

## Cancro batterico degli agrumi (Citrus Bacterial Canker)

*Xanthomonas campestris* pv. *citri* Dye o *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

S. Vanarelli<sup>1</sup>, D. Rizzo<sup>1</sup>, L. Stefani<sup>1</sup>, M. Paoli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Regione Toscana, laboratorio di diagnostica fitopatologica e di biologia molecolare del Servizio Fitosanitario Regionale.

Il cancro batterico degli agrumi, causato dal batterio *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (riclassificato come *Xanthomonas citri* subsp. *citri*) rappresenta una temibile avversità che colpisce gli agrumi. Una volta colpite dalla malattia, le piante infette devono essere distrutte: lo sradicamento degli alberi infetti è infatti l'unica opzione di gestione praticabile. La corretta identificazione dell'agente causale è fondamentale, ma esso può essere confuso con organismi simili. Negli USA un'identificazione non corretta ha portato alla rimozione di migliaia di agrumi che erano stati infettati da maculatura batterica, una malattia di lieve entità, causata da *X. Axonopodis* pv. *citrumelo* (riclassificato come *Xanthomonas alfalfae* subsp. *citrumelonis*). E' molto importante quindi prestare attenzione ai sintomi per effettuare un corretto riconoscimento del patogeno.

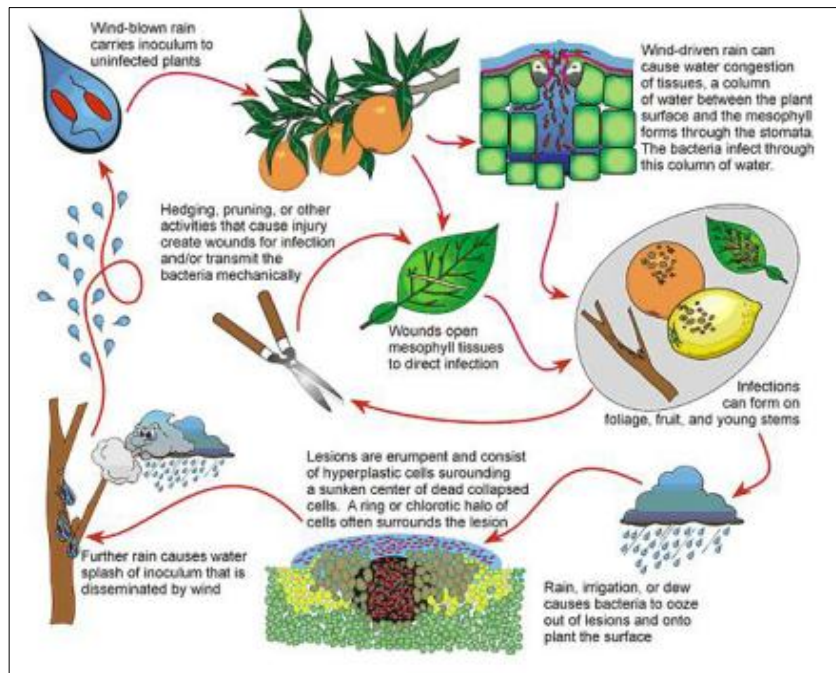
### Distribuzione geografica

Il cancro batterico degli agrumi è diffuso prevalentemente nelle aree tropicali e subtropicali di coltivazione degli agrumi nel mondo.

### Ciclo biologico del fungo e modalità di diffusione

Nuovi focolai di solito si verificano quando stanno emergendo nuovi germogli o quando i frutti si trovano in una fase iniziale di sviluppo. Il batterio è in grado di penetrare attivamente nei germogli e nelle foglie attraverso aperture naturali e ferite. La suscettibilità della pianta può variare e diminuire con la maturità. I primi 90 giorni dopo caduta dei petali sono i più critici per l'infezione frutta, le successive infezioni provocano la formazione soltanto di pustole piccole e poco appariscenti. Infezioni latenti possono verificarsi sui germogli infetti in autunno poco prima dormienza, con i batteri in svernamento che formeranno lesioni nella primavera successiva. Il batterio può sopravvivere fino a dieci mesi nelle lesioni sui Citrus, e può anche sopravvivere per lunghi periodi in tessuti delle piante malate come ad esempio sulla corteccia di tronchi d'albero e rami, nei residui di potatura, come epifita su piante ospiti e non ospiti e come un saprofita debole su paglia o nel suolo. Le lesioni svernanti, soprattutto quelle formate sui germogli, sono la fonte più importante di inoculo per la stagione successiva. Durante le piogge primaverili i batteri dormienti all'interno dei cancri si moltiplicano, fuoriescono dalle lesioni, diffondendosi a nuovi germogli e foglie.

