

## 13.3 NEMATODI ENTOMOPATOGENI (*Steinernema*, *Heterorhabditis*)

Giovanna Curto (Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna)

### Informazioni generali

I nematodi sono piccoli vermi cilindrici non visibili a occhio nudo (hanno dimensioni di circa 880 µm); quelli entomopatogeni attaccano gli insetti. Alcune specie appartenenti ai generi *Steinernema* ed *Heterorhabditis*, in particolare *Steinernema feltiae*, *S. carpocapsae*, *S. kraussei*, *Heterorhabditis bacteriophora* e *H. megidis*, sono utilizzate in lotta biologica: si tratta di parassiti obbligati di larve di coleotteri, lepidotteri, ditteri e imenotteri, che vivono nel terreno o in luoghi ad alto contenuto di umidità (gallerie o ripari nel legno, lamina fogliare, radici). La loro azione si esplica in seguito alla simbiosi mutualistica con batteri dei generi *Xenorhabdus* e *Photorhabdus* provocando in pochi giorni la morte dell'insetto.

I nematodi entomopatogeni sono macroorganismi, pertanto i prodotti in commercio in Italia non necessitano di registrazione.

### Caratteristiche dei nematodi

<b>organismi bersaglio</b>	I principali bersagli dei nematodi entomopatogeni <i>Steinernema</i> ed <i>Heterorhabditis</i> sono: larve di coleotteri, lepidotteri, ditteri ed imenotteri.
<b>settore di impiego</b>	<p><b>Fruttiferi:</b> <i>Cydia pomonella</i>, <i>Euzophera bigella</i>, <i>Hoplocampa brevis</i>, <i>Capnodis tenebrionis</i>, <i>Cossus cossus</i>, <i>Zeuzera pyrina</i></p> <p><b>Castagno:</b> <i>Pammene fasciana</i>, <i>Cydia splendana</i>, <i>Cydia fagiglandana</i>, <i>Curculio elephas</i> e <i>Curculio glandium</i></p> <p><b>Nocciolo:</b> <i>Curculio nucum</i></p> <p><b>Pioppo:</b> <i>Saperda carcharias</i></p> <p><b>Quercia:</b> <i>Caliroa varipes</i></p> <p><b>Pino:</b> <i>Thaumetopoea pityocampa</i></p> <p><b>Palma:</b> <i>Paysandisia archon</i> e <i>Rinchophorus ferrugineus</i></p> <p><b>Piante ornamentali e Fragola:</b> <i>Otiorhynchus sulcatus</i></p> <p><b>Vivai di piante ornamentali e in allevamenti di funghi:</b> Ditteri Sciaridi</p> <p><b>Pomodoro:</b> <i>Tuta absoluta</i></p> <p><b>Coltura protetta:</b> <i>Frankliniella occidentalis</i></p> <p><b>Mais:</b> <i>Diabrotica virgifera virgifera</i></p> <p><b>Carciofi:</b> Larve di lepidotteri Nottuidi</p>
<b>come agiscono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sono essenzialmente larvicidi; le crisalidi di lepidotteri e gli adulti non vengono in genere significativamente parassitizzati</li> <li><input type="checkbox"/> l'unico stadio del nematode libero nel terreno è la larva di terza età, detta larva infettiva, che ospita i batteri simbiotici nel proprio intestino</li> <li><input type="checkbox"/> la larva penetra nell'insetto ospite attraverso le aperture naturali (cuticola, ano, bocca, spiracoli), dove rilascia i batteri che rapidamente si moltiplicano e uccidono l'ospite; a sua volta il nematode continua il suo ciclo di sviluppo alimentandosi di cellule batteriche e dei tessuti dell'ospite, dove completa 1-3 generazioni a seconda delle dimensioni dell'insetto</li> <li><input type="checkbox"/> la morte dell'insetto avviene entro 24-72 ore dalla penetrazione, per l'azione congiunta di nematodi e batteri</li> </ul>
<b>comportamento sulla pianta e sopravvivenza nell'ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> non penetrano in parti vegetali sane, raggiungono l'insetto bersaglio presente nella pianta solo in presenza di un'elevata quantità d'acqua, su matrici vegetali bagnate fino allo sgocciolamento</li> <li><input type="checkbox"/> i nematodi distribuiti nei trattamenti biologici non sopravvivono su piante asciutte, mentre nel terreno umido rimangono vitali e attivi fino a oltre due settimane</li> <li><input type="checkbox"/> temperature al di sotto di 10-12 °C o la siccità ne provocano la morte</li> <li><input type="checkbox"/> sono molto sensibili alle radiazioni ultraviolette</li> </ul>

