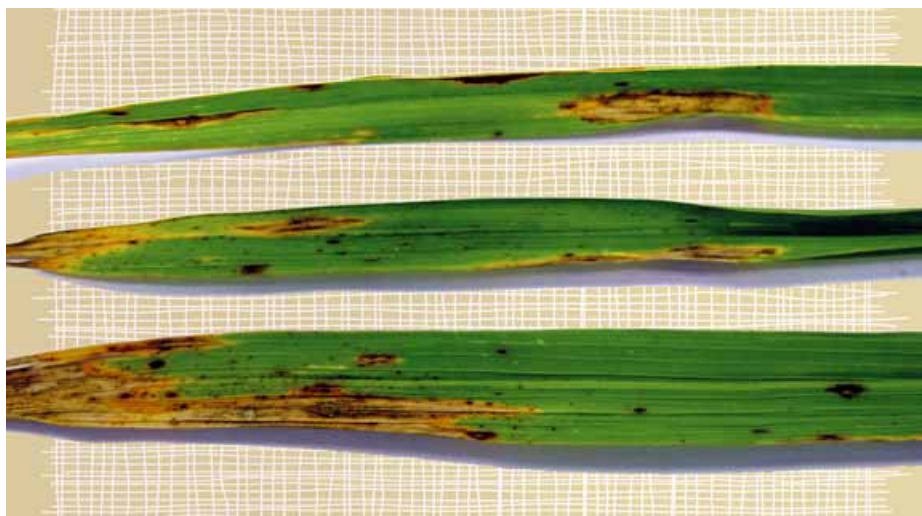


● PROVE SVOLTE NEL 2016-2017 A FERRARA

Alternative al triciclazolo contro il brusone del riso

**IN
breve**

LE PROVE svolte in risaie del Ferrarese nel 2016 e 2017 hanno evidenziato una elevata efficacia dei fungicidi della famiglia delle strobilurine, con un buon controllo del brusone. Nel 2017 la protezione fogliare più alta è stata garantita da piconoxystrobin, azoxystrobin + difenoconazolo e zolfo + biostimolante. Interessante è risultato l'impiego del modello previsionale che permette di posizionare i trattamenti in maniera ottimale.



Foglie colpite da *Pyricularia grisea*

di **G. Alvisi, D. Ponti, M. Spagna, M. Varotti, C. Cristiani, L. Antoniaci, R. Bugiani**

Il brusone è la più importante malattia della coltura del riso a livello mondiale. Esso è causato da *Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo, che rappresenta la forma anamorfa del patogeno, mentre la forma teleomorfa è *Magnaporthe grisea* (T.T. Hebert) Yaegashi & Udagawa, che però non si trova in natura negli ambienti italiani (Picco et al., 2000).

P. grisea si caratterizza per un'elevata capacità infettiva (tramite aerodispersione dei conidi) e, una volta raggiun-

ta la superficie fogliare e in presenza di adeguate condizioni di temperatura e bagnatura, penetra attivamente all'interno delle cellule del mesofillo fogliare.

Malattia «necrotossica»

Il brusone del riso è una malattia «necrotossica», cioè le cellule dei tessuti invasivi sono rapidamente distrutte e il patogeno è in grado di utilizzare il materiale cellulare per le proprie attività trofiche; la distruzione delle cellule è dovuta ad alterazioni della permeabilità delle membrane cellulari per l'azione di sostanze tossiche (piricularina e acido alfa-picolinico) prodot-

te dal micelio del patogeno e per l'occlusione dei meristemi e parenchimi delle foglie (Picco et al., 2000).

L'attacco del patogeno può avvenire su tutte le parti della pianta, come nodi, foglie e culmo. I maggiori danni, però, si hanno allorché il fungo colpisce il nodo paniculare e la base del panicolo, provocandone il completo disseccamento, noto con il nome sintomatologico del «mal del collo» (Regione Lombardia - Servizio fitosanitario, 2015; www.irri.org).

