

● ROTAZIONE, MONITORAGGIO, FONDI PER LA RISEMINA

Difesa integrata del mais: come applicarla in campo



Trappola Yatlorf per i monitoraggi territoriali di elateridi e diabrotica

di fitofagi in grado di incidere significativamente sulla produzione. I parassiti principali da considerare sono le nottue, la diabrotica e gli elateridi.

Difesa dalle nottue

Per quanto riguarda l'eventuale danno da nottue, gli interventi di difesa alla semina sono inutili e la lotta deve essere impostata secondo quanto emerge dal monitoraggio e dai modelli previsionali (Furlan *et al.*, 2001, 2009, 2013), le cui indicazioni sono trasmesse attraverso i bollettini fitosanitari, come il *Bollettino Colture Erbacee*.

Difesa dalla diabrotica

L'allegato III della direttiva 128/2009 e la recente (6 febbraio 2014) raccomandazione 2024/63/UE indicano chiaramente che la DI deve basarsi innanzitutto sull'applicazione della rotazione (avvicendamento culturale).

Essendo un fitofago specifico del mais, la diabrotica può raggiungere livelli di popolazione tali da ridurre la produzione solo su mais in monosuccessione (Boriani, 2006, 2008; Furlan *et al.*, 2006; Furlan *et al.*, 2006; Furlan, 2007; Meinke *et al.*, 2009; Reyneri *et al.*, 2009; Sivčev *et al.*, 2009).

A oggi, nel Veneto, i casi accuratamente documentati (45) di sintomi evidenti di danno da diabrotica (ginocchiate e/o allettamenti dovuti a significativo danno radicale da larve) sono esclusivamente riconducibili alla prolungata monosuccessione di mais (sempre più di 5 anni consecutivi di mais in precessione). Altrettanto vale per altri 10 casi studiati nelle confinanti regioni Lombardia e Friuli Venezia Giulia. I monitoraggi eseguiti negli ultimi anni con trappole cromotropiche Pherocon AM® secondo il metodo consolidato in Italia (Boriani, 2006, 2008; Mipaaf, 2010) e con l'osservazione degli apparati radicali utilizzando la scala IOWA 0-3 (Oleson *et al.*, 2005) (**l'impostazione delle prove è disponibile online all'indirizzo riportato in fondo all'articolo**) hanno evidenziato

Gli strumenti per attuare la difesa integrata su mais dalle prime fasi di sviluppo sono disponibili: già da quest'anno i trattamenti dovrebbero riguardare superfici più limitate. La copertura fornita dai fondi mutualistici, inoltre, potrebbe facilitare gli agricoltori nell'applicare concretamente questo nuovo approccio

di **L. Furlan, I. Benvegnù, A. Cecchin, F. Chiarini, F. Fracasso, A. Sartori, M. Vale, G. Frigimelica, M. Davanzo, S. Canzi, E. Sartori F. Codato, O. Bin, V. Nadal, D. Giacomel, B. Contiero**

Dal primo gennaio 2014 in base all'articolo 55 del regolamento (CE) n. 1107/2009 è obbligatoria per tutte le colture, mais compreso, l'applicazione della Difesa integrata (DI) secondo i principi generali di cui all'articolo 14 e all'allegato III della direttiva 2009/128/CE (Furlan *et al.*, 2013). Dal punto di vista pratico tali principi per il mais (e le altre colture) si possono così riassumere:

- i trattamenti possono essere decisi dopo la valutazione dei livelli dei parassiti da controllare sulla base di monitoraggi e/o metodi previsionali;

in sostanza possono essere effettuati solo se, dove, quando sia stata accertata la loro necessità;

- qualora i livelli di popolazione accertati siano tali da causare un danno apprezzabile alla produzione, i provvedimenti dovranno innanzitutto essere ricercati in soluzioni agronomiche tra cui la **prima è l'avvicendamento culturale (rotazione);**
- qualora non siano disponibili queste ultime, ai metodi chimici devono essere preferiti metodi biologici sostenibili, mezzi fisici e altri metodi non chimici, se consentono un adeguato controllo degli organismi nocivi.

