

Emergenze fitosanitarie

Diabrotica del mais (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte)

La diabrotica del mais (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), coleottero crisomelide originario dell'America settentrionale che vive principalmente a spese del mais (*Zea mais* L.), è arrivata in Italia nel 1998.

Gli attacchi possono comportare notevoli danni economici. Le larve dell'insetto attaccano le radici causando una riduzione nell'assorbimento degli elementi nutritivi (e quindi della produzione) e predispongono la pianta all'allettamento; gli adulti possono invece attaccare le infiorescenze femminili provocando aborti fiorali e danneggiare la granella in fase di maturazione.

La lotta contro la diabrotica del mais è diventata obbligatoria nel 2000 (decreto ministeriale del 23 febbraio 2000, modificato con DM del 21 agosto 2001). Nel 2009 è entrato in vigore il D.M. 8 aprile 2009 "Attuazione della decisione n. 2003/766/CE, modificata dalle decisioni 2006/564/CE e 2008/644/CE, relativa alle misure d'emergenza intese a prevenire la propagazione nella Comunità di *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte" e in applicazione dell'art. 49 comma 2 lettera c) del D.lgs 214/2005 è stato elaborato lo Standard tecnico "Criteri di monitoraggio e di gestione delle infestazioni dell'organismo nocivo *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte nel territorio italiano" (vedere allegato).

Nei primi mesi del 2014, l'Unione Europea, constatato che le misure assunte per contrastare l'ulteriore diffusione dell'insetto nelle aree indenni si sono rivelate inefficaci, **ha revocato il riconoscimento di Diabrotica del mais quale organismo nocivo da quarantena, escludendolo dall'allegato I della direttiva 2000/29/CE** (Direttiva di esecuzione 2014/19/UE e decisione di esecuzione 2014/62/UE).

Morfologia

Diabrotica virgifera virgifera Le Conte, comunemente denominata diabrotica del mais, è un insetto appartenente alla famiglia dei coleotteri crisomelidi. Esso vive a spese del mais (*Zea mais* L.), anche se occasionalmente le larve sono in grado di svilupparsi su altre Poaceae; gli adulti si possono invece rilevare anche su specie di altre famiglie quali: Asteraceae, Fabaceae e Cucurbitaceae.

Uovo: di colore giallo pallido, di forma ovale, con asse longitudinale di circa 0,5 mm. Presenta delle microsculture esagonali del corion ben visibili allo stereomicroscopio.

Larva: di colore da bianco a giallo, con capsula cefalica bruno chiara e una placca bruna sulla parte superiore dell'ultimo segmento addominale. Lo sviluppo passa attraverso tre età, con dimensioni che variano da 1 mm, al momento della schiusa, fino a 12 mm a maturità. Le larve mature appaiono grinzose.

Pupa: di colore bianco, si possono trovare nel terreno a pochi centimetri di profondità.

Adulto: di colorazione giallo-bruna e dimensioni variabili da 5 a 6 mm. di lunghezza. Il dimorfismo sessuale si manifesta sulle ali (elitre): quasi totalmente scure, tranne la parte caudale giallastra, nei maschi; con tre strisce simmetriche scure su fondo giallo, nelle femmine. Le antenne dei maschi sono, inoltre, più lunghe di quelle dell'altro sesso.

Ciclo biologico

Diabrotica virgifera sverna come **uovo**, deposto nel terreno nei mesi di luglio - agosto ad una profondità di circa 15 centimetri.

Le **larve** nascono a partire dal mese di maggio (con un picco attorno a metà giugno) e la schiusa si protrae per tutto il mese successivo. Esse si muovono nel terreno nutrendosi delle radici del mais e occasionalmente di diverse altre graminacee, ma nessuna di queste consente lo sviluppo di popolazioni elevate come il mais. Nei campi coltivati a granturco iniziano a cibarsi delle radichette laterali della pianta e raggiungono poi le radici principali dove scavano gallerie di alimentazione che possono interessare anche la zona del colletto. Lo sviluppo delle larve dura circa un mese, segue l'impupamento degli insetti, che avviene nel terreno, ed infine lo sfarfallamento degli adulti da metà giugno a fine settembre. La metamorfosi si compie in 1-2 giorni.

