



Presentazione attività orticole 2015

Castelnuovo Scrivia, 9 dicembre 2015

La difesa integrata della patata e delle colture orticole dagli elateridi



LORENZO FURLAN

Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali/Settore Ricerca Agraria

lorenzo.furlan@venetoagricoltura.org

**DIFESA DAGLI ELATERIDI DA
INQUADRARE NELL'AMBITO DELLA
DIFESA INTEGRATA IN QUANTO
OBBLIGATORIA DAL PRIMO
GENNAIO 2104**

2014: Il quadro normativo si è completato

- ✓ Regolamento (CE) N. 1107/2009
- ✓ Direttiva 128/2009/CE
- ✓ Decreto legislativo n. 150 del 14/8/2012
- ✓ Decreto interministeriale 22/01/2014 (PAN Piano di Azione Nazionale)

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



L'applicazione dei principi fondanti la Difesa Integrata è **dichiarata obbligatoria** dal primo gennaio 2014 ai sensi dell'articolo 55 del Regolamento CE N. 1107/2009 e dell'art 19 del Decreto legislativo n. 150 del 14/8/2012.

Da applicare nella Difesa di tutte le colture nel 2016!!!!

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



PRINCIPI DELLA DIFESA INTEGRATA

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



I PRINCIPI DELLA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (1)

- 1) **Decisioni sulla difesa (trattamenti) solo dopo la valutazione dei livelli dei parassiti** con metodi e strumenti adeguati ivi inclusa l'osservazione diretta in campo delle colture stesse, campionamenti, modelli previsionali scientificamente validati

Pertanto i trattamenti preventivi (profilattici, a calendario) eseguiti a prescindere da specifiche valutazioni/indagini dell'effettivo livello delle popolazioni dei parassiti, della presenza di fattori di rischio, delle specifiche condizioni, ecc **non** rispettano la normativa

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



I PRINCIPI DELLA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (2)

2) una volta valutato il livello delle popolazioni dei parassiti potenzialmente in grado di provocare danno apprezzabile alle colture le colture possono essere trattate solo

se, dove e quando

si è accertato il superamento di “*soglie di danno*”;

queste possono essere divise in prima istanza in: a) *soglie di “indifferenza”*: al di sotto del loro livello **non** vi è riduzione di produzione in quantità/valore; b) *soglie di danno economico*, ovvero il livello del parassita al di sopra del quale vi è una riduzione di produzione in quantità/valore superiore al costo del trattamento di controllo efficace

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



I PRINCIPI DELLA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (2bis)

➤ se il livello del parassita è **inferiore** alla soglia economica, e a maggior ragione di indifferenza, **non** si devono effettuare trattamenti;

➤ se il livello del parassita è superiore alla soglia, deve essere fatta una valutazione delle soluzioni disponibili per il controllo del parassita secondo una precisa scala di priorità;

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



COME ATTUARE LA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (3)

3) la prima valutazione da fare è: *ci sono soluzioni agronomiche valide per controllare il parassita sostitutive dei trattamenti?*

La prima soluzione agronomica da considerare è l'avvicendamento colturale (rotazione): un appropriato avvicendamento colturale può controllare efficacemente il parassita considerato? *Altre soluzioni agronomiche possono essere la resistenza di varietà/ibridi; tecniche per favorire lo stato di salute delle piante come fertilizzanti localizzati/bioestimolanti, irrigazione, scelte sull'epoca di semina e sulla precocità degli ibridi, ecc.*

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



COME ATTUARE LA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (4)

4) Una volta valutato il livello delle popolazioni dei parassiti potenzialmente in grado di provocare danno apprezzabile alle colture ed escluse da trattamenti le aree ove il livello degli organismi nocivi è **inferiore** alla soglia di danno, ove il livello degli organismi nocivi è superiore alla soglia e **non** sono disponibili *soluzioni agronomiche valide* per controllare gli stessi

**si deve valutare se sono disponibili *metodi di controllo biologici*
o mezzi fisici o altri metodi non chimici
in grado di fornire un adeguato controllo
degli organismi nocivi.**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



COME ATTUARE LA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (5)

- 5) **Se il livello dell'organismo nocivo è sopra soglia** e non ci sono soluzioni agronomiche disponibili e non ci sono disponibili neppure metodi biologici sostenibili, né mezzi fisici, né altri metodi non chimici, si può procedere al **trattamento chimico** ma scegliendo tra i fitofarmaci quelli per quanto più possibile selettivi rispetto agli organismi da combattere e che hanno minimi effetti sulla salute umana, gli organismi non bersaglio e l'ambiente.

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



COME ATTUARE LA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (6)

Verifica dei risultati

- Sulla base dei dati relativi all'utilizzo dei pesticidi e del monitoraggio di organismi nocivi, l'utilizzatore professionale dovrebbe verificare il grado di successo delle misure fitosanitarie applicate

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



COME ATTUARE LA DIFESA INTEGRATA secondo quanto previsto dalla direttiva 128/2009/CE (7)

Prevenzione agronomica – Produzione Integrata

A seconda delle condizioni, si possono progettare in dettaglio e nel medio-lungo periodo avvicendamenti e tecniche colturali in grado di ridurre drasticamente o anche annullare la probabilità che il processo decisionale della DI porti a individuare l'a necessità di un trattamento

Una scelta agronomica può quindi essere parte della DI sia in quanto strutturale nel sistema produttivo dell'azienda (Produzione Integrata) per ridurre preventivamente il rischio di danno, sia perché applicato per evitare/ridurre il danno dopo l'accertamento del superamento della soglia di danno

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



**COME VENGONO RECEPITI QUESTI
PRINCIPI DAL PAN IN
APPROVAZIONE PER L'ITALIA**

OBBLIGHI STABILITI DAL PAN

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



1) OBBLIGHI DELLE REGIONI

PAN A.7.2.2 - Le Regioni e le Province autonome

Le Regioni e le Province autonome provvedono a:

1. attuare e promuovere la difesa integrata.....omissis
2. attivare e/o potenziare servizi d'informazione e comunicazione per favorire la diffusione, l'applicazione della difesa integrata da parte delle aziende. **In particolare assicurano la predisposizione e/o diffusione di materiale informativo per le aziende agricole sulle tecniche per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, nonché sugli obblighi definiti dal Piano;**
3. **predisporre e gestire proprie reti di monitoraggio sullo sviluppo delle avversità**, così come definite al punto 6) del paragrafo A.7.2.1, eventualmente ad integrazione di altre reti presenti sul territorio; ove la rete non sia istituita, ai fini del predetto monitoraggio le Regioni e Province autonome renderanno disponibile un apposito servizio di consulenza, nell'ambito degli strumenti della PAC

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



2) OBBLIGHI DELLE AZIENDE

A.7.2.3 - Le aziende agricole

Le aziende agricole devono conoscere, disporre direttamente o avere accesso:

- a) **ad un collegamento o poter ricevere dati meteorologici** dettagliati per il territorio sul quale sono insediate;
- b) **ai bollettini territoriali di difesa integrata per le principali colture del territorio;**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



2) OBBLIGHI DELLE AZIENDE

- c) alle soglie di intervento delle avversità oggetto dei monitoraggi
- d) al materiale informativo e/o dei manuali per l'applicazione delle tecniche di difesa integrata a basso impatto ambientale previsti al comma 2 del paragrafo precedente (A.7.2.2)
- e) alle strategie anti-resistenza definite a livello nazionale e/o regionale relativamente all'impiego dei prodotti fitosanitari.
- f) ad una rete di monitoraggio presente sul proprio territorio ed ai relativi dati, secondo le modalità riportate ai paragrafi A.7.2.1, punto 6 e A.7.2.2, punti 4 e 5. Nel caso in cui non sia presente alcuna rete, ai fini del predetto monitoraggio, le aziende assolveranno a tale impegno ricorrendo ad un apposito servizio di consulenza, messo a disposizione dalle 1499 Regioni/Province autonome, nell'ambito degli strumenti della PAC, come previsto al precedente paragrafo A.7.2.2, punto 3.

