrique, en réduisant l'apport d'azote et de l'été; anticiper la taille, qui devrait être annuelle et limitée. <i>Les interventions mécaniques:</i> Les petites plantes peuvent être protégées par des moustiquaires « antiinsetto » ou « non-tissé ». <i>mesures chimiques:</i> Intervenir avec des produits autorisés atteint le seuil suivant: 50% des pousses infestées. Traiter en essayant de faire tremper la nouvelle végétation.
Les fourmis: Argentine, carpentiera, noir (Linepithema modeste, Camponotus nylanderii Tapinoma erraticum)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Émondage dans les cheveux de contact du terrain; Élimination des mauvaises herbes en contact avec les cheveux; Usinage de la terre pour les nids de turb. <i>mesures chimiques:</i> Il est recommandé de combattre la cause (la présence de pucerons et cochenilles). Nous recommandons d'intervenir dans le cas où 50% des sites où il y a des insectes qui produisent du miellat est visité par les fourmis.

La fin du printemps, il peut y avoir des infestations par des acariens communément appelées tétranyques rouges. Dans nos agrumes peuvent endommager le tetranichidi Tetranychus urticae Koch (acarier d'une couleur rouge-rose clair) et Panonychus citri Mc GRECOR d'un rouge vermillon). Un contrôle satisfaisant des tétranyques est également réalisée en utilisant l'huile minérale blanche à 22,5% en hiver; pour une défense spécifique possible, vous pouvez recourir à l'une des acaricides contenues dans la discipline de production intégrée.

A partir du mois de Juin-Juillet, les jeunes pousses peuvent se produire dans des attaques de la

mineuse serpentine agrumes, papillon (*Phyllocnistis citrella*) de la taille de 3-4 mm, d'origine asiatique, qui au cours de son stade juvénile est une larve creuse tunnels (mines) snakelike dans les jeunes feuilles et sur l'axe de l'offre pousses d'agrumes. Les traitements dans les plantes adultes sont à éviter, car les dommages ne justifient pas presque jamais tout type d'intervention. Chez les jeunes plantes, reinnesti et pépinières peuvent avoir à intervenir parce que l'insecte cause des dommages considérables aux nouvelles pousses.

6. La défense en été-automne

Au cours de l'automne l'été doit être particulièrement conscient de la mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wiedemann) et aussi les agrumes mouche squameuse (*Aleurothrixus floccosus* Mask) communément appelé « papillon blanc. »

La mouche des fruits (fig. 6) commence à causer des dommages à la première fin de l'été dans la phase de preinvaiatura, avec des ponctions qui oviposition conduisent à des dommages à l'aspect esthétique du fruit. Dans cette phase, il peut être utile d'adopter un critère de défense préventive, réaliser des traitements avec des appâts empoisonnés de protéines de pulvérisation demi-couronne d'une ligne tous les trois et, si possible, des brise-vent et / ou périmètre lignes.

Fig. 6. mouches des fruits dans le dépôt en phase ovo.



Au cours de la période d'automne, en cas de forte infestation, vous pouvez faire un traitement généralisé à travers le verger, les doses minimales recommandées, avec des substances actives autorisées.

La mouche floconneuse des agrumes (fig. 7) provoque des dommages qui consistent en la soustraction de la lymphe, dans le numéro de miellat, avec le développement consécutif de la fumagine et la production de formations cireuses abondantes qui brouillent la végétation et font obstacle à l'action des traitements phytosanitaires. Les interventions sont des pesticides spécifiques dans la plupart des cas à éviter, avec les travaux entrepris par l'ennemi naturel de la mouche squameuse, *Cales noaki* Howard (fig. 1). En outre, il est nécessaire d'éviter la fertilisation déséquilibrée; un excès d'engrais azotés favorise le développement de ces insectes suceurs; au contraire, la fertilisation de potassium exerce un effet négatif sur ces insectes. Vous devez traiter quand il y a le risque d'avoir des fruits barbouillés miellat et couverts par la fumagine.

Fig. 7. feuilles avec flocculant dégâts dus aux mouches



Tab. 3. usine de la défense dans la période d'été-automne (du règlement de production intégrée de la Région Calabre)

adversité	critères d'intervention
Mediterranean Fruit Fly (<i>Ceratitis capitata</i>)	<i>mesures chimiques:</i> - Intervenir avec des appâts empoisonnés protéines à la mi-Juillet et répéter l'opération tous les 25 jours. Saupoudrer partie de la couronne d'une rangée toutes les 3 à 4 lignes. - Intervenir sur toute la surface lors de l'enregistrement des captures de 20 adultes / piège / semaine et / ou les premières bouchées sur les fruits. Il est conseillé de poser des pièges pour la surveillance du ravageur par au moins une parcelle homogène de Juillet à des variétés précoces
aleurode floconneux (<i>Aleurothrix floccosus</i>)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Le travail du sol pour perturber les nids de fourmis. <i>interventions biologiques:</i> En présence de niveaux de parasitisme de moins de 5%, effectuer inoculativi lance <i>Cales noacki</i> ou <i>Amitus spiniferus</i> . <i>mesures chimiques:</i> Prendre des mesures pour surmonter le seuil suivant: 30 nymphes de première et de deuxième âge / feuille échantillonnage 8 feuilles / plant 5% des plantes.

7. La défense par les maladies fongiques et virales

Parmi les principales maladies fongiques comprennent:

1. la pourriture des racines et le collet causée par *Phytophthora* spp. (*P. nicotianae* et *P. citrophthora*);
2. plaie sèche (*Phoma* de *tracheifila*).

Les altérations causées par *Phytophthora* spp.

. Végétale protection de la santé contre les maladies *Phytophthora* spp, et en particulier contre la pourriture des racines et le col, il comprend les interventions suivantes et / ou des mesures de prévention:

- a. utilisation de porte-greffes résistants;
- b. drainage et, en général, des mesures pour éviter la stagnation de l'eau;
- c. hauteur de la greffe par rapport au sol ne soit pas inférieure à 60 cm;
- d. plante pas trop profonde;
- e. gestion de l'irrigation ciblée pour éviter la saturation en eau du sol et le mouillage prolongé du tronc et les branches, où il est possible d'éviter l'irrigation au-dessus du feuillage, surtout si vous utilisez de l'eau de surface.

défense chimique - tout en respectant les temps de pénurie et le consentement efficace des formulations - vous pouvez être fait avec:

- Fosetil Aluminium: par application foliaire, au moins deux en Mai-Juin et peut-être un automne dans les variétés tardives;
- Métalaxyl: de préférence appliquée sur le sol par l'intermédiaire des systèmes d'irrigation (formulations solubles dans l'eau) ou éventuellement en tant que produit granulaire au sol;
- produits cuivriques: les sulfates et les oxydes de cuivre par des traitements à l'automne, au fond du feuillage, pour éviter que les fruits des infections.

La défense peut agronomique être réalisée avec scalatura radicale de la couronne combinée à la taille drastique, en cas d'infection.

Les altérations causées par *Phoma tracheifila*

Les agrumes mal séché (fig. 8) est une maladie grave d'origine fongique typique de la culture aréal de citron. La maladie se propage par conidies (spores) qui pénètrent par les blessures durant la période d'Octobre à Février pour coïncider les périodes humides et pluvieuses. Les dommages causés aux plantes sont accentués goutte et larme feuilles. Dans fulminante écoulé, vous avez la mort des plantes en peu de temps. Le ravageur est essentiellement réalisé grâce à des interventions préventives telles que:

- utilisation de cultivars ou de petits clones sensibles;
- l'enlèvement et le brûlage des branches infectées;
- choix approprié de la période au cours de laquelle effectuer l'élagage et l'usage sur le sol;
- l'exclusion de l'usage en profondeur afin de ne pas causer des blessures aux racines;

- dellaratica exclusion des herbicides pour réduire le risque de radicaux infections.