Mentre le larve presentano una mobilità molto ridotta, gli **adulti** possono volare sulla parte aerea delle piante di mais nutrendosi delle foglie e delle setole fiorali. Possono inoltre spostarsi anche di 25-40 chilometri l'anno, non perché possiedano grandi capacità di volo, ma sfruttando l'azione del vento o grazie a diversi vettori, tra cui l'uomo. La sottospecie virgifera compie una sola generazione l'anno come la specie barberi (attualmente presente solo in America); in quest'ultima, però, le uova possono schiudere dopo due anni.

Maschi di diabrotica



Femmina di diabrotica con ovatura



Larva di diabrotica



Austria e Francia (2002), Slovenia, Inghilterra, Olanda e Belgio (2003), Polonia (2005), Germania (2007).

Italia: Veneto (1998), Lombardia (2000), Piemonte (2001), Friuli Venezia Giulia (2002), Emilia Romagna e provincia di Trento (2003), Liguria (2006), Lazio (2008).

Nella Comunità europea *Diabrotica virgifera virgifera* è stata rilevata per la prima volta nel 1998, in coltivazioni di mais vicine all'aeroporto Marco Polo di Venezia, in Lombardia nel 2000 è stata rinvenuta nei pressi dell'aeroporto di Malpensa (Varese) ed in Piemonte nel 2001 ad Oleggio e Marano Ticino in Provincia di Novara.

Danni

La riduzione e la compromissione dell'apparato radicale del mais ad opera delle larve comportano, in relazione alla gravità dell'attacco, l'allettamento della pianta e la diminuzione della produzione legata alla minor capacità di assorbire l'acqua e gli elementi nutritivi. Le piante allettate tendono a risollevarsi dal suolo curvandosi ed assumono così un caratteristico portamento "a collo d'oca".

La pianta infestata può essere estratta facilmente dal terreno e la gravità del danno causato alle radici può essere valutata sulla base di una scala di valori, da 1 a 6 (lowa scale), direttamente collegata alla porzione di radice distrutta. Danni crescenti alle radici: 1 = nessun danno; 6 = radici completamente distrutte. Gli insetti adulti, nutrendosi sia delle foglie che degli stimmi dell'infiorescenza femminile del mais, possono causare aborti fiorali. Il danno finale consiste nella diminuzione della produzione e nella perdita alla raccolta dovuta all'allettamento delle piante.

Dallo studio della dinamica delle popolazioni di *Diabrotica virgifera virgifera* in Europa emerge che, raggiunto un certo territorio, la specie richieda qualche anno prima di raggiungere livelli di popolazione significativamente dannosi dal punto di vista economico.

Allettamento delle piante



Danni alle setole



Larva su radici



Erosione delle radici



Erosione fogliare



Monitoraggio

Dal 2010 la Regione Piemonte si è dichiarata “zona infestata”, ossia territorio in cui non è più possibile l'eradicazione dell'insetto. L'area che si estende per 10 chilometri all'interno della territorio regionale al confine con la Francia e con le province di Imperia e Genova (territori confinanti con la Regione Piemonte che si sono dichiarati “zona indenne”) è stata invece dichiarata “zona di contenimento” ovvero zona nella quale vengono adottate specifiche misure fitosanitarie volte a limitare l'ulteriore propagazione di diabrotica dalle zone infestate a quelle indenni. In tale ambito il monitoraggio ha lo scopo di valutare i livelli di popolazione di diabrotica per modulare gli eventuali interventi finalizzati alla gestione delle stesse, alla sostenibilità delle produzioni di mais e al controllo delle potenzialità di espansione dell'insetto verso le zone indenni. Il monitoraggio è effettuato attraverso la previsione e la verifica in campo della:

- schiusura del 10% delle ovature (inizio possibili danni larvali alle radici) e del 50% (indicazione utile per un'eventuale semina ritardata della coltura);
- comparsa dei primi adulti (10% inizio volo) e comparsa prime femmine gravide (indicazione utile per eventuali trattamenti insetticidi);
- evoluzione del volo (50% adulti) e fine volo (90% adulti).