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



VERIFICHE APPLICABILITA' DELLA DIFESA INTEGRATA

A) VALUTAZIONE APPLICABILITA' DELLA INDIVIDUAZIONE DI APPEZZAMENTI SOTTO LA SOGLIA DI DANNO E SOPRA LA SOGLIA DI DANNO

- ❖ Quale è il livello di rischio dell'avversità data per la coltura data?
- ❖ Vi sono strumenti affidabili (materiali/metodi per i monitoraggi - modelli previsionali) che predicano ove le popolazioni superano la soglia di danno;
- ❖ Vi sono soglie di danno affidabili?

B) VALUTAZIONE DELLA DISPONIBILITA' DI SOLUZIONI AGRONOMICHE, BIOLOGICHE, FISICHE O COMUNQUE NON CHIMICHE PER SOSTITUIRE IL TRATTAMENTO CHIMICO OVE NECESSARIO INTERVENIRE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



APPLICAZIONE DEI PRINCIPI ALLA DIFESA DAGLI ELATERIDI NELLA PATATA E NELLE COLTURE ORTICOLE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



CONOSCENZE DI BASE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



LE SPECIE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Agriotes sordidus

Adulto

Lunghezza : 7,5 – 12 mm

Larghezza : 2,3 – 3,5 mm

Colorazione : nera con antenne, zampe, scutello bruno-ferrugini, pubescenza bianco giallastra.



Agriotes litigiosus

var. laichartingi

Adulto

Colorazione : nero bruna
con pubescenza bianco-
giallastra.

Meno frequente e distribuita
nell'areale più a nord della
regione.



Agriotes brevis

Adulto

Lunghezza : 6 – 9 mm

Larghezza : 2 – 2,7 mm

Colorazione : nero-bruna con
antenne, zampe, pronoto
bruno-ferruginei, pubescenza
giallastra.



Agriotes litigiosus

forma tipica

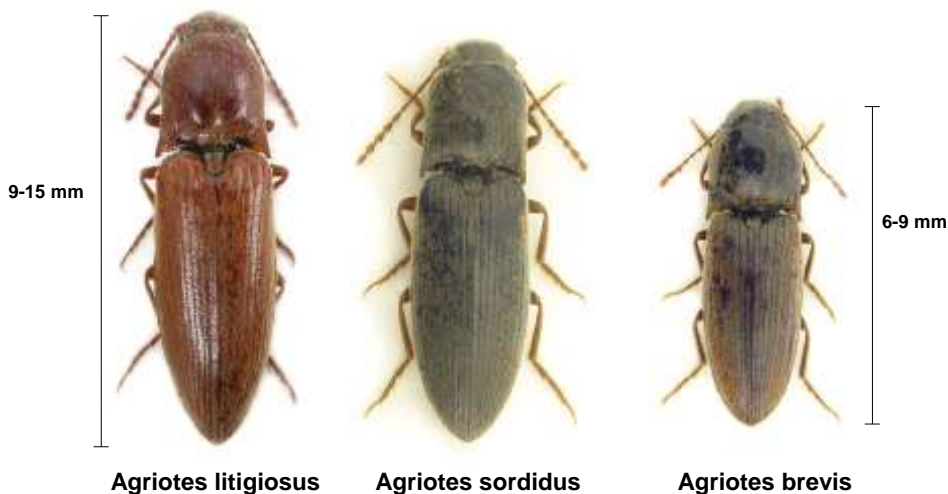
Adulto

Lunghezza : 9,5 – 15,5 mm

Larghezza : 2,4 – 4,5 mm

Colorazione : ferruginea
con pubescenza bianco-
giallastra.

Confronto tra gli adulti



Da non confondere

Elateridi

*Agriotes sordidus*

Carabidi

*Pseudophonus rufipes**Poecilus cupreus*

Confronto tra larve del gen. *Agriotes* e *Athous*

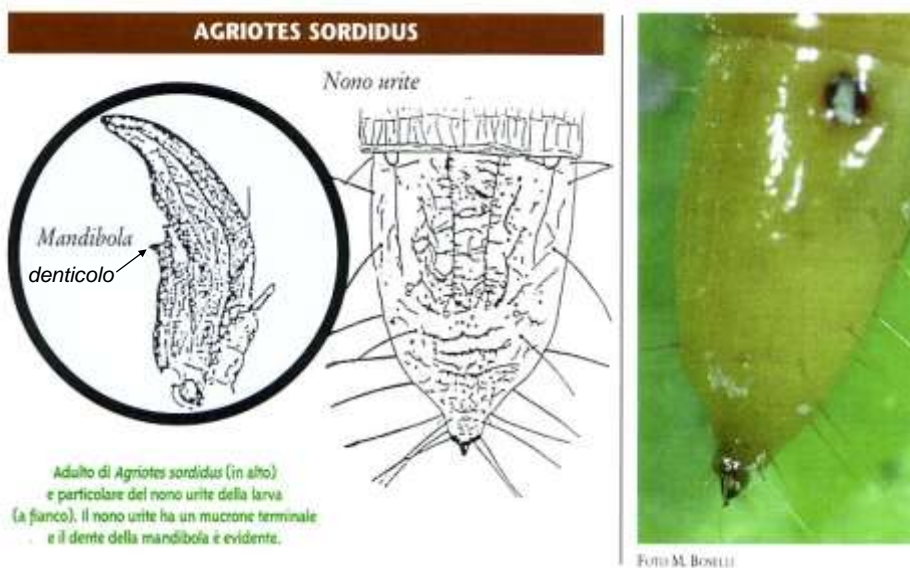


Le larve di *Athous* spp.
appaiono più tozze.

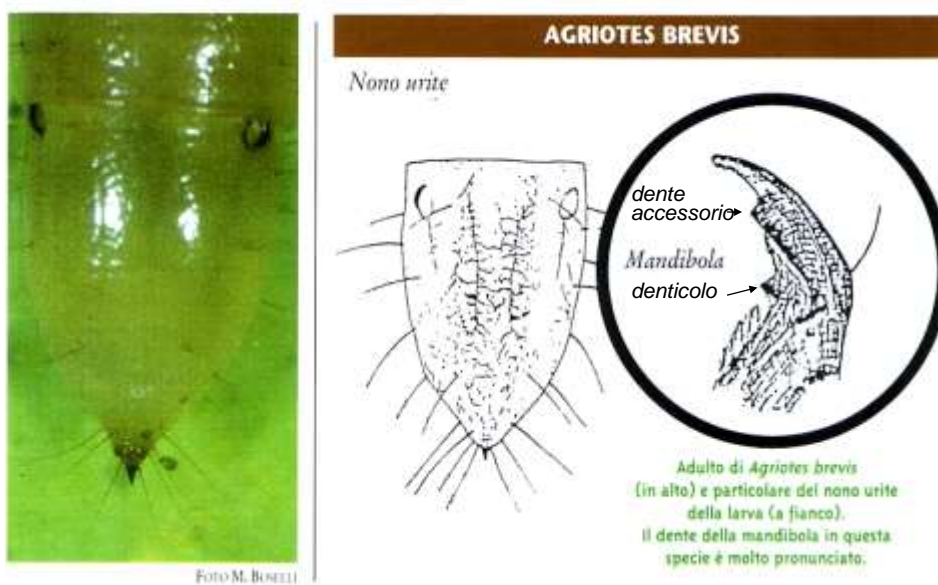
*Athous**Agriotes*

Nono urite a confronto tra larve dei due generi

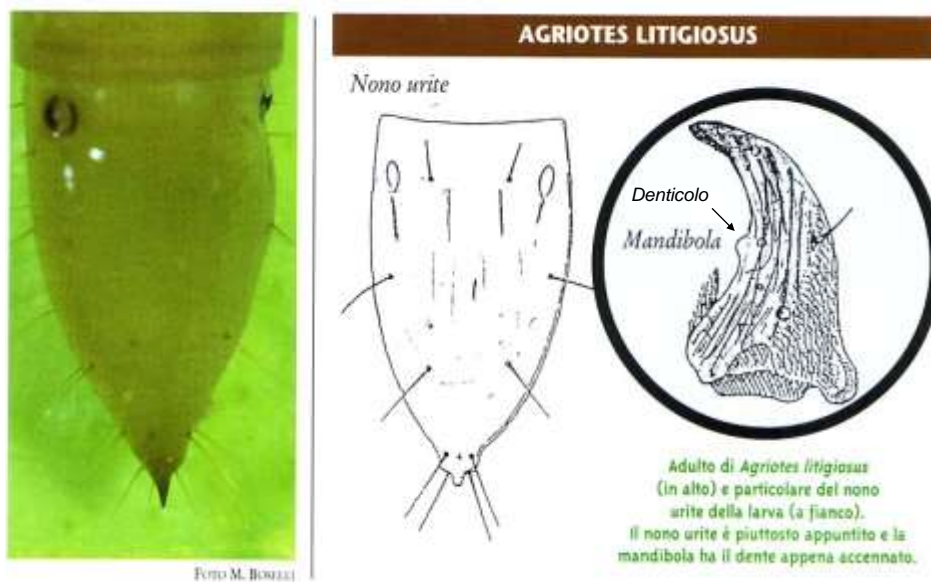
Caratteristiche della Larva di *A. sordidus*



