

DIFESA DELLE COLTURE

● MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO DEL VOLO DEI CONIDI

Cercospora della bietola, quando iniziare i trattamenti

di **Giovanni Campagna, Riccardo Bugiani, Roberto Pilani**

La cercosporiosi (*Cercospora beticola* Sacc.) rappresenta in Italia la principale patologia della barbabietola da zucchero, causando un danno produttivo fino al 40% (in funzione dell'epoca di estirpo e della gravità di attacco).

Sintomi

Inizialmente si manifesta con areole puntiformi, in corrispondenza delle quali i tessuti dapprima scoloriscono e successivamente imbruniscono. Le lesioni poi si espandono nelle caratteristiche macchioline per lo più rotondegianti di 2-3 mm di diametro (pustole), circondate da un alone bruno-rossastro in funzione del livello di tolleranza varietale. Confluendo tra loro, le pustole necrotizzano i tessuti fogliari, trasformandosi in ampie aree disseccate fino a interessare, nelle varietà più sensibili, l'intero lembo. In condizioni climatiche favorevoli e varietà non tolleranti si può arrivare in breve tempo al completo disseccamento del bouquet fogliare.

Danni

Le piante colpite iniziano a produrre una nuova rosetta di foglie per sopporre a quelle necrotizzate, influenzando negativamente il peso della radice e il contenuto di zucchero.

In questi ultimi anni il fenomeno si è aggravato non solo per i noti fenomeni di ceppi di cercospora divenuti resistenti a numerosi fungicidi sistemici, ma anche per il forte stress da siccità e soprattutto da elevate temperature che subiscono i bietolai a seguito dei cambiamenti climatici. Le elevate temperature, oltre ad accelerare il fenomeno di disseccamento fogliare, possono indurre un surriscaldamento dei tessuti alla base del colletto, con conseguente **aumento dei fenomeni di retrogradazione (perdita di polarizzazione)**, fino all'innescio di vere e proprie marcescenze della radice.

Determinare il momento del rilascio dei conidi di cercospora, affiancato ai modelli previsionali, è utile per impostare una gestione guidata dei trattamenti, razionalizzando gli interventi antiperonosporici nel corso della stagione, in particolare con prodotti di copertura, evidenziando i periodi di maggior rischio infettivo



Sviluppo dei modelli previsionali

Sulla base delle conoscenze del ciclo biologico della cercospora sono stati sviluppati i modelli previsionali. Questi rappresentano l'elemento chiave per prevedere lo sviluppo della cercospora e intervenire con la massima tempestività e razionalizzazione dei trattamenti fungicidi.

I modelli previsionali messi a punto dall'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza sono Cercopri e Cercodep, adottati dal Servizio fitosanitario dell'Emilia-Romagna nell'ambito dell'attività di previsione e avvertimento svolto in ambito regionale.

Tali modelli consentono di individuare due aspetti basilari:

- la prima comparsa della malattia, sulla base del calcolo delle condizioni necessarie per l'insediamento delle

prime infezioni (con verifica della probabilità del modello di avere campi infetti stimati pari a circa il 30% del totale nelle vicinanze della stazione meteorologica di riferimento);

- lo sviluppo dell'infezione dopo il suo insediamento (area fogliare ammalata) e la previsione del posizionamento ottimale dei trattamenti.

I modelli previsionali Cercodep e Cercopri

Il modello Cercodep è in grado di prevedere la malattia con un anticipo di 8-12 giorni (le soglie sono state messe a punto in funzione del grado di tolleranza medio-scarso, medio o buona alla cercospora). L'avvio dei trattamenti nei bollettini di produzione integrata veniva consigliato dopo il raggiungimento di una soglia complessiva uguale a una diffusione teorica della malattia pari al

CICLO DELLA CERCOSPORA



Il captaspore volumetrico permette di determinare il periodo di volo dei conidi, condizione essenziale insieme alla sommatoria di temperature e umidità relativa (determinata con buona approssimazione dai modelli previsionali) per lo sviluppo della cercospora. È possibile inoltre prevedere l'intensità degli attacchi in funzione della quantità di spore monitorate.

L'agente eziologico della malattia è il fungo deuteromicete *Cercospora beticola* Sacc., che sopravvive da un anno all'altro come micelio nei residui della vegetazione infetta rimasti nel terreno, oltre che su eventuali piante ospiti spontanee.