La stima del periodo di schiusura delle ovature di diabrotica e del successivo sviluppo degli adulti è formulata mediante l'utilizzo del modello previsionale "Degday". Tale modello attraverso l'utilizzo delle temperature massime e minime giornaliere dell'aria calcola i gradi giorno utili identificando il momento di raggiungimento della maturazione delle ovature dell'insetto, e la comparsa degli adulti stimandone l'evoluzione, permettendo quindi di dare indicazioni circa il momento per effettuare eventuali trattamenti insetticidi.

Le temperature massime e minime giornaliere dell'aria sono rilevate da alcune stazioni meteorologiche della rete agrometeorologica del Piemonte (RAM), in particolar modo da quelle ubicate in areali agricoli a forte incidenza maidicola.

È però molto importante tener presente che il risultato dell'elaborazione del modello fornisce solamente un dato indicativo ed è quasi esclusivamente rappresentativo per gli appezzamenti situati in prossimità della stazione meteorologica stessa in quanto la temperatura dell'aria anche a pochi chilometri di distanza può variare.

Metodi di controllo

Per arginare la diffusione della Diabrotica virgifera si possono adottare alcune **misure agronomiche** previste dal decreto di lotta obbligatoria 8 aprile 2009 e dello standard tecnico:

- effettuare l'avvicendamento colturale o rotazione del mais con altre colture (ad esempio soia, grano, loiessa, pisello proteico) non attaccate dall'insetto;
- ritardare la semina dopo la metà di giugno secondo le indicazioni fornite dal Settore fitosanitario regionale;
- iniziare la raccolta del mais dopo il 1° ottobre al fine di evitare di trasportare in un territorio indenne femmine di diabrotica ancora in grado di ovideporre;
- non trasportare fuori della zona infestata piante o parti di piante di mais allo stato fresco, compreso il trinciato integrale ed il "pastone di pannocchie" come anche il terreno che ha ospitato mais.

Relativamente agli **interventi di tipo chimico**, in Italia attualmente sono registrate diverse sostanze attive (clorpirifos-etile, alfacipermetrina, ciflutrin, deltametrina, lambda-cialotrina e clorpirifos-etile+deltametrina); questa soluzione può essere utile per controllare focolai circoscritti o con presenza diffusa della specie per abbassare il livello delle popolazioni.

I trattamenti vanno effettuati contro gli adulti nel periodo di massimo sfarfallamento (luglio), al superamento della soglia di intervento (6 adulti/trappola cromotropica gialla/giorno).

I trattamenti con geodisinfestanti che, peraltro, se usati alla semina possono non avere successo dato il lungo periodo che può trascorrere fra il trattamento e la schiusura delle uova del litofago, infatti possono aver senso se la semina è stata effettuata dopo il 1 aprile.

Sarebbe più conveniente un trattamento insetticida contro le larve effettuato alla rincalzatura, soprattutto se le condizioni climatiche risultano favorevoli alla sopravvivenza delle larve; a tal proposito l'insetticida va incorporato leggermente nel terreno e va tarata correttamente l'attrezzatura per distribuire la giusta quantità di principio attivo.

