

**DOCUMENTI TECNICI UFFICIALI**

Documento n. 7

**Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata**

<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>COMPILAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>DATA DI ADOZIONE</b>	<b>FIRMA</b>
0	Revisione 0	Tavolo Tecnico- scientifico-	CFN 22-23/02/2022	21/09/2022	

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 2 di 14

## **Indice**

1. PREMESSA .....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3. INTRODUZIONE .....	5
4. TECNICHE DI DIFESA .....	5
5. PREVENZIONE.....	6
6. VALUTAZIONE DEL LIVELLO DELLE POPOLAZIONI DI ELATERIDI .....	9
7. BIBLIOGRAFIA .....	10

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 3 di 14

## **1. PREMESSA**

Negli ultimi anni nelle principali aree di coltivazione della patata italiane, i danni causati dagli Elateridi sono in forte crescita e stanno diventando il principale fattore limitante per la coltura. La patata, è una delle colture più danneggiate da questi insetti che attaccano direttamente i tuberi nel terreno, entrandovi e scavando profonde gallerie che spesso degenerano in marciumi e che poi vengono colpite da fitofagi secondari. La revoca di alcuni insetticidi geodisinfestanti, gli effetti dei cambiamenti climatici in corso e l'adozione di tecniche agronomiche che non ostacolano la crescita delle popolazioni di elateridi, sono spesso indicati come la causa dell'aumento progressivo dei danni che negli ultimi anni sta interessando tutti gli areali produttivi italiani e sta diventando il principale fattore limitante per l'economicità della coltura.

Le presenti Linee guida sono state elaborate dal Tavolo Tecnico scientifico, istituito dal Comitato Fitosanitario Nazionale, per mettere a disposizione degli operatori del settore le indicazioni tecniche per gestire in modo integrato (prevenzione, mezzi agronomici, rotazioni, ecc.) l'emergenza fitosanitaria degli Elateridi, al fine della riduzione del danno nelle aree di coltivazione della patata italiane.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 ottobre 2016 relativo alle misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante, che modifica i regolamenti (UE) n. 228/2013, (UE) n. 652/2014 e (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga le direttive 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE e 2007/33/CE del Consiglio.
- Regolamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 marzo 2017 relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante nonché sui prodotti fitosanitari, recante modifica dei regolamenti (CE) n. 999/ 2001, (CE) n. 396/2005, (CE) n. 1069/2009, (CE) n. 1107/2009, (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 652/2014, (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio, dei regolamenti (CE) n. 1/2005 e (CE) n. 1099/2009 del Consiglio e

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 4 di 14

delle direttive 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/ CE e 2008/120/CE del Consiglio, e che abroga i regolamenti (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE e 97/78/CE del Consiglio e la decisione 92/438/CEE del Consiglio (regolamento sui controlli ufficiali).

- Regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE;
- Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi;
- Decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 - Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi;
- Decreto legislativo 2 febbraio 2021, n. 19, recante "Norme per la protezione delle piante dagli organismi nocivi in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625".

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.5	<b>Organi sussidiari</b>
Titolo Regolamento Comitato fitosanitario nazionale	Pag. 5 di 14

### **3. INTRODUZIONE**

Negli ultimi anni nelle principali aree di coltivazione della patata in Italia e in Europa, i danni causati dagli elateridi sono in forte crescita e stanno diventando il principale fattore limitante per l'economicità della coltura. Anche se la situazione nelle diverse aree produttive italiane è estremamente variabile, le segnalazioni di danni sono in aumento un po' in tutte le regioni e la Pianura padana appare l'area maggiormente in sofferenza.

Nel passato la difesa dagli elateridi è stata effettuata, usualmente senza effettuare monitoraggi, alla semina o alla rincalzatura utilizzando prodotti molto persistenti (ultimamente etoprofos e prima ancora fipronil) che, per il loro pessimo profilo eco tossicologico, sono stati revocati. I prodotti che li hanno sostituiti, essenzialmente piretroidi, non hanno né la stessa efficacia né la stessa persistenza. Inoltre, gli effetti dei cambiamenti climatici in corso e l'adozione di tecniche agronomiche che non ostacolano la crescita delle popolazioni di elateridi complicano il quadro di una corretta difesa dagli elateridi.

