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 sucessive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

STRATEGIE CONTRO VIRUS, FUNGHI E INSETTI

Il seme di mais va protetto solo quando serve davvero

È possibile valutare le minacce sanitarie del mais nelle prime fasi di sviluppo e individuare le limitate superfici con effettivo rischio, in modo da concentrare solo su di esse le strategie di difesa. Per farlo però bisogna conoscere a fondo i «nemici» di questa coltura

di **L. Furlan, P. Caciagli, R. Causin, A. Di Bernardo**

In generale l'utilizzo dei prodotti fitosanitari per la protezione di una fase colturale dovrebbe essere anticipato da un'attenta valutazione della reale incidenza delle malattie da combattere e dei criteri per identificare i livelli veramente dannosi.

L'uso generalizzato su superfici molto ampie di agrofarmaci comporta inevitabilmente impatti ambientali apprezzabili, non sempre voluti, e spesso determina anche la progressiva riduzione di attività delle molecole per l'insorgenza di resistenze.

In tale ottica si forniscono i criteri pratici affinché la difesa delle colture erbacee estensive nelle prime fasi di sviluppo, in particolare del mais, sia incentrata sull'applicazione di una razionale lotta integrata.

I parassiti potenzialmente dannosi al mais nelle prime fasi di sviluppo possono essere divisi in:

- **virus**;
- **funghi patogeni**;
- **fitofagi**.

Per ciascun gruppo si individueranno:

- quelli realmente dannosi;
- i fattori favorenti la loro pericolosità;
- l'incidenza del rischio nel reale contesto della produzione agricola italiana;
- i criteri e i metodi per decidere se eventuali trattamenti sono necessari e convenienti.

Il punto sui virus

Benché le malattie del mais associate a virus o a complessi virali finora descritte siano oltre 50 (AA.VV., 2004), i virus che infettano il mais nelle condizioni ecoclimatiche italiane sono meno di una decina, appartenenti a tre famiglie virali diverse, trasmessi da insetti (Conti, 1990) come descritto in *tabella 1*.

I potyvirus **MDMV** e **SCMV** (d'ora in poi, per brevità, potyvirus) causano mosaico e striature clorotiche, talvolta arrossamenti e necrosi delle foglie, in dipendenza del ceppo virale e del *background* genetico del mais. I potyvirus del mais sono trasmessi in modo non persistente da differenti specie di afidi.

Come funziona la trasmissione del virus

Gli afidi acquisiscono il virus durante periodi di nutrizione anche molto brevi (dell'ordine dei secondi-minuti) su piante infette (sia mais che altre graminacee, coltivate o spontanee) e possono trasmetterlo immediatamente a piante sane durante periodi di nutrizione altrettanto brevi. Se a digiuno, come ad esempio durante i voli migratori, gli afidi vettori restano infettivi per alcune ore, ma perdono rapidamente capacità durante la nutrizione, specie se prolungata. Se disturbati durante le prove di assaggio (*probing*: l'afide esegue brevi inserzioni dello stiletto nell'epidermide fogliare per verificare che la pianta sia di suo gradimento), i vettori possono spostarsi su un'altra pianta e infettarla. Questo fa sì che, talvolta, la presenza di insetticidi in concentrazioni non immediatamente letali possa addirittura produrre un aumento delle infezioni, invece dell'attesa riduzione.

I luteovirus del complesso del nanismo giallo dell'orzo (i vari **BYDV** e **CYDV**) causano principalmente arrossamenti sulle foglie e, più tardi, il disseccamento precoce della pianta e riduzione di produzione, ma possono provocare anche il mosaico. A parità di altri fattori, i sintomi sono aggravati anche da brevi periodi di basse temperature.

Per contro, un arrossamento delle foglie, specie se precoce o diffuso in ampie aree del campo, può avere cause non riconducibili a infezioni virali.

I primi sintomi in campo riferibili al complesso virale sono stati descritti in Italia a partire dalla fine degli anni 70 (Belli *et al.*, 1980; Refatti *et al.*, 1990).

Negli ibridi i luteovirus non hanno causato finora danni di rilievo, ma la produzione può essere gravemente compromessa in alcune linee pure (Guglielmone *et al.*, 1992). I luteovirus del mais sono trasmessi in modo persistente circolativo da parecchie specie di afidi, in modo più o meno specifico; vengono ac-

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

TABELLA 1 - Principali virus del mais nelle condizioni ecoclimatiche del Nord e Centro Italia

Famiglia	Genere	Nome della specie virale e sigla	Nome italiano del virus	Principali sintomi	Vettori principali	Tipo di trasmissione
Potyviridae	*Potyvirus*	Maize dwarf mosaic virus (MDMV)	virus del nanismo maculato del mais	mosaico a tessere più o meno grandi; arrossamenti; nanismo (solo alcuni ceppi); sintomi confondibili con quelli causati da altre avversità biotiche e abiotiche	afidi - parecchie specie	non persistente
		Sugar cane mosaic virus (SCMV)	virus del mosaico della canna da zucchero			
Luteoviridae	*Luteovirus*	Barley yellow dwarf virus-PAV (BYDV-PAV)	virus del nanismo giallo dell'orzo	arrossamenti fogliari; mosaico a tessere più o meno grandi; riduzione di fecondità; sintomi confondibili con quelli causati da altre avversità biotiche e abiotiche	afidi - *Rhopalosiphum padi* e *Sitobion avenae*	persistente circolativo
		Barley yellow dwarf virus-MAV (BYDV-MAV)			afidi - *Sitobion avenae*	
	Polerovirus	Cereal yellow dwarf virus (CYDV-RPV)	virus del nanismo giallo dei cereali (già BYDV-RPV)		afidi - *Rhopalosiphum padi*	
	Non assegnati ad alcun genere	Barley yellow dwarf virus-RMV (BYDV-RMV)	virus del nanismo giallo dell'orzo		afidi - *Rhopalosiphum maidis*	
		Barley yellow dwarf virus-SGV (BYDV-SGV)	virus del nanismo giallo dell'orzo		afidi - *Schizaphis graminum*	
Reoviridae	*Fijivirus*	Maize rough dwarf virus (MRDV)	virus del nanismo ruvido del mais	nanismo per accorciamento degli internodi; enazioni; totale sterilità; sintomi inconfondibili	cicaline - *Laodelphax striatellus*	persistente replicativo

quisiti durante nutrizioni piuttosto lunghe (alcuni minuti), tali da consentire la penetrazione dello stiletto dell'afide fino al floema della pianta ospite.