La fase più distruttiva della malattia inizia con le piogge primaverili, che portano i batteri dormienti in un cancro di moltiplicarsi e diffondersi in nuovi germogli e foglie. La dispersione del batterio è aiutata da condizioni di elevata umidità, le temperature ottimali per l'infezione sono quelle comprese tra i 20 e i 35°C. Pioggia portata dal vento e spruzzi d'acqua sono il mezzo principale di dispersione a breve distanza, all'interno e tra gli alberi. Le irrigazione a spruzzo possono aumentare il tasso di diffusione della malattia all'interno di un frutteto. Uccelli e insetti possono anche fungere da vettori (ad esempio in Giappone, il patogeno è veicolato anche da insetti *Phyllocnistis citrella*), così come le persone addette alle operazioni colturali in campo, in particolare quando gli alberi sono bagnati.



Dispersione a lunga distanza è più comune quando il materiale vegetale infetto viene spostato tra aree, con piantine portinnesto o alberi fioriti, e meno comunemente attraverso frutti o foglie. Anche il movimento di terra o di paglia potrebbe portare alla diffusione del malattia.

#### Piante ospiti e sintomatologia

Le piante ospiti conosciute sono nella famiglia delle Rutacee. Citrus è l'ospite principale di rilevanza economica. Agrumi: *Citrus aurantiifolia*, *Citrus aurantium* (arancio amaro), *Citrus maxima*, *Citrus hystrix*, *Citrus limon* (limone), *Citrus limetta* (albero di limone dolce), *Citrus madurensis* (Calamondin), *Citrus medica* (cedro), *Citrus natsudaidai*, *Citrus x paradisi* (pompelmo), *Citrus Sunki* (mandarino acido), *Citrus reticulata* (mandarino), *Citrus reshni* (mandarino Cleopatra), *Citrus sinensis*, *Citrus Tankan*, *Citrus unshiu*, *Citrus reticulata x Poncirus trifoliata* (citrumelo), *Casimiroa edulis*, *Eremocitrus glauca*, *Limonia acidissima* (elefante mela) e *Poncirus trifoliata*.

I seguenti ibridi sono anche suscettibili di diversa misura: *C. aurantiifolia x Microcitrus australasica*, *C. limon x M. australasica*, *C. madurensis x M. australasica*, *C. sinensis x Poncirus trifoliata*, *C. paradisi x P. trifoliata*, *C. aurantifolium x P. trifoliata*, *C. nobilis x P. trifoliata*, *C. unshiu x P. trifoliata*, *Citrang x P. trifoliata*, *C. adurensis x Citrange*, *C. deliciosa x Citrange*, *C. unshiu x Citrange*, *Fortunella margarita x Citrange*, *F. japonica x C. aurantiifolia*, *C. maxima x C. aurantiifolia*, *C. madurensis x C. aurantiifolia*, *C. maxima x C. sinensis*, *F. margarita x C. sinensis*, *C. nobilis x C. maxima*, *C. nobilis x C. maxima*, *C. unshiu x C. maxima*, *C. deliciosa x C. maxima*, *C. nobilis x C. sinensis*, *C. deliciosa x C. madurensis*, *C. unshiu x C. madurensis*.

Sia *Fortunella japonica* che *F. margarita* sono molto resistenti.

Esistono 5 diversi ceppi di *X. Citri pv. citri* che si differenziano su base sierologica, patogenica e genetica:

Gruppo A: ceppi asiatici, patogeni su pompelmo, Arancio dolce, Lima messicana e limone;

Gruppo B: presente in Argentina, Uruguay e Paraguay, patogeni su Lima messicana, Pompelmo e limone;

Gruppo C: presente solo in Brasile su Lima messicana;

Gruppo D: presente solo in Messico e patogeno solo per le foglie;

Gruppo E: presente solo in Florida, chiamato anche *X. Citri pv. citrumelo*.