### **4. TECNICHE DI DIFESA**

La difesa dalle larve degli elateridi rende obbligatoria l'applicazione dei principi della Difesa Integrata (DI), che in estrema sintesi sono riconducibili a tre seguenti: la **prevenzione**, cioè porre in essere le soluzioni strutturali, prevalentemente agronomiche, (rotazione, varietà resistenti, specifiche zone arborate per aumentare la biodiversità e la presenza di organismi utili) che permettono di ridurre il rischio che le popolazioni di organismi raggiungano livelli tali da causare danni alla coltura; i **trattamenti**, effettuati qualora il livello stimato di presenza degli organismi nocivi sia risultato superiore a una affidabile soglia di danno; il ricorso ai prodotti fitosanitari solo dopo aver effettuato una **valutazione dei metodi di controllo non-chimici** (agronomici, biologici, fisici, meccanici) purché economicamente, ambientalmente e socialmente sostenibili, e in grado di fornire un adeguato controllo degli organismi nocivi.

Le conoscenze oggi disponibili rendono possibile fin da subito l'applicazione di una DI che consenta di produrre patate con bassa incidenza di danni da elateridi senza ricorrere all'uso di geoinsetticidi o perlomeno limitando l'uso di questi ultimi alle sole superfici con popolazioni elevate di elateridi su cui si intenda comunque seminare patata. Esse devono essere parte di una gestione complessiva dell'azienda agricola: il pataticoltore, per ciascun reparto aziendale, oltre alle altre informazioni

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 6 di 14

agronomiche fondamentali, deve conoscere quali sono i livelli di popolazione delle principali specie di elateridi presenti.

La difesa insetticida con prodotti chimici di sintesi deve essere eseguita soltanto in caso di infestazione rilevata mediante monitoraggio degli adulti o delle larve.

## **5. PREVENZIONE**

Le strategie di prevenzione possono essere riferite sia ad azioni finalizzate a ridurre i livelli delle popolazioni di elateridi sia all'identificazione delle aree di coltivazione meno suscettibili al rischio di infestazioni.

### **5.1 Precessione culturale e lavorazioni colturali**

Al fine di ridurre i livelli delle popolazioni di elateridi è opportuno ricorrere all'adozione di rotazioni che non favoriscono lo sviluppo delle popolazioni e/o consentono di aumentare la mortalità delle larve anche ricorrendo alle lavorazioni effettuate nei momenti di maggior suscettibilità (presenza uova nel terreno, primi stadi larvali) sulla base dei cicli biologici delle specie presenti. Una riduzione delle popolazioni degli elateridi può essere ottenuta anche con l'inserimento di sovesci con piante biocide nella rotazione strutturale o dopo aver accertato l'aumento delle popolazioni larvali.

In particolare:

- a) inserimento nella precessione, nell'anno precedente e per quanto possibile più anni prima della coltura della patata, di colture come soia e mais sarchiato che contrastano lo sviluppo delle popolazioni di elateridi e quindi riducono il rischio di danno. A queste vanno abbinate lavorazioni superficiali mirate e la "scopertura" del terreno nei periodi critici (si veda la tabella 1) per le specie dominanti;
- b) intensificazione delle lavorazioni superficiali realizzando degli interventi aggiuntivi mirati nei momenti critici del ciclo degli elateridi. Le lavorazioni superficiali con il relativo disseccamento del terreno e l'eliminazione delle piante in grado di nutrire le larve nei momenti critici (picchi di ovideposizioni e sviluppo larve) riducono le popolazioni di elateridi;

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 7 di 14

**Tabella 1. Periodi stagionali di maggiore suscettibilità a interventi di controllo agronomico delle principali specie di elateridi.**