<b>effetti su organismi non bersaglio</b>	<input type="checkbox"/> sono del tutto innocui per gli animali superiori <input type="checkbox"/> sono praticamente innocui per le specie non target e per la nematofauna <input type="checkbox"/> le specie in commercio sono presenti e diffuse anche in natura, pertanto non sono dannose per l'ambiente
<b>compatibilità con l'impiego di prodotti fitosanitari</b>	<input type="checkbox"/> i trattamenti chimici effettuati sulla coltura, precedenti o successivi alla distribuzione di nematodi entomopatogeni non incidono, nella maggior parte dei casi, sulla loro sopravvivenza <input type="checkbox"/> diversamente il loro impiego non è compatibile con trattamenti nematocidi effettuati utilizzando prodotti fumiganti o granulari o liquidi

**DISPONIBILITA' COMMERCIALE** (aggiornamento a ottobre 2013)

<b>Formulato</b>	<b>Ditta distributrice</b>	<b>Specie nematode</b>	<b>Insetti bersaglio</b>
OPTINEM CYDIA	Agrifutur s.r.l.	<i>Steinernema feltiae</i> (1,5 mld)	Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> )
OPTINEM OS	Agrifutur s.r.l.	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (50 mln)	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ) e altri Coleotteri terricoli
OPTINEM CYDIA SC	Agrifutur s.r.l.	<i>Steinernema carpocapsae</i> (1,5 mld)	Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> )
OPTINEM SCIAR	Agrifutur s.r.l.	<i>Steinernema feltiae</i> (50 mln)	Larve di Ditteri Sciaridi
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Andermatt Biocontrol ag	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (5 mln/10 m <sup>2</sup> , 50 mln/100 m <sup>2</sup> , 250 mln/500 m <sup>2</sup> )	Curculionidi, Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ), Balanino delle nocciole ( <i>Balaninus nucum</i> ), Cidia del castagno ( <i>Cydia splendana</i> ), Tortrice delle castagne ( <i>Cydia fagiglandana</i> ), Diabrotica ( <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> )
<i>Steinernema feltiae</i>	Andermatt Biocontrol ag	<i>Steinernema feltiae</i> (5 mln/10 m <sup>2</sup> , 50 mln/100 m <sup>2</sup> , 250 mln/500 m <sup>2</sup> )	Larve di Ditteri Sciaridi, Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> ), larve e pupe di Tripidi, insetti minatori fogliari (applicazioni fogliari)
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Andermatt Biocontrol ag	<i>Steinernema carpocapsae</i> (5 mln/10 m <sup>2</sup> , 50 mln/100 m <sup>2</sup> , 250 mln/500 m <sup>2</sup> ; confezioni diverse per applicazioni su palme)	Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> ), Nottue terricole ( <i>Agrotis</i> spp.), <i>Paysandisia archon</i> , Punteruolo rosso delle palme ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> ), Ditteri Tipulidi
NEMOPAK HB	Bioplanet s.c.a.	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (50 mln e 500 mln)	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ) e altri Coleotteri terricoli
NEMOPAK SC PALME	Bioplanet s.c.a.	<i>Steinernema carpocapsae</i> (50 mln + 500 cc di liquido applicatore)	Punteruolo rosso delle palme ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> ), <i>Paysandisia archon</i>
NEMOPAK SF	Bioplanet s.c.a.	<i>Steinernema feltiae</i> (50 mln)	Larve di Ditteri (Sciaridi, Foridi, Agromizidi, Muscidi), Lepidotteri (Nottuidi, Agrotidi, Cossidi, Sesidi)
NEMASLUG	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> (30 mln)	Limacce
NEMASYS	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Steinernema feltiae</i> (50 mln)	Larve di Ditteri (Sciaridi, Foridi, Scatopsidi, Cecidomidi), Lepidot-teri