Les produits chimiques (produits en cuivre) interventions sont efficaces dans les pépinières comme une pratique courante, et surtout dans les plantations d'agrumes adultes, juste après un événement néfaste météorique (grêle, gel, etc.) et / ou après la taille par des installations qui ont été touchés; la période pour les traitements d'Octobre à fin Février.

Fig. 8. Des plantes d'agrumes avec mal sec



Le moule de suie

Le moule de suie se traduit habituellement dans un sérieux problème pour les infestations d'insectes nuisibles (les cochenilles, les pucerons, aleuroïdidi, etc.); la lutte, donc, il faut des interventions indirectes contre les insectes qui produisent miellat et, seulement dans le cas d'infections graves, il intervient directement en utilisant des produits à base de cuivre.

Les maladies virales et viroïde

Les maladies virales et viroïdes qui peuvent être trouvés pour les plantes surtout les plus âgés. Pour ces adversités la défense doit être fondée sur la prévention par le contrôle des pépinières.

Pour les adultes d'agrumes agronomiques appliquer les mesures suivantes:

- éviter la greffe avec pépites de plantes suspectes et le re-engagement;

- éviter réengagement avec clémentine, tangerine, tangelo et bosquets d'agrumes de pamplemousse de vieux ou jeunes arbres d'agrumes ne sont pas certifiés ou réengagement avec de vieux clones d'arbres greffés de citranges;
- utiliser des solutions désinfectantes (eau de Javel diluée avec de l'eau) pour les outils de taille avant de passer d'une plante à l'autre;
- employer du matériel de propagation certifié provenant de plantes mères contrôlées ou peut-être guéri.

Virus Citrus Tristeza (CTV)

La Tristeza est l'une des maladies les plus graves d'agrumes, l'agent causal est un virus (Citrus Tristeza Virus = CTV). La maladie endémique en Asie du Sud est très répandue dans la plupart des régions d'agrumes du monde. Les plantes infectées ne présentent pas toujours des symptômes caractéristiques ou spécifiques (fig. 9). Le premier moyen de transmission et la propagation de la maladie est le matériel de multiplication infectées (les porte-greffes et les greffons). La CTV peut également être transmise par les pucerons, dont l'espèce est le transporteur le plus efficace *Toxoptera citricida*, pas présent en Italie. Parmi les pucerons présents dans nos plantations d'agrumes qui peuvent transmettre la maladie à signaler *Aphis Gossipii*. Le CTV est un organisme de quarantaine et sont donc soumis à un certain nombre de normes phytosanitaires visant à prévenir sa propagation. Selon l'arrêté ministériel du 22.11.1996 de contrôle obligatoire doit signaler au Service phytosanitaire régional pour la présence des symptômes de la maladie pour mener les enquêtes de laboratoire nécessaires. Il est obligatoire d'utiliser du matériel de propagation certifié exempt de CTV.

Figure 9: Les symptômes CTV. Sous le point d'engagement sur la face interne du cortex amer d'orange il y a la présence de nombreuses petites alvéolures qui correspondent aux saillies sur le bois (Source: www.eppo.org).

Tab. 4. Résumé des champignons clés et les risques viraux (du Règlement sur la production intégrée Région Calabre).

<i>adversité</i>	<i>critères d'intervention</i>
Rots le col et les racines (Phytophthora spp.)	<i>Les interventions agronomiques:</i> L'amélioration du drainage et éliminer l'eau stagnante. Taillez les cheveux en contact avec le sol pour favoriser la circulation de l'air dans la zone du col. <i>mesures chimiques:</i> Les traitements chimiques doivent être effectués après la croissance végétative, que sur les plantes symptomatiques.
tristeza (CTV)	<i>interventions AGRONOMIQUES:</i> employer pépinière matériau certifiées exemptes de CTV; inspections périodiques; conformément à l'arrêté ministériel du 22/11/1976 lutte obligatoire contre le virus des agrumes Virus Citrus Tristeza, signaler rapidement au Service phytosanitaire régional pour la présence de symptômes suspects de la maladie, afin de pouvoir effectuer une vérification appropriée des laboratoires. appliquer strictement les exigences énoncées dans le DM 22/11/1976.
Mal sec (Phoma tracheiphila)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Retirez et brûler les parties infectées, y compris les souches. Limite d'usage de la couche superficielle du sol pour contenir les blessures aux racines et éviter d'intervenir à l'automne. <i>mesures chimiques:</i> Seulement après les événements météorologiques défavorables qui causent des blessures (le vent, la grêle, etc.). intervenir dans les 24-48 heures après l'événement.

fruits Allupatura (Phytophthora spp.)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Évitez, à l'automne, l'élimination des mauvaises herbes. <i>mesures chimiques:</i> Intervenir que dans les années humides ou devrait avoir une collection qui va durer longtemps.
fumagines	Typiquement, le confinement adéquat des insectes qui produisent le miellat est suffisante pour empêcher la fusagaine.
bactérienne Piticchia (Pseudomonas syringae)	<i>Les interventions agronomiques:</i> Il est conseillé de prendre des mesures défensives appropriées par les calamités météoriques (abrivent). <i>mesures chimiques:</i> Intervenir à l'automne-hiver juste après des précipitations qui favorisent les infections (thermique et gouttes de pluie prolongée).

Adversité émergente

Parmi les adversités pour lesquels il est suivi vaut attention - au risque d'introduction et / ou diffusion - il convient de citer:

Guignardia citricarpa (Tache noire ou tache noire).

Il est l'une des maladies les plus importantes d'agrumes dans différentes zones de climat méditerranéen. Il n'est pas présent dans les zones de culture de la Méditerranée, mais l'importation de fruits et de propagation de matériel infecté est un risque majeur d'introduction de l'agent pathogène en Europe. L'agent causal est le champignon *Guignardia citricarpa* qui provoque des taches sombres et des lésions parcellaires sur la peau du fruit, la chute prématurée et la perte totale de la valeur commerciale du fruit. Il est l'une des maladies les plus dévastatrices d'agrumes et de presque toutes les espèces cultivées et variétés sont sujettes à la maladie. Une exception est l'orange amère et de la chaux Tahiti. Le citron se révèle être très sensibles à la maladie, ce qui tend à se produire d'abord sur cette espèce. Même les fruits asymptomatiques à la récolte peut développer encore la maladie pendant le transport ou le stockage. Pour ces raisons, le champignon a été classé par la Communauté européenne comme un organisme nuisible à l'annexe II de la directive 2000/29 / CE.

Cancer bactérienne (Huanglongbin - EHL) ou "greening des agrumes"

Huanglongbing (HLB) est le nom de l'une des maladies les plus anciennes d'agrumes, connus depuis plus d'un siècle en Chine. Jusqu'en 1995, la maladie était connue comme la « verdissement ». Répandue en Asie et en Afrique, et plus récemment a été rapporté en Amérique. On estime que près de 100 millions d'arbres souffrent dans le monde entier. Il est une maladie destructrice, probablement le plus grave orange douce, mandarine et pamplemousse, car elle affecte la longévité, la productivité et la qualité des fruits. plantes symptomatiques sont plus sensibles à d'autres facteurs biotiques et abiotiques et, dans la maladie avancée, qui se manifeste par la défoliation de désintégration et chute prématurée des fruits due, au moins en partie, à la perte de fonctionnalité des racines fibreuses (jusqu'à 37%). Il n'y a aucun moyen efficace de lutte à l'exception du « » exclusion « des bactéries associées à la maladie et de leurs vecteurs, y compris l'insecte *Diaphorina citri*. Par conséquent, il est une menace dangereuse, probablement beaucoup plus grave que le « Tristeza », pour tenir à l'écart des régions d'agrumes où il n'est pas présent, comme le bassin méditerranéen.