Pertanto la prima scelta di DI del mais nel 2014, concernente la protezione del seme e delle piante nelle prime fasi di sviluppo, non potrà più essere affidata a criteri indefiniti di cautela o alle consuetudini, **ma alla valutazione della effettiva presenza di popolazioni**

come la probabilità che le popolazioni possano raggiungere valori sopra la soglia di danno vari principalmente a seconda dei livelli di popolazione della zona e dell'avvicendamento del singolo appezzamento. In aree con prevalente presenza di mais avvicendato, le popolazioni si mantengono costantemente basse e, in tale contesto, anche qualche appezzamento a mais in monosuccessione ha una bassa probabilità di subire danni radicali.

In zone colonizzate (De Luigi et al., 2011) da diabrotica da almeno 6 anni le popolazioni si mantengono negli anni costantemente contenute (meno di 1 adulto/trappola cromotropica/settimana e nessun danno sugli apparati radicali anche nei pochi appezzamenti a mais non avvicendati). Nelle aree in cui la monosuccessione è prevalente (ad esempio, nel Veneto, areali settentrionali delle province di Treviso e Vicenza), i livelli medi di popolazione sono elevati e il rischio è quindi maggiore anche se l'incidenza di danni radicali significativi in terreni in prolungata monosuccessione è comunque bassa (Gruppo di lavoro diabrotica, 2011, 2012 e 2013).

Dopo una interruzione della monosuccessione e la successiva ripresa della coltivazione del mais, le popolazioni si sono mantenute basse per i primi tre anni consecutivi di mais. In seguito hanno manifestato una crescita significativa delle popolazioni evidenziata: dall'aumento di adulti (grafico 1) con valore medio dal quinto anno in poi

FONDO RISEMINA MAIS PER VENETO E FRIULI

Aderendo al «Fondo risemina mais», in caso di mancata o ritardata emergenza riconducibile a condizioni meteo avverse o a cause parassitarie e insufficiente investimento delle piante di mais anche dopo l'emergenza per cause parassitarie (purché queste condizioni non siano riconducibili in nessun caso a negligenze nella conduzione della coltura) il Condifesa rifonderà il mancato reddito per il ridotto investimento fino al 20% del valore della plv. In caso di risemina saranno rimborsati il costo della risemina stessa (200 euro) e l'eventuale riduzione di produzione per la data di semina ritardata (mancato reddito fino al 20% del valore della plv).

L'adesione al predetto Fondo deve essere redatta dai produttori interessati su apposito modulo entro la data di semina di ogni anno e avrà un costo indicativo di 25 euro/ha.

Il ridotto investimento potrà essere riconducibile alle condizioni meteo avverse (siccità o eccesso di

pioggia, gelate, ecc.) oppure alle condizioni pedologiche anomale, come suoli grossolani o con formazione di croste, fenomeni in buona parte dovuti a condizioni meteo particolari e, in terzo luogo, a cause parassitarie, tra cui i danni degli insetti del terreno e le muffe sul seme/plantule nelle prime fasi. Viene inoltre riconosciuto che la risemina può comportare una riduzione della produzione attesa, sia che venga riconfermata la coltura del mais sia nel caso in cui si opti per una coltura diversa (ad esempio soia).

Accanto a questo Fondo, il Condifesa continua a proporre altre soluzioni mutualistiche utili nell'ottica della prevenzione, per intervenire in caso di danni attualmente non coperti dalle normali assicurazioni. Nel pacchetto di proposte sono attivi i seguenti fondi: Fondo Risemina Seminativi, Fondo Animali Selvatici, Fondo Gelo su Actinidia. ●

