



# Agrumi: come si origina la clorosi delle nervature

*Fra le alterazioni fisiologiche degli agrumi, la clorosi delle nervature fogliari è una delle più diffuse e delle più importanti per il gran numero di patologie da cui può essere determinata e delle quali è il preludio o il sintomo. Elenchiamo qui di seguito le più significative.*

Salvatore Leocata

**È** frequente poter osservare negli agrumeti, delle piante che presentano tutte o parte delle foglie con le nervature ingiallite. La comparsa di tale sintomo preoccupa l'agricoltore che spesso, ignorando la causa reale dell'alterazione corre ai ripari adottando rimedi che oltre a non essere efficaci possono ulteriormente aggravare la situazione. Si rende quindi necessaria un'attenta valutazione delle diverse cause che possono contribuire al manifestarsi di tale alterazione a eziologia multipla.

Per quanto sia possibile riscontrare lievi differenze, attribuibili alle diverse cause, la tipica sintomatologia è data dalla clorosi delle nervature principali e secondarie delle foglie che può manifestarsi su un singolo rametto, su una branca o sull'intera pianta.

Molti sono i fattori che possono essere causa della clorosi nervale negli agrumi.

## La *Phytophthora*

Le specie di *Phytophthora* causano il marciume radicale, una grave malattia fungina degli agrumi.

Le piante affette da tale patogeno si evidenziano, a prima vista, a causa dell'aspetto sofferente che assume la chioma.

Questa infatti presenta una tonalità clorotica più o meno accentuata, foglie di dimensioni ridotte, vegetazione scarsa e stentata, disseccamenti diffusi e sintomi simili a quelli dovuti a squilibri idrici. Nei casi più gravi, in cui la malattia ha un decorso rapido e i sintomi interessano l'intera circonferenza del colletto (foto 1), si ha un repentino cedimento della pianta che si evidenzia in una prima fase con forti ingiallimenti delle nervature delle foglie che poi interessano l'intero lembo fogliare e successivamente con l'avvizzimento delle piante.



Ad una osservazione più attenta si evidenziano altri sintomi quali aree di corteccia ormai morte che non si accrescono, essudazione di gomma, imbrunimento dello strato esterno del cilindro legnoso, disseccamento e fessurazioni verticali della corteccia. Al di sotto della superficie del terreno si possono avere sintomi simili accompagnati dal disfacimento della parte corticale delle radici assorbenti. In alcuni casi l'infezione può interessare la corona radicale sia direttamente che come evoluzione di un processo infettivo iniziato su una radice o al colletto della pianta.

L'aspetto clorotico della pianta è dovuto quindi alla morte di parte del tessuto vascolare delle radici o del tronco con conseguente alterazione della capacità di trasporto verso le foglie delle sostanze assorbite dalle radici. I rimedi, di tipo curativo, adottabili comprendono: gli interventi chirurgici con asportazione delle parti infette mettendo a nudo la parte sana e successive pennellature con prodotti rameici, captano o captafol, lo «scollettamento» delle piante che crea condizioni di aerazione sfavorevoli allo sviluppo del patogeno e i trattamenti al

terreno o alla chioma con nuovi prodotti sistemici, ancora non registrati in Italia ma già adottati in altri paesi agrumicoli. È in ogni caso di fondamentale importanza evitare preventivamente tutte quelle condizioni che possono creare un ambiente idoneo allo sviluppo del patogeno. A tal fine la sistemazione del terreno integrata con opportuni drenaggi appare come uno degli interventi profilattici più idonei.

## Mal secco

L'agente del mal secco è il fungo «*Phoma Tracheiphila*», potenzialmente in grado di infettare tutte le specie di agrumi, ma che senza dubbio sul limone causa i danni maggiori.

Si dà ormai per scontato che la penetrazione del patogeno nella pianta avviene attraverso qualsiasi lesione che si determina per eventi meccanici, quali vento, freddo, grandine e operazioni di potatura, raccolta e lavorazioni che aprono la strada all'invasione della pianta da parte del fungo.

Dopo essere penetrato il fungo s'insedia nei vasi legnosi della pianta provocando la caratteristica sindrome della tracheomicosi,

poiché diffondendosi causa l'occlusione dei vasi stessi impedendo il movimento dei soluti all'interno della pianta. I primi sintomi appaiono nelle foglie apicali, in particolare su quelle giovani, e consistono in una graduale perdita di colore del lembo fogliare con ingiallimenti più o meno marcati delle nervature principali e secondarie. A questi seguono lievi avvizzimenti delle foglie e decolorazione della corteccia del rametto.

In un secondo momento le foglie possono cadere o accartocciarsi e disseccare rimanendo attaccate al rametto che progressivamente dissecca.