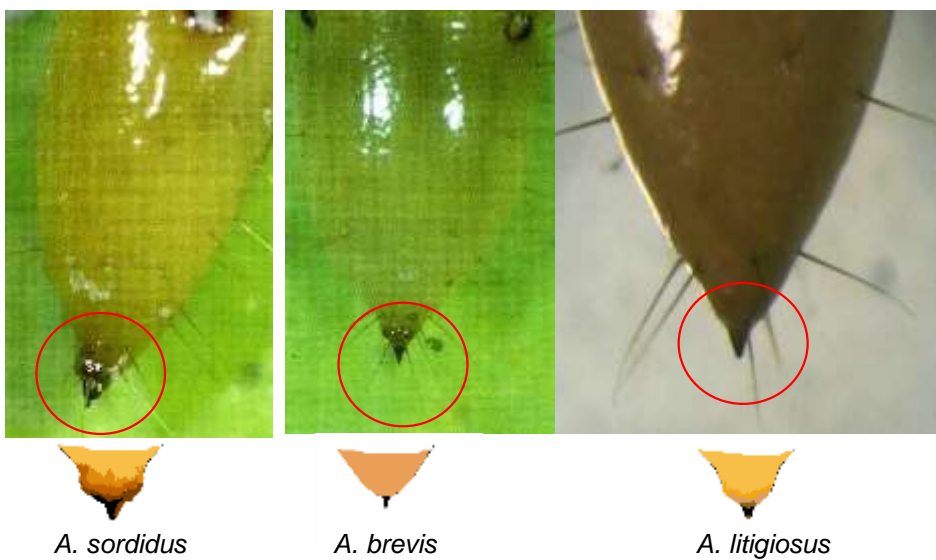
Caratteristiche della Larva di *A. brevis*



Caratteristiche della Larva di *A. litigiosus*



Confronto tra larve delle 3 specie di *Agriotes*: particolare del nono urite



LA BIOLOGIA

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria











LE SPECIE POSSONO ESSERE DIVISE IN 2 GRUPPI

PRINCIPALI

• 1) SPECIE CHE SVERNANO COME ADULTI

- adulti vivono per mesi
- deposizione delle uova a mesi di distanza dalla formazione degli adulti e per un lungo periodo

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

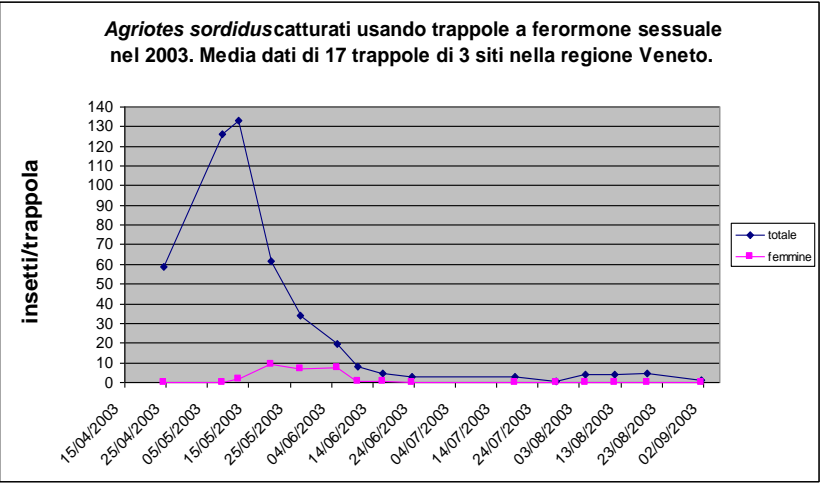


ELATERIDI SVERNANTI COME ADULTI

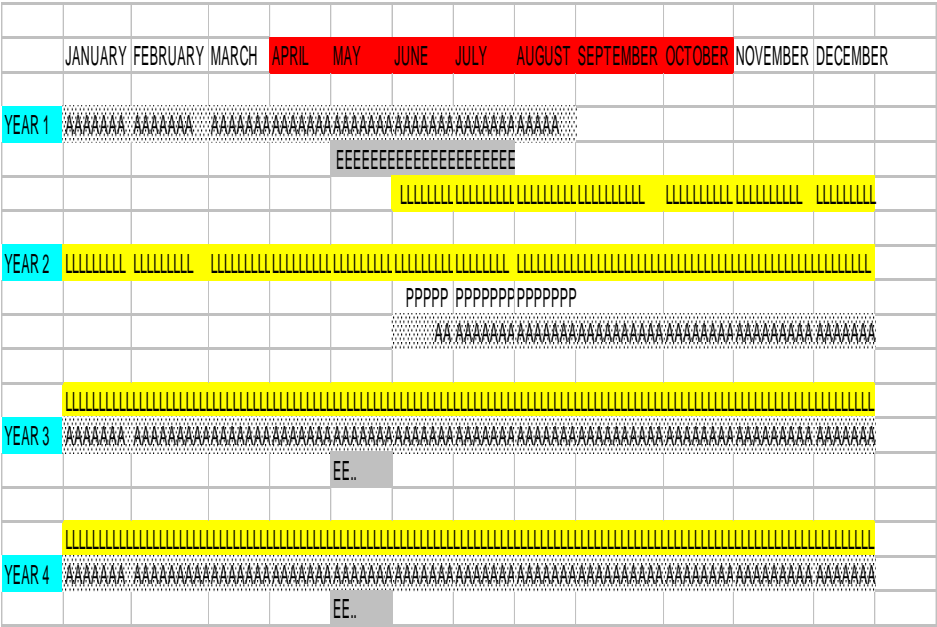
- Agriotes sordidus Illiger
- Agriotes brevis Candeze
- Agriotes lineatus L.
- Agriotes proximus Schwarz
- Agriotes sputator L.
- Agriotes obscurus L.

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



* EFFETTO DELLE ROTAZIONI SULLE POPOLAZIONI DI ELATERIDI

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



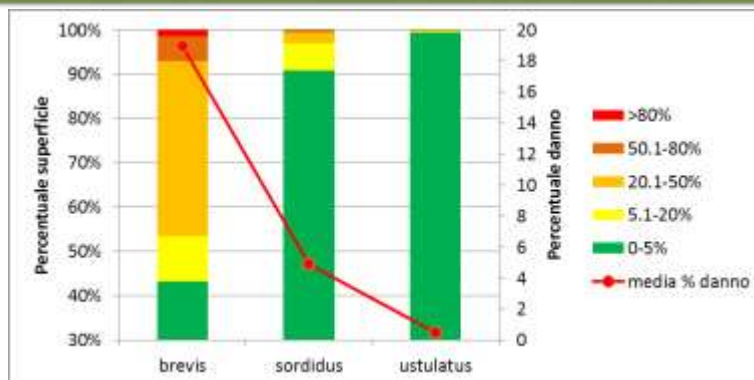
Effetto delle rotazioni allo studio sulle popolazioni di elateridi (n. larve/settore di cassa/rilievo). Medie contraddistinte da lettere diverse differiscono significativamente al $P=0,05$.

						
	dal 3/03/2006 al 17/08/2006		dal 5/09/2006 al 9/10/2006		dal 27/10/2006 al 17/10/2007	
Copertura continua	0,60	b	0,20	ab	0,79	ab
mais - bietola	0,28	a	0,05	a	0,38	a
Prato stabile	0,22	a	0,55	b	1,11	b