Spiroplasma citri

Il est un phytoplasma transmis par les cicadelles (*Circulifer tenellus* et *C. haematodes*) qui se nourrissent de la sève des feuilles. Il est présent dans les pays méditerranéens et affecte toutes les espèces d'agrumes et les symptômes peuvent être confondus avec des carences nutritionnelles et, par conséquent, difficiles à diagnostiquer dans les premières phases de l'attaque. Cette maladie peut survenir à tout moment au cours de la vie de la plante, il bloque la croissance des plantes et la production de fruits et sa diffusion est favorisée par des conditions de haute température et de la sécheresse. De plus, les accidents de fructification et les quelques petits fruits Sultan, « en forme de gland » et avec une peau épaisse, avec pour conséquence la dépréciation ou l'impossibilité de mise sur le marché. La maladie a été signalée en Afrique, Amérique du Nord, les pays méditerranéens, Italie (Sardaigne et Sicile), la Turquie, Israël et l'Égypte, mais n'a pas été trouvée en Asie (la ville d'origine de gen. Citrus) ou en Afrique tropicale. *S. citri* a probablement évolué d'agrumes d'autres invités provenant de la Méditerranée. En fait, il ne sait pas encore si elle est indigène en Amérique du Nord, ou il a été introduit: son transporteur principal dans ce domaine est la cicadelle *C. tenellus*, qui est d'origine méditerranéenne.

Travaux consultés

Campolo O., V. Maione, Big SB, Palmeri V. (2010) *Unaspis yanonensis* (Kuwane) (Hemiptera: Diaspididae) sur les agrumes en Calabre. Informant Fitopatologico.

Caponero Arturo - arboretums, la terre a travaillé à campagnols de combat. Bulletin sur la santé Alsia biologique et végétale.

Paola Caruso Caruso, Grace Licciardello, Maria Patrizia Russo, Concetta Licciardello, Marco Caruso, Giuseppe Russo, Victoria Catara. (2017). Le chancre bactérien des agrumes: les risques d'introduction dans la Méditerranée. Fruit. Num 1-2 -. 2017.

V. CATHARE, R. D'Anna, S. Davino, P. Bella, R. La Rosa, R. Fisicaro, F. Conti. (2015). HLB (huanglongbing), nouvelle menace pour les agrumes. L'informateur agraire. 2/15: 52-55 ..

L. Critelli, Viterale L. (2007). Cochenille agrumes asiatique *Unaspis*. Note Disclosure Diffusion Centre Agricola Classé n ° 17 Gioia Tauro.

année disciplinaire Production Intégrée 2011 - Regione Calabria Dipartimento n. 6 - Service phytosanitaire régional. PSR 20072013 - reg. CE 1698/2005

Longo S., G. Mazzeo, Siscaro G. (1994) des méthodes de lutte biologique Applications dans les agrumes. The Informant Agrario, 28/94: 5365.

V. Maione, Leto C, R. Oppedisano, Brogna F., G. Guide Scuderi aux exploitations agricoles pour la gestion des dell'agrumeto. brochure d'information, 2000, monographie ARSSA.

V. Palmeri, O. Campolo, Alger GM, Grand SB, Chiera E., Maione V. (2010) Observations sur la biologie des *Chrysomphalus aonidum* (L) (Hemiptera: Diaspididae) en Italie du Sud et ses ennemis naturels, OILB / WPRS Groupe de travail « de contrôle intégré dans les cultures d'agrumes de fruits » Agadir (Maroc), le 13 Mars 2010, OILB / SROP: dans la presse.

V. Palmeri, O. Campolo, Alger GM, Grand SB, Maione V. (2009) Observations sur la biologie des *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) en Italie du Sud. Dans: Proc XXII Congrès

national italien de l'entomologie. Ancône, 1518/06/2009, vol. 1, p. 241

G. Pellizzari, L. Simon lauréat du prix Montà (1997) Les insectes ravageurs introduits en Italie de 1945 à 1995. Fitopatologico Informant 10/1997.

G. Pellizzari, V. vacant (2007) Un nouvel insecte à grande échelle sur les agrumes en Italie: le aonidum Chrysomphalus (Linné) (Hemiptera: Diaspididae). Informant Fitopatologico N 1, 2007.

D. Rosen (1990) Lutte biologique: histoires de cas choisies, D. Rosen (ed.), 1990. cochenilles à bouclier, leur biologie, ennemis naturels et de contrôle. Vol. 4B mondiale des cultures Pest. Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas: 497505.

S. Steinberg, Podoler H., D. Rosen (1986) La lutte biologique de l'échelle rouge en Floride, Chrysomphalus aonidum en Israël par deux espèces de parasites: état des lieux dans la plaine côtière. Phytoparasites, 14 (3): 199.204.

Tremblay E. (1988) Applied Entomology, Vol. II (1), Liguori Ed., Naples.

Vanarelli, Rizzo, Stefani, Paoli, Marianelli. (2017). La tache noire des agrumes (Citrus Black Spot), Guignardia citricarpa Kiely. Région Toscane, Bulletins Service régional de protection des végétaux.

Viggiani G. (1994) La lutte biologique et intégrée du ravageur. . Tome I: La lutte biologique. ed Liguori., Naples, 517p

Aleurode floconneux AGRUMES (ITA / FRA)	
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	
	
	
DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES L'aleurode floconneux (ou blanc agrumes mouche squameuse) est très répandu dans les régions productrices d'agrumes de l'Italie centre-sud, les îles et en Ligurie. Il est un insecte d'introduction récente dans notre areali. L'adulte (environ 1,5 mm de longueur) est jaunâtre et a le corps recouvert d'une poudre cireuse blanchâtre, produite par les glandes placées sur la surface. Elle se distingue de <i>Dialeurodes citri</i> pour les ailes qui sont plus étroites et minces. Les nymphes sont caractéristiques de l'enchevêtrement floconneux abondant de fils de cire blanche, qui protège le corps. Les dégâts, similaires à ceux de <i>Dialeurodes citri</i>, sont causés par des adultes et des mineurs; ils soustraient la sève provoquant la détérioration de la plante. Les nymphes forment des colonies qui peuvent incrustées complètement les dessous des feuilles; aussi, ils produisent du miellat abondant qui, conjointement avec la production cireuse, enchevêtre les fruits et sur laquelle sont établis fumagines abondantes. Les fruits, en particulier les mandarins, tellement impressionnés semblent recouverts d'une patine noirâtre qui les déprécie dans le commerce. Le <i>floccosus</i> <i>Aleurothrixus</i> dépasse l'hiver comme neanide 3a ou 4a de l'âge; Toutefois, dans certains cas, il peut même passer l'hiver comme l'œuf. Les adultes scintillent à partir du début du printemps; généralement les œufs sont pondus dans un demi-cercle ou un cercle, au bas des feuilles. Au cours d'une autre généralement 4-6 générations. si impressionnés ils apparaissent couverts par une patine noirâtre qui les déprécie dans le commerce. Le <i>floccosus</i> <i>Aleurothrixus</i> dépasse l'hiver comme neanide 3a ou 4a de l'âge; Toutefois, dans certains cas, il peut même passer l'hiver comme l'œuf. Les adultes scintillent à partir du début du printemps; généralement les œufs sont pondus dans un demi-cercle ou un cercle, au bas des feuilles. Au cours d'une autre généralement 4-6 générations.	
COMMENT LUTTER	

La lutte contre ce ravageur est fréquemment chimique. Cependant, dans les populations sauvages sont suffisamment contrôlées par un hyménoptères Afelinide, le noacki Cales, endophage parasitoïde des nymphes, d'origine sud-américaine comme floccosus Aleurothrixus. Lorsqu'il est nécessaire, le contrôle chimique peut être effectuée avec les deux insecticides sur les adultes que sur les nymphes de la première étape.

POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

ROT RADICAL FIBREUSE	
<i>Armillaria mellea.</i>	
	
	
DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES La pourriture des racines fibreuse est causée par Basidiomycete <i>Armillaria mellea</i>, un soi-disant « emiparassita » polífago (des centaines d'espèces de plantes sauvages et cultivées, presque tous Dicotiledoni). Le mycélium envahit les racines principales et le collet de la plante, formant entre l'écorce et le bois de plaques de couleur blanc-crème de la forme caractéristique « fan » et par la forte odeur de « cèpes ». À l'automne, à la base du tronc des plantes meurent, vous pouvez voir un autre signe de la maladie, basidiomi de <i>A. mellea</i>. Les infections se transmettent par contact ou par rhizomorphes radicaux, cordons mycéliens de couleur brun foncé qui se développent sur l'écorce des racines et dans les couches les plus superficielles du sol, avec une vitesse d'environ 20 à 30 cm par an. <i>A. mellea</i> qui préfère les sols riches acidulée de la matière organique, peuvent survivre dans le sol pendant plusieurs années même en l'absence de clients, sous la forme de mycelium, dans le résidu des racines épaisses. Les symptômes de désintégration génériques apparaissent sur le feuillage seulement à un stade avancé de l'infection, après l'agent pathogène a envahi la partie basale du tronc pendant au moins un tiers de sa circonférence ou en tout cas en présence de la colonisation racinaire prolongée. Parmi les symptômes caractéristiques de l'attaque, aussi comprend la floraison et fructification précoce, ou la vegerativa de reprise (pour les arbres à feuilles caduques) « hors saison » qui est suivie par l'effondrement soudain de la plante.	

COMMENT LUTTER

Il faut considérer que A. mellea

- Il préfère les sols riches de la substance organique acidulée,
- Il peut survivre dans le sol pendant plusieurs années, même en l'absence d'invités, sous forme de mycélium, dans le résidu des racines épaisses.
- la maladie est endémique dans les plantations d'agrumes qui remplacent les cultures très sensibles comme les fruits de la pierre, les olives et les raisins,
- aucun des porte-greffes d'agrumes plus communs résistants à cette maladie.

L'évidement profond, l'agencement de surface et le drainage du sol pour éviter la stagnation de l'eau, l'élimination des racines gauches au-dessus de la couverture de l'arbre précédent, l'exclusion des cultures intercalaires d'agrumes avec fruits - encore plus sensibles à cette maladie - sont les principaux expédients qu'ils peuvent être pris afin de limiter les dommages causés par A. mellea.

POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

CARIE DE AGRUMES

Fomitiporia MÉDITERRANÉE



DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES

La désintégration de la carie d'agrumes sont:

- lignicole a provoqué de nombreuses espèces de champignons, en particulier Basidiomycètes;
- endémique dans les anciennes plantations d'agrumes;
- causant la mort de grosses branches et la pourriture précoce des arbres.

Sur le tronc et les branches plus grandes Basidiomycètes basidiomi produisent lignicole, qui constituent la principale source d'inoculum. Les basidiospores produites par basidiomi sont dispersées par le vent et l'eau et germent avec RH > 90%. La pénétration se fait par des coupes d'élagage ou blessures. Le cours de l'infection est chronique. Parmi les agents de la carie, *Fomitiporia méditerranéenne* est probablement le plus commun dans les vergers Italie du Sud et agrumes qui sont encore dans les zones côtières de la péninsule. Il est une espèce polyphage, également commune sur d'autres espèces d'arbres, comme les fruits, les olives et les raisins.

COMMENT LUTTER

Les caries peuvent être évitées en évitant de grandes coupes d'élagage pendant les mois d'hiver ou dans des périodes pluvieuses, en utilisant des systèmes d'irrigation localisée, la fermeture des plaies de taille avec des adhésifs, ce qui facilite le drainage de l'eau de l'évidement des branches d'échafaudage et de blanchiment avec chaux le tronc et les branches pour les protéger contre les coups de soleil.

POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

Mérule DES RACINES	
<i>FUSARIUM SPP.</i>	
	
DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES La pourriture des racines sèches est une maladie d'étiologie inconnue, ils sont associés à certaines espèces terrestres de <i>Fusarium</i>. Le symptôme le plus typique est une couleur brune et les racines principales et se prolonge dans le bois taproot de la partie de base du tronc, mais s'arrête au niveau du scion. La maladie se produit sur les plantes de 7-15 ans, le plus souvent sporadique, mais dans certains agrumes incidence bosquets peut dépasser 30%, également en ligne avec les contraintes abiotiques (chaleur, eau, sel), et aussi sur les plantes cultivées dans un récipient. En Italie, la pourriture sèche est observée principalement dans les plantes greffées sur citranges. On croit que les infections du stress de la nature biotique et abiotique, comme de <i>Phytophthora</i>, rosure des campagnols, des dommages mécaniques aux racines de l'hypoxie et les conditions résultant de longues périodes de saturation en eau du sol éventuellement en alternance avec des phénomènes de sécheresse, les dommages causés par une conductivité électrique élevée de la solution en circulation sont les principaux facteurs prédisposants.	
COMMENT LUTTER La lutte pour repose mal sec essentiellement sur des mesures préventives pour éviter la saturation en eau du sol près du tronc, comme l'agencement des bosses dans le sol, la mise à nu de la partie de base du tronc et l'utilisation des systèmes d'irrigation localisée. Pour les agrumes élevés dans un récipient, il est recommandé l'adoption d'artefacts caractérisés par des trous de drainage efficaces. En outre, le contrôle de la conductivité électrique de la solution en circulation doit être recommandée afin d'éviter tout dommage sur lequel la mise en place d'infections <i>Fusarium spp.</i> .. peut	
POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS www.cersaa.it; www.corse.inra.fr	

MAL SEC AGRUMES	
<i>Phoma (Deuterophoma) tracheiphila</i>	
	
	
	
DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES	
La maladie mal sèche est une vasculaire causée par le champignon <i>Phoma mitosporico (Deuterophoma) tracheiphila</i>. destructive en particulier de citron, le citron est apparu dans les îles de la mer Égée dans la seconde moitié du XIXe siècle. En Italie, il a été signalé pour la première fois en 1919, dans la province de Messine. La répartition géographique actuelle comprend mal sec la côte orientale de la mer Noire (Géorgie) et d'agrumes tous les pays du bassin méditerranéen, à l'exception de l'Espagne, le Portugal et le Maroc. <i>P. tracheiphila</i> relève de la liste des agents pathogènes de quarantaine compilés par l'OEPP et d'autres grandes organisations de protection des plantes régionales: APPPC (Asie et de la Commission du Pacifique protection des végétaux), SCLC (Commission des Caraïbes protection des végétaux), COSAVE (Comité régional de Sanidad Vegetal del Cono Sur) https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/fungi/DEUTTR_ds.pdf hôtes sensibles principaux: citron, citron vert invités principaux tolérante orange douce, pamplemousse, mandarine, clémentine.	

Les principaux porte-greffes sensibles: alemow (*Citrus macrophilla*), orange amère, à l'exception de quelques sélections clonales, citron rugueux (*Citrus jambhiri*), volkameriano citron (*Citrus volkameriana*)

porte-greffes tolérants principaux: mandarine Cleopatra (reshni de *Citrus*), *Citrus trifoliata*, Siamelo (tangelo *Citrus*).