E con le stesse modalità avviene l'inoculazione. Ma tra acquisizione e trasmissione devono passare alcune ore affinché il virus possa circolare nell'insetto vettore, passando dall'apparato digerente alle ghiandole salivari.

L'acquisizione prolungata fa sì che si accumuli nel vettore virus in quantità sufficiente a sostenerne l'infettività per parecchi giorni e per parecchie nutrizioni inoculative. La necessità di tempi di nutrizione piuttosto lunghi per l'inoculazione del virus rende efficaci i trattamenti diretti contro il vettore nel ridurre l'incidenza delle infezioni virali, contrariamente a quanto succede per i potyvirus.

Riconoscere i sintomi

Mentre i potyvirus e i luteovirus del mais causano sintomi, scarsamente diagnostici, i sintomi dell'infezione da virus del nanismo ruvido del mais (**MRDV**) sono invece inconfondibili quando pienamente sviluppati.

La pianta si presenta infatti nana (da molto a mediamente, a seconda dell'epoca di infezione) per raccorciamento degli internodi, con un tipico portamento a palmetta. Le foglie presentano piccole escrescenze (enazioni) nella pagina inferiore, lungo le nervature, che conferiscono loro una caratteristica ruvidità al tatto (*foto 1*).

MRDV è trasmesso da cicaline delfacidi, principalmente da *Laodelphax striatellus*. Gli insetti acquisiscono il virus dal floema di graminacee infette, molto raramente, se mai, dal mais stesso, con tempi simili a quelli descritti per **BYDV** e con le stesse modalità lo inoculano. Ma il tempo di incubazione del virus nell'insetto è di parecchi giorni in quanto arriva alle ghiandole salivari moltiplicandosi nei suoi organi interni.

In tal modo l'insetto che ha acquisito il virus, dopo il periodo di latenza, rimane infettivo per il resto della vita e può infettare parecchie piante ospiti in successione.

Pericolosità delle infezioni

Più il mais è giovane e più facilmente è suscettibile alle infezioni virali. Allo stesso tempo, la precocità dell'infezione virale aumenta la gravità dei sintomi, a parità di altri fattori genetici e ambientali.

Foto 1 - Sintomi della virosi del nanismo ruvido su pianta di mais. Le foglie presentano piccole escrescenze che conferiscono loro una caratteristica ruvidità al tatto

Considerando l'epoca di semina e le caratteristiche di migrazione degli afidi vettori, è raro che potyvirus e luteovirus colpiscano il mais a semina primaverile con infezioni precoci potenzialmente molto dannose, perché colpirebbero la pianta nelle prime fasi dello sviluppo.

Più a rischio sono invece i mais in seconda semina, che hanno però dalla loro la temperatura alta, che tende a ridurre la gravità dei sintomi, e la rapidità di crescita, che diminuisce la suscettibilità.

Il virus del nanismo ruvido in genere è trasmesso alle piante di mais in epoca molto precoce, perché l'insetto vettore arriva al mais già infetto e infettivo dalle graminacee dei bordi dei fossi e dei prati su cui ha svernato. La cicalina vettrice ha mobilità e capacità di volo ridotte per cui, in genere, le infezioni si manifestano nel mais con un gradiente di intensità che va diminuendo dai bordi verso il centro.

Qualunque pratica colturale o trattamento che «sposti» la popolazione di cicaline dalle sue aree di svernamento (ad esempio sfalcio o altre pratiche colturali, irrigazione per scorrimento dei prati, ecc.) aumenta fortemente il rischio di infezione per le giovani plantule di mais che dovessero trovarsi sulla strada del vettore.

Valutare in campo le infezioni virali

Data la scarsissima utilità dei sintomi per stabilire l'agente causale di infezione, nel caso di potyvirus e di luteovirus, l'unico modo per diagnosticare i virus

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

in questione è un'analisi di laboratorio.

D'altro canto una simile diagnosi è raramente utile, dato che l'infezione è comunque irreversibile e i danni, in termini di produzione, sono per lo più non rilevanti.

Un servizio di monitoraggio delle migrazioni afidiche mediante apposite trappole a suzione potrebbe certamente contribuire a evitare eventuali danni, indicando modi e tempi di una lotta chimica intelligente, ma i costi di un tale sistema di monitoraggio non sono giustificabili per i danni a cereali in semina primaverile, e al mais in particolare. Ben diverso impatto e significato ha avuto ed ha il monitoraggio degli afidi vettori per i cereali a semina autunnale.

Nel caso dell'infezione da **MRDV**, il sintomo è invece assolutamente diagnostico. Data la comune presenza di un gradiente decrescente a partire da un fronte che può manifestarsi su un qualunque lato (o angolo) del campo, la valutazione dell'effettiva incidenza delle infezioni va effettuata mediante rilevamenti che tengano conto del diverso peso delle zone con diversa esposizione all'infezione virale. Le infezioni gravi da **MRDV** su mais si sono sempre manifestate, in Italia, in zone pedemontane e, se è vero che hanno talvolta raggiunto percentuali di infezione piuttosto importanti, è anche vero che le superfici interessate sono sempre state molto ristrette e che dopo una impennata alla fine degli anni 80 (Caciagli, 1991), le incidenze rilevate sono sempre state molto basse. Non si ritiene che **MRDV** meriti misure di controllo diverse dalle poche attenzioni di prevenzione sopra menzionate.

In sintesi, le virosi che minacciano il mais in prima semina, date le caratteristiche biologiche e la situazione ambientale italiana, hanno un'incidenza tanto bassa, e non prevedibile alla semina, da rendere scarsamente giustificati trattamenti preventivi.

Il punto sui funghi

La concia con fungicidi può controllare i funghi patogeni che aggrediscono il seme, i germinelli e le piantine; questi possono essere:

- associati al seme;
- residenti nel terreno.

