Batteri fitopatogeni e batteriosi (2^ Parte)

written by Rivista di Agraria.org | 21 ottobre 2008
di Antonio Mazzucchi



Fig. 1 – Cancri su fusto di garofano (A) e su tralcio erbaceo di vite (B) causati rispettivamente da Pseudomonas caryophylli e da Xylophilus ampelinus. La freccia indica la screpolatura iniziale del cancro. Parte inferiore di un cancro su ramo di pero causato da Erwinia amylovora (C).

Lotta
E' di regola preventiva fondata su interventi di tipo legislativo, agronomico, biologico e chimico.

Il Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 214 (Supplemento G.U. n.248 del 24 Ottobre 2005) ha disposto l'attuazione in Italia della Direttiva 2000/29/CE del Consiglio del 8 Maggio 2000, modificata dalla Direttiva 2002/89/CE del Consiglio del 28 Novembre 2002. Il D.Lgs. 214/2005 prescrive l'attuazione di misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità Europea di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali. Nel D.Lgs. 214/2005 sono elencati venti batteri fitopatogeni, potenziali cause di gravi epidemie se introdotti e disseminati in diversi ambienti agricoli italiani. Il rischio della loro introduzione nelle aziende e diffusione nel territorio è connesso principalmente all'uso di sementi o materiali vivaistici infetti e, per alcuni patogeni, anche alla lavorazione di prodotti vegetali per il consumo umano o uso zootecnico.Il Dlgs.prescrive che quei batteri siano assenti o da qualsiasi materiale (quelli non ancora presenti in Europa) o da una serie di materiali a rischio citati negli allegati (quelli già presenti in Europa).
Oltre ai batteri fitopatogeni a tolleranza zero delle liste del D.Lgs. 214/2005, detti comunemente "batteri da quarantena", i Servizi Fitosanitari Regionali devono attuare interventi e monitorare i cosiddetti batteri fitopatogeni "di qualità", la cui presenza nei semi e nei materiali di propagazione o da trapianto in commercio è tollerata entro limiti che consentano contenimento del danno che possono arrecare (D.M. 14-4-1997; 24-11-1997; 16-2-1998; Circ. Min.30-12-1997). Ci sono poi tre batteri fitopatogeni oggetto di lotta obbligatoria: *Erwinia amylovora* in Italia (D.M. 27 Marzo 1996. G.U. 81 del 5-4-1996; D.M. 10 Settembre 1999 n.356. G.U. 243 del 15-10-1999), *Ralstonia solanacearum* e *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in tutti gli stati della Unione Europea (D.M. 30-10-2006, Direttiva 2006/63/CE; D.M. 28-1-2008, Direttiva 2006/56/CE).



Fig. 2 – Rogna della vite causata da Agrobacterium vitis (A). Tumori al colletto di un giovane pesco (B) e su pianta di evonimo (C) causati da Agrobacterium tumefaciens.

I requisiti per ogni tipo di materiale devono essere soddisfatti sia dagli stati esportatori in Italia sia dagli esportatori italiani verso l'estero. Il passaporto delle piante e il certificato fitosanitario, rilasciati dal Servizio Fitosanitario dello stato esportatore o della regione italiana sono i documenti che attestano lo stato fitosanitario conforme alle norme vigenti rispettivamente per il commercio verso stati della unione Europea e stati extracomunitari. Il rilascio dei documenti che accompagnano il materiale è condizionato dai risultati di ispezioni dei campi o delle strutture del produttore ed eventualmente di analisi di laboratorio. Problemi tecnici di varia natura (es. indisponibilità di metodi di campionamento e di analisi affidabili e sensibili) riducono l'efficacia delle norme nel prevenire la introduzione di batteri fitopatogeni in nuove aree. I controlli fitosanitari pre-esportazione (ed anche post-esportazione) contribuiscono solo a diminuire o minimizzare il rischio di disseminare batteri a grande distanza. Assenza di sintomi visibili su semente, plantule da trapianto, portainnesti, astoni e barbatelle non esclude la presenza al loro interno o in superficie di batteri fitopatogeni. Le infezioni latenti comunque non necessariamente comportano espressione di malattia dopo la semina o la messa a dimora.
Gli interventi agronomici principali consistono in uso di semente e materiale di propagazione privi di batteri fitopatogeni o disinfettati, adozione di rotazioni con intervallo di almeno 3 anni tra due colture della stessa pianta ospite su uno stesso appezzamento, picchettamento ben visibile delle piante malate e loro allontanamento e

