

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● QUANDO INTERVENIRE PER LIMITARE LA DIFFUSIONE DEL BATTERIO

# Momenti chiave per contrastare la batteriosi del kiwi



Per controllare *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* bisogna conoscere i momenti critici in cui intervenire per limitarne la diffusione: inizio germogliamento, fioritura, fine primavera, dopo la raccolta, pieno inverno e, infine, prima e dopo brinate, gelate, grandinate e potature

di **Marco Scortichini**

**L**e ricerche effettuate in Italia, dal momento della comparsa su ampia scala dei primi sintomi della batteriosi del kiwi nel Lazio (primavera 2008), fino allo scorso inverno, hanno consentito di individuare e circoscrivere con accuratezza le varie fasi del ciclo della malattia di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) sia su kiwi giallo (*Actinidia chinensis*) sia su kiwi verde (*A. deliciosa*).

Tali conoscenze sono fondamentali in quanto consentono di ottimizzare i periodi in cui effettuare i trattamenti (timing) per abbattere la carica batterica nell'impianto. Pur avendo un ciclo vege-

tativo e produttivo (germogliamento, fioritura, maturazione) non perfettamente sovrapponibile, il ciclo che Psa svolge a carico del kiwi è, fondamentalmente, lo stesso. Ne consegue che è possibile, per entrambe le specie, evidenziare chiaramente quali siano le fasi fenologiche in cui effettuare i trattamenti.

## Convivere con il batterio

Al momento, il controllo della malattia è ancora prevalentemente basato su misure preventive e di protezione della pianta «dall'esterno». Strategie complementari, quali il potenziale uso di prodotti in grado di stimolare i meccanismi interni di difesa della pianta e una ge-

stione del terreno che prenda in considerazione i rapporti tra i vari macro/microelementi in funzione della sensibilità della coltura alla batteriosi, sono ancora in una fase di studio preliminare.

Ciò nonostante si segnala che, in alcune aziende del Lazio, dove da circa un triennio vengono seguite scrupolosamente le misure di prevenzione e di difesa sperimentate, la gestione della malattia risulta molto soddisfacente e anche in aree dove l'incidenza e la severità della batteriosi è molto elevata, già si riesce a «convivere» con il patogeno ottenendo una produzione quali/quantitativa di ottimo livello. Si sottolinea, comunque, che **gli interventi di prevenzione e di difesa andrebbero effettuati su ampia scala territoriale, in modo di ridurre contemporaneamente la pressione d'inoculo batterica in maniera uniforme e decisiva.**

Paradossalmente un'azienda diligente che esegue la rimozione delle parti di pianta infette e la successiva disinfezione dei tagli nonché la difesa, se circondata da altre aziende dove viene trascurato ogni tipo di riduzione della carica del patogeno, corre seri rischi di ulteriore e più pesante reinfezione a causa della molto probabile diffusione del batterio dalle aziende limitrofe non curate. Questo per sottolineare che i tagli di pulizia, per quanto necessari, offrono, se non inseriti in un piano strategico di gestione, possibilità di reinfezione.

## Diffusione del batterio: tempi e cause

Lungo l'arco dell'anno il batterio va incontro a una forte diffusione negli e tra gli impianti durante i mesi primaverili. Successivamente la sua pericolosità decresce con l'inizio della stagione estiva e l'innalzamento delle temperature. In autunno, da dopo la raccolta fino alla fine dell'inverno, si ha un lungo periodo dove, se intervengono eventi climatici avversi (forti e/o prolungate piogge, grandinate, gelate), le possibilità di ulteriore colonizzazione e diffusione di Psa aumentano di nuovo. Inoltre, tutte le pratiche colturali che provocano ferite alla pianta (legature dei rami, potatura), nonché tecniche agronomiche che favoriscono il perdurare di condizioni di elevata umidità nell'impianto (irrigazione a pioggia o nebulizzante) o che possono parzialmente squilibrare la pianta (eccessive concimazioni azotate, ormonature spinte), aumentano l'infettività del patogeno.

## APPROFONDIMENTO

# Chiarezza su piante resistenti e tolleranti alla batteriosi

L'ottenimento di cultivar di kiwi verde e di kiwi giallo (impollinatori inclusi) è senza dubbio uno dei requisiti fondamentali per una strategia di contenimento efficace nei confronti di Psa. Uno dei punti deboli del problema batteriosi, che ha messo in evidenza la forte vulnerabilità tecnica del settore, è stato proprio l'aver introdotto, senza una verifica preliminare per la sensibilità verso i patogeni, germoplasma estero molto sensibile. Tuttavia, non solo il kiwi manifesta questa lacuna.