Nel caso di piante molto vigorose la malattia ha decorso molto veloce poiché il fungo si diffonde velocemente dai rametti alle branche ed anche al tronco causando la morte di parte o dell'intera pianta. In genere è possibile vedere a quale livello è giunta l'infezione sollevando tratti di corteccia e osservando se si riscontra la presenza della colorazione rosso carota del legno, tipico sintomo della presenza del patogeno.

Nonostante le infezioni apicali siano le più frequenti, non sono rari i casi in cui le infezioni partono dal tronco o dalle radici, costituendo così le forme più dannose e irreparabili della malattia poiché portano in breve tempo alla morte della pianta assumendo perciò, nel caso di quelle radicali, denominazioni quali «mal fulminante» e «mal nero». La lotta al mal secco presenta notevoli difficoltà in quanto i trattamenti chimici hanno valore solo preventivo e se accompagnati da una minuziosa pratica cesoria che elimini tutte le parti infette che vanno bruciate per eliminare la carica d'inoculo. Una corretta pratica colturale che miri a mantenere le piante «indurite» è sempre auspicabile così da rendere



re le piante meno suscettibili o eventualmente frenare il decorso della malattia.

Di fondamentale importanza per la riduzione delle infezioni risultano, inoltre, le protezioni dalle avversità meteoriche quali gelo, vento e soprattutto grandine.

Riguardo la lotta chimica, vista l'incapacità dei prodotti sistemici a bloccare le infezioni, si ricorre, ove possibile, a trattamenti ripetuti con prodotti di copertura quali Ziram, Captafol e prodotti rameici o semplicemente eseguendo tali trattamenti successivamente ad eventi meteorici sfavorevoli.

La clorosi delle nervature è un sintomo che è possibile osservare anche nel caso in cui le piante siano affette da virus. Malattie da virus quali «giallume dei semenzali», «greening», «yellow vein», non presenti in Italia, sono caratterizzate, insieme ad altri sintomi, da una decolorazione più o meno accentuata delle nervature delle foglie.



2



1

### **Rami ondulati**

Questa alterazione la cui eziologia è incerta si riscontra più frequentemente su limone e arancio dove si localizza sui rami e si evidenzia particolarmente su quelli di maggiori dimensioni.

L'alterazione, la cui importanza economica non è stata mai realmente valutata, presenta una sintomatologia caratteristica consistente in una alterata morfologia dei rami che rappresentano aspetto ondulato con alternanza di rigonfiamenti e strozzature del legno quasi fossero modellati dalla pressione delle dita di una mano (foto 2).

È possibile inoltre osservare che i rami presentano un andamento tortuoso con brusche gi-

1) Attacco di *Phytophthora* al colletto della pianta.

2) Manifestazione, su branca di limone, di ondulazione dei rami.

3) Collasso della pianta a seguito di eccessi idrici.



3



# Come si origina la clorosi

seguito

nocchiate in prossimità delle quali si formano numerose gemme avventizie e i rametti su di essi inseriti sono in genere poco vigorosi, deperiscono progressivamente e finiscono lentamente col disseccare. Il sintomo più appariscente è spesso dato da un ingiallimento delle nervature principali delle foglie dei rametti poco vigorosi che si sviluppano sul ramo interessato dall'alterazione.

## Eccessi idrici

L'eccesso di acqua nel terreno comporta gravi conseguenze (foto 3) per l'agrumeto non tanto legate direttamente all'eccesso stesso quanto ai processi patologici che ne derivano.

Gli effetti negativi dell'eccessiva umidità sono diversi:

- insufficiente ricambio gassoso a livello della rizosfera;
- ridotto assorbimento di elementi nutritivi per quanto detto sopra;
- sviluppo radicale limitato;
- rallentamento delle attività microbiche favorevoli del terreno;
- induzione o accentuazione di attacchi parassitari quali quelli dovuti a *Phytophthora*.

In realtà quasi sempre non si ha una netta differenziazione tra marciume radicale asfittico e marciume da *Phytophthora* poiché in genere, il lento deperimento delle piante, dovute ad eccessi idrici, consente alle *Phytophtho-*

rae, quando presenti, di insediarsi sugli apparati radicali già debilitati. Anche per ciò che riguarda la sintomatologia, in realtà, non si riscontrano nette differenze tra i due tipi di marciumi, fatta eccezione per la presenza di gommosi nel caso delle *Phytophthorae*.

I rimedi sono quindi di tipo indiretto in quanto consistono in tutti quegli accorgimenti che impediscono un eccessivo accumulo di acqua nel terreno o che comunque ne facilitano più velocemente possibile lo smaltimento.

## Danni da diserbo

L'uso di prodotti diserbanti selettivi per gli agrumi è ormai in via di diffusione, tuttavia, in alcuni casi, per uso improprio possono verificarsi dei fenomeni di fitotossicità.