La principale source d'inoculum est constitué par la pycnides mature du champignon qui, si les valeurs RU dépassent 90%, gonfler et libérer le picnoconidi, dont la diffusion se fait par la pluie. La forme de propagation asexuée est essentiellement représenté par fialoconidi, qui sont formées directement sur la conidiogene hyphes par des cellules spécialisées, appelées phialides. Les fialoconidi sont responsables des épidémies de maladie résultant de sèche à la grêle ou la pluie en fin de l'automne d'été, alors que la germination des picnoconidi est considérablement réduite. La température la plus favorable pour le développement d'infections et de l'expression des symptômes est compris entre 15 et 22 ° C.

COMMENT LUTTER

La lutte contre les mauvais Dry est principalement basée sur:

- l'exclusion de l'agent pathogène à partir des zones dans lesquelles il n'a pas encore été établie;
- éradication des foyers initiaux de la maladie et les sources possibles d'inoculum;
- l'élagage des branches et des rejets infectés;
- la combustion du matériau de déchets.

Pour sauver les arbres de citron infectés est utilisé dans certains cas, une intervention plus radicale, le réengagement avec d'autres variétés de citron ou d'espèces tolérantes d'agrumes. Le travail mécanique du sol à l'automne et l'hiver, le broyage et l'incorporation dans le bois broyé résultat des infections radicaux favor taille. En particulier, dans les écoles maternelles poduzioni il est recommandé l'utilisation des filets de grêle et l'application de produits à base de cuivre pendant les mois d'automne et d'hiver.

POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

GOMMOSI AGRUMES	
<i>PHYTOHPHTHORA citrophthora, P. nicotianae</i>	
Img Source: itp.lucidcentral.org	Img Source: www.idtools.org
	
	
	

DESCRIPTION ET MODIFICATION DE LA POSSIBILITÉ DE DOMMAGES

Le gommeuse ou la gomme mal a été observée pour la première fois dans les îles des Açores autour de 1832. En Italie, est apparu en 1855 dans les baies de citron du lac de Garde et plus tard en Ligurie, mais moins grave, car dans ce citron région il a été généralement greffée sur bigaradier. Le symptôme le plus typique est l'exsudat gommeux échapper à des fissures dans l'écorce à la base du tronc. Au départ, l'infection se manifeste par une tache d'humidité sur l'écorce, qui se nécrosent et est séparé du cylindre central. La gomme est endémique dans toutes les régions productrices d'agrumes du monde. La formation de gomme affecte le cortex et l'échange, et seulement une couche mince de bois, l'une extérieure. La lésion s'étend autour de la circonférence du tronc, qui l'entoure progressivement, et les racines sous-jacentes pourrissent parce qu'ils ne reçoivent pas plus de sève. Si plus de 50% de la circonférence du tronc est affectée par la lésion devrait éventuellement remplacer et extirper l'arbre.

P. citrophthora Il est généralement nuisible à la fin de l'automne au début du printemps,

P. nicotianae Il est cependant dangereux,, pendant les mois les plus chauds, alors que pendant l'hiver, il survit dans le sol sous forme de chlamydospores ou mycélium associés aux racines.

Les deux espèces infectent les semis en pépinière, le tronc et les branches, les racines, les fruits, les feuilles et les pousses provoquant la pourriture des plants, le tronc et les branches caoutchouteuse, la pourriture des racines, la pourriture brune des fruits, sécher les feuilles et les bourgeons .

Dans la région méditerranéenne, *P. citrophthora* est le principal agent causal de la pourriture brune des fruits et le tronc et les branches caoutchouteuse. *P. nicotianae* est plutôt le principal agent causal de la pourriture des racines, gommeux en raison de la partie de base du tronc, mais seulement des branches exceptionnellement infectées. *P. citrophthora* peuvent produire des sporanges sur les fruits, qui deviennent une source d'inoculum pour les infections secondaires (épidémies soudaine de la pourriture brune pendant les mois d'hiver en raison de pluies persistantes). Aucune des deux espèces, cependant, sporula sur les cancers gommeuse à la base du tronc. La principale source d'inoculum d'espèces *Phytophthora* terricoles est constitué par des sporanges produites dans la couche la plus superficielle du sol (de 0 à 30 cm de profondeur).

D'autres espèces de *Phytophthora* qui infectent les agrumes *P. palmivora* répandue dans les pays tropicaux, *P. Citricola*, *P. cactorum*, *P. hibernalis*, *P. syringae*. Les deux dernières espèces, qui se distinguent des autres par un optimum thermique plus faible (<20 ° C), ont une diffusion limitée aux zones où les hivers froids.

Les principaux facteurs prédisposants sont:

- propagation citron par boutures et orange douce pour les graines.
- brancher à côté du niveau du sol

Les principaux facteurs limitants sont:

- Graft des semis d'orange amère,
- échafaudage à une certaine hauteur à partir du sol.

Le porte-greffe bigaradier est restée la plus courante d'agrumes dans les pays du bassin méditerranéen.

Les symptômes de la pourriture des racines sont observées surtout sur les racelles

- Pendant les mois d'hiver, les racines d'agrumes sont exposés à l'infection par *P. citrophthora*, cette espèce étant vitale même à des températures relativement basses,
- de Juin à Novembre, lorsque les racines sont en croissance active, les infections sont principalement causées par *P. nicotianae*.

COMMENT LUTTER

La lutte pour *Phytophthora* spp. Il se fonde essentiellement sur:

- mesures de prévention dans la phase de pré-implantation et l'usine d'agrumes,

- l'utilisation de porte-greffes résistants,
- greffé à une hauteur d'au moins 30-40 cm au-dessus du sol,
- le drainage et la surface de l'agencement de masse (par exemple, la disposition des bosses dans les sols argileux),
- plante dans des trous peu profonds (le « col » de semis doit être au niveau du sol).

La lutte chimique est efficace si elle est faite à l'avance (fosétyl-Al au printemps ou à l'automne).

Les stratégies possibles de lutte contre non conventionnelles sont liés à l'utilisation de phosphites, mais pas enregistrés en tant que produits chimiques agricoles utilisés comme engrais dans les agrumes, tels que le phosphite de potassium et de calcium phosphite, administré par la feuille a montré une action similaire à celle de fosétyl -Al. Si l'infection est à un stade précoce, les fongicides systémiques fosétyl-Al et métalaxyl-M peuvent également avoir une action curative; dans ces cas, appliquer sur le tronc avec des panneaux ou par pulvérisation de suspensions concentrées du produit. Les panneaux sur le tronc de suspensions concentrées de produits à base de cuivre, qui sont encore utilisés dans les plantations d'agrumes, ont seulement une action préventive.

POUR PLUS D'INFORMATIONS ET TRANSMISSIONS

www.cersaa.it;

www.corse.inra.fr

Les modifications physiopathologiques

Dans les hautes conditions Tyrrhénienne, peut se produire, sur les cultures d'agrumes, certaines altérations physiopathologiques dont le diagnostic est pas toujours facile ou simple, car ils sont liés à plus d'un des facteurs concomitants. Ci-dessous, nous vous proposons un bref examen des modifications non parasitaires les plus fréquemment observés.

Les basses températures, le gel et la neige

Les agrumes sont endommagés par des températures inférieures à 0 ° C, mais seulement une légère baisse de température peuvent provoquer suberosità des feuilles. A des températures inférieures à 0 ° C, l'eau contenue dans les tissus Foglieri il devient de la glace, ce qui augmente en volume, brisant les cellules en endommageant les tissus, qui ont une typique « allessato ». Avec plus intense affaissement thermique, sur all'allessatura des feuilles est observé brunissement et Cadura la pointe des pousses, des lésions nécrotiques sur les rameaux, les branches et les troncs. Sur ce dernier, les symptômes peuvent également se produire quelques mois après l'affaissement de la chaleur, avec des zones déprimées, mais aussi avec des fissures très évidentes, ce qui peut aussi conduire à la mort des plantes.