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI

Standard tecnico ai sensi dell'art. 49 comma 2 lettera c) del D.lgs 214/2005

Criteri di monitoraggio e di gestione delle infestazioni dell'organismo nocivo *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte nel territorio italiano, in applicazione del D.M. 8 aprile 2009

1. Premessa

Come disposto dall'articolo 1 del decreto ministeriale 8 aprile 2009 (di seguito denominato "DM"), la lotta contro l'organismo nocivo *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (di seguito denominato "Diabrotica") è obbligatoria nel territorio della Repubblica italiana.

Le specifiche attività di monitoraggio e di contrasto devono tenere conto di cinque diverse situazioni, così come definite dall'art. 2 del DM:

- a) Zona indenne;
- b) Focolaio;
- c) Zona infestata;
- d) Zona di contenimento;
- e) Zona tampone.

I monitoraggi e le misure fitosanitarie di seguito descritti devono essere previsti in funzione della zona delimitata di riferimento e tengono conto della pluriennale esperienza tecnica dello specifico gruppo di lavoro istituito nell'ambito del Comitato Fitosanitario Nazionale, delle informazioni scientifiche ad oggi disponibili e dei risultati del progetto europeo DIABR-ACT (www.diabtract.org).

La presente sostituisce integralmente la nota n. 37068 del 30 giugno 2004.

2. Monitoraggi del territorio

I Servizi fitosanitari regionali effettuano sistematici monitoraggi annuali nei territori di propria competenza al fine di accertare i livelli di infestazione di Diabrotica nelle zone delimitate.

2.1 Tipi di trappole

2.1.1 Trappole a feromone sessuale

In Europa le trappole di riferimento utilizzate fin dalla seconda metà degli anni '90 sono le cosiddette "PAL", prodotte in Ungheria. Pari efficacia è stata sperimentalmente dimostrata anche per le trappole tipo "Diabrotica Track", di produzione italiana, purché la loro base invischiata venga sostituita con frequenza.

A seconda della qualità della colla e delle condizioni ambientali (ad esempio abbondante presenza di polline o polvere) la superficie invischiata delle trappole (particolarmente nelle "Diabrotica Track") può ridurre fortemente la capacità di trattenere gli insetti. È quindi necessario effettuare controlli periodici ed eventualmente procedere alla sostituzione delle basi invischiate.

In campo, la capacità attrattiva delle trappole si prolunga per 30 - 40 giorni, ma si mantiene a livelli apprezzabili anche per più giorni.

In fase di prolungato stoccaggio, le trappole a feromone sessuale devono essere conservate, con gli involucri integri, a temperature inferiori a -10°C.

2.1.2 Trappole cromotropiche

Sono trappole costituite da una base invischiata di colore giallo, con effetto attrattivo sugli adulti di Diabrotica. In Europa è di riferimento la trappola tipo "Pherocon AM – PAM".

2.1.3 Trappole non saturabili

Sono trappole attivate o meno da feromoni, non saturabili (es. KLP, CRW, YATLORf), che possono essere talora più adatte, per gli aspetti di gestione e di costo, rispetto alle trappole cromotropiche, la cui efficienza cambia rapidamente nel tempo e la necessità di pulizia o sostituzione è più elevata.

2.2 Criteri di monitoraggio

2.2.1 Zona indenne

Nelle zone ritenute indenni, lo scopo del monitoraggio è l'individuazione tempestiva della presenza dell'insetto. Devono essere utilizzate le trappole a feromone sessuale, tenuto conto che le sperimentazioni hanno evidenziato che, con livelli di popolazione molto bassi, sono le migliori per evidenziare la presenza di Diabrotica.

Il monitoraggio sarà effettuato in appezzamenti a mais, preferibilmente in monosuccessione, posti in vicinanza di zone a rischio di introduzione (in prossimità di dogane, aziende con frequenti scambi commerciali con zone infestate, autostrade, ecc.). Il numero di punti di monitoraggio sarà proporzionale alla superficie coltivata a mais (indicativamente un punto di monitoraggio ogni 100 ha di mais).