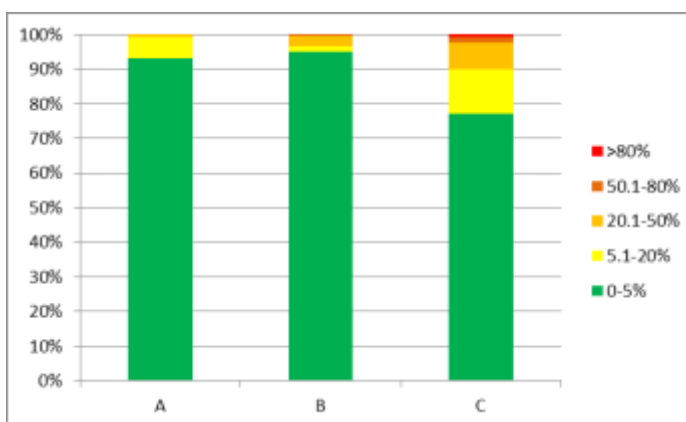
Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



MAIS - Fattore di rischio: specie



MAIS - Fattori di rischio: avvicendamento



A: monosuccessione

B: avvicendamento senza prati o doppie colture

C: presenza di prati, medica o doppi raccolti nei 4 anni precedenti

FATTORI DI RISCHIO

A) ELEVATO "INOCULO"

- * elevate popolazioni di adulti, verificate con trappole Yf
- * sito e/o ambiente circostante con apprezzabile presenza di incolti (prati, siepi, boschi,...)



B) CONDIZIONI UTILI ALLA SOPRAVVIVENZA DEI PRIMI STADI DI SVILUPPO

- terreni con elevato contenuto di sostanza organica
- precessioni con prati stabili (medicai, prati polifiti,...)
- rotazioni con copertura continua vegetale (doppi raccolti, foraggiere,... ad es. loiessa, mais; orzo-soia, ...)
- piovosità primaverile (aprile-giugno)
- non lavorazioni (riduzione della mortalità "meccanica" per disseccamento dovuta alle lavorazioni dalla aratura alla sarchiatura)

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



• 2) SPECIE NON SVERNANTI COME ADULTI

- adulti emergono subito dopo la formazione
- vivono pochi giorni
- depongono le uova pochi giorni dopo lo sfarfallamento

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



ELATERIDI NON SVERNANITI COME ADULTI

- Agriotes litigiosus Rossi
- Agriotes ustulatus
Schaller

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



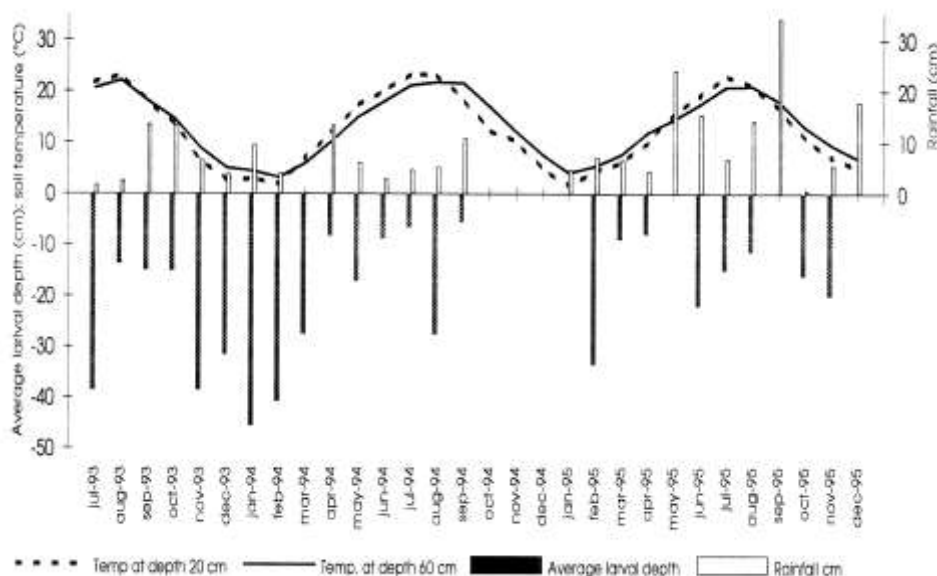
FATTORI FAVORENTI

- **MANTENIMENTO (20-30 GG CONTINUI)
UMIDITA' SUPERFICIALE** (irrigazione a
pioggia frequenti,...) nel periodo estivo
- **CONTEMPORANEA BUONA COPERTURA
VEGETALE**
- **ELEVATE POPOLAZIONI ADULTI (>
1000/STAGIONE)**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



VERTICAL MOVEMENTS



1) VALUTAZIONE DEL RISCHIO (monitoraggi/soglie di tolleranza)

**TRAPPOLA**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

VENETO
AGRICOLTURA
Consorzio di Promozione e Sviluppo Agricolo e Agroindustriale





Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

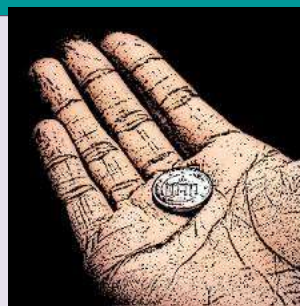


LA PIU' EFFICACE LOTTA BIOLOGICA: SEMINARE/TRAPIANTARE DOVE NON CI SONO POPOLAZIONI “ECONOMICHE”

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



RICERCA IN CORSO



**SPERIMENTAZIONE PER
INDIVIDUARE LA SOGLIA
(LARVE/TRAPPOLA) PER TUTTE LE
SPECIE ORTICOLE**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



2) SOLUZIONI AGRONOMICHE (MODIFICHE NEGLI AVVICENDAMENTI, LAVORAZIONI , ...)

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



- A) SCELTA VARIETALE
- B) EPOCA DI SEMINA
- C) EPOCA DI RACCOLTA

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Az. Moizzi, Eraclea (VE)		semina: 7 aprile 2005	raccolta: precoce 7-15 luglio			
Specie: A. ustulatus 10 larve/mq			tardiva 6-9 settembre			
TESI	dose		%forate da elateridi		%erose da nottue	
		interramento/raccolta	precoce	tardiva	precoce	tardiva
Testimone			8,50a	18,79a	0,00	3,51
Regent 2 G	7,5 kg/ha		1,52b	1,38c	1,00	5,83
Farina biocida	3 t/ha	erpice a dischi + erpice rotante	3,90b	9,14b	1,60	1,66
Farina biocida	3 t/ha	aratura + erpice rotante	1,55b	5,28b	0,50	2,03

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

AGRICOLTURA


EFFETTO EPOCA DI RACCOLTA						
Az. Moizzi, Eraclea (VE)			semina: 7 aprile 2005			
Specie: A. ustulatus 10 larve/mq				4 ripetizioni		
RACCOLTA	data	veget.	%forate da elateridi		%erose da nottue	
			testimone	regent	testimone	regent
PRECOCE	9 luglio	si	6,80	0,00	0,00	0,00
ORDINARIA	5 agosto	poca	8,48	2,53	2,00	3,00
TARDIVA	9 settembre	no	18,79	1,38	3,51	5,83

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria




EFFETTO EPOCA DI RACCOLTA								
S. Donà di Piave (VE)		semina: 26 aprile 2004						
Specie: A. ustulatus 20 larve/mq		4 ripetizioni						
RACCOLTA	data	veget.	% forate da elateridi		% erose da Pentodon		% erose da nottue	
			testimone	regent	testimone	regent	testimone	regent
PRECOCE	9 luglio	si	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ORDINARIA	16 agosto	no	11,30	0,25	2,30	4,12	5,07	6,08
TARDIVA	11 settem	no	36,10	5,07	5,15	1,90	4,05	2,85

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



EFFETTO EPOCA DI RACCOLTA						
S. Donà di Piave (VE)		semina: 26 aprile 2003			varietà MONALISA	
Specie: A.sordidus: 2-5 larve/trappola		4 ripetizioni				
RACCOLTA	data	veget.	% forate da elateridi		% erose da Pentodon	
			testimone	regent	testimone	regent
PRECOCE	12 luglio	si	18,70	0,00	0,00	0,00
ORDINARIA	12 agosto	no	47,25	19,00	3,17	3,10
TARDIVA	11 settem	no	43,90	14,40	5,30	5,05

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



ALTRE SOLUZIONI POSSIBILI

1) Gestione delle popolazioni con interventi agronomici:

- a) alterazione rotazioni
- b) giusto posizionamento lavorazioni (basati su ciclo biologico specie)
- c) modifiche interventi irrigui
- d) sovescio prati subito prima della semina

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria

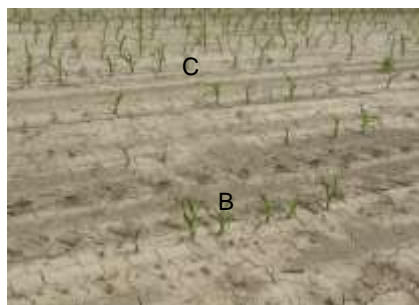
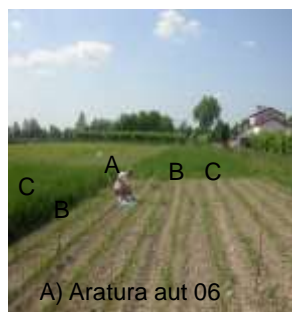


ALTRE SOLUZIONI POSSIBILI

3) CONFUSIONE “ALIMENTARE”

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria





	A) arat aut -2 anni	B) arat aut -1 anno	C) arat prim
2004	medica	medica	medica
2005	medica	medica	medica
2006	medica ar aut	medica	medica
2007	mais	medica-ar aut	medica
2008	mais	mais	ar prim - mais
<i>A.brevis</i> 2008 lar/mq	4,4	17,2	17,2
pp attaccate/15 m	1,5	13,6	1,5
%	2,1	19,4	2,1
	a	b	a

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



3) ALTERNATIVE NON CHIMICHE (biologiche, meccaniche, ...)

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



SOLUZIONI POTENZIALI

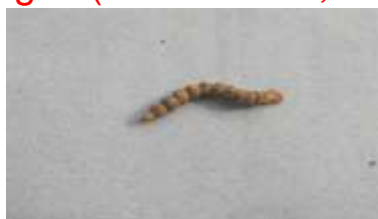
CONFUSIONE SESSUALE CATTURA MASSALE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



POTENZIALI MEZZI BIOLOGICI

- a) Funghi entomopatogeni (*Metharizium*, *Beauveria*)
- b) Nematodi
- c) Batteri
- d) virus
- e) predatori
- f) piante biocide (*Brassica juncea*, *Eruca sativa*)
- g) farine biocide disoleate
- h) altri



Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





Il controllo viene fatto ad intervalli regolari (3/4 giorni) sostituendo la patata, aggiungendo acqua e controllando la vitalità delle larve e il numero di erosioni



Aggiunta di acqua nelle provette di prova.



Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Per ogni isolato vengono preparate n. 5 provette.
Per ogni provetta sono usate n. 3 larve.
Tot larve impiegate per isolato: n.15

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



COSA OGGI EFFETTIVAMENTE DISPONIBILE?

BEAVERIA (NATURALIS®)

FARINE (PELLET) BIOCIDIE (BIOFENCE®)

PIANTE BIOCIDIE DA SOVESCIO

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) AMBIENTE CONTROLLATO (PROVETTE IN CELLE)**
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)**
- c) AMBIENTE SEMI-NATURALE (CASSE INTERRATE)**
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

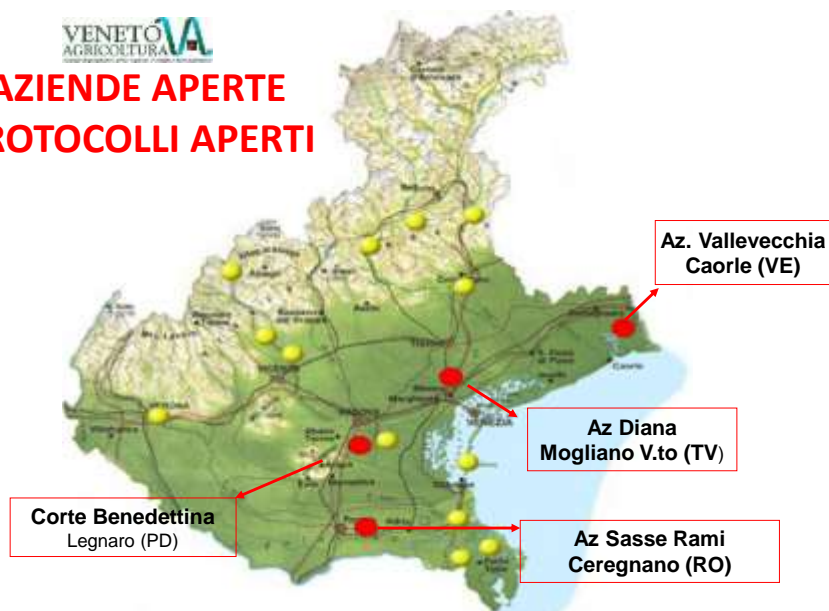


LABORATORIO SPECIALIZZATO DI SASSE RAMI

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



AZIENDE APERTE PROTOCOLLI APERTI



Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) **AMBIENTE CONTROLLATO
(PROVETTE IN CELLE) - FARINE BIOCIDIE**
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)
- c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



Messaggio promozionale



Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





In parallelo viene fatta una diluizione sequenziale di ciascun isolato da mettere su scatole petri usando un mezzo nutriente ricco (PDA) per stimare le CFU/g di ciascun isolato.



Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Le larve morte vengono sciacquate in alcol e sistemate in scatole petri chiuse e vuote per seguire la sporulazione

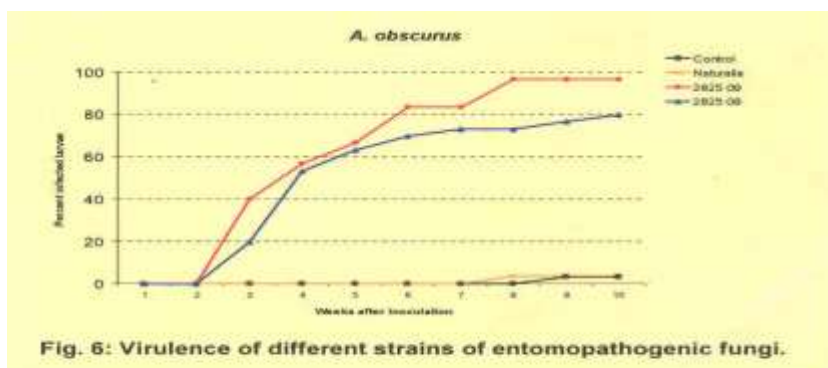


Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





BEAUVERIA



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

KOLLIKER U., JOSSI W. (2009) Optimised protocol for wireworm rearing. IOBC/wprs 12th meeting "Future research and development in the use of microbial agents and nematodes for biological insect control" PAMPLONA, 22 – 25 June, 2009. POSTER

KOLLIKER U., BIASIO L., JOSSI W. (2011) Potential control of Swiss wireworms with entomopathogenic fungi. IOBC/wprs Bulletin Vol. 66, 517 - 520.
(AGROSCOPE RECKENHOLZ, ZURICH - CH)

Ulteriore sperimentazione in ambiente controllato aggiungendo a *Agriotes obscurus*, *Agriotes lineatus* e *A. sputator*

No differenze di mortalità tra testimone e NATURALIS[®] (osservazioni fino a 9 settimane dall'inoculo)

Controllo biologico fitofagi terricoli

EFFETTO SU LARVE IMMERSE IN NATURALIS NON DILUITO ($> 2,3 \times 10^7$ spore/ml)

specie elateride	TRATTAM.	+4gg			+30 gg			+80 gg	
		LARVE VIVE	LARVE MORTE	erosioni patata	LARVE VIVE	LARVE MORTE	erosioni patata	LARVE VIVE	LARVE MORTE
		n°/prov	n°/prov	n°/prov	n°/prov	n°/prov	n°/prov	n°/prov	n°/prov
<i>Agriotes sordidus</i>	test	3	0	2,8	3	0	1,4	3	0
	Naturalis®	3	0	3	3	0	1	3	0
<i>Agriotes brevis</i>	test	3	0	2	3	0	1,4	3	0
	Naturalis®	3	0	1,8	3	0	1,6	3	0
<i>Agriotes ustulatus</i>	test	3	0	3	3	0	2	2,8	0
	Naturalis®	3	0	3,4	3	0	1,8	3	0
<i>Agriotes litigiosus</i>	test	3	0	2,8	3	0	0,8	2,8	0
	Naturalis®	3	0	3	2,8	0,2	0,6	2,8	0