In genere le cause di fitotossicità possono essere:

- una dose eccessiva di diserbante, in senso assoluto o in rapporto al tipo di terreno;
- difforme distribuzione superficiale del diserbante per inadeguata sistemazione superficiale;
- apparati radicali mal funzionanti e molto superficiali;
- accumulo di prodotto negli strati sottostanti per lisciviazione nel corso degli anni.

I danni si verificano principalmente in agrumeti da 2 a 6 anni di età, ma possono verificarsi anche in agrumeti adulti.

Due diserbanti che possono

causare clorosi nervali in seguito ad intossicazione sono il Diuron e il Bromacile.

Il primo causa clorosi della nervatura mediana (foto 4) e di alcune secondarie senza interessare le aree internervali, il secondo, ormai poco usato, provoca un ingiallimento di tutte le nervature comprese le più piccole nervature reticolate cosicché la foglia assume l'aspetto di un merletto.

## Danni da roditori

In genere gli attacchi dei roditori si verificano nelle condizioni in cui sono presenti nelle vicinanze terreni incolti o si pratici la non lavorazione.

Il danno causato da questi mammiferi varia in funzione della specie a cui essi appartengono. Conigli e lepri in genere danneggiano giovani piantine erodendo la corteccia del tronco e causando talora la morte (foto 5).

Le arvicole invece, erodono la corteccia di piante giovani o adulte al di sotto della superficie del terreno (foto 6).

Capita spesso di osservare al di sopra del punto di erosione della corteccia l'emissione di abbondanti radici affastellate.

I topi e i ratti, invece, producono il danno principalmente sulle branche di piante adulte causando talvolta la morte di intere sezioni di pianta.

Il primo sintomo che si manifesta in occasione di questi danni è l'ingiallimento delle nervature delle foglie dell'intera pianta o della branca danneggiata; nei casi in cui la corteccia viene erosa ad anello e per lungo tratto si ha l'av-

## Biblioteca Edagricole

**TRATTATO DI AGRUMICOLTURA**  
Cutuli G. - Di Martino E. -  
Lo Giudice V. - Pennisi L.  
- Raciti G. - Russo F. -  
Scuderi A. - Spina P.

**AVVERSITÀ E MEZZI DI DIFESA**  
coordinamento di Paolo  
Spina ed Enrico Di  
Martino  
Volume di pagg. 232, 185  
illustrazioni, rilegato L.  
40.000  
Giovanni Scaramuzzi -  
Antonio Catara - Girolamo  
Cartia - Salvatore Grasso

**LE MALATTIE DEGLI AGRUMI**  
Volume di pagg. XIV +  
300, 167 illustrazioni in  
nero e a colori (II  
edizione)  
L. 25.000

vizzimento e la morte della branca o dell'intera pianta. Contro tali roditori la lotta consiste nel proteggere i tronchi delle giovani piantine con reti metalliche o con pennellature con sostanze repellenti quali Thiram al 2% o polisolfuro di bario.

Nel caso di impianti adulti, per lottare arvicole, topi e ratti ci si può servire di esche avvelenate o trappole, anche se in realtà bisogna dire che le normali lavorazioni sono sufficienti ad allontanare arvicole e topi.



4



5



6



## Problemi d'innesto

L'alterazione interessa il limone particolarmente la cv. Monachello su cui provoca un singolare tipo di sovraccrescimento della corteccia dell'innesto sul soggetto al punto d'innesto quando la pianta ha raggiunto i 15-20 anni di età.

Oggi si è del parere che l'alterazione è dovuta a processi genetici e fisiologici piuttosto che ad agenti biotici. È stato possibile infatti riscontrare una correlazione tra alterazione e cultivar, età della pianta e altezza del punto d'innesto (foto 7).

L'accrescimento sul soggetto della corteccia fa sì che si abbia una contrazione che crea un'interruzione del passaggio della linfa discendente.

Il progressivo esaurimento si manifesta specialmente nel periodo invernale con una clorosi fogliare che interessa l'intera chioma.

Per questo tipo di alterazione non ci sono rimedi se non l'uso di un interinnesto di arancio dolce.

## Incisione anulare

Consiste in un taglio sottile senza asportazione di corteccia praticato in giro attorno al tronco o, più spesso, alla base delle branche principali, che interessa la corteccia ed il floema ma non intacca il legno.

L'incisione anulare è praticata principalmente sulle varietà che manifestano parziale autoincompatibilità o polline poco germinabile o eccessiva vigoria e di conseguenza produzioni insoddisfa-

centi. In genere tale intervento è effettuato su clementine, per i più evidenti effetti benefici e meno frequentemente su arancio ovale.