NEMASYS C	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Steinernema carpocapsae</i> (50 e 250 mln e 1,5 mld)	Anarsia ( <i>Anarsia lineatella</i> ), Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> ), Cidia delle susine ( <i>Cydia funebris</i> ), Cidia o Tignola orientale ( <i>Cydia molesta</i> ), <i>Paysandisia archon</i> , Punteruolo rosso delle palme ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> ), Lepidotteri, Piralide dei frutti ( <i>Euzophera bigella</i> ), Coleotteri Elateridi
NEMASYS C SF	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Steinernema feltiae</i> (1,5 mld)	Lepidotteri dei fruttiferi
NEMASYS H	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Heterorhabditis megidis</i> (50 mln)	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ), Coleotteri Curculionidi ed Elateridi
NEMASYS L	CBC (Europe) s.r.l. Biogard	<i>Steinernema kraussei</i> (50 mln)	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ), Coleotteri Curculionidi ed Elateridi
CAPSANEM	Koppert Italia s.r.l.	<i>Steinernema carpocapsae</i> (2 x 25 mln e 2 x 250 mln)	Lepidotteri Nottuidi, Ditteri Tipulidi, Coleotteri Curculionidi ( <i>Hylobius abietis</i> ) e Buprestidi ( <i>Capnodis tenebrionis</i> )
ENTONEM	Koppert Italia s.r.l.	<i>Steinernema feltiae</i> (50 mln e 2 x 250 mln)	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ) e larve di Ditteri Sciaridi (applicazioni al terreno), larve e pupe di Tripidi (applicazioni fogliari)
LARVANEM e TERRANEM	Koppert Italia s.r.l.	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (50 mln e 2 x 250 mln)	Curculionidi, Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> )
NEMAX F	Serbios s.r.l.	<i>Steinernema feltiae</i> (250 mln), cartoni da 6 pezzi	Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> ), Tignola del pesce ( <i>Cydia molesta</i> ), Tignola del susino ( <i>Cydia funebris</i> ), Cidia del castagno ( <i>Cydia splendana</i> ), Tortrice delle castagne ( <i>Cydia fagiglandana</i> ), Anarsia ( <i>Anarsia lineatella</i> ), Tignola della frutta ( <i>Euzophera bigella</i> )
NEMAX H	Serbios s.r.l.	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (250 mln), cartoni da 6 pezzi	Oziorrinco ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ) Diabrotica ( <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> )
XEDANEMA	Xeda Italia s.r.l.	<i>Steinernema feltiae</i> (250 mln)	Carpocapsa ( <i>Cydia pomonella</i> ), Tignola del pesce ( <i>Cydia molesta</i> ), Tignola del susino ( <i>Cydia funebris</i> ), Cidia del castagno ( <i>Cydia splendana</i> ), Tortrice delle castagne ( <i>Cydia fagiglandana</i> ), Anarsia ( <i>Anarsia lineatella</i> ), Tignola della frutta ( <i>Euzophera bigella</i> ), Punteruolo rosso ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> )

## MODALITÀ DI APPLICAZIONE

### DOVE POSSONO ESSERE DISTRIBUITI

**al terreno**

- raggiungono larve di insetti che passano qualche stadio del loro sviluppo libere nel terreno oppure a contatto con le radici
- penetrano negli organi sotterranei della pianta attraverso le gallerie scavate da larve di insetti appartenenti soprattutto all'ordine dei coleotteri
- penetrano nei frutti bacati caduti sul terreno per raggiungere le larve nel loro interno