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



FARINE BIOCIDIE

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



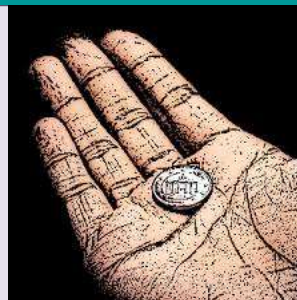
Farine biocide disoleate

Specie	Olivo	N	Glucosinati	Myrosinasi
	% DM	% DM	micromoli g ⁻¹ ss	U g ⁻¹ FM
<i>Sinapis alba</i> cv. pira				
Media	2,4	6,9	177,2	96,9
ds	0,1	0,0	4,6	5,5
<i>Eruca sativa</i> cv. Nemat				
Media	5.1	6.4	181,7	58.1
ds	0,1	0,2	2,8	4.4
<i>Brassica carinata</i> sel. ISCI 7				
Media	6.4	7.0	173.8	17.0
ds	0,1	0,1	1,0	0,4
<i>Barbarea verna</i> sel. ISCI 50				
Media	3,2	4,5	160,2	2,4
ds	0,1	0,0	0,6	0,5

	alive larvae		dead larvae		scars on seeds	
UNTREATED + larvae introduction time 0	1	a	0	d	0,35	cde
Carinata seed meal 0,07g + larvae introduction time 0	0,2	c	0,8	b	0,2	de
Rocket seed meal 0,07g + larvae introduction time 0	1	a	0	d	0,8	abc
Barbarea seed meal 0,07g + larvae introduction time 0	1	a	0	d	1,1	a
Sinapis seed meal 0,07g + larvae introduction time 0	1	a	0	d	0,85	abc
Carinata seed meal 0,15 g + larvae introduction time 0	0	d	1	a	0	e
Rocket seed meal 0,15 g + larvae introduction time 0	0,4	b	0,6	c	0,2	de
Barbarea seed meal 0,15 g + larvae introduction time 0	1	a	0	d	1,1	a
Sinapis meal 0,15 g + larvae introduction time 0	1	a	0	d	1	ab
Carinata seed meal 0,15 g + larvae introduction + 3 days	1	a	0	d	1,1	a
Rocket seed meal 0,15 g + larvae introduction + 3 days	1	a	0	d	0,55	bcd
Barbarea seed meal 0,15 g + larvae introduction + 3 days	1	a	0	d	0,8	abc
Sinapis meal 0,15 g + larvae introduction + 3 days	1	a	0	d	0,45	cde

FURLAN L., BONETTO C., PATALANO G., LAZZERI L. - 2004 - Potential of biocidal meals to control wireworm populations. Agroindustria, 3 (3), 313 - 316.

RICERCA IN CORSO



VALUTAZIONE DI ISOLATI DI FUNGHI ENTOMOPATOGENI

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



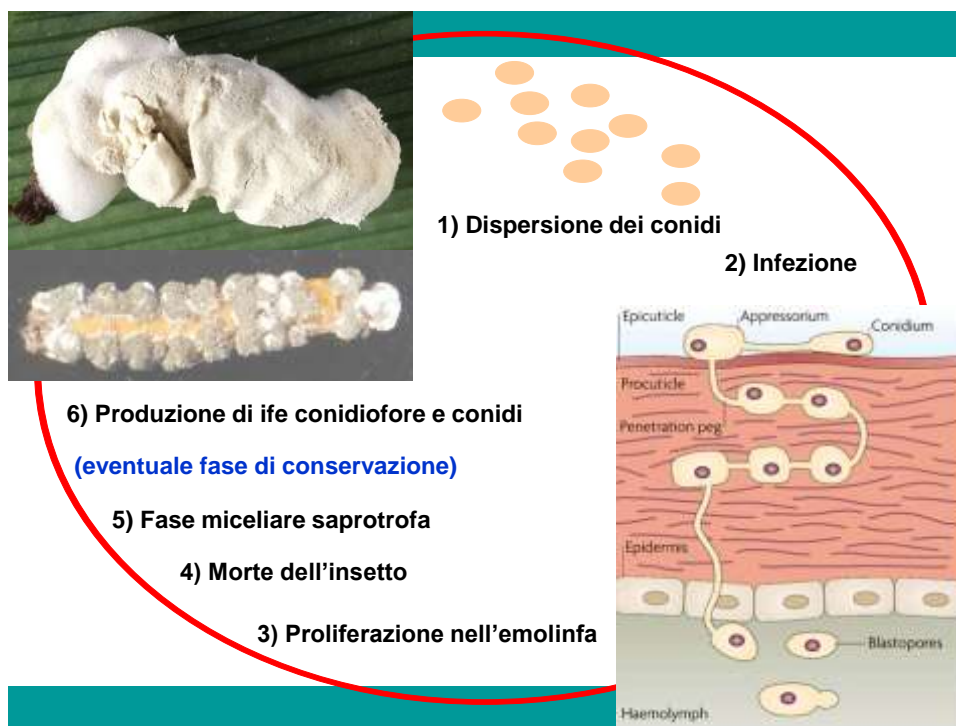
ENTOMOPATOGENI

1. FUNGHI

- ✓ Note oltre 700 specie patogene nei confronti degli insetti.
- ✓ Fattori naturali di regolazione delle popolazioni degli insetti.
- ✓ Specializzazione a livello di ospite più o meno accentuata, a seconda della specie e del ceppo o dell'isolato.

Furlan et al.- Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





BEUVERIA BASSIANA* (Bals.-Criv.) Vuill. *Cordycipitaceae

- Ubiquitaria
- Ampio spettro di ospiti

Efficacia nel controllo degli elateridi, da bibliografia:

variabile



Furlan et al.- Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

VENETO
AGRICOLTURA

RICERCA IN CORSO



VALUTAZIONE DI BEAUVERIA PER RIDURRE LE POPOLAZIONI DI ADULTI (INOCULO)

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



2. NEMATODI

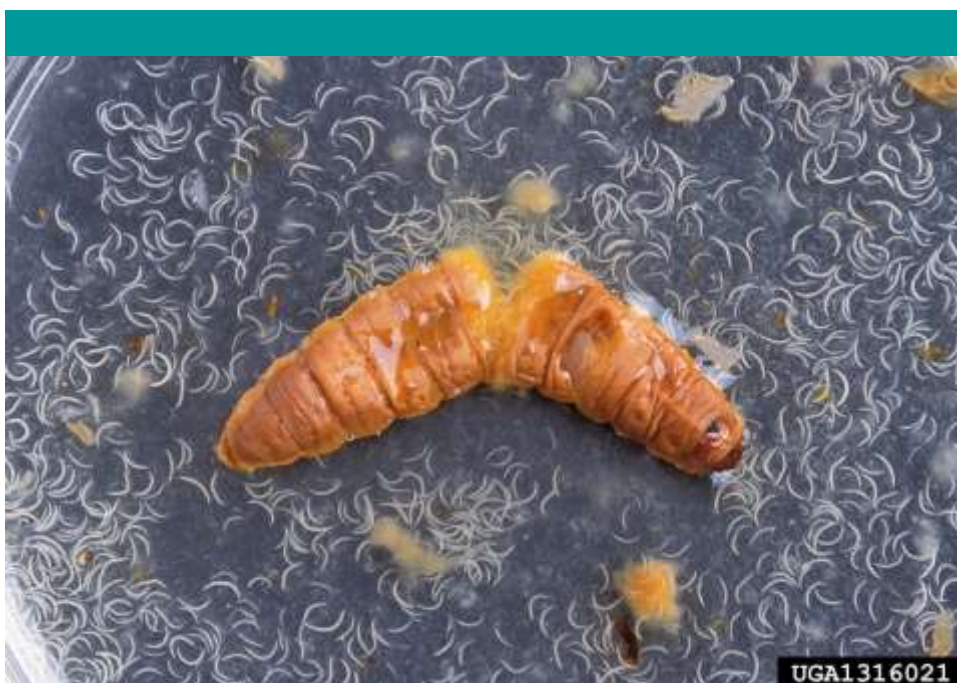
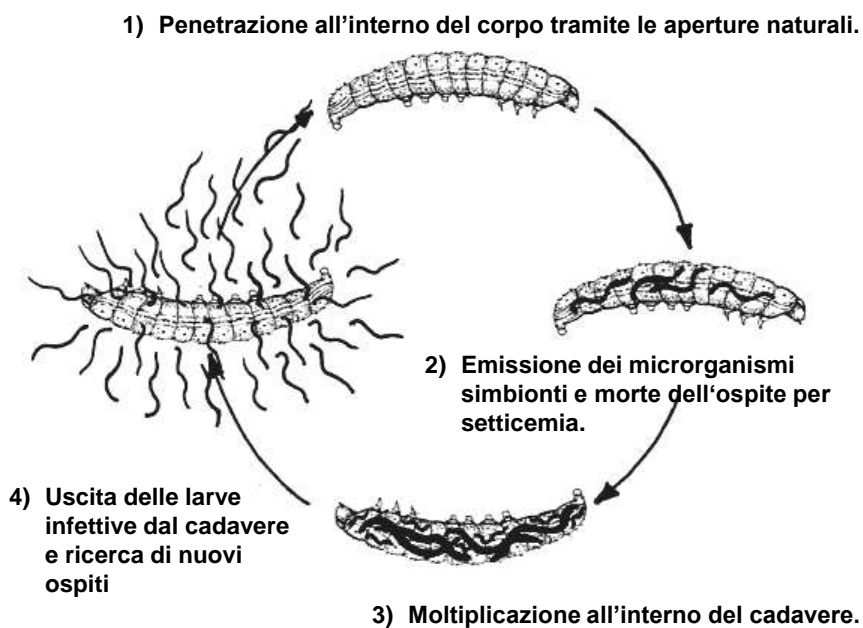