Altri elementi importanti per il verificarsi delle infezioni sono i parametri climatici, quali ad esempio la bagnatura fogliare (12-14 ore di bagnatura a causa di pioggia o rugiada), temperature medie di 14-28 °C e umidità relativa del 90-95%.

Tali aspetti, in associazione alle dinamiche di aerodispersione dei conidi del patogeno e del relativo monitoraggio del volo mediante captaspore, costituiscono, insieme alla presenza di «campi spia», elementi di fondamentale importanza per la definizione del rischio e la gravità della malattia mediante l'impiego di modelli previsionali (Regione Lombardia - Servizio Fitosanitario, 2017; www.risoitaliano.eu; Biloni et al., 2006).

Alternative per la difesa

Il fungicida più ampiamente impiegato anche a livello mondiale per il controllo della malattia è stato il triciclazolo, relativamente al quale tuttavia la Commissione europea ha emanato il regolamento di esecuzione UE 2017/983 che ha fissato, con decorrenza 30-6-2017, un nuovo Lmr (Limite massimo di residuo) della sostanza attiva nel riso, che passa da 1 a 0,01 mg/kg.

Questa nuova disciplina dei residui segue il regolamento UE 2016/1826 del 14-10-2016, concernente la non approvazione nell'ambito dei Paesi UE della sostanza attiva, con conseguente revoca dei formulati contenenti triciclazolo (www.risoitaliano.eu).

Come sono state impostate le prove

Le prove sono state svolte a Lagosanto (Ferrara) nel 2016-2017 sulla cultivar Karnak. Tutti i dettagli sono riportati nella tabella in internet all'indirizzo web riportato a fine articolo.

Per quanto riguarda i fungicidi in prova (tabella A) sono state impiegate sostanze attive appartenenti alla classe chimica degli IBE (triciclazolo - solo prova 2016), strobilurine e zolfo.

Riguardo allo zolfo, è interessante lo studio dell'effetto fitoiatrico (prova 2017) della miscela con sostanze diverse (biostimolanti, elicitori difese e microelementi) (Bugiani, 2014) che potrebbero costituire, dopo avere valutato e verificato la loro effettiva efficacia, un gruppo di sostanze idonee ai fini di un biocontrollo di *P. grisea* da impiegare in associazione a fungicidi convenzionali dotati di un soddisfacente aspetto ecotossicologico al fine di ottimizzare e razionalizzare la difesa fitosanitaria della coltura. A questo riguardo è stato poi impiegato nella prova 2017 anche un formulato contenente acido monosilicico che, da recenti studi (Picco et al., 2000), sembrerebbe essere direttamente correlato nei meccanismi di difesa messi in atto dalla pianta per contrastare l'inizio del processo di patogenesi.

Allo scopo di razionalizzare la difesa della coltura, sempre nella prova 2017 è stata inserita una tesi che prevedeva l'unico intervento con azoxystrobin + difenoconazolo eseguito secondo la tempistica suggerita da un modello previsionale fornito dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna (dati non pubblicati). In tabella B vengono riportati i diversi fungicidi, e le relative tempistiche d'impiego, impiegati nel biennio di prove.

TABELLA A - Fungicidi impiegati nelle prove

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Formulazione	Concentrazione s.a.
Triciclazolo	Beam 16	PB	750 g/kg
Picoxystrobin	Acanto	SC	250 g/L
Azoxystrobin + difenoconazolo	Amistar Top	SC	200 g/L + 125 g/L
Zolfo	Thiopron	SL	825 g/L
Zolfo + biostimolante	Thiopron + Trym ⁽¹⁾	SL + SL	825 g/L ±
Zolfo + elicitore difese	Thiopron + Ibisco ⁽²⁾	SL + SL	825 g/L + 12,5 g/L
Zolfo + microelementi	Thiopron + Siltop ⁽³⁾	SL + SL	825 g/L ±

PB = polvere bagnabile; SC = sospensione acquosa concentrata; SL = sospensione liquida. s.a. = sostanza attiva.