La diffusione della malattia è causata dalle spore (conidi) che si formano sui tessuti colonizzati dal fungo; la loro formazione e dispersione nell'ambiente è legata a particolari condizioni climatiche. La fase di differenziazione avviene in 12-16 ore, con temperature comprese tra 25 e 30 °C e umidità relativa del 95%. Il distacco del conidio avviene in risposta a stimoli meccanici, quali correnti d'aria, attività di insetti, precipitazioni piovose o irrigazione, nonché variazioni dell'umidità relativa. La dispersione dei conidi raggiunge un massimo a 18 °C e umidità relativa dell'80%, mentre si annulla con umidità relativa inferiore al 60% e temperature sotto i 10 °C e sopra i 26 °C.

Giunti a contatto delle foglie di bietola i conidi germinano generando in prossimità degli stomi le ife di inocu-

lazione. La germinazione è influenzata positivamente da condizioni ottimali di temperatura compresa tra 25 e 30 °C e umidità relativa prossima al 100%, mentre è inibita dalla radiazione solare diretta. Le ife di inoculazione sono caratterizzate da uno sviluppo molto rapido, fino a invadere i tessuti interni della foglia. La penetrazione avviene in risposta a stimoli idrotropici: in particolare è favorita dalla bagnatura fogliare durante le ore notturne. La velocità di penetrazione è massima con temperature attorno ai 25 °C e 92% di umidità relativa (si annulla scendendo sotto il 60%). L'incubazione, cioè la fase di sviluppo del micelio all'interno dei tessuti fogliari dell'ospite fino alla manifestazione dei sintomi della malattia, può variare dagli 8 ai 14 giorni ed è fortemente condizionata da temperatura, umidità relativa ed età della foglia. Al termine dell'incubazione sulla superficie fogliare si rendono visibili le macchie necrotiche (pustole) in corrispondenza delle quali si differenziano nuovi conidi in grado di dare origine ai successivi cicli infettivi. ●

3,5% della superficie fogliare ammalata, o su un incremento settimanale dello stesso indice pari a 1,8-2,2%. Tale incremento variava in funzione delle caratteristiche di resistenza varietale alla malattia. Dal punto di vista applicativo la prima comparsa veniva correttamente prevista dal modello Cercopri. Il primo trattamento veniva effettuato in base al raggiungimento dei valori soglia per le

diverse varietà, prevista dal modello Cercodep. Purtroppo l'abbandono di varietà a media e buona tolleranza alla cercospora ha reso il modello Cercodep meno utile dal punto di vista applicativo. Pertanto una possibile alternativa è stata quella di utilizzare il modello di origine americana modificato da Beta, basato sulla stima dell'indice giornaliero di gravità della malattia (Dsv: Disease

severity value), che assume diversi valori in funzione dei parametri climatici di umidità relativa e temperatura. Nel grafico 1 si riportano le sommatorie degli indici di gravità giornalieri dal primo anno d'impiego in Pianura Padana, mentre nel grafico 2 i valori di soglia in cui al superamento (valore 6) scatta la necessità di intervenire entro 10 giorni con fungicidi.

GRAFICO 1 - Sommatoria indici di gravità giornalieri della malattia dal primo anno d'impiego del modello Cercodep in Pianura Padana

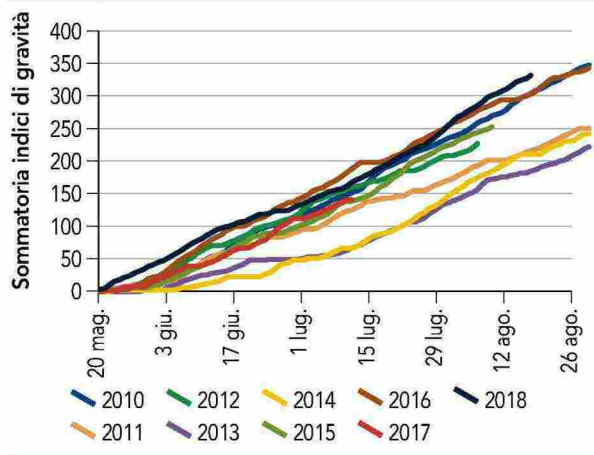
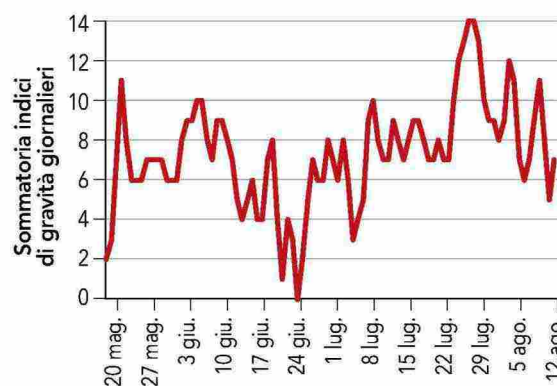


GRAFICO 2 - Valori di soglia rilevati nel 2018



Al superamento del valore soglia 6 bisogna intervenire entro 10 giorni con fungicidi.