Foto 2 - Marciumi da *Pythium* su plantule di mais. Tali patogeni, soprattutto in condizioni particolarmente piovose e favorenti i ristagni, causano marciume del seme e dei germinelli

Patogeni associati al seme

Il seme di mais può ospitare esternamente e/o al suo interno numerosi patogeni. Tra questi si ricordano varie specie di *Fusarium* (*F. verticillioides*, *F. proliferatum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. subglutinans*, ecc.), *Penicillium*, *Alternaria*, *Trichoderma* e *Aspergillus*; con frequenza minore possono essere rinvenuti anche funghi dei generi *Rhizoctonia*, *Bipolaris*, *Nigrospora* e *Stenocarpella*.

Si ritiene che nelle normali condizioni di coltivazione i danni provocati da questi funghi non comportino perdite di rilievo economico.

Ciò vale in parte anche per *F. verticillioides*; anch'esso, infatti, in annate regolari non provoca, in genere, danni economicamente apprezzabili.

Invece può provocare infezioni sistemiche che, originandosi da un inoculo endofitico presente nel seme, possono svilupparsi asintomaticamente, seguendo lo sviluppo della pianta, e giungere fino alla cariosside; qui la sua presenza comporta una contaminazione da fumonisine in granella che apparentemente è sana e di buona qualità.

In un recente studio, però, è emerso che, nell'ambiente Padano e nelle normali condizioni di coltivazione del mais, questa fonte di contaminazione assume un'importanza secondaria rispetto a quelle derivanti dalle infezioni «via sete» e promosse dall'attività trofica della piralide (Causin *et al.*, 2008a).

Oltre a ciò, secondo quanto emerso nel corso di una indagine triennale, finanziata da Veneto Agricoltura e condotta su lotti di semente di varietà commerciali (Causin e Rasera, 2008), i funghi più presenti nelle cariossidi di mais destinate alla semina sono risultati appartenere al genere *Fusarium*, sez. Liseola, nella quale è stato rinvenuto soprattutto *F. verticillioides*; estremamente bassa è risultata la frequenza dei *Fusaria* sez. Discolor, rappresentati soprattutto da *F. graminearum* e ancor più rara quella di *Fusaria* appartenenti ad altre specie. Sporadica è risultata la presenza di *Aspergillus flavus* e *A. niger*, *Acremonium* spp., *Epicoccum* spp., *Trichoderma* spp., *Botryodiplodia* sp., *Exserohilum* sp. e *Bipolaris* sp. (un tempo noti come *Helminthosporium*) e rarissimamente è stata isolata *Phomopsis* sp.

Sembra, quindi, che nell'ambiente maidicolo italiano e in annate normali gli unici problemi derivanti dai funghi presenti sul o nel seme siano da imputare a *F. verticillioides*, non tanto come agente di fallanze e moria di piantine quanto come responsabile di infezioni endofitiche che possono contribuire alla contaminazione da fumonisina della granella prodotta.

Patogeni residenti nel terreno

La maggior parte dei patogeni del mais sverna nel terreno ma solo alcuni di essi sono in grado di provocare marciume del seme e del germinello, moria delle piantine o infezioni radicali che, sistemizzando, evolvono successivamente in malattie della parte aerea.

Tra i patogeni residenti nel terreno si ricordano soprattutto gli Oomiceti e particolarmente quelli appartenenti al genere *Pythium*; questi, soprattutto in annate particolarmente piovose e condizioni favorenti i ristagni, causano marciume del seme e dei germinelli e moria di piantine, con danni apprezzabili (*foto 2*).

Tra i funghi veri abitanti del terreno si citano:

- varie specie di *Fusarium* tra cui *F. verticillioides*, *F. oxysporum* e *F. solani*;
- *Penicillium* sp. normalmente caratterizzato da psicrofilia ma in cui è compresa anche la specie *P. oxalicum,* che può provocare moria delle piantine in condizioni di alta temperatura;
- *Aspergillus sp.* che, in situazioni di clima caldo e asciutto, può compromettere la vitalità delle piantine derivanti da semi danneggiati.

Normalmente l'applicazione delle buone pratiche agricole (BPA) è sufficiente a contenere le infezioni dei patogeni citati; questi, però, possono rivelarsi dannosi in annate con andamento climatico anomalo e in condizioni di coltivazione non ottimali. Anche in questo caso, però, vanno considerate a parte le infezioni di F. *verticillioides*.

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

Questo fungo, che può conservarsi saprofitariamente nel terreno entro residui colturali, è in grado di penetrare precocemente attraverso le radichette di mais per poi procedere endofiticamente all'interno della pianta causando le infezioni sistemiche già descritte che possono contribuire all'accumulo di fumonisine nella granella. Il peso di questo contributo sulla contaminazione totale si è, però, molto contenuto (Causin *et al.*, 2008a).

Quali vantaggi conciando con fungicidi?

La concia con fungicidi del seme di mais può avere effetti positivi sull'emergenza e sulla quantità di granella (Munkvold, 1999 e 2001), ma non sempre i risultati ottenuti sono confortati da significatività statistica, tanto che gli stessi autori suggeriscono di considerarli con cautela (Munkvold, 1999).

Molto del vantaggio dipenderà dalle condizioni che caratterizzeranno le prime fasi della coltura. Il trattamento del seme con fungicidi inibitori della sintesi dell'ergosterolo può essere vantaggioso anche per contenere le infezioni endofitiche di *F. verticillioides* con riflessi positivi sulla sanità della spiga e sulla contaminazione della granella da fumonisine (Causin *et al.*, 2008b).

L'effetto, però, è condizionato dal sopravvenire di infezioni di maggiore entità che si instaurano successivamente e, anche quando si verifica, è limitato.

In conclusione, il trattamento del seme di mais con fungicidi può fornire dei vantaggi sia in termini di quantità, sia per gli aspetti legati alla contaminazione da micotossine, ma tali vantaggi e la costanza con cui si manifestano sono condizionati dalle interazioni tra l'andamento climatico e le specifiche condizioni di coltivazione e, in circostanze normali, non appaiono elevati.

Il punto sui fitofagi

I fitofagi (insetti e altri artropodi) si possono suddividere tra quelli che raramente raggiungono livelli tali da causare un danno economico consistente e quelli che hanno più probabilità di essere causa economicamente valutabile di danno alla coltura.

Nel secondo gruppo è utile dal punto di vista pratico la divisione tra:

- nottue, cui appartengono le specie *Agrotis ipsilon* e *Agrotis segetum*;
- diabrotica (*Diabrotica virgifera virgifera*);
- elateridi, diverse specie.