📞 Per informazioni:
condifesa.veneto@asnacodi.it
info@condifesafov.it

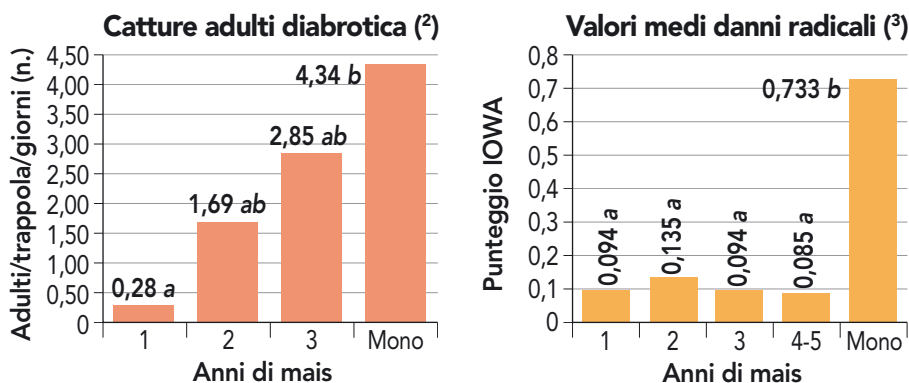
inferiore alla soglia prudenziale di danno suggerita per l'Italia (Mipaaf, 2010); dai maggiori valori medi del danno radicale (significativamente più elevato dal quinto anno di mais consecuti-

vo nella media delle osservazioni del biennio 2012-2013, grafico 1).

Nei primi tre anni di mais anche i valori massimi di adulti/trappola/giorno sono risultati al di sotto della soglia di danno: largamente meno della soglia prudenziale di 6 indicata per l'Italia (Mipaaf, 2010). Analoga tendenza per il danno radicale (0,4 scala IOWA 0-3): in nessuna delle 12 prove di confronto tra parcelle non trattate con geodisinfestanti e parcelle trattate con Santana® o Force® alle dosi massime si sono riscontrate differenze produttive significative in presenza di danno radicale (scala IOWA 0-3) tra 0,1 e 0,4 (nella media generale il testimone non trattato ha prodotto 0,1 t/ha di granella al 14% di umidità in più di Force® e 0,05 t/ha in meno di Santana®) come emerso anche in altre sperimentazioni (Agosti et al., 2009; Blandino et al., 2013; Reyneri et al., 2009).

Lo strettissimo legame tra il rischio di danno (e quindi la necessità di protezione) e la mancanza di rotazione (avvicendamento) comporta che la DI dalla diabrotica dovrebbe basarsi sulla modulazione dell'avvicendamento coltura-

GRAFICO 1 - Valori medi delle catture di adulti (1) e di danni radicali di diabrotica in area con forte incidenza della monosuccessione di mais nelle province di Treviso e Vicenza (2012-2013)



Anni di mais: 1 = altra coltura in precessione. 2 = altra coltura 2 anni prima, mais l'anno precedente. 3 = 2 anni di mais in precessione. 4-5 = 3 o 4 anni di mais in precessione.

Mono = 5 o più anni consecutivi di mais in precessione.

(1) Con trappole Pherocon AM®.

(2) Numero di osservazioni: 50; F test: 3,12; P (significatività): P = 0,035.

(3) Numero di osservazioni: 200; F test: 18,84; P (significatività): P < 0,0001.

Lettere diverse implicano valori significativamente diversi per P < 0,05.

le nei diversi areali maidicoli, tale da mantenere le popolazioni del crisomelide ampiamente sotto la soglia di danno, senza richiedere l'utilizzo di insetticidi alla semina/prime fasi contro le larve né, successivamente, contro gli adulti.

In pratica, in una zona caratterizzata da elevata incidenza della monosuccessione e da elevate popolazioni, un terreno a monosuccessione di mais ha maggiore probabilità di raggiungere una densità di uova (e quindi di larve) sopra la soglia di danno.

In tal caso la DI prevede il monitoraggio degli appezzamenti con le trappole prima di decidere, eventualmente, il momento della rottura della monosuccessione.

L'interruzione saltuaria della prolungata monosuccessione quando le popolazioni raggiungono nei singoli appezzamenti livelli elevati (> 6 adulti/trappola cromotropica/giorno, Mipaaf 2010) consente di evitare danni e la necessità di trattamenti.