(¹) Biostimolante a base di estratti vegetali e micro-elementi (boro 0,4%; manganese 1,3%; zinco 0,5%). (²) COS-OGA (chito-oligosaccaridi; oligo-galaturonidi) 12,5 g/L; agrofarmaco non registrato su riso. (³) Miscela fluida di microelementi boro 0,2%, rame 1,1%, zinco 0,5%, molibdeno 0,2%, contenente acido monosilicico (Mosa).

TABELLA B - Tempistica degli interventi nel biennio di prove

Sostanza attiva	2016		2017		
	fine levata BBCH 34 ⁽¹⁾	botticella BBCH 41 ⁽²⁾	fine levata BBCH 34 ⁽¹⁾	botticella BBCH 41 ⁽²⁾	int. + 7-10 giorni da int. B ⁽³⁾
Triciclazolo	-	x	-	-	-
Picoxystrobin	-	x	-	x	-
Azoxystrobin + difenoconazolo	-	x	-	x	-
Azoxystrobin + difenoconazolo	-	-	Intervento da modello previsionale 9-8		
Azoxystrobin + difenoconazolo	-	-	x	x	-
Zolfo	x	x	x	x	-
Zolfo + biostimolante	-	-	x	x	-
Zolfo + elicitore difese	-	-	x	x	-
Zolfo + elicitore difese	-	-	x	x	-
Elicitore difese	-	-	-	-	x
Zolfo + microelementi	-	-	x	x	-

(¹) Tratt. A effettuato il 27-7. (²) Tratt. B effettuato il 12-8. (³) Tratt. C effettuato il 24-8.

Tale normativa ha comportato di fatto la mancanza del triciclazolo per l'impiego dal 2017, ponendo in evidenza problematiche di tipo fitoiatrico relative alla possibilità di impostare opportune ed efficaci strategie di difesa impiegando formulati alternativi.

L'aspetto sopra riportato riveste una notevole importanza dal punto di vista operativo e ha costituito lo scopo principale della sperimentazione eseguita nel 2017, avente lo scopo di valu-



Sintomatologia del «mal del collo»

TABELLA 1 - Risultati della prova 2016 su foglie e panicoli (1)

Sostanza attiva	Dose formulato (g o mL/ha)	Foglie				Panicoli	
		1-9		26-9		1-9	26-9
		severità (%)	incidenza (%)	severità (%)	incidenza (%)	severità (%)	incidenza (%)
Testimone non trattato	-	1,9 a	69,0 a	9,9 a	78,0 a	6,0 a*	32,0 a
Triciclazolo (2)	600	1,0 a	33,0 b	2,9 b	39,7 b	0,0 a	1,0 b
Picoxystrobin (2)	1.000	0,6 a	24,0 b	4,6 b	50,0 b	2,0 a	11,0 ab
Azoxystrobin + difenoconazolo (2)	1.000	0,9 a	26,0 b	3,7 b	48,0 b	0,0 a	7,0 ab
Zolfo (3)	5.000	0,8 a	39,0 b	4,2 b	63,0 b	0,0 a	15,0 ab

(1) I valori seguiti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. (2) Trattamento epoca B. (3) Trattamento epoca A + B. Per le epoche del trattamento vedi tabella A.

Sul panicolo, triciclazolo ha garantito un'efficacia molto alta rispetto sia al testimone sia alle altre tesi.

TABELLA 2 - Risultati prova 2017 su foglie e panicoli (1)