**sulla pianta**

- distribuiti sul tronco di alberi da frutta raggiungono le larve svernanti di lepidotteri (*Carpocapsa*, *Cydia molesta*, *Sesia*, *Eu zofera* ecc.) nelle screpolature della corteccia
- iniettati nei fori di penetrazione di insetti xilofagi raggiungono le larve nelle gallerie (*Saperda* del pioppo, *Cossus*, *Zeuzera*, *Paysandisia* e *Rincoforo* delle palme ecc.)
- distribuiti sulla parte aerea di piante ortive attraversano la cuticola delle foglie per raggiungere insetti minatori (es: *Frankliniella*) oppure penetrano nelle gallerie scavate nei fusti e nei frutti da *Tuta* del pomodoro, nottue fogliari etc

### Schema applicativo per Oziorrinco

- i nematodi più adatti alla parassitizzazione delle larve di oziorrinco appartengono al genere *Heterorhabditis*, anche se risultati soddisfacenti sono raggiunti anche da formulati a base di *S. feltiae* e, in minor misura, *S. carpocapsae*
- formulati a base di *H. bacteriophora* sono commercializzati in Italia in confezioni contenenti 50 milioni di larve infettive
- gli interventi migliori sono quelli contro le giovani larve, più sensibili ed all'inizio della loro azione fitofaga

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE	CONDIZIONI OTTIMALI
SECONDA PARTE DELL'ESTATE è il periodo migliore per l'applicazione, perché si colpiscono le larve giovani, più piccole e quindi più sensibili, in presenza di temperature ottimali del terreno.	Nema/m <sup>2</sup> : 200.000-400.000 (una confezione per 125-250 m <sup>2</sup> )  Nema/pianta: 25.000-40.000 (una confezione per 1.250-2.000 piante)	al terreno con impianto di irrigazione o innaffiatoio	temperature ottimali substrato tra 18-22°C (min. 13 e max 30°C)
PRIMAVERA il trattamento è efficace su larve svernanti e su pupe neoformate alle condizioni di: - temperatura del suolo superiore a 15 °C - dose più alta di formulato	Nema/m <sup>2</sup> : 400.000 (una confezione per 125 m <sup>2</sup> )  Nema/pianta: 40.000 (una confezione per 1.250 piante)	al terreno con impianto di irrigazione o innaffiatoio	temperature del substrato maggiori di 15 °C

## SCHEMA APPLICATIVO per CARPOCAPSA, EUZOFERA, *Cydia molesta* (LEPIDOTTERI CARPOFAGI)

- i nematodi più adatti alla parassitizzazione delle larve di lepidotteri carpofagi appartengono al genere *Steinernema*, con le specie *S. feltiae* e, in minor misura, *S. carpocapsae*
- gli interventi consigliati sono quelli autunnali contro le larve svernanti

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE	CONDIZIONI OTTIMALI PER L'APPLICAZIONE
<p>AUTUNNO (mese di ottobre)</p> <p>Il trattamento è efficace su larve svernanti nelle screpolature della corteccia o alla base dei tronchi, a contatto con il terreno.</p> <p>Va eseguito alla prima pioggia utile e con temperature maggiori di 10-12 °C.</p> <p>IN PRIMAVERA I TRATTAMENTI NON HANNO EFFICACIA.</p>	Nema/ha : 1,5 miliardi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- su tronchi e al terreno, alla base degli alberi, con atomizzatore</li> <li>- con almeno 15 hl/ha di acqua e pressione di esercizio inferiore a 20 bar</li> <li>- con ugelli di diametro superiore a 500 micron (0,5 mm)</li> <li>- per evitare blocchi, meglio rimuovere i filtri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temperature superiori a 10-12 °C per <i>S. feltiae</i> e 12 °C per <i>S. carpocapsae</i></li> <li>- subito dopo una pioggia che bagna le piante fino al gocciolamento</li> <li>- in giornate nuvolose o all'imbrunire</li> </ul>

## SCHEMI APPLICATIVI per PUNTERUOLO ROSSO DELLE PALME E PAYSANDISIA

### Specie *S. carpocapsae*

Questo nematode dimostra un'eccellente attività nel controllo biologico dei due parassiti delle palme. Gli schemi applicativi sono riportati nelle tabelle seguenti.