Vanno installate 2 trappole per ogni punto di monitoraggio, a distanza di almeno 50 m fra loro, secondo le indicazioni della casa produttrice e con le modalità descritte al punto 2.1.1, nel periodo di maggiore attività di volo degli adulti (indicativamente tra la metà di giugno e la fine di settembre). I controlli delle trappole vanno effettuati possibilmente ogni 20 giorni di esposizione.

In applicazione dell'art. 5 del DM, nelle zone indenni ricadenti in un raggio di almeno 2.500 m attorno alle piste o in qualsiasi altra area di manovra degli aerei all'interno di un aeroporto dove è dimostrato che il rischio di introduzione dell'organismo è elevato, può essere effettuato un intensivo monitoraggio tramite trappole a feromone sessuale (indicativamente un punto di monitoraggio ogni 300-500 ha di SAU) nel periodo e con le modalità sopra esposte, in alternativa all'avvicendamento delle colture.

2.2.2 Focolaio

Nella zona focolaio, dove vige l'obbligo della rotazione (avvicendamento), l'impiego delle trappole a feromone sessuale ha lo scopo di evidenziare la dinamica delle popolazioni di Diabrotica e di stabilire il momento ottimale per l'effettuazione dei trattamenti insetticidi di contenimento, nonché la loro efficacia.

Le trappole devono essere posizionate in appezzamenti a mais, con una omogenea distribuzione nel territorio, nelle vicinanze dei siti già monitorati negli anni precedenti.

Il numero minimo di punti di monitoraggio deve essere pari a 1 ogni 300 – 500 ha di SAU di superficie individuata come focolaio, a seconda dell'estensione stessa del focolaio, con il posizionamento di almeno 2 trappole per ogni punto di monitoraggio.

Le trappole devono essere installate secondo le indicazioni della casa produttrice e gestite con le modalità descritte al punto 2.1.1, a distanza di almeno 50 m fra loro, nel periodo di maggiore attività di volo degli adulti (indicativamente tra la metà di giugno e la fine di settembre). I controlli delle trappole vanno effettuati possibilmente ogni 10 giorni di esposizione.

2.2.3 Zona infestata

Il monitoraggio, ai sensi dell'articolo 6 del DM, ha lo scopo di valutare in queste zone i livelli di popolazione per modulare gli eventuali interventi finalizzati alla gestione delle popolazioni, alla sostenibilità delle produzioni di mais e al controllo delle potenzialità di espansione dell'insetto verso le zone indenni.

Le trappole da utilizzare sono preferibilmente quelle di tipo cromotropico ma, nelle zone dove le popolazioni non sono ancora elevate e le trappole cromotropiche non sono adeguate per seguire la dinamica delle infestazioni, è necessario integrare il monitoraggio con trappole a feromone sessuale.

È altresì necessario individuare appezzamenti a mais in monosuccessione, nei quali si posiziona un minimo di 3 trappole cromotropiche per ogni appezzamento. I punti di monitoraggio devono essere uniformemente distribuiti nel territorio. Le trappole vanno installate all'inizio dei voli di sfarfallamento, possibilmente individuati con trappole a feromone sessuale. Le trappole cromotropiche vanno distanziate fra loro e dal bordo dell'appezzamento di almeno 30 metri. Il periodo di monitoraggio ha una durata di 6 settimane, con la sostituzione delle trappole alla terza settimana di esposizione. Il valore di riferimento delle catture, da raffrontare con la soglia di intervento (vedi punto 3.3), sarà definito dal numero di individui catturati per trappola al giorno, così calcolato:

$$\frac{\text{n. totale catture}}{\text{n. trappole} \times \text{n. gg di esposizione}}$$

2.2.4 Zona di contenimento

Nella zona di contenimento il monitoraggio ha lo scopo di valutare i flussi di adulti dalle zone infestate verso quelle indenni. In particolare si richiede un intensivo monitoraggio degli appezzamenti coltivati a mais con le trappole a feromone sessuale nella parte indenne della zona di contenimento.