Les fruits sont déjà endommagés à des températures légèrement inférieures à 0 ° C La glace déposée sur la peau du fruit provoque des lésions nécrotiques à partir de laquelle ils lancent des phénomènes pourrissent. En fonction de l'intensité de l'affaissement thermique, on peut observer des symptômes différents: coloration jaune pâle ou laiteuse dans la pâte; formation de cristaux sur les membranes et dans la pulpe des fruits; déshydratation de la pâte; gélification des parois; gélatinisation et de granulation de la pâte; le développement est arrêté dans les segments endommagés.



La défense peut être mis en œuvre à travers un abris coupe-vent. Le non-labour et le sarclage accompagné d'une bonne gestion qui permet de trouver la terre dure et sèche à l'apparition de catastrophes a pour effet de sol d'absorber une plus grande quantité de chaleur pendant la journée qui est ensuite perdu la nuit, puis pour maintenir la température de 1 à 1,5 ° C plus élevée que celle en ce que gazonné. L'utilisation d'un titre élevé dans les engrais de potassium, distribués en fin d'été - début de l'automne peut favoriser une susceptibilité plus faible à modérée et de frimas durée limitée.

En présence de plantes endommagées par le froid, nous devons adopter des techniques de culture correctes: seulement enlever le bois mort et la taille de reporter au printemps; mener à bien - par la

suite à la restructuration de la taille - la fertilisation et l'irrigation appropriée, en tenant compte du fait que les frimas créent un déséquilibre entre le feuillage et les racines. Les plantes endommagées par le gel sont plus sensibles aux attaques cryptogamiques.

Vent

Le vent peut causer des dommages à des degrés divers en fonction de l'atteinte et l'humidité de la vitesse de l'air. Les vents légers (environ 10 km / h) font le microclimat autour du séchoir usine et donc moins favorable aux infections microbiennes, les fortes plutôt que d'endommager les fruits et le feuillage. Dans des vents chauds et secs, les feuilles transpirent intensément et la feuille se dessèche et se dessèche, rester bloqué pour un peu de temps pour des brindilles. La chute des fruits de cause défoliation des fleurs et des jeunes fruits et détérioration de la qualité. Dans les cas extrêmes. le vent peut provoquer une rupture des branches et / ou des plantes entières. Sur les fruits, les frottements et les chocs contre les branches et les épines donner lieu à subérose et les zones sèches qui déprécient le produit ou peut être le site de la pourriture de l'intervention des micro-organismes saprophytes ou peuvent provoquer des oleocellosi, pour casser des glandes oléifères du péricarpe. Vingt chlorure marin riche (aérosols) provoquent une nécrose de la pointe et la marge des feuilles, la chute des feuilles et des brindilles dépérissements.



Les moyens classiques de la défense est l'utilisation des brise-vent morts ou vivants, mais aussi une bonne taille peut empêcher les dommages causés par des vents forts.

Grêle

La grêle est pas très fréquent dans les plages côtières de Tyrrhénienne du Nord, mais, si elle frappe, elle provoque des lésions sur tous les organes érigées dont la gravité dépend de l'intensité du phénomène, le stade phénologique et l'âge des plantes: les fruits peuvent provoquer des encoches nécrotique jusqu'à dell'esperidio rift.



A travers les plaies peuvent pénétrer dans les bactéries et les champignons et les divers agents saprophytes de pourriture. Après un orage de grêle, il convient de réaliser des traitements avec des produits au moins à base de cuivre. De plus en plus courants sont une assurance contre cette adversité.

Excessive rayonnement solaire

exposition excessive au soleil accompagnée par des températures très élevées, peut causer des dommages sur les feuilles, les fruits et parfois sur les branches. Les feuilles présentent des altérations chlorotiques et / ou internerval nécrotique dans les domaines de ceux des adultes ou tous les lamina dans les jeunes et sont soumis à des phénomènes de phylloptosis. Les fruits sont asymétriques et ont des coups de soleil typique avec des zones jaunes; la pulpe sous-jacente est sèche, les poutres fibrovasculaire brunis. L'effondrement des glandes sébacées dans ces zones donne lieu à petite nécrose.



Si les fruits sont touchés quand ils sont plus petits qu'une noix il y a la chute des fruits.

Déséquilibres de l'eau

Les déséquilibres de l'eau peuvent être différents, en raison de nombreuses aux plantes exogènes et endogènes:

- Pourrir les racines suffocante

L'altération se manifeste dans les sols lourds, où les conditions de drainage sont insuffisantes et sont des conditions réalisées anoxie (manque d'oxygène). La saturation en eau du sol conduit à l'éclatement du cuir chevelu et la putréfaction parfois radicale des racines de la plus grande écorce et le règlement des parasites opportunistes.



Les plantes ont chlorose des feuilles, la chute des feuilles, les petits fruits et de mauvaise qualité, dessiccation progressive des branches apicale jusqu'à la mort des branches plus grandes et la plante entière.

- fruits de Split

L'altération est commune des régions du nord de la Méditerranée et est le résultat de longues périodes de sécheresse, suivies de la disponibilité en eau abondante, surtout dans les plantes qui ont souffert défoliation et plus les stades de croissance des fruits.



Le fruit a un coup ou encore plus grand écart de taille et la profondeur des variables plus souvent proviennent de la fin du tirage au sort, suivie par la chute des fruits.

- la chute des fruits

La chute des fruits pendant la nouaison ou « drop Juin » est un événement qui, dans une certaine mesure, une partie de la physiologie normale de la plante. Cependant, il peut provoquer des phénomènes de la chute des fruits intense causée par plusieurs facteurs, une caractéristique de l'espèce ou clone, d'autres sols et du climat (températures élevées, une faible humidité, vents, faible disponibilité de l'eau) ou fonctionnelle (dommages aux systèmes racinaires, des déséquilibres nutritionnels) .



Une des pratiques agronomiques appropriées peuvent prévenir ce phénomène.

Oleocellose

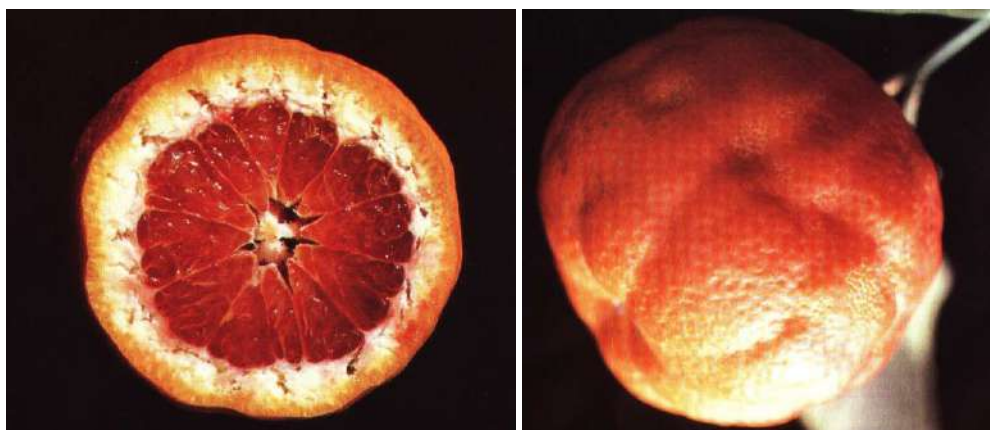
Ce terme indique dermatoses générales d'agrumes causés par la fuite des huiles essentielles contenues dans les glandes sébacées de la peau, exerçant des effets caustiques sur les cellules qui apparaissent nécrosées et déprimées. En cas de fuite d'huile se produit lorsque le fruit est encore vert, les zones touchées restent vertes, alors que si la lésion originaire lorsque le fruit est déjà tourné sombre, vous avez des taches plus ou moins sombres avec un grand halo jaune.