Nottue

Gli attacchi più consistenti al mais sono stati portati dalla specie migrante *A. ipsilon* (Furlan *et al.*, 2001); tale specie (*foto 3*) normalmente non riesce a svernare, perlomeno nelle condizioni dell'Italia settentrionale (Zangheri *et al.*, 1998) e le pullulazioni sono determinate da massici voli da sud.

La specie svernante *A. segetum* è costantemente presente ma non ha mai causato attacchi diffusi consistenti. Dal punto di vista della difesa del mais nelle prime fasi di sviluppo risulta pertanto fattore chiave riuscire a prevedere il momento dell'eventuale presenza della prima specie. Una lotta preventiva alla semina non ha senso tecnico né economico in quanto gli attacchi:

- sono saltuari (in Italia gli ultimi attacchi significativi si sono verificati nel 1971, 1983); di fatto l' incidenza economica è modesta considerando un numero di anni significativo;
- non sono normalmente prevedibili alla semina;
- non vengono controllati in maniera significativa dai trattamenti preventivi concianti o microgranulari, anche considerando i più «vocati», poiché trascorre un lungo lasso di tempo tra semina (e distribuzione prodotti) e gli attacchi e perché questi ultimi sono portati da larve (dalla quarta età in poi) già ben sviluppate (normalmente su piante diverse da quelle della coltura trattata) che richiedono una buona concentrazione di sostanza attiva per essere bloccate.

La lotta razionale deve basarsi su una corretta applicazione dei modelli previsionali in grado di stimare l'entità del rischio e il momento di comparsa delle larve di quarta età; quindi che consentano di individuare ove e quando sia necessario intervenire con interventi tempestivi in post-emergenza alla comparsa del 4° stadio se si supera la soglia indicativa del 5% di piante attaccate alle 3-4 foglie.

Tale modello, derivato dall'esperienza statunitense dell'Iowa, è stato testato sin dal 1991 nell'Italia nord-orientale (Furlan *et al.*, 2001) evidenziando una buona capacità previsionale (errore ±2 giorni).

Si basa sulla verifica costante dell'eventuale insorgere di venti da sud significativi e sulle catture mediante trappole a cono (Hartstack) o a colla.

Una volta individuato l'inizio del volo di *A. ipsilon* (preceduto in genere da venti da sud forti e continui e catture apprezzabili delle trappole) si comincia il calcolo della somma termica usando la temperatura dell'aria o del suolo. Così facendo, utilizzando più stazioni di rilevamento a seconda dell'areale oggetto dell'indagine, si può stimare, avendo modelli meteorologici che consentano di prevedere con affidabilità l'andamento delle temperature per 4-5 giorni, l'approssimarsi dell'accumulo dei 176 gradi calore in corrispondenza del quale il 50% della popolazione raggiunge lo stadio di sviluppo

La lotta alla semina non ha senso economico, in quanto gli attacchi sono saltuari e non controllabili preventivamente

Foto 3 - La nottua normalmente non riesce a svernare, perlomeno nelle condizioni dell'Italia settentrionale; le pullulazioni sono determinate da massici voli da sud

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

La rotazione colturale è, allo stato, con ogni probabilità l'unico modo di contenere efficacemente gli attacchi di diabrotica

Foto 4 - Sul mais le larve di diabrotica, se in numero elevato, possono determinare scarso sviluppo dell'apparato radicale

in grado di danneggiare il mais.

A partire dalla data segnalata si dovrà osservare se vi è presenza di larve di nottua nelle aree individuate come a rischio, per intervenire in post-emergenza con insetticidi liquidi qualora si superi il limite del 5% delle piante attaccate.

Particolare attenzione dovrà essere posta ai terreni che hanno ospitato vegetazione o residui colturali nel periodo del volo indicato nel bollettino. Si invita pertanto a seguire i bollettini previsionali dei Servizi fitosanitari e dei Consorzi di difesa che li adottano (per il Veneto, ad esempio, si veda il sito **www.arpa.veneto.it**).

Diabrotica

Diabrotica virgifera virgifera (*foto 4*) è un coleottero crisomelide di recente introduzione in Europa che presenta una generazione all'anno. Il comportamento della specie nelle condizioni italiane è ben allineato con quanto osservato negli Usa e già descritto (Furlan, 2007).

Il mais è l'unica coltura che consente lo sviluppo di elevate popolazioni, tuttavia le larve possono svilupparsi anche su diverse altre graminacee (ad esempio il frumento tra le coltivate).

Su mais le larve, se in numero elevato, possono determinare lo scarso sviluppo dell'apparato radicale e conseguentemente diffusi allettamenti. Infatti i tre stadi si sviluppano per la gran parte all'interno dell'apparato radicale delle piante. La velocità di sviluppo dipende da diversi fattori ma certamente è ben correlabile con le temperature del suolo e dell'aria.

Dal punto vista pratico particolare importanza assume la possibilità di monitorare il ciclo biologico e individuare lo stadio di sviluppo medio della specie nei diversi areali, a partire da dati facilmente reperibili, senza ricorrere a impegnativi e costosi campionamenti del terreno e delle piante. Analogamente a quanto descritto per *A. ipsilon*, sia pure con formule un po' più complesse (Davis, 1996), è possibile individuare, con buona approssimazione, gli stadi di sviluppo della diabrotica. Le prime osservazioni fatte indicano che i modelli di sommatoria termica, per la stima della schiusa delle uova, possono avere un utilizzo pratico molto importante. Infatti sembra che già alla fine del mese di maggio di ogni anno si possa disporre di stime sufficientemente accurate (con un incertezza massima di ± 5 giorni), che prevedono in che data verrà raggiunta la sommatoria termica corrispondente alla schiusa del 90% delle uova. A seconda dei dati del modello e delle osservazioni degli appezzamenti campione è possibile informare, con adeguato anticipo, a mezzo di bollettino agronomico regionale, in quali zone si possono cominciare le semine senza rischio per le aziende interessate all'obbligo della rotazione o che comunque intendono procedere con i doppi raccolti.