Nel passato, infatti, sono stati numerosi i casi di cultivar di specie di interesse agrario, dalle ottime caratteristiche produttive e pomologiche, che una volta introdotte nel nostro Paese, in seguito, hanno sofferto dell'attacco di agenti patogeni. Inoltre, nel caso in cui il patogeno possieda capacità infettive non ristrette a un solo ospite, proprio come nel caso del kiwi giallo, c'è il forte rischio di una sua ulteriore diffusione su altre specie (nel nostro caso, il kiwi verde). Attualmente vengono proposte all'attenzione dei coltivatori di kiwi giallo altre cultivar che, secondo osservazioni effettuate in altri Paesi, avrebbero «resistenza» di campo nei confronti di Psa.

Per evitare di ripetere gli errori del passato sarebbe auspicabile verificarne l'effettiva resistenza nelle condizioni di coltivazioni italiane o, quanto meno, di saggiarne la risposta mediante

inoculazioni artificiali in ambiente controllato che esaltino i fattori di virulenza del patogeno. È noto, infatti, che le condizioni ambientali e le tecniche agronomiche possono esaltare o deprimere le potenzialità infettive degli agenti fitopatogeni.

Un esempio adatto a descrivere queste possibilità si è verificato proprio a carico del kiwi verde, dove, nel recente passato, la stessa popolazione di Psa risultò molto aggressiva in Giappone e in Corea del Sud e per nulla in Italia. Si ricorda, inoltre, che *Actinidia chinensis* è una specie originaria dei climi subtropicali cinesi e che, sebbene alcune cultivar siano tolleranti nei confronti delle basse temperature, altre non potrebbero possedere tali caratteristiche. A tale scopo, si ricorda che in provincia di Latina, negli ultimi anni, sono state frequentemente raggiunte temperature al disotto dei -10 °C; nelle regioni settentrionali le temperature sono scese anche molto al disotto di queste.

Inoltre, proprio a seguito di gelate precoci (inizio novembre 2007) si sono osservati nel Lazio i primi scoppi epidemici della malattia. Una indagine sulla «vocazionalità» territoriale (parametri climatici, caratteristiche del terreno, effettiva resistenza alla batteriosi) sarebbe quanto mai opportuna per questa coltura così delicata, ma di sicuro interesse economico per il settore frutticolo. ●

## Ciclo della malattia e sintomi

**Gli essudati, soprattutto quelli di colore bianco-latte, sono i maggiori responsabili della diffusione del batterio negli e tra gli impianti.** Ogni singola gocciolina di essudato può contenere miliardi di cellule del patogeno che, trasportate da vento e pioggia, possono raggiungere differenti parti della pianta. Tra fine inverno e inizio primavera si ha la maggiore diffusione degli essudati. Durante la

primavera si svolgono fasi fondamentali del ciclo vitale del batterio e, da un punto di vista della sintomatologia, si possono osservare situazioni apparentemente simili, ma che sono il risultato di tipologie di infezione differenti (figura 1).

Primavera. Nel caso di impianti che hanno subito **forti abbassamenti termici in inverno e dove le ferite da gelo sono state successivamente colonizzate dal batterio, si osservano, dopo un iniziale accrescimento, avvizzimenti repentini e generalizzati dei rami** (figura 1a).

**Nel caso in cui il batterio raggiunga, in momenti successivi, giovani organi della pianta in attivo accrescimento (gemme, germogli, fiori) si possono osservare necrosi delle gemme, necrosi e avvizzimenti dei boccioli fiorali, lesioni sui giovani germogli** (figura 1b). Le maculature fogliari sono, senza dubbio, uno dei sintomi più evidenti della malattia e risultano particolarmente pericolose per un duplice motivo: riducono fortemente la capacità fotosintetica, e quindi la produttività della pianta, e consentono la migrazione siste-



A) Dissecamento rami (dopo gelata invernale)



B) Avvizzimento gemme, fiori, germogli



C) Maculature fogliari e migrazione sistemica

**Figura 1** PRIMAVERA - Diffusione di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in primavera e sintomi della malattia