Les événements traumatiques dus au frottement, au vent, à la grêle, les piqûres d'insectes, ainsi que des changements de température, une humidité élevée, le gel peut provoquer l'altération. Les fruits sont dépréciés dans le commerce, tant pour des raisons esthétiques, mais aussi à une sensibilité accrue à des phénomènes de dégradation.

Épiaison

Les fruits ont un développement herringbone excessif de l'albédo qui est déchiré en deux couches, une épicarpe adhérente plus épaisse et plus mince all'endocarpo adhérente. Extérieurement, les fruits apparaissent mammellonnés et doux au toucher; leur peau se détache facilement et sont moins résistants aux opérations d'entreposage et de transport.



En général, tous les facteurs qui déterminent une extension du cycle végétatif des plantes favorisent l'altération: de fortes doses de fumier et de l'azote, l'usage de couverture automne-hiver, de longues périodes de sécheresse et suivie par la pluie ou l'irrigation abondante. Les engrais potassiques et phosphatés réduisent son incidence.

Granulation

Granulation est une altération plus fréquente à la fin de la maturation des fruits et nommée l'aspect granuleux de la pâte. Les vésicules des segments apparaissent gonflées, dures, de couleur claire faiblement adhérentes les unes aux autres et peuvent être séparées en granules, sans modifier la texture du fruit. Le jus de ces segments gonflés est faible en sucres, acides organiques et caroténoïdes, tout en augmentant les substances et les minéraux peptiques. Le phénomène commence à la base des fruits et avance vers l'autre extrémité, ce qui affecte tous les segments. Les apports d'azote non équilibrés, l'irrigation fréquente et porte-greffes vigoureux permettent la corruption. La récolte précoce empêche les progrès de la modification.

Les dommages causés par phytotoxicité

Les sels de cuivre peuvent causer dieback basipeti, défoliation des brindilles, la tache des feuilles et des fruits gommeux et les feuilles (plus fréquemment dessous). L'action de phytotoxicité est plus grande si la formulation à base de cuivre reste dans un état liquide pendant les heures de nuit (traitements du soir ou avant le soir dans des conditions d'humidité environnementales élevées) et dans des mélanges avec de l'huile minérale, ce qui peut provoquer des taches sur les fruits secs de l'apparence suberoso, lumière de couleur beige ou gris.

Les dommages phytotoxiques causés par des huiles minérales peuvent se produire à la suite de traitements à des doses très élevées. Dans ces conditions, et en conjonction avec les crises de l'eau des plantes, vous pouvez également voir la chute des fruits et la chute des feuilles. Ces modifications peuvent également entraîner des traitements répétés à courts intervalles de temps, surtout si dans le voisinage de la maturation. L'endommagement souvent vous devez coïncider avec l'affaissement thermique (températures voisines ou inférieures à 0 ° C) et les élévations (> 30 ° C). L'huile minérale pénètre par les stomates et détermine un anneau de nécrose affectant les couches superficielles du fruit. Sur les feuilles on les observe des taches translucides et, si elle est très jeune, aussi le pliage et l'enroulement de la feuille.

D'autres modifications ont été liées à la culture sous-optimale

Les éléments essentiels pour le développement des agrumes sont: l'azote, le phosphore et le potassium (macroéléments); calcium, le soufre, le magnésium (mesoelementi); le fer, le zinc, le manganèse, le cuivre, le molybdène, le bore (oligo-éléments). D'autres éléments sont importants car leur excès peut provoquer des phénomènes de toxicité (le chlore, le sodium, le lithium, l'aluminium, le nickel, le plomb).

Voici une brève description des phénomènes excès ou un déficit, mais leur diagnostic réel - et par conséquent l'exécution des interventions appropriées - doivent faire l'objet d'une analyse minutieuse et le diagnostic ultérieur, enfin d'éviter des interventions inutiles, coûteuses et, parfois, même nuisibles aux végétaux.

Azote

Les symptômes de carence en azote se manifestent sur les feuilles avec un jaunissement progressif de la feuille entière, y compris les côtes, et la réduction de la taille.



La floraison est abondante, mais le fruit est rare, et la production modeste. Les fruits ont un retard dans la maturation et la peau très mince. Dans le cas des phénomènes prolongés dans le temps de la plante entière a un développement réduit. Similaire au manque d'azote sont les symptômes foliaires causées par les modifications de l'appareil de radicaux, caractérisé par le jaunissement de la nervure principale et les secondaires.

L'excès d'azote conduit à une vigueur excessive et la mauvaise production de retard de la maturation des fruits. Les fruits ont une peau épaisse et grossière, sont moins juteuses, sont faibles en sucre et en vitamine C et sont moins résistants au transport et sont plus sujettes à l'épiaison et la granulation. Dans le cas de l'excès d'azote, de suspendre ou de réduire l'application d'engrais et de vérifier l'équilibre avec d'autres éléments, tels que le potassium et le phosphore, qui peuvent être en défaut.

Phosphore

Les plantes en carence en phosphore montrent un colorifugeage, il laisse vert foncé, plus petit que la chute des feuilles normale, au début. Dans les sols très calcaires, on peut observer des zones brunes interval la plupart du temps au bord de la lame de la feuille.



Les fruits tombent avant la récolte, ils sont la peau épaisse et rugueuse, tendance à épaissir et peu juteuse. Contrairement potassium, le bore et le phosphore d'autres éléments ne s'accumulent pas au point de produire des effets toxiques.

L'administration des engrais phosphatés doit être effectuée de manière appropriée et en fonction de la disponibilité du sol lors de la plantation. Le choix du type d'engrais dépend des caractéristiques du sol.

Potassium

Le manque de potassium est évident sur les feuilles matures, qui deviennent jaune-bronze et ont tendance à se courber le long de la nervure centrale. Par la suite, on observe un développement ralenti, la chute des feuilles accentuée, les pousses faibles et petites feuilles, de petits fruits à peau fine et lisse. Les plantes déficientes en potassium sont moins résistantes au froid et à la sécheresse.



L'excès de potassium affecte défavorablement la qualité des fruits, qui ont pelage ridée et l'acidité épaissie, haute et faible teneur en solides solubles. L'exception est le citron qui tire parti de l'apport en potassium. Une disponibilité élevée de potassium favorise la carence en magnésium et ralentit l'absorption du manganèse et du zinc. L'élément a une faible mobilité et, à l'exception du sol très lâche, est à peine soumis à la lixiviation. L'absorption est favorisée par la température et un bon état de l'eau du sol.

Magnésium

Les plantes déficientes en magnésium ont des taches jaunes parfois distribués symétriquement sur la feuille et entre les nervures, qui restent vert plus.



La nervure principale conserve la coloration vert, plus large (cône) vers la base du pétiole. Les symptômes commencent à partir de vieilles feuilles, qui sont encore plus marquées, avec la chute des feuilles finale. Souvent, ils sont masqués par d'autres lacunes, et surtout celle du fer. Souvent, ces symptômes sont dus à des irrégularités « induits », à savoir en raison de l'excès dans le sol d'autres cations, habituellement calcium ou de potassium (antagonistes de magnésium). Les fruits sont petits, pauvres en vitamine C, de couleur pâle et facilement sensibles à la chute des fruits.

Calcium

Les symptômes de carence en calcium se manifestent sous la forme de zones chlorotiques qui se prolongent à partir des zones extérieures de la lame de feuille vers l'intérieur. Le long de la chlorophylle, il est plus nervure centrale persistante. Les fruits sont plus petits. Conditions de carence sous peuvent se produire dans les sols acides ou dans les sols très riches de pH sodium soluble ou très alcalin. Les niveaux normaux de calcium dans le sous sol favorisent la pourriture des racines et la sensibilité aux champignons radicicoli (principalement *Fusarium* spp.). L'excès de calcium modifie le pH du sol vers la basicité, favorise l'immobilisation des éléments en premier lieu le fer, abaisse l'absorption du potassium, du sodium et du magnésium. La richesse des sols de carbonate de calcium ont tendance à alcalinité et présentent une disponibilité réduite de manganèse, le fer, le cuivre, le bore et le phosphore.