Nella parte indenne della zona di contenimento vanno seguiti gli stessi criteri di monitoraggio previsti per il focolaio.

Nella parte infestata della zona di contenimento vanno invece seguiti i criteri previsti per la zona infestata.

2.2.5 Zona tampone

Nella zona tampone l'impiego delle trappole a feromone sessuale ha lo scopo di controllare l'espansione della specie e stabilire dove e quando effettuare i trattamenti della parte epigea del mais per l'eradicazione del fitofago o perlomeno per il rallentamento della sua diffusione. L'efficacia della prima applicazione

insetticida sarà massima se effettuata entro cinque giorni dalla comparsa dei primi adulti.

I criteri di monitoraggio sono gli stessi previsti per il focolaio.

2.3 Identificazione della specie

Nei casi di reperti entomologici dubbi, gli stessi potranno essere trasmessi per l'identificazione al prof. Pio Federico Roversi, del Centro per l'agrobiologia e la pedologia (CRA-ABP) di Firenze, o al dott. Lorenzo Furlan, referente dell'Università di Padova.

3. Misure di contrasto

3.1 Zona indenne

Nessuna misura.

Per le zone a rischio di introduzione ricadenti in un raggio di almeno 2.500 m intorno ad aeroporti o aree di manovra degli aerei valgono le misure già riportate nell'art. 5 del DM (si veda anche la nota al punto 2.2.1).

3.2 Focolaio

Valgono le misure fitosanitarie riportate nel punto 2, art. 4, del DM.

3.3 Zona infestata

I Servizi fitosanitari competenti, sulla base dei risultati dei monitoraggi, stabiliscono le indicazioni tecniche da raccomandare e divulgare a livello di comprensorio agrario, tenuto conto che si ritiene adeguata una soglia di intervento pari a 6 individui/trappola cromotropica/giorno alla fine del periodo di monitoraggio.

Sulla base dei dati meteorologici, i Servizi fitosanitari applicheranno inoltre i modelli previsionali disponibili, validati nell'ambiente italiano, al fine di:

- dare utili indicazioni sulle date di semina di mais in secondo raccolto, quando buona parte delle uova dell'insetto sono già schiuse;
- individuare il periodo in cui cominciano ad essere presenti femmine fecondate di Diabrotica in modo che eventuali trattamenti contro gli adulti abbiano elevata efficacia sulla gestione delle infestazioni.

Tutte le informazioni devono essere tempestivamente diffuse con ogni mezzo di comunicazione disponibile.

Al fine di limitare la diffusione della Diabrotica verso zone indenni è necessario che siano altresì divulgate le misure fitosanitarie previste alle lettere a), b) ed f) del punto 2 dell'art. 4 del DM.

Al fine di garantire una produzione sostenibile del mais e contrastare l'espansione delle infestazioni verso zone indenni è opportuna una gestione integrata della coltura, con tutte le misure già previste dall'articolo 6 del DM, tenuto conto comunque che l'avvicendamento del mais con altra coltura è la misura di maggiore efficacia e priva di effetti collaterali negativi sull'ambiente.

L'avvicendamento delle colture è peraltro previsto anche dal decreto ministeriale n. 30125 del 22 dicembre 2009, che disciplina il regime di condizionalità ai sensi del regolamento (CE) n. 73/2009.

3.4 Zona di contenimento

Valgono le misure fitosanitarie riportate nel punto 2, art. 7 del DM, che devono essere applicate nell'intera zona di contenimento, sia nella parte indenne, sia in quella infestata.

Limitatamente alla parte ricadente nella zona infestata, al fine di limitare la diffusione della Diabrotica verso zone indenni è necessario che siano altresì divulgate le misure fitosanitarie previste alle lettere a), b) ed f) del punto 2 dell'art. 4 del DM.

3.5 Zona tampone

Valgono le misure fitosanitarie riportate nel punto 4, art. 4 del DM.