Specie prevalente	<i>periodi indicativi adatti a ridurre le popolazioni di elateridi con le lavorazioni</i>
	<i>(compreso cambio di coltura e preparazioni del letto di semina)*</i>
<b><i>Agriotes brevis</i></b>	<i>fine marzo - inizio maggio</i>
<b><i>Agriotes sordidus</i></b>	<i>maggio - giugno</i>
<b><i>Agriotes ustulatus</i></b>	<i>inizio giugno-inizio agosto</i>
<b><i>Agriotes litigiosus</i></b>	<i>fine maggio - luglio</i>
	<i>*da verificare più specificamente con le trappole a feromoni</i>

- c) inserire nella stagione precedente colture biocide o comunque con effetti repellenti/dissuasivi: ad es. Brassicacee ricche di glucosinolati come *Brassica juncea* o la leguminosa *Crotalaria juncea* (Madras).
- Per le brassicacee, è necessario un buon contenuto di glucosinolati delle piante (specificamente selezionate a tal scopo sono le varietà ISCI20, ISCI99, ISCI TOP) combinato con una buona biomassa che garantisca 160 µmoli di glucosinolati per litro di terreno, nonché una trinciatura spinta (pezzi di pochi cm) seguita da un immediato interrimento nello strato superiore del terreno (primi 15-20 cm) mediante un'aratura superficiale e successiva fresatura. Il miglior periodo è quando la maggior parte delle larve di elateridi è in superficie (terreno più caldo in superficie e sufficientemente umido). La maggiore concentrazione di glucosinolati si ha in periodo di fioritura.
  - Per la *Crotalaria*, è necessario un buon investimento (seme piccolo e duro) nonché buone condizioni colturali che consentano la produzione di abbondante biomassa. Si consiglia, pertanto, la semina il prima possibile, a inizio estate, poiché l'emergenza è lenta. La pulizia del letto di semina, inoltre, è fondamentale per evitare una eccessiva competizione delle infestanti.
- d) inserire piante che migliorino i terreni in generale, favorendo l'aumento del contenuto di sostanza organica e della biodiversità. In generale una maggiore complessità a livello di biocenosi dell'ecosistema suolo tende a renderlo più stabile e a ridurre incrementi eccessivi anche di fitofagi ipogei.

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 8 di 14

## 5.2 Scelta degli appezzamenti a minor rischio

Al fine di identificare le aree di coltivazione meno suscettibili al rischio di infestazioni, in primo luogo, vanno evitati, per quanto possibile, gli appezzamenti in terreni torbosi e/o che nell'anno o due anni precedenti hanno ospitato colture favorevoli allo sviluppo delle popolazioni di elateridi come: prato di graminacee, medica, doppie colture (cereali vernini-mais, loiessa-mais, loiessa-soia, ecc.).

In generale, sono da evitare i terreni che negli anni precedenti hanno avuto copertura continua di vegetazione in cui il rischio di attacco di fitofagi ipogei, non solo elateridi ma anche numerosi altri fitofagi, è più elevato.

Il monitoraggio degli adulti o delle larve permette di individuare a livello di appezzamento i terreni con un maggiore rischio di danno per i tuberi.

## 5.3 Scelta varietale

I risultati in campo e le prove sperimentali in ambiente controllato, attestano un'ampia variabilità di suscettibilità agli attacchi di larve di elateridi tra le varietà ad oggi maggiormente seminate, aventi un buon profilo agronomico e validità commerciale. Recenti studi finalizzati a reperire informazioni su preferenza/non preferenza varietale hanno evidenziato significativi livelli di tolleranza agli attacchi di elateridi di alcune nuove selezioni clonali italiane costituite presso il CREA-Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna.

In generale le varietà da trasformazione industriale presentano una suscettibilità, a parità di popolazione di elateridi, tendenzialmente inferiore.