Fer

La carence en fer est observée dans les sols riches en calcaire, le carbonate de calcium avec des valeurs supérieures à 30%, en particulier dans le cas de plantes greffées sur citranges et *Poncirus trifoliata*. Dans ces conditions, la partie supérieure feuilles présentent une décoloration de la feuille, tandis que les nervures primaires et secondaires restent vertes formant une caractéristique de

réticulation. chute précoce des feuilles entraîne un dessèchement des branches. Les fruits sont pâles et plus petits, de moins bonne qualité.



La chlorose ferrique se produit dans les sols calcaires actifs, valeurs supérieures à 4-5%, une réaction alcaline (pH supérieur à 7,8 à 8,0), en particulier si dissout, pauvre en matière organique et déficiente en d'autres oligo-éléments. Fer et phosphore montrent un antagonisme mutuel, ou une forte concentration de phosphore dans le sol inhibe la mobilité du fer et vice versa.

Zinc

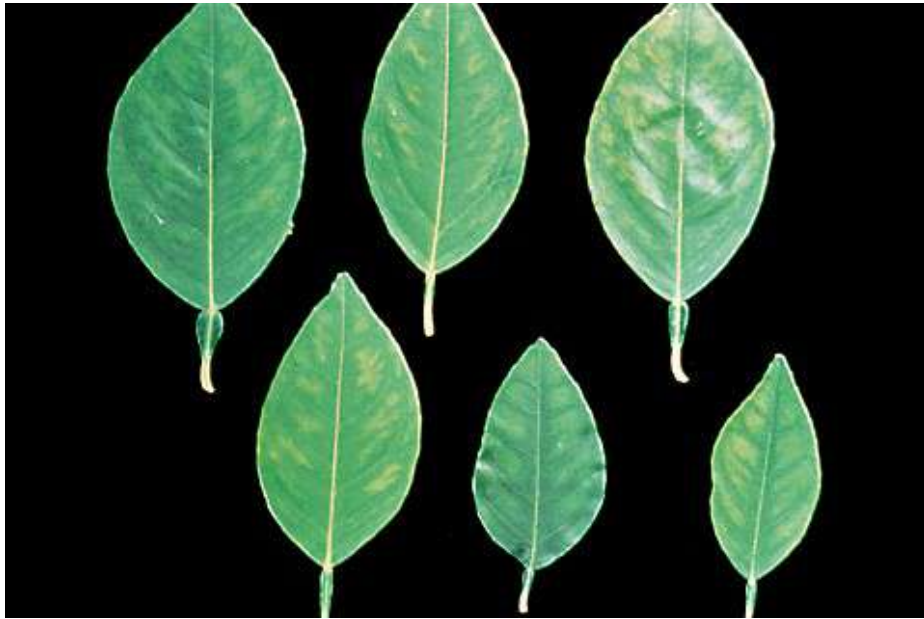
La pénurie de zinc d'agrumes (foliocllosi) est commune dans les sols sableux et / ou excessivement élevée en phosphore. Les feuilles ont des zones chlorotiques internervales irrégulières, alors que le réseau de nervures reste vert.



Ces symptômes ne sont localisés dans certaines branches de la plante si le déficit ne soit pas excessive. Si l'état persiste un déficit, les feuilles sont petites, ont souligné avec raccourcissement évident des internodes, en bouquet, avec l'habitude debout. Les fruits sont petits, incomplètement à maturité et de mauvaise qualité.

Manganèse

Les symptômes de carence en manganèse se caractérisent par la chlorose internerval souvent asymétrique. Les plus touchés sont les feuilles basales qui conservent la taille normale (contrairement à une carence en zinc), tandis que les nervures ont une couleur vert clair.



Si une carence poussée peut avoir des signes de ponctuation dans les zones nécrotiques internerval. Dans les sols acides, en raison de la digestibilité accrue de l'élément, l'absorption peut se produire à des doses phytotoxiques.

Cuivre

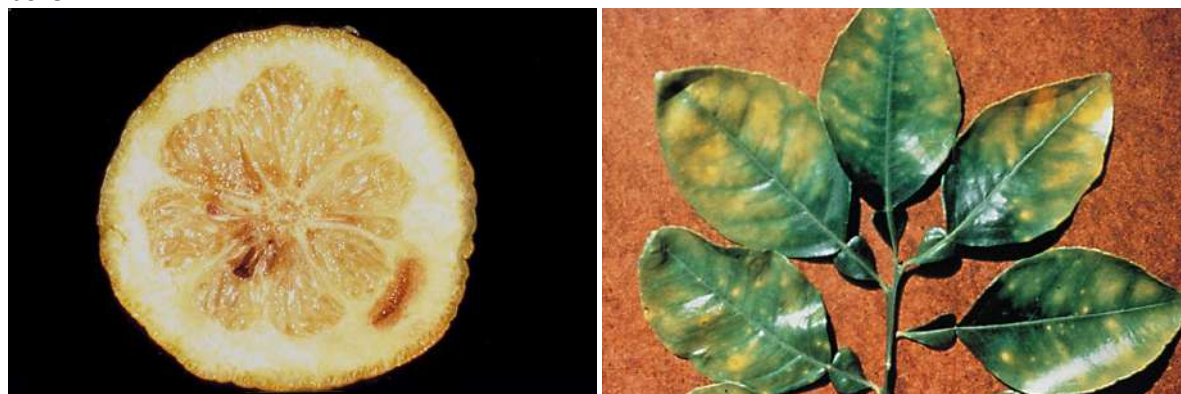
La carence en cuivre induit un développement réduit, aspect touffu de la canopée, la présence de protubérances farcies en caoutchouc sur les rameaux, dessication S des jeunes pousses, réduit la taille des fruits, avec des taches et imprégnations en caoutchouc épicarpe.



excès ne sauront pas de cet élément, à moins que l'exécution défectueuse des interventions fitoiatrici qui peuvent conduire à des phénomènes phytotoxiques.

Bore

La carence en bore, ce qui est rare à observer dans les agrumes, se manifeste par une dégénérescence albédo porté gommeux et au début de l'automne des jeunes feuilles. Il est plus fréquent dans les sols sableux et dans les années sèches. La disponibilité de l'élément de l'installation est réduit avec l'augmentation du pH. Plus fréquente est le bore excès associé à l'utilisation de l'eau d'irrigation élément riche (eaux usées) ou en raison de certains engrais riches en bore.



L'altération se manifeste par le jaunissement et la nécrose de la marge foliaire, la chute des feuilles et le séchage des branches.

Chlore

La carence en chlore est très rare comme oligo-élément présent dans l'atmosphère ou de l'eau de pluie sont déjà suffisantes pour couvrir les besoins nutritionnels. Au contraire, avec une certaine fréquence ils éprouvent des symptômes de toxicité, comme le sommet de brunissement des feuilles matures, parfois même étendu aux marges, suivi par le vieillissement prématuré et phylloptosis. Ces phénomènes sont très répandus dans les plantes qui utilisent l'eau riche en chlorures, en particulier si elles mouillent les feuilles.

Sodium

L'excès de sodium, souvent en raison de l'utilisation de l'eau ne convient pas, conduit à des phénomènes non phytotoxique dissemblables de celles qui sont dues à des excès de chlore, mais plus prononcée et bien définie, sur les bords latéraux de la feuille.