La malattia causa ticchiolatura o lesioni simili a piccoli crateri sulla buccia del frutto, che riducono la loro commerciabilità. L'impatto economico è molto maggiore di quello causato da problemi di resa e di qualità. I sintomi possono essere rilevati tutto l'anno.

Il principale sintomo di infezione da cancro batterico degli agrumi sono le lesioni di consistenza simile al sughero che si sviluppano sulle foglie, steli e frutta circa 7-10 giorni dopo l'infezione. Nei casi più gravi la malattia porta a deperimento, defogliazione e cascola anticipata. La comparsa delle lesioni può variare a seconda della varietà di agrumi, dalla parte della pianta interessata e dall'età delle lesioni. Le lesioni possono essere di forma irregolare e appaiono atipiche se si trovano in associazione con una ferita o con le punture di alimentazione causate dall'insetto *Phyllocnistis citrella*, fillominatore degli agrumi. Essa può inoltre infestare le foglie e aumentare notevolmente il numero di singole lesioni: esse possono confluire tra loro formandone altre di grandi dimensioni di forma irregolare che seguono il contorno delle gallerie di alimentazione.

Le lesioni cancerose inizialmente si presentano come piccole macchie: sono pustole sollevate inizialmente circolari, bianche o gialle su entrambe le superfici della foglia, ma principalmente sulla lamina inferiore. Le lesioni scuriscono con l'età, diventando marrone chiaro, suberose, cancreti con margini irregolari. I margini dei cancri più anziani sono leggermente rialzati mentre le parti centrali sono affondate. Le lesioni sono spesso circondati da un margine oleoso o acquoso. Un sintomo caratteristico della malattia sulle foglie è un alone giallo intorno alle lesioni, ma questo può scomparire con l'invecchiamento della foglia.



Fig. 1-2-3-4: *Phyllocnistis citrella*, fillominatore degli agrumi: adulto (Fig.1) e relative lesioni fogliari e gallerie provocate dalle larve. © Picture by Wang N., 2012.

Foglie e germogli: comparsa di lesioni di colore verde scuro rotondeggianti che tendono ad allungarsi diventando di colore marrone chiaro, rilevate rispetto alla superficie. Successivamente risultano spugnose con la parte centrale depressa, è frequente la presenza di un alone clorotico. Le lesioni possono raggiungere dimensioni differenti: fino a 6mm di diametro nelle foglie, 1-2 cm



lungo i germogli. Nelle cv tolleranti le lesioni sulle foglie sono di dimensioni inferiori e molto spesso si osservano impallinature.

Rami: possono comparire delle formazioni cancerose sotto forma di tacche necrotiche grigiastre, leggermente fessurate e rilevate, senza alone clorotico.

Frutto: sui giovani frutti le lesioni tendono a confluire formando aree crateriformi fessurate: i frutti tendono a cadere. Se l'infezione avviene a carico di frutti in via di maturazione le lesioni sono simili a quelle delle foglie ma di colore bruno scuro, screpolate e di consistenza legnosa, non si approfondiscono molto nel pericarpo.