In generale, la scelta di varietà più precoci riduce significativamente il rischio di danno ai tuberi sia per il minor numero di giorni di esposizione al danno in campo a parità di popolazione di elateridi nel terreno, sia per la minor pressione da parte di larve di elateridi che nel corso della stagione calda raggiungono dimensioni tali da causare danno apprezzabile ai tuberi.

Anche la scelta di varietà precoci, in presenza di elevate popolazioni di larve di *Agriotes ustulatus* e *Agriotes litigiosus*, può ridurre di molto o anche azzerare il danno, specialmente in combinazione con una raccolta precoce, in quanto le patate vengono raccolte dal terreno prima che un significativo numero di larve raggiunga dimensioni tali da arrecare danno.



<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 9 di 14

Con popolazioni prevalenti di *A. sordidus*, una varietà precoce può evitare il danno da larve derivanti dalle ovideposizioni della stessa stagione, le quali raggiungono dimensioni tali da arrecare un danno significativo ai tuberi solo nella seconda parte dell'estate.

#### **5.4 Raccolta precoce**

L'epoca di raccolta influisce molto sul livello di danno da elateridi in quanto raccogliere in tempi stretti, non appena la consistenza della buccia lo rende possibile, tende sempre a ridurre il danno da elateridi per le seguenti ragioni principali:

- si raccolgono le patate dal terreno prima che le larve giovani di diverse specie raggiungano una dimensione tale da danneggiare la coltura;
- si evita che i tuberi restino esposti agli attacchi senza che vi siano le piante in vegetazione ad attrarre, e quindi sottrarre dall'attacco ai tuberi, numerose larve in fase di alimentazione;
- si riduce in generale il tempo di esposizione agli attacchi e quindi la probabilità di avere un'elevata incidenza di patate erose.

Anche una epoca di semina più precoce possibile, quindi, che favorisca una raccolta precoce, ridurrà il rischio di danno.

### **6. VALUTAZIONE DEL LIVELLO DELLE POPOLAZIONI DI ELATERIDI**

La più importante strategia di lotta è destinare alla coltura gli appezzamenti ove non ci sono popolazioni di elateridi elevate, in grado di danneggiare in modo significativo i tuberi. Per accertare la consistenza delle popolazioni delle principali specie di elateridi in un determinato appezzamento sono disponibili dei sistemi di monitoraggio per gli adulti e per le larve. Fermo restando che la soglia di danno in termini di densità di larve di elateridi è molto più bassa per la patata che per altre colture come il mais, oggi è possibile individuare con costi modesti i livelli di popolazione degli elateridi. Resta comunque da accertare una specifica soglia di danno che correli le catture effettuate con un danno alla raccolta.

#### **6.1 Monitoraggio degli elateridi.**

Attualmente sono a disposizione strumenti affidabili e di facile utilizzo per il monitoraggio degli adulti come le trappole a feromoni YATLORf. Le trappole consentono di valutare la consistenza delle

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 10 di 14

popolazioni degli elateridi e individuare con accettabile precisione se vi sono e dove sono porzioni aziendali a maggior rischio. Le specie di elateridi da monitorare e quindi le esche da usare nelle trappole a feromoni variano a seconda delle zone e delle rotazioni (vedi tabella 2).

*Tabella 2 – Specie da monitorare nelle diverse regioni*

<b>Aree geografiche</b>	<b>Specie da monitorare</b>
Regioni centro meridionali	<i>A. brevis</i> , <i>A. sordidus</i> e <i>A. lineatus</i>
Veneto, Friuli Venezia Giulia	<i>A. brevis</i> , <i>A. sordidus</i> , <i>A. litigiosus</i> o <i>A. ustulatus</i>
Emilia-Romagna	<i>A. brevis</i> , <i>A. sordidus</i> e <i>A. litigiosus</i>
Piemonte	<i>A. brevis</i> , <i>A. sordidus</i> e <i>A. lineatus</i>

Per specie quali *A. sordidus*, *A. brevis* e *A. ustulatus* si è potuto dimostrare come al crescere dei livelli di cattura degli adulti aumenti la probabilità di incremento della densità di larve.