distruzione col fuoco, interramento precoce dei residui della vegetazione erbacea infetta, distruzione di piante ospiti erratiche o di ospiti secondari, irrigazione a pioggia ad elevata portata per breve periodo o meglio adozione di un sistema diverso da quello a pioggia che non causi bagnatura alle superfici di foglie e frutti, stretto controllo delle concimazioni azotate e dei regolatori stimolanti la crescita vegetativa, potature a fine inverno e non effettuazione di potature verdi per gli alberi da frutto, adozione di tecniche di raccolta e di trasporto che minimizzino le ferite, igiene degli strumenti di lavoro e di taglio, delle mani e degli indumenti del personale. Quando si causano ferite ad organi vegetali (es. prima della messa a dimora o alla raccolta) è sempre opportuno fare cicatrizzare e riparare le ferite prima di mettere quegli organi a contatto con ambienti o materiali dove c'è presenza di batteri fitopatogeni necrotrofici o agenti di tumori o di galle. La riparazione avviene favorevolmente per molte delle ns. specie agrarie se gli organi sono tenuti all'ombra, in ambiente aerobico, abbastanza umido, a 15-20°C per 5-8 giorni. Le infezioni divengono via via meno probabili man mano avanza il processo di riparazione fino ad annullarsi quando la riparazione è completata.

L'uso di cultivar resistenti è certamente l'intervento di lotta più diffuso ed appagante. Il miglioramento genetico e la biotecnologia agraria hanno messo a disposizione cultivar resistenti ai principali batteri fitopatogeni per parecchie specie agrarie (es. erba medica, mais, cotone, riso, soia, canna da zucchero, tabacco, melo, pero, pioppo, fagiolo, cetriolo, patata, peperone e pomodoro), ma non per tutte. La resistenza orizzontale (o di campo) è preferibile a quella verticale (o differenziale o razza specifica) ed è l'unica possibile verso i batteri necrotrofici; basata su molteplici barriere pre- e post-infezionali, chimiche ed istologiche, essa limita la progressione batterica endofita. Invece la resistenza verticale basata sulla presenza di un gene R nella cultivar, espressa come reazione di ipersensibilità, previene l'infezione delle razze del patogeno aventi il corrispondente gene Avr e non di altre. La dinamica delle frequenze genotipiche delle popolazioni batteriche è tale da consentire il superamento di una resistenza razza-specifica già entro 3-5 anni: quanto più quella cultivar è diffusa su larga scala, tanto più precocemente ha luogo il superamento. La resistenza può perdurare se la cultivar possiede una serie di geni R diversi fra loro ovvero una "piramide" di geni R. Le cultivar resistenti o peggio tolleranti possono albergare e far moltiplicare asintomaticamente un batterio fitopatogeno e di conseguenza il loro uso espone al rischio di introdurlo in un'area e diffonderlo alle cultivar suscettibili.

Interventi biologici efficaci con impiego di batteri antagonisti sono stati messi a punto nella lotta a certe batteriosi. Applicazione di ceppi selezionati di *A. radiobacter*, di *E. herbicola* e di *Pseudomonas fluorescens* possono prevenire rispettivamente la induzione dei tumori da *A. tumefaciens* su portainnesti e astoni di alberi da frutto e le infezioni fiorali di *E. amylovora* sulle pomacee. La ricerca di microrganismi antagonisti o competitori di batteri fitopatogeni, inclusi loro batteriofagi, da usare in lotta biologica è assai attiva. Per ora in commercio in Italia i pochi preparati biologici per la lotta antibatterica sono a base di *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas chlororaphis* e *Streptomyces griseoviridis*.

Non è possibile combattere con successo le batteriosi delle piante applicando esclusivamente lotta chimica. Interventi di lotta chimica sono giustificati in regime di lotta integrata. La limitata efficacia dei trattamenti chimici è conseguenza sia della localizzazione endofita protetta di molti batteri fitopatogeni, sia della natura dei pochi principi attivi antibatterici in commercio. La maggior parte dei batteri nel corso della patogenesi riesce a invadere i tessuti conduttori delle piante ospiti creando proprie nicchie profonde inaccessibili ai principi attivi. D'altra parte per la lotta antibatterica la farmacopea agricola mette a disposizione solo composti rameici e pochi induttori di resistenza. I composti rameici ,com'è noto, sono prodotti di copertura e la protezione offerta da un trattamento non oltrepassa 7-10 giorni; possono essere usati per aspergere piante in riposo vegetativo (es. alberi alla caduta delle foglie od all'ingrossamento delle gemme) od in vegetazione. Per i trattamenti in vegetazione la dose di rame è comunemente ridotta, eventualmente associata ad oli vegetali e comunque occorre conoscere molto bene la sensibilità al rame degli organi della pianta ospite nelle condizioni ambientali (andamento climatico) o nella ora del giorno (mattino, pomeriggio, sera) in cui si decide di fare il trattamento. Il rischio di fitotossicità del rame sotto forma di rugginosità di frutti, maculature o bruciature di foglie è reale. Per proteggere ferite (es. da grandine) nelle parti aeree da infezioni batteriche il trattamento deve esser fatto in giornata o entro 24-48 ore quando il processo di riparazione è appena iniziato e le ferite sono ancora pervie. Il rame esplica azione microbicida per la sua proprietà di denaturare proteine, l'azione è aspecifica ed ha luogo anche nei confronti delle cellule animali. L'uso del rame deve essere moderato onde evitare da un lato accumulo nell'ambiente e interferenze nell'ecosistema, dall'altro lato per prevenire la comparsa di popolazioni di batteri fitopatogeni resistenti al rame. La resistenza al