La concia insetticida ha ridotto gli attacchi, ma non ha migliorato la produzione di mais

Foto 5 - Le pullulazioni larvali di elateridi dipendono dalla presenza di elevate popolazioni di adulti e condizioni pedoclimatiche favorevoli nella primavera-estate dell'anno precedente nel caso di adulti che svernano, e di due anni precedenti nel caso di adulti che non svernano

La difesa preventiva generalizzata da diabrotica non ha giustificazione tecnico-economica in quanto:

- le popolazioni non sono a livello economico nella maggior parte delle aree maidicole (Furlan *et al.*, 2009);
- i trattamenti alla semina non contengono l'incremento delle popolazioni (Furlan *et al.*, 2006);
- i trattamenti concianti e microgranulari non sono sufficientemente affidabili quando le popolazioni raggiungono livelli molto elevati, in grado di causare effettivamente danni economici apprezzabili (Boriani, 2008);
- la rotazione è l'unica soluzione in grado di mantenere il completo potenziale produttivo del mais.

I dati sperimentali ottenuti anche nel biennio 2007-2008 confermano che anche in presenza di elevate popolazioni di diabrotica l'incidenza di danni economici è molto limitata (Boriani, 2006; Furlan *et al.*, 2007). Ove in una ristretta zona a cavallo delle province di Bergamo, Brescia e Cremona la ripetizione prolungata della monosuccessione ha causato allettamenti evidenti che hanno interessato sia mais trattati con insetticidi che non trattati (Boriani, 2008).

Elateridi

La lotta alle larve degli elateridi (*foto 5*) è stata a lungo irrazionale anche a causa della mancanza di conoscenze sulla biologia delle specie in grado di attaccare le colture erbacee.

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

Negli ultimi decenni sono stati condotti estesi e prolungati studi che hanno consentito di suddividere le specie in due gruppi:

- specie in cui gli adulti non svernano, sfarfallano in tarda primavera-estate e vivono per meno di un mese; l'ovideposizione inizia pochi giorni dopo la completa formazione dell' adulto e si esaurisce entro pochi giorni (10-15);
- specie in cui gli adulti svernano e vivono per molti mesi (fino a un anno); l'ovideposizione si protrae per diversi mesi (dalla primavera fino all'estate).

Al primo gruppo appartengono le specie *Agriotes ustulatus* e *Agriotes litigiosus*. Tutti i dettagli essenziali della biologia e gli aspetti pratici derivanti dal primo sono stati evidenziati in diverse pubblicazioni (Furlan, 1994; 1996; 1998).

Lo studio di *A. litigiosus* è in fase di completamento.

Al secondo gruppo appartengono le specie *Agriotes sordidus*, *A. brevis*, *A. lineatus*; le prime due appaiono le più diffuse e presentano un ciclo simile che si differenzia da quello del primo gruppo, oltre che per gli aspetti essenziali già citati, per il minor numero di stadi larvali e per la loro minor durata, particolarmente dei primi, a parità di temperatura, umidità e disponibilità di cibo.

Questo determina un importante aspetto pratico: nel caso di queste ultime specie, elevate presenze di larve, e quindi possibili danni, dipenderanno principalmente da condizioni favorevoli, ovvero consistenti popolazioni di adulti, copertura continua del terreno, prati, doppi raccolti (Furlan e Talon, 1997) nella primavera-inizio estate dell'anno precedente, poiché visto il rapido sviluppo, un notevole numero di giovani larve, le più suscettibili con le uova a condizioni avverse, sopravvissute per tali condizioni favorevoli riuscirà a raggiungere dimensioni tali da danneggiare le plantule nel corso di una sola stagione estiva.

Per le specie appartenenti al gruppo in cui gli adulti non svernano, invece, elevate presenze di larve e quindi possibili danni, dipenderanno da condizioni favorevoli (elevate popolazioni di adulti, piogge, irrigazione, buona copertura vegetale), che consentono una apprezzabile sopravvivenza di giovani larve, verificatesi nell'estate di due anni prima (ci vorranno due stagioni per raggiungere dimensioni tali da arrecare danno).

Per quanto riguarda *A. lineatus* gli studi non sono completi.

Riscontri in campo

Al fine di valutare in concreto l'incidenza delle diverse avversità descritte in questo articolo e la convenienza di applicare strategie di protezione della coltura del mais nelle prime fasi di sviluppo è stata continuata nel biennio 2007-2008 l' estesa sperimentazione di campo con parcelloni del 2003-2006 (Furlan *et al.*, 2007).

Materiali e metodi

La sperimentazione si è svolta principalmente nel Veneto orientale utilizzando le stesse metodologie descritte in dettaglio in Furlan et al., 2007 per il quadriennio 2003-2006 cui si rimanda.

Anche in questo biennio il campione degli appezzamenti prescelti è stato definito cercando di rappresentare le condizioni pedologiche e agronomiche dei terreni destinati a mais nelle diverse regioni della Pianura Padana con una incidenza superiore di appezzamenti con alte popolazioni di elateridi per rendere il campione cautelativo mentre sono state inserite nuove sostanze attive (adeguamento alle evoluzioni di mercato) e aumentati gli ibridi allo studio.

Foto 6 - Striature gialle su piante di mais dovute a erosioni di elateridi sul colletto di piante di mais

TABELLA 2 - Effetto dei trattamenti concianti del seme sulla coltura del mais

	Investimento (piante sane/m²)		Piante attaccate		Produzione
	emergenza	4-6 foglie	(n./m²)	(%)	q/ha 14%
Fungicida solo	5,63a	6,09ab	0,07bc	1,13	109,0a
Fungicida + Poncho	5,55a	6,08ab	0,00a	0,00	107,4a
Fungicida + Cruiser 0,63	5,51a	6,21b	0,02ab	0,32	104,0a
Fungicida + Cruiser 1,25	5,55a	6,13ab	0,01a	0,16	107,3a
Fungicida + Cruiser + Force	5,45a	6,07ab	0,01a	0,16	104,0a
Seme nudo	5,36a	5,61a	0,08c	1,41	97,6a

Ibrido DKC 6530. Dati medi di 12 campi sperimentali del 2007-2008 (considerati 264 parcelloni complessivamente). Medie che non presentano alcuna lettera in comune sono statisticamente differenti per $p \leq 0,05$.