Per i primi due-tre anni dopo la rottura della monosuccessione, il rischio è molto basso e si può omettere il monitoraggio. Successivamente è opportuno riprendere il monitoraggio per capire quanti ulteriori anni di monosuccessione sono effettivamente sostenibili senza aumento significativo delle popolazioni.

La progressiva introduzione dell'avvicendamento innesca comunque un circolo «virtuoso» che tende a ridurre progressivamente il livello delle popolazioni e quindi ad aumentare il numero di anni consecutivi di coltivazione del mais senza rischio di danno nei diversi appezzamenti, in un equilibrio complessivo «di zona». **In pratica la rottura della monosuccessione può essere effettuata con cadenza variabile, anche dopo diversi anni, a seconda del livello generale della popolazione della zona e di quello del singolo appezzamento, valutati in base ai risultati dei monitoraggi, come previsto dalla citata Direttiva.** Qualsiasi coltura diversa dal mais è valida per interrompere la monosuccessione, anche le graminacee più vicine al mais dal punto di vista botanico, incluse le doppie colture senza mais come seconda coltura. Gli studi condotti nell'ultimo quadriennio hanno confermato le prime indicazioni di Saladini et al. (2009) sull'**utilità di una interruzione saltuaria della mo-**



Danno causato da elateridi su piantina di mais

nosuccessione di mais con il sorgo per ottenere foraggi di qualità per la produzione di latte, di carne e di energia (digestori) con miglioramenti economici e qualitativi significativi rispetto alla stretta monosuccessione di mais (www.venetoagricoltura.org/news_item.php?IDDX=85 in Relazioni «Parte la Difesa integrata obbligatoria» (Direttiva CE 128/09): la sperimentazione a supporto delle aziende agricole (19.02.14 - Cod. 320-071).

Difesa dagli elateridi

Come impostare la DI contro gli elateridi è stato ampiamente descritto in precedenti articoli (Furlan et al., 2009; 2011 e 2013). La pratica applicazione ne ha evidenziato l'efficacia anche nelle due ultime stagioni col-

turali (2012-2013). Principali fattori di rischio sono il **contenuto di sostanza organica** del terreno (sopra il 4% aumenta significativamente la percentuale di superficie con danni), la **precessione colturale**, caratterizzata da copertura continua vegetale (prati di graminacee, medica, vigneti inerbiti, terreni a set aside inerbiti, doppi raccolti, come loiessa-mais o orzo-soia). Tali condizioni hanno aumentato da 5 a 20 volte il rischio di danno.

L'incidenza dei danni alle piante in grado di ridurre la produzione di granella si è confermata bassa: su 523 ha campionati privi di fattori di rischio e non trattati la superficie con danni visibili (> 10% di piante danneggiate) è risultata inferiore all'1%; nella maggior parte dei casi, non si è comunque verificata una riduzione di produzione; per contro, è stata di poco superiore al 6% la superficie con danni apprezzabili

relativa al campione di appezzamenti (totale 106 ha) con presenza di almeno uno dei fattori di rischio sopra citati.

Nella media generale, con una incidenza delle superfici con fattori di rischio di circa il 17% (valore apprezzabile considerando gli attuali ordinamenti in Pianura Padana) l'incidenza di danni visibili è risultata inferiore al 2%.

In pratica (vedi diagramma di flusso pubblicato a pag. 12 del Supplemento a *L'Informatore Agrario* n. 7/2013) per i terreni privi di fattori di rischio non si dovrà procedere a trattamenti (eventualmente il rischio, comunque basso, potrà essere coperto con forme assicurative come il Fondo mutualistico, che dal 2014 sarà disponibile per l'Italia Nord-orientale (vedi riquadro a pag. 12). In caso di presenza di fattori di rischio si procederà a monitoraggi specifici (Furlan et al., 2011, 2013; Ferro e Furlan, 2012) individuando le superfici con popolazioni effettivamente al di sopra delle soglie di danno.