rame è spesso codificata da plasmidi. Gli operatori di campagna addetti ai trattamenti devono rivolgere attenzione alla possibile tossicità del rame e valutare la loro predisposizione all'accumulo del metallo (morbo di Wilson).
Sono pochi gli agrofarmaci non rameici in commercio aventi azione antibatterica. Alcuni contenenti principi attivi induttori di resistenza (benzotiadiazoli, alcoilfosfonati) sono consigliati per la lotta ad alcune batteriosi (es. pomodoro, pomacee, nocciolo). La resistenza che le piante ospiti acquisiscono a seguito di un trattamento induttore dovrebbe teoricamente essere aspecifica e ad ampio spettro, batteri inclusi. Il principio attivo penetra nei tessuti degli organi aspersi e attiva nelle cellule vegetali una risposta immunitaria consistente nella produzione di molecole segnale che traslocano nelle cellule vicine via plasmodesmi e a distanza via tubi cribrosi del floema. L'arrivo e la risposta ai segnali rende quelle cellule distanti capaci di creare rapidamente barriere di difesa nei confronti di eventuali aggressioni di patogeni. Gli induttori di resistenza hanno pertanto effetti localizzati e sistemici. Circa l'efficacia degli induttori di resistenza nella lotta antibatterica i pareri sono discordi. Per alcune batteriosi l'efficacia è stata comprovata, per altre è dubbia e comunque la protezione offerta è sempre parziale.
La carenza di battericidi nella farmacopea agricola è conseguente al divieto uso in Italia di antibiotici (es. streptomicina, tetracicline) fin dal 1971. In certi stati europei l'uso è concesso per trattamenti particolari. Il divieto è giustificato. I geni della resistenza agli antibiotici sono associati a plasmidi facilmente trasferibili tra specie diverse o addirittura tra generi diversi di batteri. L'applicazione di antibiotici su larga scala in agricoltura porterebbe ben presto alla comparsa di forme resistenti non solo tra i batteri fitopatogeni, ma anche tra quelli zoopatogeni di interesse medico e veterinario.
Semi e talee possono essere disinfettati anche con trattamenti termici in acqua calda, aria calda o vapore. I batteri fitopatogeni non sono sporigeni e una permanenza a 50°C per 10 minuti è sufficiente ad uccidere le cellule vegetative. Considerato il loro stato di ipobiosi, il trattamento termico è spesso di almeno 20 minuti a circa 50°C. Cruciale è la messa a punto del trattamento rivolgendo attenzione alla termosensibilità della pianta ospite e al raggiungimento della temperatura critica in tutte le parti della massa da trattare; la durata e la temperatura variano in funzione dell'organo e della pianta ospite (es. per i semi di *Brassica* in acqua calda 30 minuti a 50°C, per quelli di *Lactuca* aria calda a 70°C per 1-4 giorni, per le talee di vite in acqua calda 3 ore a 45°C).
I trattamenti termici comportano sempre perdite di materiale vegetale.
Gli interventi di lotta chimica devono esser fatti conformemente alle indicazioni dei Servizi Fitosanitari regionali afferenti agli Assessorati per l'Agricoltura operanti anche on-line nei siti delle differenti regioni. Si potranno così ricevere informazioni aggiornate sui principi attivi antibatterici ammessi per le varie colture, sui modi e sui tempi dei trattamenti. Per alcune batteriosi sono disponibili servizi di previsione.

Fig. 3 – Sintomi iniziali su fusti di patata causati da Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus (marciume anulare) (A) e da Ralstoina solanacearum (marciume bruno) (B) a seguito di messa a dimora di tuberi madre ad infezione latente. Clorosi internervali e avvizzimento incipiente delle foglie basali con progressione acropeta (A); collasso di tutte le foglie (B). I sintomi iniziali di marciume anulare sono confondibili con inizio della senescenza, quelli di marciume bruno sono invece ben riconoscibili per il collasso generale della pianta.

- **Batteri fitopatogeni e batteriosi (1^ Parte)**

Antonio Mazzucchi è laureato in Scienze Agrarie, indirizzo Produzione Vegetale, presso la Facoltà di Agraria di Bologna, con tesi in fitoiatria "Resistenza indotta nel pero con uso di un induttore chimico".
E' attualmente laureato frequentatore presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali dell'Università degli Studi di Bologna.