In sintesi:

Ibrido di mais: DKC 6530

- Non trattato: seme giallo senza fungicidi e insetticidi.
- Fungicida: seme trattato con solo metalaxil + fludioxonil (Celest) alla dose di 100 mL/q di seme.
- Cruiser 0,63: seme trattato con fungicida come sopra e thiametoxam (Cruiser), alla dose di 0,63 mg di s.a./seme.
- Cruiser 1,25: seme trattato con fungicida come sopra e thiametoxam (Cruiser), alla dose di 1,25 mg di s.a./seme.
- Cruiser + Force: thiametoxam (Cruiser) alla dose di 1,00 mg s.a./seme + tefluthrin (Force).
- Alla dose di 0,4 mg s.a./seme in aggiunta al fungicida come sopra.
- Poncho: seme trattato con fungicida come sopra e clothiadinin (Poncho) alla dose di 1,25 mg di s.a./seme.

Ibrido di mais Klaxon-Kermess

- Fungicida: seme trattato con solo fungicidi metalaxil + fludioxonil (Celest) alla dose di 50 mL/q di seme + prochloraz (Prelude) alla dose di 50 mL/q di seme.
- Poncho: seme trattato con fungicida come sopra e clothiadinin (Poncho) alla dose di 1,25 mg di s.a./seme.

Risultati ottenuti

I risultati ottenuti confermano pienamente quanto osservato nel quadriennio precedente (*tabelle 2* e *3*).

Protezione dagli attacchi e investimenti. Sia i fungicidi, sia gli insetticidi usati come concianti hanno evidenziato una buona capacità di proteggere sia il seme (minor percentuale di semi danneggiati rispetto ai non trattati in presenza di popolazioni apprezzabili di elateridi), sia la piantina di mais nelle prime fasi di sviluppo come del resto già evidenziato in condizioni controllate (Furlan e Toffanin, 1998) e di campo (Furlan *et al.*, 2002), ma gli investimenti medi non si sono differenziati anche per la tendenza dei semi senza insetticidi a emergere più agevolmente (minore fitotossicità).

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

Fa eccezione il seme senza fungicida per la maggiore incidenza di attacchi di *Pythium* spp. in alcuni campi che ha determinato differenze statisticamente significative, anche apprezzabili, in due campi su 39 osservati in 6 anni (5%).

In presenza di popolazioni di elateridi medio-alte l'incidenza degli attacchi nelle parcelle con i semi senza insetticidi è stata significativamente superiore rispetto a tutti i trattamenti di confronto, ma anche in presenza di elevate differenze (fino a oltre 1 pianta/m² in meno con i semi senza insetticidi) non si sono riscontrate significative riduzioni di produzione.

Fitofagi epigei. La presenza di fitofagi epigei (afidi, cicaline, altica) è stata molto bassa in tutti i campi sperimentali. Non è stata individuata alcuna pianta con sintomi sicuramente attribuibili a virosi. Tutte le piante con sintomi generici, quali striature gialle sulle foglie (*foto 6*), potenzialmente attribuibili ad alcuni virus, in realtà sono risultate legate a erosioni di elateridi sul colletto di piante già abbastanza sviluppate.

Nottue. Gli attacchi di nottue sono risultati trascurabili in tutti i campi in entrambi gli anni di studio.

Dettaglio sulle produzioni

Nella media dei due anni le differenze nella produzione tra i trattamenti sono risultate modeste e non sono state statisticamente significative (*tabelle 2* e *3*).

Come nel precedente quadriennio la tesi con solo fungicida ha fornito produzioni molto vicine ai trattati, non diverse dal punto di vista statistico da quelle con i diversi insetticidi anche in presenza di popolazioni di elateridi elevate e conseguenti attacchi apprezzabili alle piante.

Pur con una minor produzione di qualche quintale di granella per ettaro nella media dei sei anni in nessun campo si sono osservate produzioni statisticamente significative inferiori alle tesi conciate con fungicidi per il mais non trattato (seme nudo).

Quanto incide la concia del seme?

La sperimentazione ha pienamente confermato le risultanze del precedente quadriennio pur includendo nuovi prodotti e ibridi.

Gli investimenti e le produzioni dei mais provenienti da semi conciati con insetticidi e i non trattati seminati su ampie superfici di un campione bilanciato, rappresentativo (per specie di fitofagi, avvicendamenti, condizioni agronomiche, epoche di semina) delle condizioni del mais in pianura padana, sono risultati mediamente molto vicini, senza differenze statisticamente significative a eccezione dei semi «nudi» in cui gli attacchi fungini causati principalmente da *Pythium* spp. hanno determinato significative riduzioni di investimento sia pure con modesta influenza sui risultati produttivi finali. I risultati si possono considerare cautelativi in quanto le prove sono state condotte in ambienti a elevate popolazione di fitofagi.

Il campione studiato, pur bilanciato, ha comunque incluso oltre il 10% di superficie a mais con evidenti attacchi alle piante nei testimoni, mentre nella realtà delle zone maidicole italiane la superficie a rischio, ove si evidenziano attacchi apprezzabili, è inferiore all'1% (Furlan, 1989; 2002).

In generale si può concludere che la concia del seme e la protezione alla semina del mais hanno una scarsa incidenza sui livelli produttivi della coltura e tendenzialmente non vi è il recupero del relativo costo.

L'uso di seme conciato con insetticidi non è pertanto necessario nelle zone maidicole; potrebbe essere necessario in quei rari casi in cui vi sono fattori di rischio (Furlan, 2002) e si riscontrano presenze molto ingenti di elateridi campionati con le trappole a feromoni (*foto 7*) e/o per larve (Burgio *et al.*, 2005; Furlan *et al.*, 2007) si potrà spostare la coltura in un appezzamento non a rischio o scegliere l'uso di un trattamento.

Nelle zone (ad esempio limitate aree della Lombardia) in cui il mais è in monosuccessione da anni e le trappole per diabrotica catturano adulti sopra la soglia (indicativamente e prudenzialmente più di 10 adulti/giorno nelle trappole cromotropiche) la soluzione per mantenere il potenziale produttivo del mais è la rotazione, che non richiede l'uso di insetticidi alla semina o di seme conciato.