Steirnerema sp.

UGA5351012

Furlan et al.- Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





Galleria mellonella infestata da *Heterorhabditis bacteriophora*

• ***Steinernema feltiae*** (*Rhabditida: Steinernematidae*)

• ***Heterorhabditis bacteriophora*** (*Rhabditida: Heterorhabditidae*)

Efficacia nel controllo degli elateridi, da bibliografia:

variabile

Furlan et al.- Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

a) AMBIENTE CONTROLLATO
(PROVETTE IN CELLE)

b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)

c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)

d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



VASETTI: MATERIALI E METODI

Contenitori: vasetti plastica diametro 14 cm e volume 1,4 l con buchi sul fondo chiusi con cotone per evitare fuga delle larve

Terreno: sabbioso alla capacità di campo

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



VASETTI: MATERIALI E METODI

- Introduzione larve: 6-10 per vasetto entro due giorni da preparazione vasetti
- Osservazioni: conteggio piante emerse sane e danneggiate. Recupero semi e piante e rilievo erosioni e fori da larve. Suolo su telo per trovare larve suddivise in 3 gruppi: vive - mobili, poco mobili, morte

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



VASETTI: MATERIALI E METODI

- OSSERVAZIONE VASETTI: a circa 14 gg dall'introduzione delle larve
- Irrigazione: alla preparazione vasetti e poi 1-2 mm/g
- Numero di ripetizioni: 5

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



MAIZE – *Agriotes ustulatus* 8/pot

	emerged plants	alive larvae (n°)	dead larvae (n°)	scars on seed
Untreated	2 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Untreated+L	0,75 ab	5,75 c	0,00 a	3,50 b
Biocidal meal	1,5 bc	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Biocidal meal <i>B. carinata</i> +L	1,75 c	0,75 ab	0,25 a	0,13 a
Biocidal meal pellet <i>B. carinata</i>	2 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Biocidal meal pellet <i>B. carinata</i> +L	1,25 ac	3,25 b	0,50 ab	2,00 ab
Ricinus seed meal	0,75 ab	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Ricinus seed meal+L	0 a	6,33 c	0,33 ab	3,67 b
Beauv	1,75 c	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Beauv+L	0,75 ab	6,00 c	0,00 a	4,75 b
Neem cakes	1,5 bc	0,00 c	0,00 a	0,00 a
Neem cakes + L	0,25 a	5,25 c	0,00 a	3,50 b
Imidacloprid seed coating	0,75 ab	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Imidacloprid seed coating+ L	1,5 bc	3,75 b	2,25 b	0,38 ab

Biocidal meal *B. carinata*= *B. carinata* sel. ISCI 7 defatted seed meal, GLs 175 μ moles per g DM dosage 2,5 g/l eq. to 50 g/ha incorporated in the upperst 20 cm of the soil

FURLAN L. (2007) Management and biological control of wireworm populations in Europe: current possibilities and future perspectives. IOBC/wprs Bull. 30 (7), 11 – 16.



Controllo biologico fitofagi terricoli

4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) AMBIENTE CONTROLLATO (PROVETTE IN CELLE)
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)
- c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)**
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO

Casse di crescita



PROVE IN CASSE

8 SETTORI CON POPOLAZIONI SIMILI DI *AGRIOTES USTULATUS* OVE SONO STATE SEMINATE PIANTE AD AZIONE BIOCIDA (BRASSICA JUNCEA VAR. ISCI 99)

In 4 settori le piante di *B. Juncea* (stadio fioritura avanzata) sono state trinciate in pezzi di 2-5 mm e immediatamente e omogeneamente mescolate ed incorporate ($55,5 \text{ t ha}^{-1}$) nei primi 17 cm di suolo;

Il contenuto di sinigrina (glucosinolato) delle piante fresche era circa $9 \mu\text{moli/g}$;

La dose media è stata di circa $290 \mu\text{moli di GLs l}^{-1}$ di suolo .



FURLAN L., BONETTO C., COSTA B., FINOTTO A. , LAZZERI L. (2009)
Observations on natural mortality factors in wireworm populations and evaluation of management options. IOBC/wprs Bull.,45, 436-439.

Controllo biologico fitofagi terricoli

	Before biocidal incorporation			After biocidal incorporation		
	Larve di elateridi/trappola			Larve di elateridi/trappola		
Incorporation of chopped biocidal plants	0,43	a		0,65	a	
Untreated	0,30	a		1,90		b

FURLAN L., BONETTO C., COSTA B., FINOTTO A. , LAZZERI L. (2009)
Observations on natural mortality factors in wireworm populations and evaluation of management options. IOBC/wprs Bull.,45, 436-439.

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali -Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) AMBIENTE CONTROLLATO (PROVETTE IN CELLE)
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)
- c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali -Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) AMBIENTE CONTROLLATO
(PROVETTE IN CELLE)
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)
- c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO
FARINE BIOCIDIE - PATATA**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria





Large field trial - crop potato Species *Agriotes ustulatus*

Brassica carinata defatted seed meals incorporated into the soil with different modalities

	damaged	damaged	scars	scars
	potatoes (%)	potatoes (%)	per tuber	per tuber
	July	September	July	September
Untreated	8,48 b	17,95 b	0,28 b	1,51 a
Regent 2G 7,5 kg/ha	2,53 ab	1,38 a	0,02 a	0,71 a
<i>B.carinata</i> disk ploughing (1)	3,90 ab	9,11 ab	0,16 ab	1,45 a
<i>B.carinata</i> ploughing (2)	1,55 a	5,29 a	0,06 ab	1,19 a

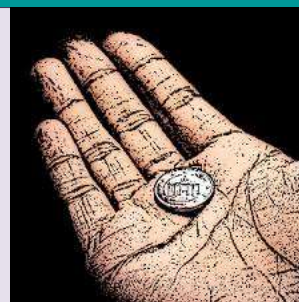
FURLAN L., BONETTO C., COSTA B., FINOTTO A., LAZZERI L., MALAGUTI L., PATALANO G., PARKER W. (2010) The efficacy of biofumigant meals and plants to control wireworm populations. Ind. Crops Prod., 31, 245 – 254.



LARGE FIELD MAIZE <i>Agriotes sordidus</i>										
	stand 2 leaf		stand 4 leaf		damaged		damaged		damaged	
	plants/mq		plants/mq		plants/18 m 3		plants/18 m 5		plants/18 m 7	
Untreated	6,05	ab	6,39	a	2,88	a	12,13	b	19,38	b
Regent	6,23	b	6,37	a	2,13	a	4,75	a	4,63	a
<i>Brassica carinata</i> (1)	5,95	a	6,31	a	1,25	a	1,13	a	4,88	a

FURLAN L., BONETTO C., COSTA B., FINOTTO A., LAZZERI L., MALAGUTI L., PATALANO G., PARKER W. (2010) The efficacy of biofumigant meals and plants to control wireworm populations. Ind. Crops Prod., 31, 245 – 254.