Fondo mutualistico: alternativa all'insetticida

A lungo il trattamento geodisinfestante (prodotti insetticidi distribuiti come microgranulari o come concia del seme) alla semina del mais è stato giustificato come una forma assicurativa. Come si è visto, tale motivazione è contro i principi fondanti della

COME RICEVERE IL BOLLETTINO COLTURE ERBACEE

È possibile ricevere gratuitamente il Bollettino Colture Erbacee al proprio indirizzo di posta elettronica inviando una mail a: bollettino.erbacee@venetoagricoltura.org (o telefonando allo 049.8293847) specificando anche il numero di cellulare al quale si desidera ricevere i messaggi. ●

TABELLA 1 - Effetto dei trattamenti microgranulari alla semina del mais in presenza di popolazioni di elateridi (*Agriotes sordidus* Illiger) apprezzabili

	Non trattato	Santana®	n/F/p	Non trattato	Force®	n/F/p
Investimento totale (n./m ²)	6,75	6,64	24/1,32/0,26	6,26	6,10	123/1,66/0,1996
Investimento piante sane (n./m ²)	6,02	5,88	24/0,38/0,54	5,47	5,56	123/0,48/0,49
Piante attaccate elateridi (n./m ²)	0,72	0,76	24/0,05/0,83	0,79	0,54	123/17,78/< 0,0001
Piante attaccate (%)	10,70	11,46	-	12,58	8,85	-

Dati medi di diversi confronti a parcelloni nelle aziende pilota-dimostrative Diana, Sasse-Rami e Vallevecchia nel 2013.

n/F/p: n = numero di osservazioni; **F** = statistica test; **P** = significatività.

DI e della normativa vigente. Inoltre, a fronte di un rischio basso come sopra evidenziato, appare assolutamente irrazionale, sia considerando i costi diretti sia gli impatti su salute e ambiente, coprire tale rischio con trattamenti su ampie superfici. Molto più razionale è sostituire il trattamento generalizzato con una copertura di tipo assicurativo come i fondi mutualistici (vedi riquadro a pag. 12) a disposizione dal 2014 nell'Italia nord-orientale, che presenta i seguenti vantaggi:

- consente un risparmio per ettaro;
- consente la copertura dei rischi derivanti da errori e/o difficoltà oggettive nell'applicazione della difesa integrata (ad esempio ritardo nel controllo delle nottue in caso di elevate popolazioni individuate dai metodi previsionali previsti nell'ambito della DI);
- consente di coprire altri rischi come siccità, eccesso di pioggia e crosta che l'insetticida non coprirebbe;
- evita gli effetti negativi a carico della micro-mesofauna utile che agisce nei cicli che consentono al terreno di essere più favorevole alla vita delle piante (ad esempio ciclo della sostanza organica);

- riduce i rischi per la salute dell'operatore che non verrà a contatto con prodotti nocivi in nessun modo;
- elimina i rischi di inquinamento delle acque e in generale dell'ambiente;
- elimina i rischi per le api e per gli altri pronubi e in generale per la fauna;
- consente la copertura del rischio in qualsiasi condizione climatica, mentre gli insetticidi non possono dare certezza di risultato (Furlan et al., 2011; Ferro e Furlan, 2012) in quanto esposti ad agenti biotici e abiotici che ne possono pesantemente condizionare l'efficacia fino ad annullarla, se non addirittura comportare un danno alle piante per fitotossicità. Esempio molto evidente è costituito dalla stagione 2013, in cui le condizioni climatiche (probabilmente la forte e prolungata piovosità primaverile con forte dilavamento) hanno determinato in tutte le prove con semina in date ordinarie (fino al 15 maggio) un'efficacia molto bassa degli insetticidi nei casi di popolazioni apprezzabili di elateridi: gli investimenti nei parcelloni non trattati sono risultati pari a quelli dei trattati per il mancato o modesto controllo

delle larve e con ogni verosimiglianza anche per l'effetto della fitotossicità determinata da una maggior presenza nella soluzione circolante di sostanza attiva (tabella 1).