Studi effettuati su piante soggette a incisione anulare piuttosto severa hanno dimostrato che nella parte soprastante il taglio si ha un accumulo di carboidrati e di acidi organici mentre nella parte sottostante si riscontra una aumentata percentuale di composti azotati e ceneri totali. Sembra quindi legato a questi squilibri il manifestarsi della clorosi delle nervature che si evidenzia talvolta in piante soggette a tale pratica. In effetti alcuni studiosi sostengono che una incisione anulare semplice si rimargina in meno di 15 giorni causando solo lievi cambiamenti nei livelli carboidrati-azotati ma che è sufficiente a causare temporanee variazioni nel livello di qualche regolatore di crescita.

In ogni caso sembrerebbe che a lungo andare incisioni anulari ripetute riducano lentamente la capacità di traslocazione delle piante che porterebbe al manifestarsi di clorosi diffuse e al lento esaurimento della chioma.

## Necrosi del cribro

È una malattia vascolare che altera la funzionalità dei vasi floematici determinando un lento deperimento della pianta.

Interessa sia diversi cloni di limone su qualsiasi portinnesto sia l'arancio amaro quando innestato con particolari linee di limone. La mancata funzionalità del floema non permettendo la trasloca-

## Le molteplici

seguito

zione degli elaborati dalle foglie alle radici causa la progressiva morte del capillizio radicale con conseguente impossibilità per la pianta di alimentarsi.

La malattia in genere si evidenzia dopo il decimo anno di età della pianta e mostra una caratteristica sintomatologica ciclica dovuta alla formazione stagionale di nuovo floema.

I sintomi più evidenti sono dati da foglie piccole, diffuse clorosi nervali che poi interessano tutto il lembo fogliare, caduta precoce delle foglie, abbondanti seccumi, pochi frutti e di pezzatura ridotta.

## Danni meccanici

Singoli rametti o addirittura singole foglie possono mostrare la clorosi nervale. È bene, allora,

quando vi si sviluppa un germoglio particolarmente vigoroso o vi sono presenti troppi frutti.

Questo fenomeno è più accentuato sul limone e meno diffuso su arancio, mandarino e pompelmo nei quali si manifesta più frequentemente nel periodo invernale.

Adeguate somministrazioni di azoto possono causare un parziale o totale rinverdimento delle foglie quando queste non siano ancora troppo vecchie.

Una risposta più pronta è ottenibile con irrorazioni alla chioma di urea (0,75-1%), a cui poi, comunque, è bene far seguire degli apporti al terreno. Le foglie ingiallite contengono in genere da 1,25 a 1,75% di azoto sul peso secco, mentre le foglie da verde pallido a verde intenso ne contengono da 1,75 a 2,1%.

Anche una carenza di calcio, per la verità molto difficile da riscontrarsi nei nostri ambienti, può evidenziarsi con clorosi delle



8) Clorosi nervale per rottura del rametto.



- 4) Clorosi nervale per fitotossicità da Diuron.
- 5) Erosione sul tronco provocata da conigli.
- 6) Sovraccrescimento dell'innesto in pianta di limone.
- 7) Danni da arvicole al colletto della pianta.

controllare se non vi sia qualche ferita al rametto (foto 8) o al picciolo della foglia che, avendo alterato il sistema di trasporto, abbia causato la comparsa del sintomo, o se non si tratti semplicemente di una vecchia foglia esaurita.

## Carenza di azoto

L'azoto gioca nella nutrizione degli agrumi un ruolo di prima importanza.

Una sua carenza comporta degli effetti negativi per quanto riguarda la produzione sia rispetto alla quantità che alla qualità. La sintomatologia che rivela la carenza di azoto consiste in un ingiallimento diffuso della chioma (dovuto alla ridotta formazione di clorofilla nella cui molecola l'azoto è presente), in una minore fioritura e in una inferiore produzione con frutti di pezzatura ridotta.

Oltre a ciò si può osservare una clorosi nervale nelle foglie più vecchie, sintomo che si può riscontrare anche su un rametto

nervature che può interessare aree del lembo ad esse vicine e i margini fogliari.

La carenza di calcio, inoltre, rendendo le radici suscettibili ad attacchi fungini, può essere indirettamente causa di simili sintomatologie.

Da quanto illustrato appare che la clorosi nervale è diffusa in tutte le zone agrumicole e interessa tutte le specie e cultivar d'agrume a vari livelli d'intensità.

Tuttavia la manifestazione di tale sintomatologia è principalmente legata alle malattie fungine ed agli eccessi idrici, mentre in altri casi è legata alla specie, come nel caso del sovraccrescimento del limone, o alla pratica colturale, come nel caso di incisione anulare, di uso indiscriminato di diserbanti, di carenze di concimi azotati.

I roditori intervengono sporadicamente e soprattutto in particolari zone.

Salvatore Leocata  
(Foto dell'Autore)