Anche le popolazioni larvali possono essere stimate attraverso specifico monitoraggio con trappole alimentari da interrare. Inizialmente le trappole possono essere messe secondo un reticolo m 30–50 X 30–50. In un secondo tempo può essere incrementato il numero di trappole per individuare con maggiore precisione le aree infestate

In allegato 1 sono riportati i dettagli e le metodologie di utilizzo delle trappole per i monitoraggi.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

Brandl M.A., Schumann M., Przyklenk M., Patel A., Vidal S. (2017) - Wireworm damage reduction in potatoes with an attract-and-kill strategy using *Metarhizium brunneum*. J Pest Sci 90: 479.

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 1994: 601-604.

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: 71-78.

Furlan L. (1999) - Elateridi ed altri insetti terricoli: impariamo a conoscerli. Il Divulgatore, 7: 7-11.

Furlan L. (2004) - The biology of *Agriotes sordidus* Illiger (Col., Elateridae). J. Appl. Ent., 128, 9/10, 696 – 706.

Furlan L. (2005) - Gli Elateridi: possibile limitarne i danni. Il Gazzettino della Patata, 5, 28-36

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 11 di 14

Furlan L. (2005b) - An IPM approach targeted against wireworms: what has been done and what still has to be done. IOBC/wprs Bull. 28(2): 91-100.

Furlan L., Tóth M., Yatsinin V., Ujvary I. (2001a) - The project to implement IPM strategies against *Agriotes* species in Europe: what has been done and what is still to be done. Proceedings of XXI IWGO Conference, Legnaro Italia, 27 ottobre – 3 Novembre 2001, 253 - 262.

Furlan L., Tóth M., Parker W.E., Ivezić M., Pancic S., Brmez M., Dobrinčić R., Barčić J.I., Muresan F., Subchev M., Toshova T., Molnar Z., Ditsch B., Voigt D. (2001b) - The efficacy of the new *Agriotes* sex pheromone traps in detecting wireworm population levels in different european countries. Proceedings of XXI IWGO Conference, Legnaro Italia, 27 ottobre-3 Novembre 2001: 293-304.

Furlan L., Bonetto C., Patalano G., Lazzeri L. (2004a) - Potential of biocidal meals to control wireworm populations. *Agroindustria*, 3(3): 313-316.

Furlan L., Garofalo N., Toth M. (2004b) - *Biologia comparata di Agriotes sordidus Illiger nel Nord e Centro-sud d'Italia. L'Informatore Fitopatologico*, 2004, 11: 32-37.

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.

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.

Furlan L., Vasileiadis V.P., Sattin M. (2013) - *Difesa integrata per le colture erbacee. L'Informatore Agrario*, 7, Supplemento Difesa delle Colture, 12-15

Furlan L., Contiero B., Chiarini F., Colauzzi M., Sartori E., Benvegnù I., Giandon P. (2017) - Risk assessment of maize damage by wireworms (Coleoptera: Elateridae) as the first step in implementing IPM and in reducing the environmental impact of soil insecticides. *Environ Sci Pollut Res*, 24:236-251, DOI: 10.1007/s11356-016-7692-z

Furlan L., Benvegnù I., Casadei N., Matteo R., Lazzeri L., Parisi B. (2019) - Strategie di difesa integrata dagli elateridi della patata. *L'Informatore Agrario*, 45, 50-55

Furlan L., Contiero B., Chiarini F., Benvegnù I., Toth M. (2020) - The use of click-beetle pheromone traps to optimize the risk assessment of wireworm (Coleoptera: Elateridae) maize damage. *Sci Rep* 10, 8780, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64347-z>

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 12 di 14

Parisi B., Furlan L., Matteo R., Casadei N., Benvegnù I., Lazzeri L. (2017) - Biofumigazione della patata per contenere gli elateridi. *L'Informatore Agrario*, 21, 53-56.