**Lorenzo Furlan, Isadora Benvegnù
Alessandro Cecchin, Francesca Chiarini**

**Francesco Fracasso
Alberto Sartori, Manfredi Vale**

*Veneto Agricoltura
Legnaro (Padova)*

Gabriella Frigimelica, Mauro Davanzo
liberi professionisti

Stefano Canzi
Studio Agrisintesi

Erica Sartori
Cnr-Ibaf

Filippo Codato, Oddino Bin, Valerio Nadal
Condifesa Veneto

Daniele Giacomel
Condifesa Friuli Venezia Giulia

Barbara Contiero
*Dipartimento di medicina animale
Università degli studi di Padova*

Parte della ricerca è stata effettuata nell'ambito dei Progetti PURE e GUARDEN, Programma di cooperazione transnazionale South East Europe.

Si ringraziano per la fattiva collaborazione, Antonio Barbieri, Renzo Converso, Giuseppe Crocetta, Francesco Fagotto, Paolo Giacobbi, Francesco Salmasso del Settore ricerca agraria di Veneto Agricoltura.

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia09_7383_web

Difesa integrata del mais: come applicarla in campo

L'INFORMATORE
AGRARIO

BIBLIOGRAFIA

- Agosti M., Michelon L., Edwards C.E. (2009)** - *Efficacia dei concianti su danni radicali da diabrotica*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 44: 16-19.
- Blandino M., Berrino G., Rigamonti I.E., Jucker C., Ferracini C., Saladini M.A., Busato E. (2013)** - *Strategie integrate di difesa per controllare la diabrotica*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 8: 1-15.
- Boriani M. (2006)** - *La lotta alla diabrotica nelle aziende lombarde*. L'Informatore Agrario, 7: 58-59.
- Boriani M. (2008)** - *Dossier diabrotica: tutto quello che c'è da sapere sulla diabrotica*. Lombardia Verde, 10: 7-10.
- Davis P.M., Brenes N., Allee L.L. (1996)** - *Temperature dependent models to predict regional differences in corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) phenology*. Environmental Entomology, 25 (4): 767-775.
- De Luigi V., Furlan L., Palmieri S., Vettorazzo M., Zanini G., Edwards C.R., Burgio G. (2011)** - *Results of WCR monitoring plans and evaluation of an eradication programme using GIS and Indicator Kriging*. Journal of Applied Entomology, 135: 38-46.
- Ferro G., Furlan L. (2012)** - *Mais: strategie a confronto per contenere gli elateridi*. L'Informatore Agrario, 42: 63-67.
- Furlan L., Zangheri S., Barbieri S., Lessi S., Delillo I., Barbi A., Brichese F. (2001)** - *Black cutworm alert programme in Italy*. Proceedings of XXI IWGO Conference, Legnaro (PD), 27 ottobre-3 novembre: 407-412.
- Furlan L., Canzi S., Di Bernardo A., Edwards C.R. (2006)** - *The ineffectiveness of insecticide seed coatings and planting-time soil insecticides as Diabrotica virgifera virgifera Le Conte population-suppressors*. Journal of Applied Entomology, 130 (9-10): 485-490.
- Furlan L. (2007)** - *Nuovi problemi per la maiscoltura: la diabrotica*. Tecnica Molitoria, ottobre: 1091-1103.
- Furlan L., Canzi S., Toffoletto R., Di Bernardo A. (2007)** - *Effetti sul mais della concia insetticida del seme*. L'Informatore Agrario, 5: 92-96.
- Furlan L., Caciagli P., Causin R., Di Bernardo A. (2009)** - *Il seme di mais va protetto solo quando serve*. L'Informatore Agrario, 5: 36-44.
- Furlan L., Cappellari G., Porrini C., Radeghieri P., Ferrari R., Pozzati M., Davanzo M., Canzi S., Saladini M.A., Alma A., Balconi C., Stocco M. (2011)** - *Difesa integrata del mais: come effettuarla nelle prime fasi*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 7: 15.
- Furlan L., Vasileiadis V.P., Sattin M. (2013)** - *Difesa integrata per le colture erbacee*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 7: 12.
- Gruppo di lavoro Diabrotica (2011)** - *Il 2010 della diabrotica: danni e diffusione contenuti*. L'Informatore Agrario, 5: 49-51.
- Gruppo di lavoro Diabrotica (2012)** - *Nel 2011 la diabrotica colpisce senza fare danni*. L'Informatore Agrario, 4: 43-45.
- Gruppo di lavoro Diabrotica (2013)** - *Il monitoraggio della diabrotica in Italia nel 2012*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 8: 8-10.
- Meinke L.J., Sappington T.W., Onstad D.W., Guillemaud T., Miller N.J., Komáromi J., Levay N., Furlan L., Kiss J., Toth F. (2009)** - *Western corn rootworm (Diabrotica virgifera virgifera LeConte) population dynamics*. Agricultural and Forest Entomology, 11: 29-46.
- Mipaaf (2010)** - *Nota tecnica relativa ai criteri di monitoraggio e di gestione delle infestazioni, dell'organismo nocivo Diabrotica virgifera virgifera LeConte nel territorio italiano, in applicazione del dm 8 aprile 2009 (prot. Mipaaf 3564 del 19-2-2010)*.
- Oleson J.D., Park Y.L., Nowatzki T.M., Tollefson J.J. (2005)** - *Node-injury scale to evaluate root injury by corn rootworms (Coleoptera: Chrysomelidae)*. Journal of Economic Entomology, 98(1): 1-8.
- Reyneri M., Blandino M., Ferro P., Turchi A. (2009)** - *Diabrotica in Piemonte, i numeri dell'infestazione*. Supplemento a L'Informatore Agrario, 44: 20-24.
- Saladini M.A., Michelatti G., Alma A., Borreani G., Tabacco E. (2009)** - *Sorghum in rotation with maize for Diabrotica control*. L'Informatore Agrario, 65: 50-52.
- Sivčev I., Stankovic S., Kostic M., Lakić N., Popovic Z. (2009)** - *Population density of Diabrotica virgifera virgifera Le Conte in Serbian first year and continuous maize fields*. Journal of Applied Entomology, 133: 430-437.