**Figura 2 ESTATE** - In piena estate si assiste, nei climi tipicamente mediterranei, a una fase di latenza nella diffusione del patogeno dovuta alle temperature elevate che inibiscono la moltiplicazione

mica del batterio dalla lesione fogliare al giovane ramo. È stato dimostrato, infatti, che *Psa* può migrare dalla maculatura fogliare, attraverso le nervature della foglia e il picciolo fogliare, per raggiungere il germoglio in accrescimento, fino a raggiungere l'inserzione di questo sul ramo di due anni (figura 1c). Questa fase è particolarmente pericolosa in quanto consente al patogeno di instaurare la fase endofitica (sopravvivenza e moltiplicazione all'interno dei tessuti della pianta) e di dare inizio alla formazione dei cancri lungo il ramo. Tale peculiarità, inoltre, aumenta enormemente le difficoltà di controllo della malattia da parte di composti che sono attivi nei confronti del batterio solo quando raggiungono per contatto diretto le cellule del patogeno (rameici, igienizzanti). **In condizioni favorevoli (piogge prolungate, andamento stagionale caratterizzato da forte umidità), per tutta la primavera, si possono osservare ulteriori momenti infettivi a carico delle foglie in via di formazione.**

Il polline potrebbe avere svolto un ruolo importante nell'introduzione del batterio in nuove aree esenti dalla batteriosi, ma mancano ancora prove definitive sulla possibilità che il batterio proveniente dai granuli pollinici possa dare luogo a infezioni in campo.

**Estate.** In questa stagione, nelle condizioni che contraddistinguono ampie aree della nostra Penisola, **si ha un forte rallentamento della diffusione del patogeno.** Ciò è dovuto alle elevate temperature che ne inibiscono fortemente la moltiplicazione. Si ricorda, tuttavia, che qualora si dovessero verificare giorni successivi di pioggia con contemporanei abbassamenti termici, il batterio potrebbe riprendere a moltiplicarsi (figura 2).

**Autunno.** Un altro periodo critico durante il quale *Psa* inizia una nuova fase di attiva moltiplicazione e diffusione è l'autunno (figura 3). **Le piogge e le operazioni di raccolta, infatti, favoriscono l'ulteriore dispersione del patogeno.** La raccolta, ovviamente necessaria, offre, nel contempo, numerosi siti di penetrazione dal momento che la superficie di distacco del peduncolo del frutto può essere raggiunto da cellule del batterio.

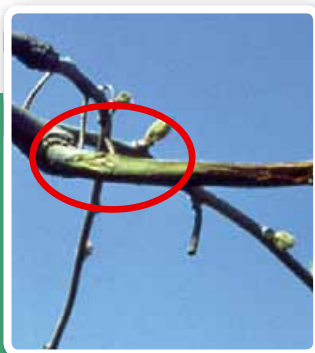
**Autunno-inverno.** Da qui, durante i mesi invernali, *Psa* può migrare all'interno del peduncolo stesso fino a raggiungere il ramo. Le lenticelle, inoltre, offrono altre importanti vie di colonizzazione. Necessarie per migliorare gli scambi gassosi dei rami, cordoni e tronco, possono essere facilmente raggiunte dalle cellule di *Psa* mediante

pioggia e vento. Con il perdurare di situazioni climatiche favorevoli alla malattia, dalle lenticelle è possibile il formarsi di cancri.

A fine autunno-inizio inverno, in concomitanza con la caduta delle foglie altri **siti potenzialmente raggiungibili dal batterio, sempre mediante pioggia e vento, sono le cicatrici fogliari non ancora protette dallo strato di suberina** che si forma qualche giorno dopo il distacco della foglia. In questo periodo **un ruolo scatenante la comparsa e/o diffusione di *Psa* è l'eventuale evenienza di gelate precoci.**

È ormai verificato, infatti, che nel Lazio la gelata precoce di inizio novembre 2007 ha provocato ferite su parti di pianta di kiwi giallo non ancora lignificate o in dormienza invernale.

Tali ferite sono state, verosimilmente, colonizzate subito dopo e nei mesi successivi dal batterio che, probabilmente, era presente nell'area in maniera non diffusa. Nei mesi invernali sono le forti gelate che, soprattutto per il kiwi giallo, possono rappresentare un grande pericolo in quanto provocano lesioni, anche piccole, che potrebbero essere facilmente raggiunte, in seguito, da cellule del batterio (figura 4).