Sostanza attiva	Dose formulato (g o mL/ha)	Foglie				Panicoli	
		31-8		21-9		31-8	21-9
		severità (%)	incidenza (%)	severità (%)	incidenza (%)	severità (%)	incidenza (%)
Testimone non trattato	-	12,2 a*	27,2 a	18,7 a	32,5 a	21,3 a	87,5 a
Picoxystrobin (2)	1.000	4,9 b	10,4 b	7,0 b	16,2 b	3,3 b	23,8 c
Azoxystrobin + difenoconazolo (2)	1.000	6,3 b	12,4 b	7,5 b	13,7 b	4,5 b	21,7 c
Azoxystrobin + difenoconazolo (3)	1.000	8,8 ab	14,3 b	8,0 b	16,2 b	3,7 b	20,5 c
Azoxystrobin + difenoconazolo (4)	1.000	7,1 b	13,7 b	10,0 ab	14,0 b	3,4 b	21,2 c
Zolfo (4)	5.000	8,1 ab	14,9 b	10,0 ab	17,5 b	6,1 b	36,2 bc
Zolfo + biostimolante (4)	5.000 + 1.500	5,6 b	11,2 b	7,5 b	17,5 b	5,9 b	46,2 b
Zolfo + elicitore difese (4)	5.000 + 2.500	6,9 b	13,5 b	8,0 b	17,5	6,6 b	43,7 b
Zolfo + elicitore difese/elicitore difese (5)	5.000 + 2.500	6,3 b	15,4 b	7,5 b	18,7 b	7,8 b	48,7 b
Zolfo + microelementi (4)	5.000 + 250	7,0 b	13,1 b	10,0 ab	20,0 b	6,2 b	48,7 b

(1) I valori seguiti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente tra di loro per $p \leq 0,05$ secondo il test SNK. (2) Trattamento epoca B. (3) Trattamento da modello previsionale. (4) Trattamento epoca A+B. (5) Trattamento epoca A + B + C. Per le epoche del trattamento vedi tabella A.

È apparso interessante su foglie il risultato del biostimolante che associato allo zolfo sembra aumentare l'efficacia, anche se non significativamente.

tare l'efficacia di fungicidi alternativi al triciclazolo.

Un ulteriore obiettivo della prova era la verifica e validazione in via preliminare di un modello previsionale fornito dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna (dati non pubblicati).

Prova 2016

I risultati della prova condotta nel 2016 sono riportati nella tabella 1.

Rilievi sulle foglie. Nel corso dei rilievi non sono emerse differenze significative tra le tesi in prova. Il formulato



Isolamento *in vitro* del patogeno

triciclazolo sembrerebbe poter garantire livelli di efficacia solo tendenzialmente superiori. Nessuna differenza significativa è emersa dalla doppia applicazione con zolfo.

Rilievi sui panicoli. Dall'analisi dei risultati sembrerebbe emergere come solo triciclazolo possa garantire livelli di infezione statisticamente inferiori rispetto al testimone. Nessuna differenza significativa è emersa tra il confronto delle diverse tesi in prova: solo triciclazolo sembrerebbe poter offrire livelli di efficacia tendenzialmente superiori.

A conclusione della presente prova, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, sembra emergere come triciclazolo possa garantire elevati livelli di protezione della coltura analogamente a quanto garantito dalle linee standard di confronto.

Prova 2017

I risultati della prova condotta nel 2017 sono riportati nella tabella 2.

Tutti i rilievi sia fogliari sia sul panicolo sono stati eseguiti previa opportuna analisi micologica, eseguita presso il laboratorio di micologia del Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, che hanno evidenziato in entrambe le analisi eseguite (16-8 e 2-10) la presenza di *P. grisea*.

Rilievo sulle foglie (del 31-8-2017).

Il rilievo fogliare eseguito il 31 agosto evidenzia che tutte le tesi a confronto si sono differenziate significativamente dal testimone non trattato a eccezione di azoxystrobin + difenoconazolo (intervento unico secondo il modello)

e zolfo, in termini di severità. Solo a livello numerico la più alta protezione fogliare è stata garantita da picoxystrobin (intervento unico), azoxystrobin + difenoconazolo (epoca B) e zolfo + biostimolante (doppio intervento A+B).

Interessante potrebbe risultare la valutazione del biostimolante (formula commerciale Trym) che associato allo zolfo ne sembrerebbe aumentare, anche se non significativamente, l'efficacia.

Rilievo sul panicolo (del 31-8-2017).