Come sono state impostate le prove

Prove Strip test/parcellari

Tutte le tecniche colturali (lavorazioni, concimazioni, ecc.) sono state quelle ordinariamente adottate dalle aziende interessate e applicate uniformemente nei diversi parcelloni-parcelle allo studio.

Le sperimentazioni si riferiscono a campi coltivati con tecniche di lavorazione convenzionali (aratura, normalmente autunnale, estirpatura, erpicatura).

La dimensione dei parcelloni era compresa tra 900 e 1.500 m² (3-6 m di larghezza - 4 o 6 file di mais - per la lunghezza dell'appezzamento allo studio); le dimensioni delle singole parcelle erano di 45 m².

I trattamenti sono stati ripetuti almeno tre volte (nella maggior parte dei casi le ripetizioni sono state tre o quattro) secondo uno schema a blocchi randomizzati.

Nella sperimentazione sugli elateridi è stato utilizzato in parcelloni un unico ibrido, Korimbos (KWS), con una densità di semina di 7,2 semi/m².

La semina è stata effettuata: a Vallecchia il 3-5-2013; a Sasse Rami il 14-5-2013; a Diana il 9-5-2013.

Per le prove su diabrotica oltre all'ibrido sopra citato sono stati utilizzati gli ibridi PR33A46, P1547 (Pioneer) e Kolosseus (KWS), tutti con la medesima densità di semina (7,2 semi/m²).

Le date di semina sono state comprese tra il 20 aprile e il 5 maggio e la prova ha interessato, oltre a Vallecchia, anche le aziende riportate più avanti, egualmente oggetto dei rilievi su diabrotica.

TRATTAMENTI ALLO STUDIO:

- **Testimone:** seme trattato con solo fungicida.
- **Trattato:** seme trattato con fungicida + 15 kg/ha.

Le raccolte sono state effettuate mediante mietitrebbiatrice aziendale o parcellare; nel primo caso le pesate sono state effettuate a mezzo carri-pesa con raccolta progressiva del campione per l'umidità dalla coclea di scarico del carro stesso.