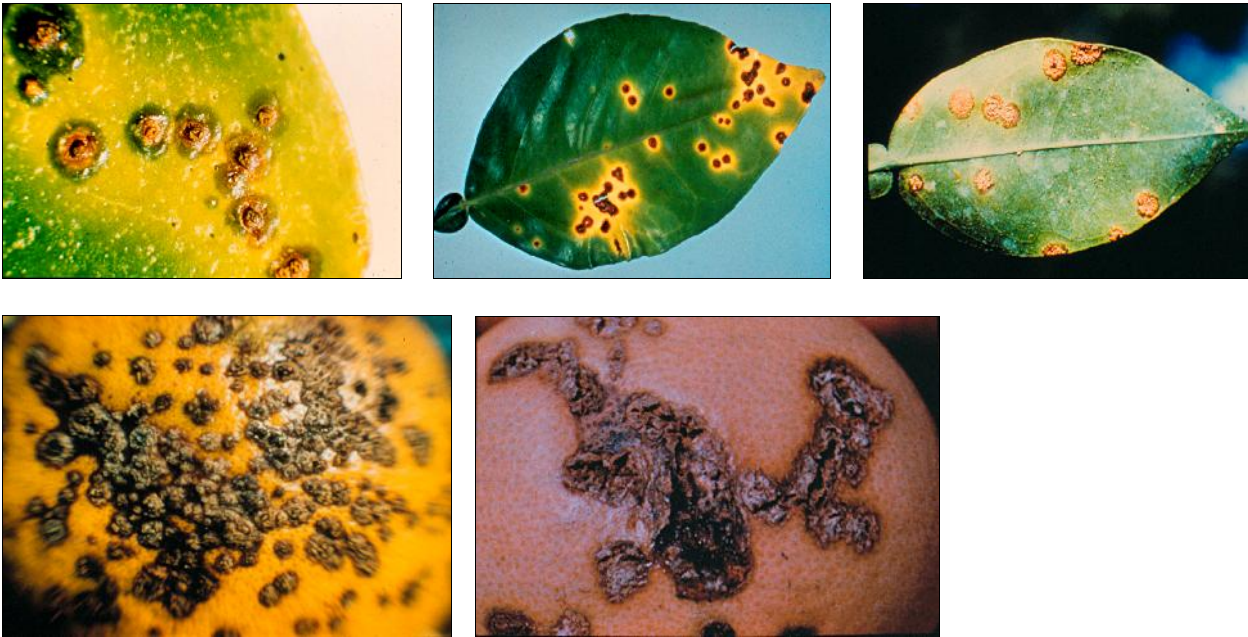


Fig. 5-9: Caratteristiche lesioni su foglie e frutti. © Picture by [www.atlasplantpathogenicbacteria.it](http://www.atlasplantpathogenicbacteria.it).



Fig. 10-12: Caratteristiche lesioni su frutti, rametti e foglie. © Picture by [www.eppo.it](http://www.eppo.it).

## Difesa

Ispezioni accurate del materiale introdotto dall'estero, eradicazione immediata dei primi focolai, barriere frangivento, controllo degli insetti, disinfezione attrezzi da potatura, trattamenti primaverili e autunnali con prodotti consentiti per gli agrumi.

## Bibliografia

- Brunings A., Gabriel D., "Pathogen profile: *Xanthomonas citri* breaking the surface", *Molecular Plant Pathology* (2003), 4, (3), 141–157;
- Civerolo E., Fan F., "Xanthomonas campestris pv. Citri, detection and identification by enzyme-linked Immunoabsorbent Assay", *Plant Disease*, 66: 231-236;
- Cubero J., Graham J., "Genetic Relationship among Worldwide Strains of *Xanthomonas* Causing Canker in Citrus Species and Design of New Primers for Their Identification by PCR", *Applied And Environmental Microbiology*, Mar. 2002, P. 1257–1264;
- Cutuli G., Salerno M., "Guida illustrata: le alterazioni dei frutti di agrumi", Edagricole;
- Cutuli G., Salerno M., "Guida illustrata: patologia degli agrumi", Edagricole;
- EPPO, European and Mediterranean Plant Protection Organization, "Diagnostic protocols for regulated pests: *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*", *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 34, 155 –157;
- EPPO, European and Mediterranean Plant Protection Organization, "Standards Diagnostics", EPPO, *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 35, 271–273, 2005;
- Graham J., Gottwald T., Cubero J., Achor D., "Pathogen profile: *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri: factors affecting successful eradication of citrus canker", *Molecular Plant Pathology*, (2004), 5, (1), 1–15;
- Hailstones D., Ghalayani A., Flack M., Donovan N., "Diagnostic Methods for Asiatic Citrus Canker *Xanthomonas axonopodis* pv. citri Pathotypes "A"", *Citrus Canker Diagnostic Manual* produced by the New South Wales Department of Primary Industries for Plant Health Australia;
- Mavrodieva V., Levy L., Gabriel D., "Improved sampling methods for real-time polymerase chain reaction diagnosis of citrus canker from field samples", *Phytopathology* 94:61-68;
- Wang N., "Citrus Bacterial Diseases", 2012;