Le prime pustole (A) compaiono in genere sulle foglie dalla fine di maggio a tutto il mese di giugno e successivamente confluiscono in aree di disseccamento (B). Talvolta sottoalutate, le prime pustole rappresentano i centri di inoculo primario che vanno limitati il più possibile con fungicidi di copertura, in quanto quelli sistemici possono creare una maggior pressione di selezione di ceppi resistenti

Diffusione dell'inoculo di cercospora

Per prevedere gli attacchi di cercospora, oltre alle condizioni ambientali di sviluppo (modelli previsionali) è necessario monitorare in campo dapprima l'arrivo dell'inoculo sui bietolai, poi la diffusione, nonché la concentrazione dei conidi aerodiffusi nel corso della stagione. La conoscenza della dispersione temporale dell'inoculo di *C. beticola* può fornire informazioni utili che potrebbero essere utilizzate per ottimizzare la gestione degli interventi di contenimento della malattia, nonché fornire un supporto alla validazione dei modelli previsionali già adottati. D'altra parte un ruolo chiave

per la diffusione della malattia è la conoscenza dell'arrivo dei conidi sulle foglie di bietola, oltre che le condizioni di sviluppo. Entrambi questi aspetti possono essere perseguiti mediante l'impiego dei captaspore.

Esperienze effettuate con i captaspore

Nel 2014, 2015 e 2018 sono stati effettuati a Passosegni (Baricella in provincia di Bologna) monitoraggi di conidi aerodiffusi di *C. beticola*. È stato adottato un'apposito captaspore (modello VPS2000 della società Lanzoni, fornito dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna) per stimare la concentrazione oraria e giornaliera di conidi.

Dallo studio effettuato in questi anni è stato possibile constatare che l'incremento della concentrazione dei conidi di cercospora aerodiffusi nell'ambiente di coltivazione è in grado di rappresentare l'incremento della superficie fogliare attaccata dalla malattia. Tale metodologia permette pertanto di prevedere la progressione della malattia in campo. Nell'intervallo di tempo che va dall'ultima decade di giugno alla fine di luglio si riscontrano in genere i maggiori picchi di sporulazione. I rilasci dei conidi si concentrano prevalentemente nei 3-4 giorni successivi agli eventi piovosi che avvengono a seguito di un periodo siccitoso. Dopo la raccolta delle bietole si rileva una vistosa caduta dell'inoculo. Il monitoraggio effettuato mediante captaspore risulta però molto dispendioso in termini di tempo e costi. Tuttavia, potrebbe essere impiegato per determinare il momento del rilascio conidico, allo scopo di affiancare il modello previsionale per impostare una gestione guidata ai trattamenti. Ciò permetterebbe di poter **razionalizzare al meglio gli interventi anticercospori**

durante la stagione, determinando i periodi di maggior rischio infettivo. In pratica però, vista la riduzione di efficacia dei fungicidi sistemici e l'assenza di nuove sostanze attive, risulta sempre più importante prevedere il volo dei conidi, che affiancato al modello previsionale permetterebbe di ottimizzare l'inizio degli interventi con prodotti di copertura in funzione dei compresori e della distanza dei bietolai dalle fonti di inoculo dell'anno precedente. Vista la necessità di mantenere la vegetazione protetta con i fungicidi di copertura e di intervenire a calendario con intervalli di 14 giorni (ma anche inferiore in corrispondenza di precipitazioni dilavanti o interventi irrigui), per razionalizzare il numero di interventi e migliorare lo stato di sanità degli apparati fogliari è necessario approfondire queste conoscenze.

Il capillare monitoraggio delle condizioni ambientali (capannine meteorologiche e modelli previsionali) e del volo dei conidi permetterebbero di perseguire questi importanti risultati in un contesto di scenari variabili (riduzione dei fungicidi disponibili, problematiche di resistenze e cambiamenti climatici). La fase successiva sarebbe quella di ridurre il potenziale di inoculo svernante e di ritardare il più possibile l'arrivo dei conidi nei bietolai. Infine, l'introduzione di nuove varietà tolleranti la cercospora e nel contempo anche gli stress da elevate temperature permetterebbero di ridurre la produzione di inoculo nel periodo estivo, agevolando gli interventi di difesa con i pochi prodotti rimasti a disposizione.

Campagna Giovani

Coprob-Beta

Bugiani Riccardo

Servizio fitosanitario, Regione Emilia-Romagna

Pilani Roberto

Agri 2000 Net



A causa dell'onerosità di gestione dei captaspore volumetrici, può risultare vantaggioso impiegare captaspore a impatto, da posizionare nei compresori bieticoli allo scopo di ottimizzare l'inizio degli interventi fungicidi al primo volo dei conidi sui bietolai