Monitoraggi e rilievi

Diabrotica

L'indagine è stata condotta oltre che nelle aziende pilota e dimostrative di Veneto Agricoltura in diverse zone del Veneto, in particolare nella zona nord delle province di Treviso e Vicenza (comuni di Castelfranco Veneto, Onè di Fonte, Castello di Godego, Vedelago, Montebelluna, Povegliano, Trevignano, Sernaglia della Battaglia, Pieve di Soligo, Sandrigo, Dueville), negli anni 2012 e 2013 in appezzamenti dove erano state osservate popolazioni consistenti di adulti di diabrotica, stimate con le trappole cromotropiche Pherocon AM® (Mipaaf, 2011, 2012). Gli appezzamenti classificati in base al numero di anni a precessione a mais sono stati identificati come segue:

- **anno 1** = altra coltura in precessione;
 - **anno 2** = altra coltura 2 anni prima, mais l'anno precedente;
 - **anno 3** = 2 anni di mais in precessione;
 - **anno 4-5** = 3 o 4 anni di mais in precessione;
 - **mono - monosuccessione prolungata** = 5 e più anni di mais in precessione.
- L'indagine ha interessato sia appezzamenti con prove Strip test sia altri appezzamenti diversi con diverse precessioni colturali. Su ciascun appezzamento o parcellone sono stati effettuati i seguenti rilievi.

ADULTI: all'interno di ciascun appezzamento si sono posizionate 3 trappole cromotropiche Pherocon AM® a distanza di circa 50 m tra loro a partire dall'individuazione del primo adulto secondo le previsioni del modello di Davis et al., 1996 e gli accertamenti di campo con trappole a feromoni. Le trappole sono rimaste in campo per una durata di circa 6 settimane, con una sostituzione delle stesse alla terza settimana. Il conteggio degli insetti catturati è avvenuto ogni 3-4 giorni, con pulizia e verifica dell'adesività. Al termine del periodo di monitoraggio si è calcolata la media per ciascun parcellone dividendo il totale degli adulti catturati per il numero di trappole utilizzate e di giorni complessivi di esposizione.

DANNO RADICALE: Dopo la fine del-

lo sviluppo delle larve, secondo le previsioni del modello di Davis et al. (1996), si è proceduto al prelievo di 10-20 campioni di radici. I campioni (15 x 15 x 15 cm circa), comprensivi di apparato radicale e terreno, sono stati prelevati mediante l'utilizzo di un badile; successivamente gli apparati radicali sono stati accuratamente lavati e puliti con acqua e quindi valutati utilizzando la scala IOWA 0-3 (Oleson et al., 2005).

Elateridi

RILIEVI INVESTIMENTI, ATTACCHI:

a - Investimento: al centro di ciascun parcellone sono state individuate a caso almeno due porzioni di superficie pari a 20 m x 2 file ove è stato rilevato, fila per fila, il numero di piante normalmente sviluppate e non presentanti alcun sintomo di attacco;

b - attacco: sulle sub-parcelle individuate al punto a) si è proceduto al conteggio, fila per fila delle piante con sintomi di attacco di elateridi e altri fitofagi ipogei.

APPEZZAMENTI PER LA VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DEL DANNO DA ELATERIDI: Si è proceduto accertando che il terreno non fosse stato oggetto di trattamento geodisinfestante o mediante concia del seme alla semina, per poi individuare le parcelle ove effettuare i rilievi. Si è proceduto come ai punti a) e b) di cui sopra con la differenza che negli appezzamenti da campionare, una volta valutata sinteticamente l'omogeneità, si sono individuate almeno 4 parcelle a caso per ettaro di superficie, di dimensioni pari a 20 m x 6-8 file ove sono stati rilevati, fila per fila, i diversi parametri.

ELABORAZIONE DEI DATI: I dati relativi ai confronti tra diverse precessioni colturali sono stati sottoposti ad analisi della varianza. I dati relativi al confronto tra appezzamenti trattati vs non trattati sono stati elaborati con test statistico t di Student. I dati di cattura degli adulti sono stati elaborati previa trasformazione:

$$Y = \sqrt{(X + 0,5)}$$

dove X = media adulti/trappola/giorno. ●

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.