**Figura 3 AUTUNNO** - In autunno il batterio può nuovamente diffondersi negli impianti e raggiungere siti di penetrazione quali le lenticelle sui rami, cordoni e tronco e i peduncoli del frutto dopo la raccolta



**Figura 4** INVERNO - Gli essudati che fuoriescono dal tronco, dai cordoni e dai rami, soprattutto a fine inverno, sono la fonte di diffusione primaria del patogeno. Ogni goccia di essudato può contenere miliardi di cellule del batterio



Impianto fortemente colpito dalla batteriosi: si notino le diffuse fallanze

## Prevenzione e difesa

Le misure preventive sono ormai note e sono volte da una parte a ridurre la presenza dell'inoculo batterico nell'impianto e dall'altro a proteggere le ferite che inevitabilmente si effettuano con le tecniche agronomiche (rimozione di parti pianta e potatura soprattutto). Si ribadisce di nuovo **che tagli superiori al centimetro di diametro vanno disinfettati immediatamente dopo e protetti con mastici**. Le piante infette vanno evidenziate e potate per ultime e, negli impianti colpiti dalla malattia, prima e dopo la potatura è bene proteggere le ferite da taglio con i rameici.

Dalle conoscenze sul ciclo della malattia del batterio è chiaro che, per poter ottenere una produzione soddisfacente negli impianti non gravemente compromessi, risulta fondamentale proteggere la pianta in alcuni momenti chiave. Solo riducendo al massimo la possibilità di colonizzazione da parte del patogeno in tali periodi, infatti, è possibile contenere i danni e salvaguardare la produzione dell'anno e del futuro.

## Quando intervenire

**I periodi fondamentali in cui intervenire sono: inizio germogliamento, fioritura, fine primavera, dopo la raccolta, pieno inverno. A questi vanno aggiunti, e sono da considerarsi altrettanto importanti, quelli da effettuare prima e dopo eventi meteorici avversi (grandine, gelate).** Sicuramente la protezione del periodo che va dalla ripresa vegetativa a fine fioritura è, probabilmente, quello decisivo per poter pensare di produrre in maniera sufficientemente redditizia anche nel caso di impianti colpiti. In questa fase è bene proteggere i giovani germogli, le foglie e tutte le strutture fiorali con prodotti di contatto in grado di abbattere l'eventuale presenza del batterio sugli organi. **I prodotti a disposizione, sufficientemente sperimentati in campo e con etichette di autorizzazione per il loro impiego nel settore agricolo, comprendono: rameici (solo al bruno) e microrganismi antagonisti per distribuzione sulla parte aerea della pianta e filmanti a base di chitina, fertilizzanti-igienizzanti non fitotossici.**

Tali prodotti non sono miscibili tra di

loro e ognuno potrebbe essere impiegato singolarmente lungo tutto il periodo (a esclusione dei prodotti rameici). Per i rameici si consiglia di non eccedere né con la dose né con la frequenza vista la possibilità di incorrere in problemi di fitotossicità. Con andamenti piovosi che si protraggono dopo la fioritura e, comunque, dopo piogge prolungate primaverili è bene ripetere i trattamenti con i suddetti prodotti. In un prossimo futuro, in questa fase, potrebbero giocare un ruolo molto importante anche i prodotti in fase di sperimentazione che inducono i meccanismi di resistenza endogeni nella pianta, in quanto potrebbero contribuire efficacemente a ridurre la presenza endofitica del batterio.

**Fondamentale appare anche il trattamento con rameici o filmanti dopo la raccolta per la protezione dei peduncoli.**

**In autunno**, dopo forti piogge, è sempre bene, comunque, proteggere tronco e cordoni mediante filmanti o rameici.

**In pieno inverno**, a prescindere dall'insorgenza di forti gelate, è bene proteggere, una volta al mese, tronco e cordoni con filmanti protettivi o rameici al fine di limitare quanto più possibile la colonizzazione della pianta mediante gli essudati.

**Marco Scottichini**

*Cra - Centro di ricerca per la frutticoltura, Roma*



Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:

**redazione@informatoreagrario.it**

### ALTRI ARTICOLI SULL'ARGOMENTO

- *Cancro batterico del kiwi: genoma svelato, difesa più facile.* Pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 2/2012 a pag. 72.
- *La batteriosi azzerà il profitto.* Pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 44/2011 a pag. 45.

**[www.informatoreagrario.it/bdo](http://www.informatoreagrario.it/bdo)**