A livello del panicolo, il rilievo eseguito il 31 agosto evidenzia che tutte le tesi a confronto sono risultate analoghe statisticamente tra di loro e hanno fatto registrare un livello d'infezione statisticamente inferiore a quello riscontrato sul testimone non trattato.

Solo a livello numerico il più elevato grado di protezione è stato registrato a carico di azoxystrobin + difenoconazolo (doppio intervento).

Rilievo sulle foglie (del 21-9-2017).

Il rilievo eseguito il 21 settembre evidenzia che, sia a livello di severità sia di incidenza della malattia, tutti i prodotti si sono differenziati statisticamente dal testimone non trattato ma non tra di loro.

Interessante risulta poi la conferma, anche in questo rilievo, della tendenza a un innalzamento espresso in termini di severità della malattia, anche se non significativo, dell'efficacia allorché a zolfo viene addizionato il biostimolante.

Bisogna inoltre sottolineare che questa tendenza si è riscontrata anche a carico dell'elicatore delle difese delle piante (Ibisco) sia nella linea a due sia in quella a tre interventi.

Rilievo sul panicolo e sul nodo paniculare (del 31-8-2017).

Il rilievo sul panicolo e relativo nodo paniculare riguarda essenzialmente la sintomatologia nota con il nome di «mal del collo». Tale rilievo, per il peso della malattia e delle sue conseguenze rappresentate dalla totale perdita di produzione dei panicoli colpiti, è il più importante eseguito nel corso della prova sperimentale.

In particolare, picoxystrobin (intervento singolo), azoxystrobin + difenoconazolo (intervento singolo, intervento unico da modello, intervento doppio) hanno fatto registrare i più alti e significativi, rispetto agli altri for-



mulati in prova, livelli di protezione del nodo paniculare e quindi di contenimento della sintomatologia del mal del collo.

Per quanto riguarda i prodotti per biocontrollo, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, non sembrerebbero aver ostacolato lo sviluppo del patogeno sulla coltura, rendendo quindi opportuno indagare ulteriormente, tramite successive esperienze, in merito alla possibilità di impiegare questa tipologia di prodotti eseguendo eventualmente interventi ripetuti di tali sostanze al fine di raggiungere una sufficiente dotazione dell'elemento all'interno della pianta che consenta di contrastare efficacemente lo sviluppo del patogeno.

Ottimi risultati con le strobilurine

A conclusione della presente esperienza sperimentale, si evidenzia l'elevata efficacia mostrata dai fungicidi appartenenti alla classe chimica delle strobilurine; su livelli di protezione leggermente inferiori si pongono i formulati a base di zolfo per i quali, al fine di aumentarne il grado di efficacia, si sta cominciando a valutare la possibilità d'impiego di prodotti complementari, quali ad esempio biostimolanti, elicitori delle difese delle piante, microelementi e silicio.

In merito alle strobilurine, molto interessante è il risultato ottenuto impiegando azoxystrobin + difenoconazolo in intervento singolo definito al modello previsionale fornito dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna.

In particolare tale linea ha, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, fornito livelli di efficacia assolutamente comparabili a quelli rilevati a carico del medesimo prodotto ma con due interventi, e a quelli ottenuti con l'intervento in botticella.

Tale risultanze sperimentali, anche se da confermare in successive sperimentazioni, sembra consentano di ipotizzare la validità e sostenibilità dell'impiego del modello previsionale nel controllo del brusone del riso al fine di ottimizzare la gestione degli interventi di difesa.

**Gianpiero Alvisi, Davide Ponti
Massimo Spagna, Michele Varotti
Claudio Cristiani**

*Consorzio agrario dell'Emilia
Servizio ricerca & sviluppo*

Centro di saggio, San Giorgio di Piano (Bologna)

Loredana Antoniaci, Riccardo Bugiani

*Servizio fitosanitario
Regione Emilia-Romagna, Bologna*

Si ringrazia la dr.ssa C. Montuschi e la dr.ssa T. Baschieri del Servizio fitosanitario Regione Emilia-Romagna per le analisi micologiche.