RICERCA IN CORSO



**VALUTAZIONE DI OLIO ATTIVATO
CON FARINE BIOCIDIE ANCHE IN
MICROIRRIGAZIONE**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

4 LIVELLI DI SPERIMENTAZIONE

- a) AMBIENTE CONTROLLATO
(PROVETTE IN CELLE)
- b) AMBIENTE SEMI-NATURALE (VASETTI)
- c) AMBIENTE SEMINATURALE (CASSE INTERRATE)
- d) PARCELLE/PARCELLONI IN PIENO CAMPO
NATURALIS® – PATATA**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

PROVE IN CAMPO

**LADURNER E., QUENTIN U., FRANCESCHINI S.,
BENUZZI M. (2009) Efficacy evaluation of the
entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*
strain ATCC 74040 against wireworms (*Agriotes*
spp.) on potato. IOBC/wprs Bulletin Vol. 45, 445 –
448
(INTRACHEM BIO)**

**ELEVATA EFFICACIA DI NATURALIS ® NEL RIDURRE LA %
DI PATATE DANNEGGIATE DA ELATERIDI ITALIA E SPAGNA**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



**KOLLIKER U., BIASIO L., JOSSI W. (2011) Potential control of Swiss wireworms with entomopathogenic fungi. IOBC/wprs Bulletin Vol. 66, 517 - 520.
(AGROSCOPE RECKENHOLZ, ZURICH - CH)**

PROVE IN CAMPO IN SVIZZERA

No differenze di attacco su patata tra testimone e NATURALIS[®]

Controllo biologico fitofagi terricoli

ITALIA - PATATA PIENO CAMPO 2010

SITI: Vallevecchia (Caorle) - Parcianello (Eraclea)

TERRENO: medio impasto sabbioso - medio impasto argilloso

POPOLAZIONE LARVE: *Agriotes sordidus* Illiger 1 larva/tr –
Agriotes ustulatus Schaller 9,9 larve/tr

SEMINA: 21 aprile 2010

VARIETÀ: Monalisa e Vivaldi

SESTO DI IMPIANTO: m 0,9 X 0,25.

DISERBO: 26 aprile 2010, Stomp Aqua (pendimentalin) 2l/Ha

IRRIGAZIONE: no

RACCOLTA: 12 agosto - completo disseccamento

PARCELLE: m 5 X 3; 10 X 3 – 4 ripetizioni

Controllo biologico fitofagi terricoli

TESI ALLO STUDIO

FARINA BIOCIDA - BIOFENCE® dose A: la farina è stata distribuita omogeneamente alla dose di 25 q.li/ha e interrata con erpice a dischi alla profondità di 20 cm; subito dopo erpice rotante;

FARINA BIOCIDA - BIOFENCE® dose B:
la farina è stata distribuita omogeneamente alla dose di 25 q.li/ha e interrata con erpice a dischi alla profondità di 20 cm; subito dopo erpice rotante;

FUNGHI ENTOMOPARASSITI BEAUVERIA BASSIANA - NATURALIS®:
0,54 ml di Naturalis (doppio del consigliato) in 16 ml di acqua per ml di fila; distribuiti manualmente con barra distributrice – 34 ml/l di Naturalis; due pezzi di fila alla volta – metà acqua su solco appena aperto, poi semina delle patate, quindi distribuzione della seconda metà d'acqua e chiusura del solco;

TESTIMONE: semina patate senza alcun trattamento.

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

		N° di patate osservate	% patate attaccate da elateridi	n° fori da elateridi/patata osservata	n° fori da elateridi/patata attaccata
Parcianello					
<i>Agriotes ustulatus</i>	Biofence® 1,25 t/ha	290	15,4	0,43	2,76
12/08/2010	Biofence® 2,5 t/ha	284	22,3	0,44	1,98
	Naturalis ®	276	23,4	0,44	1,86
	Testimone	273	23,5	0,46	1,90

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

		N° di patate osservate	% patate attaccate da elateridi	n° fori da elateridi/patata osservata	n° fori da elateridi/patata attaccata
Vallevecchia					
<i>Agriotes sordidus</i>	Biofence® 1,25 t/ha	408	39,0	1,25	3,10
12/08/2010	Biofence® 2,5 t/ha	466	38,1	1,33	3,25
	Naturalis ®	470	40,0	1,33	3,24
	Testimone	417	42,7	1,91	4,35

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



IMPLICAZIONI PRATICHE

- Concentrazioni di sostanze attive (glucosinolati/mirosinasi) sopra “minimi di attività” – 160 μ moli di glucosinolati/l di terreno)
- Presenza delle larve nello strato superiore del terreno ove vi sarà l’azione delle farine;
- incorporamento efficace e veloce su volume preciso di terreno;
- temperatura ed umidità adatte;
- irrigazione se umidità non adatta

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



MEZZI BIOLOGICI

- per la maggiore variabilità richiedono valutazioni/ analisi per accertare standard minimi su materiale da usare;
- richiedono più conoscenze tecniche ed accertamenti in campo;
- richiedono maggior attenzione nella conservazione ed uso;
- richiedono maggior attenzione su momento di intervento e le modalità (ad es. rapidità distribuzione e incorporamento per le farine biocide);
- talora richiedono interventi collaterali per favorire l'azione del mezzo biologico

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



CONCLUSIONI

- ❖ Allo stato possibilità concrete di lotta efficace agli elateridi SOLO con farine e piante biocide purchè i materiali abbiano contenuti adatti di sostanze attive (analisi) e ci siano tutte le condizioni ambientali (T, umidità,...) e biologiche (localizzazione–stato dei fitofagi) nonché siano adottate strettamente le tecniche necessarie (incorporamento rapido, omogeneità,.....)
- ❖ possibilità di avere numerose altre soluzioni investendo su ricerca mirata ai fitofagi

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali – Settore Ricerca Agraria



A) INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DI ATTACCO IN BASE:

- FATTORI AGRONOMICI

**- LIVELLO POPOLAZIONI ADULTI STIMATO CON LE
TRAPPOLE A FEROMONI**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



**B) TRA LE AREE AD
ELEVATO RISCHIO
INDIVIDUAZIONE DELLE
SUPERFICI
EFFETTIVAMENTE CON
POPOLAZIONI DI LARVE
SOPRA LA SOGLIA DI
TOLLERANZA UTILIZZANDO
TRAPPOLE PER LARVE**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



C) APPEZZAMENTI CON POPOLAZIONE SOTTO LA SOGLIA

NO TRATTAMENTI

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



D) APPEZZAMENTI CON POPOLAZIONE LARVE SOPRA SOGLIA

D1) no semina delle patate o
orticole suscettibili

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



D2) INTERFERENZA CON IL CICLO BIOLOGICO DEGLI *AGRIOTES*

- lavorazioni nel periodo più adatto a causare una elevata mortalità (massima presenza di uova o larve appena schiuse)
- applicazione piante o farine biocide in periodi di sviluppo delle popolazioni

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



D3) APPLICAZIONE DI STRATEGIE AGRONOMICHE

- A) SCELTA VARIETALE
- B) EPOCA DI SEMINA
- C) EPOCA DI RACCOLTA

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



D4) APPLICAZIONE DI STRATEGIE CHIMICHE SE NON SOLUZIONI BIOLOGICHE EFFICACI

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria



Controllo biologico fitofagi terricoli

**ADERISCI AI BOLLETTINI
CON MESSAGGI DI ALLERTA**

CHIAMA il 049 8293847

SCRIVI a bollettino.erbacee@venetoagricoltura.org

Per ulteriori informazioni e leggere il Bollettino

www.venetoagricoltura.org

(banda laterale sinistra "Bollettino colture erbacee")

<http://www.venetoagricoltura.org/subindex.php?IDSX=120>

**Viale dell'Università, 14
35020 Legnaro (PD)**

Lorenzo Furlan - Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali - Settore Ricerca Agraria