Foto 7 - Trappola Yatlorf (Yf) adatta al monitoraggio di elateridi e diabrotica

TABELLA 3 - Effetto dei trattamenti concianti del seme sulla coltura del mais

Trattamento	Investimento (piante sane/m²)		Piante attaccate		Produzione (q/ha 14% um.)
	Emergenza	4-6 foglie	n./m²	%	
Fungicida solo	6,45 a	6,58 a	0,07 b	1,0	126,8 a
Fungicida + Poncho	6,46 a	6,63 a	0,03 a	0,4	129,5 a

Ibridi Klaxon e Kermess. Dati medi di 16 (4 con klaxon) campi sperimentali del 2007-2008. Considerati 250 parcelloni complessivamente. Medie che non presentano alcuna lettera in comune sono statisticamente differenti per $p \leq 0,05$.

In conclusione

Considerando sia gli aspetti tecnici (effetti positivi più in generale sugli attacchi di funghi sulla pianta di mais), economici (costo contenuto) e ambientali (verosimilmente impatto inferiore rispetto agli insetticidi) può essere considerata potenzialmente conveniente la concia con fungicidi e non la protezione con insetticidi (concia e microgranulari).

L'uso di insetticidi può essere conveniente in post-emergenza quando e ove i modelli previsionali e le osservazioni di campo verificano la presenza di insetti sopra le soglie di tolleranza sia per danno diretto (ad esempio nottue), sia per la possibilità di trasmettere virus. •

Lorenzo Furlan
Dipartimento di agronomia ambientale e produzioni vegetali-entomologia
Università di Padova
lorenzo.furlan@inwind.it
Piero Caciagli
Istituto di virologia vegetale
Consiglio nazionale delle ricerche
Roberto Causin
Dipartimento territorio e servizi agroforestali
Sezione di patologia vegetale
Università di Padova
Andrea Di Bernardo
Azienda agraria sperimentale «L. Toniolo»
Università di Padova

Si ringraziano vivamente Viller Boicelli e Leopoldo Nurti per l'indispensabile aiuto nell'impostazione ed esecuzione delle prove, nonché per la fornitura dei materiali.
Si ringraziano inoltre per la fattiva collaborazione nell'esecuzione delle prove: Franco Angeletti, Giuliano Carnieletto, Franco Cavaggioni, Adriano Dall'Est, Foresto e Federico Toffanin, Massimo Pasquon, Marco Aurelio Pasti, Mario Sgnaolin, Ruggero Toffoletto e le aziende agricole Angeletti Gianfernando, Greggio Luigi, Liasora srl, Moizzi Luciana, Pasti Maria Stella, Solighetto Girolamo e figli.

Per consultare la bibliografia e gli approfondimenti:
www.informatoreagrario.it/rdLia/09ia05_4062_web

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

Articolo pubblicato su L'Informatore Agrario n. 5/2009 a pag. 36

L'INFORMATORE AGRARIO

Il seme di mais va protetto solo quando serve davvero

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2004) - *Virus diseases of maize (*Zea mays L.*).* In: Viruses and virus diseases of *Poaceae* (*Gramineae*), H. Lapierre & P.A. Signoret (ed.). Inra Editions, Paris: 617-696.

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.

Belli G., Cinquanta S., Soncini C. (1980) - *Infezioni miste da MDMV (maize dwarf mosaic virus) e BYDV (barley yellow dwarf virus) in piante di mais in Lombardia.* Riv. Pat. Veg. S. IV, 16: 83-86.

Burgio G., Ferrari R., Ragaglini G., Petacchi R., Pozzati M., Reggiani A., Furlan L., Galassi T. (2005) - *Analisi spaziale delle popolazioni di Elateridi mediante geostatistica e GIS: primi risultati di un'indagine eseguita in Emilia-Romagna.* L'Informatore Fitopatologico, 4: 53-58.

Caciagli P. (1991) - *Recent observations on the epidemiology of maize rough dwarf virus.* Phytoparasitica 19(3): 240 (abs).

Causin R., Nurti L., Rasera C., Scopel C. (2008a) - *Importance of* Fusarium verticillioides *infection patwaways in fumonisin contamination of maize kernels.* Proceeding of the World Mycotoxin Forum, Fifth Conference, Noordwijk, the Netherlands, 17-18 november.

Causin R., Rasera C., Scopel C., Tarlazzi S. (2008b) - *Effect of maize seed treatment on* Fusarium verticillioides *infections and fumonisins contamination.* Proceeding of the World Mycotoxin Forum, Fifth Conference, Noordwijk, the Netherlands, 17-18 november.

Causin R., Rasera R. - *Difesa da patogeni fungini per mais e soia.* Piano sementiero sementi certificate , Relazione finale: **http://sementicertificate.veneto agricoltura.org/relazioni_pdf/4_Relazione_%20Causin.pdf**

Conti M. (1990) - *Virosi e micoplasmi del mais (*Zea mays *L.).* In atti II Conferenza nazionale sul mais. Crsa, Pozzuolo del Friuli. Edagricole, Bologna: 467-487

Davis P. M., Brenes N., Allee L. L. (1996) - *Temperature dependent models to predict regional differences in corn rootworm (*Coleoptera:Chrysomelidae*) phenology.* Environ. Entomol., 25: 767-775.

Furlan L. (1989) - *Analisi delle possibilità di riduzione dell'impiego di geodisinfestanti nella coltura del mais nel Veneto.* L'Informatore Agrario, 17: 107-115.

Furlan L.(1994) - *Il ciclo biologico di* Agriotes ustulatus *Schaller (*Coleoptera:Elateridae*) nell'Italia Nord-orientale.* XVII Congresso nazionale di entomologia, Udine 13-18 giugno: 601-604.

Furlan L. (1996) - *The biology of* Agriotes ustulatus *Schaller (*Col.: Elateridae*). I. Adults and oviposition.* J. Appl. Ent. 120: 269-274.

Furlan L. (1998) - *The biology of* Agriotes ustulatus *Schaller (*Col.: Elateridae*).* II. Larval development, pupation, whole cycle description and practical implications. J. Appl. Ent.: 122.

Furlan L.(2007) - *Nuovi problemi per la maiscoltura: la diabrotica.* Tecnica Molitoria, ottobre: 1091-1103.

Furlan L., Talon G. (1997) - *Aspetti entomologici: influenza dei sistemi colturali sulla evoluzione delle popolazioni dei fitofagi ipogei e in particolare di* Agriotes sordidus Illiger. In: Modelli agricoli e impatto ambientale, valutazioni aziendali e territoriali, Raisa, Unipress, Padova: 11-16.