Lavoro presentato alle Giornate Fitopatologiche 2018 - Chianciano Terme (Siena), 6-7 marzo 2018.

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Alternative al triciclazolo contro il brusone del riso

BIBLIOGRAFIA

Biloni M., Rodolfi M., Picco A. M., 2006. SiRBInt, a new simulation model to forecast rice blast disease. Italian Journal of Agrometeorology (3).

Bugiani R., 2014. Gli induttori di resistenza nelle piante. In: Difesa fitosanitaria in Produzione Integrata (a cura di A. Butturini e T. Galassi), Edagricole, 227-236.

Picco A. M., Rodino D., Rodolfi M., Sala

F., 2000. Biologia di *Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo. Regione Lombardia, Università degli Studi di Pavia.

Regione Lombardia – Servizio Fitosanitario, 2015. Il Riso, Bollettino Regionale, 2, 16/07/2015.

Regione Lombardia – Servizio Fitosanitario, 2017. Bollettino Riso 4/9/2017.

www.risoitaliano.eu

www.irri.org

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di una sperimentazione biennale (2016-2017) avvenute come oggetto la difesa della coltura del riso dal brusone, che è causato da *Pyricularia grisea*. Il brusone è la più grave malattia a livello mondiale del riso e il fungicida chiave per il suo controllo è stato fino al 2016 il triciclazolo, che nel 2017 è stato revocato a livello UE. Le prove sono state condotte in provincia di Ferrara in una zona tipica di coltivazione del riso. Nella prova condotta nel 2016, è stata confermata l'elevata efficacia di triciclazolo. La prova del 2017 ha evidenziato che, in condizioni di media pressione infettiva, i fungicidi appartenenti alla classe chimica delle strobilurine, sono ancora in grado di contenere efficacemente il patogeno; interessante, anche se da confermare ulteriormente, risulta essere l'impiego del modello previsionale, che ha consentito un ottimale posizionamento dell'intervento. Ancora da approfondire risulta la valutazione dell'efficacia e sostenibilità di impiego di prodotti utili per il bio-controllo del patogeno quali biostimolanti, elicitori e silicio, anche se i primi risultati ottenuti sembrerebbero essere interessanti.

Parole chiave: fungicidi, modelli previsionali

SUMMARY

The results of a two-year trial in rice blast disease control (2016-2017) are reported. Rice blast is caused by *Pyricularia grisea*. Rice blast is the world's most serious rice disease and the most important fungicide used for its control was tricyclazole up to 2016, as it was abolished in 2017 at EU level. Trials have been carried out in a typical area of rice cultivation (Ferrara). In 2016 trial, has been confirmed the high efficacy of tricyclazole. The test conducted in 2017 showed that even with a medium disease pressure QoI fungicides are still able to effectively control the pathogen; the use of a forecasting model permitted to apply chemicals correctly. Moreover the efficacy and sustainability of useful products for bio-control of the pathogen such as biostimulants, elicitors and silicon were also evaluated and the first results obtained seem to be promising.

Keywords: neck blast, forecasting models, fungicides

TABELLA - Caratteristiche della prova		
	2016	2017
Località	Lagosanto (FE)	
Cultivar	Karnak	
Data semina	21-4	10-5
Schema sperimentale	Blocco randomizzato; 4 repliche/tesi	
Dimensione parcelle	Larghezza 4 m, lunghezza 5 m (pari a 20 m ² /parcella)	
Attrezzatura impiegata	Motopompa spalleggiata Honda WJR 25	
Volume	400 L/ha	
Analisi micologica	Laboratorio di micologia Servizio fitosanitario Regione Emilia-Romagna	
Tipologia rilievi	Foglie: severità e incidenza malattia	
	Panicoli: incidenza della malattia (mal del collo)	
Date rilievi	1-9, 26-9	31-8, 21-9

L'INFORMATORE AGRARIO

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.