Poggi S., Le Cointe R., Lehnhus J., Plantegenest M., Furlan L. (2021) - Alternative Strategies for Controlling Wireworms in Field Crops: A Review. *Agriculture*, 11, 436, <https://doi.org/10.3390/>

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 13 di 14

## **Allegato 1**

### **Monitoraggio mediante utilizzo di trappole**

#### **A) Monitoraggio degli adulti**

- Trappole a feromoni: le trappole vanno installate sul terreno, con la punta della base ben interrata per dare stabilità. Nel caso la trappola sia posta in una coltura fitta è opportuno aggiungere nel fondo una pastiglia insetticida per evitare l'attività trofica di carabidi ed altri predatori che in tali condizioni riescono a penetrare all'interno della trappola. Il fondo della trappola è del tipo alto se utilizzata per monitorare *Agriotes ustulatus*. Piatto per tutte le altre specie. Le esche sono capsule Kartel 730 attivate con le singole sostanze attrattive. Esse possono essere poste in 3 posizioni: bassa, media, alta. Ciascuna trappola può essere usata per più anni e può essere innescata con le esche per più specie contemporaneamente. Posizione capsula, periodo di monitoraggio, ispezioni, cambio esca: *A. brevis*: posizione bassa, da 15 marzo per 70 giorni circa, la capsula non necessita sostituzione. *A. sordidus*: posizione bassa o media se usato unitamente a *brevis*, da 15 aprile per 60 giorni, cambio capsula ogni 30 giorni. *A. lineatus*: posizione bassa o media, da 1° aprile per 90 giorni, cambio capsula ogni 30 giorni; *A. ustulatus*: posizione media da 5 giugno per 45 giorni, cambio capsula ogni 20 giorni; *A. litigiosus*: posizione media o alta, da 15 maggio per 60 giorni, cambio capsula 30 giorni. Per ridurre il numero di trappole da utilizzare, ciascuna può essere innescata con più feromoni procedendo come nel seguente esempio: installare prima il feromone *A. brevis* tra il 10-15 marzo in posizione BASSA, poi attorno il 15 aprile aggiungere il feromone *sordidus* in posizione MEDIA; attorno il 15 maggio si sostituirà il feromone *sordidus*; il 5 giugno si sostituirà il feromone *brevis* con *ustulatus*; a inizio luglio si sostituirà il feromone *ustulatus*. Raccolta adulti catturati: ai cambi e aggiunta di esche, alla rimozione della trappola dal campo.

#### **B) Monitoraggio delle popolazione larvali**

- Le trappole sono costituite da vasetti in plastica drenanti (diam. 10 cm) riempiti per metà con vermiculite e 30 ml di semi di mais più 30 ml di semi di frumento, quindi colmati con altra vermiculite; dopo essere stati abbondantemente bagnati, vanno interrati in modo che il bordo superiore risulti a 5 cm dalla superficie del terreno. All'atto dell'interramento saranno collocati sopra i vasetti circa 2 cm di terra, un sottovaso rovesciato (diam. 18 cm) e infine si copre tutto con altro terreno per arrivare alla superficie. Dopo 10-15 giorni i vasetti vanno

Documento tecnico ufficiale n.7	<b>Linee guida</b>
Linee Guida per la difesa integrata dagli Elateridi della patata	Pag. 14 di 14

osservati sminuzzando fra le mani la vermiculite frammista ai semi ed alle radici formatesi, per individuare le larve di elateridi presenti, stimando così il numero medio di larve per trappola. Condizioni e periodi di campionamento: un buon funzionamento si può avere in terreni nudi (senza o con poca vegetazione) con buona umidità superficiale e temperature superiori ai 9 °C. Nelle condizioni italiane i periodi solitamente più adatti sono fine estate – autunno dopo le prime piogge (settembre – inizio novembre) e fine febbraio – inizio maggio.