Furlan L., Toffanin F. (1998) - *Efficacia di nuovi insetticidi usati come concianti del seme (imidacloprid e fipronil) contro le larve di elateridi in ambiente controllato.* Atti Giornate Fitopatologiche: 195-200.

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 - Padova, 27 ottobre-3 novembre: 407-412.

Furlan L., Di Bernardo A., Boriani M. (2002) - *Proteggere il seme di mais solo quando serve.* L'Informatore Agrario, 8: 131-140.

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 *LeConte population-suppressors.* J. Appl. Ent., 130 (9-10): 485-490.

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., Faraglia B., Zanini G., Vettorazzo M., Palmieri S., Martini G., Governatori G., Frausin C., Gremo F., Bariselli M., Tessari L., Franchi R., Giovanelli P., Di Lisa N., Amato A., Passari M., Pesapane G., Nuccitelli L., Visciminno G., Cavicchini R., Baruzzo W. (2009) - *Diabrotica: risultati 2008 della presenza in Italia.* L'Informatore Agrario, 5: 47-49.

Guglielmone L., Caciagli P., Maggiore T., Fogliani, G. (1992) - *Indagini eziologiche ed epidemiologiche su gravi alterazioni del mais da seme in provincia di Cremona.* Informatore Fitopatologico XLII (2): 46-48.

Munkvold G. (2001) - *Corn seed treatments in 2001.* **http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/2001/4-9-2001/cornseedtreat.html**

Munkvold G. (1999) - *Corn seed treatments in 1999.* **http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/1999/3-22-1999/cstreat99.html**

Refatti E., Loi N., Lorenzoni C., Snidaro M., Carraro L. (1990) - *Maize, a natural and experimental host of Barley yellow dwarf virus in Northern Italy.* In: World Perspectives on Barley Yellow Dwarf. P.A.

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.

Burnett (ed.): 269-272

Zangheri S., Furlan L., Sannino L. (1998) - *Observations on overwintering of* Agrotis ipsilon *(Hufnagel) in different italian regions*. Boll. Zool. agr. Bachic. Ser. II, 30 (2): 125-130.

Principali caratteristiche dei campi sperimentali e delle tecniche adottate nel biennio 2007-2008

Località	Anno	Ibrido	Terreno	Coltura precedente	Popolazione/specie elateridi	Data di semina	Densità di semina (piante/m^2)	Data di raccolta
Ceggia, Ramedello (VE)	2007	DKC 6530	argilloso	prato, vigneto	alta/*brevis*	24 apr.	8,2	20 ott.
S. Donà, Isiata (VE)	2007	Klaxon	medio impasto	mais	bassa	16 apr.	7,02	21 set.
S. Donà, Cittanova (VE)	2007	Klaxon	medio impasto	mais	bassa	14 apr.	7,23	13 set.
Ponte di Piave (TV)	2007	DKC 6530	medio impasto	soia	media/*brevis*	20 apr.	7,02	19 set.
Eraclea, Ponte Crepaldo (VE)	2007	DKC 6530	sabbioso-limoso	mais	media/*sordidus*	15 apr.	7,20	22 set.
Eraclea, Ponte Crepaldo (VE)	2007	DKC 6530	medio impasto-sabbioso	mais	bassa	15 apr.	7,20	22 set.
S. Donà, Ponte Alto (VE)	2007	DKC 6530	argilloso	mais	bassa	20 apr.	7,20	14 set.
S. Donà, Fiorentina (VE)	2007	DKC 6530, Klaxon	sabbioso-limoso	mais	media/*sordidus*	12 apr.	7,4	14 set.
Eraclea, Cittanova (VE)	2007	DKC 6530	medio impasto	frumento	alta/*ustulatus*	20 apr	7,23	21 set.
Eraclea, Cittanova (VE)	2007	DKC 6530	medio impasto	soia	media/*ustulatus*	11 apr.	7,23	14 set.
Caorle, Salici (VE)	2007	DKC 6530	medio impasto	bietole	media/*ustulatus*	12 apr.	7,50	8 ott.
Eraclea, Largon (VE)	2007	DKC 6530	medio impasto	mais	media/*sordidus*	15 apr.	7,23	7 ott.
Legnaro, Università (PD)	2008	DKC 6530	medio impasto-limoso	soia	alta/*sordidus*	3 apr.	6,66	18 set.
San Donà, Fiorentina (VE)	2008	Kermess	medio impasto	mais	media/*sordidus*	2 mag.	7,40	8 ott.
Caorle, Salici (VE)	2008	Kermess	medio impasto	prato, vigneto	alta/*brevis*	7 mag.	7,4	23 ott.
Ceggia, Comunet (VE)	2008	Kermess	medio impasto argilloso	soia	alta/*ustulatus*	8 apr.	7,4	17 set.
San Donà, Fiorentina (VE)	2008	Kermess	sabbioso-limoso	mais	media/*sordidus*	2 mag.	7,40	8 ott.
San Donà, Fiorentina (VE)	2008	Kermess	sabbioso-limoso	mais	media/*sordidus*	2 mag.	7,40	8 ott.
S. Donà, Isiata (VE)	2008	Kermess	medio impasto	medica	media/*brevis*	2 mag.	7,40	18 set.
Caorle, Salici (VE)	2008	Kermess, DKC 6530	medio impasto	bietola	media/*ustulatus*	5 apr.	7,80	25 set.
S. Donà, Cittanova (VE)	2008	Klaxon, Kermess	medio impasto	mais	bassa	1 mag.	7,20	4 ott.
S. Donà, Fiorentina (VE)	2008	Kermess	sabbioso-limoso	mais	bassa	2 mag.	7,40	9 ott.
Eraclea, Ponte Crepaldo (VE)	2008	Kermess	sabbioso-limoso	mais	media/*sordidus*	4 mag.	7,4	26 ott.
Eraclea, Largon (VE)	2008	Kermess	sabbioso-limoso	mais	alta/*sordidus*	4 mag.	7,4	16 ott.
Eraclea, Ponte Crepaldo (VE)	2008	Kermess	medio impasto-sabbioso	mais	bassa	4 mag.	7,4	16 ott.

© 2009 Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A.