#### a) Indicazioni BIOPLANET s.c.a.

##### per punteruolo rosso delle palme e Paysandisia

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE
PRIMAVERA -ESTATE	Una confezione con 50 milioni di <i>S. carpocapsae</i> (500 cc di liquido applicatore) è sufficiente per trattare 2-3 palme di grandi dimensioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- con un mezzo a doccia o attrezzature simili, raggiungere il centro della corona, l'inserzione delle foglie e gli stipiti;</li> <li>- in caso di piante già colpite ripetere l'applicazione almeno 2-3 volte per coprire le parti attaccate con una rapida efficacia;</li> <li>- in caso di trattamenti preventivi su piante asintomatiche o in aree a rischio, effettuare l'applicazione a maggiore cadenza.</li> </ul>

#### b) Indicazioni Andermatt Biocontrol AG

##### per punteruolo rosso

SPECIE PALMA	VOLUME D'ACQUA	DOSE DI IMPIEGO	INTERVALLO DI APPLICAZIONE	EPOCA E TIPO DI APPLICAZIONE
<i>Phoenix dactylifera</i>	5-15 litri/palma (ridurre il volume per piante in vivaio)	2 milioni nema/lt	ogni 4-6 settimane (intensificare i trattamenti quando l'attività dell'insetto è alta)	aprile -ottobre
<i>Phoenix canariensis</i>	15-25 litri/palma			Applicare lentamente la sospensione di nematodi entomopatogeni nella corona della palma, alla base delle foglie.

#### c) Indicazioni Andermatt Biocontrol AG

**per paysandisia**

SPECIE PALMA	VOLUME D'ACQUA	DOSE DI IMPIEGO	INTERVALLO DI APPLICAZIONE	EPOCA E TIPO DI APPLICAZIONE
<i>Phoenix dactylifera</i>	5-15 litri/palma	3 milioni nema/lt (trattamenti preventivi)	ogni 3 settimane (tratt. preventivi)	(trattamenti preventivi) maggio-settembre
<i>Phoenix canariensis</i>	15-25 litri/palma	6 milioni nema/lt (trattamenti curativi)	ogni 2 settimane (trattamenti curativi)	(trattamenti curativi) giugno e settembre-ottobre  Applicare lentamente la sospensione di nematodi entomopatogeni nella corona della palma, alla base delle foglie. Trattare anche qualche metro di tronco partendo dall'alto (al di sotto della corona).

**Da notare:**

- se le temperature superano i 35 °C nel tronco della palma, non usare i nematodi entomopatogeni
- se la palma mostra già gravi sintomi di danno usare altri trattamenti da Giugno ad Agosto, e combinare con i nematodi, nel resto del periodo di applicazione
- se si notano adulti di Rincoforo, catturarli con trappole attrattive (misto di feromoni e attrattivi alimentari)

**Specie *S. feltiae***

Il nematode entomopatogeno *Steinernema feltiae* è commercializzato in una formulazione in polvere idrodispersibile, in buste contenenti 250 milioni nema/busta.

**per punteruolo rosso delle palme e Paysandisia**

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE
APRILE-NOVEMBRE	15-50 milioni/palma in 5-20 litri di acqua/palma	ogni 3-4 settimane

**SCHEMA APPLICATIVO per CIDIE DEL CASTAGNO (*Cydia splendana* e *Cydia fagiglandana*)**

I nematodi più adatti alla parassitizzazione delle larve di cidie del castagno sono:

*Heterorhabditis* (*H. bacteriophora*, *H. megidis* ecc.) e con minore efficacia, *Steinernema* (*S. feltiae*, *S. carpocapsae*).

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE	CONDIZIONI OTTIMALI PER L'APPLICAZIONE
PRIMAVERA entro la fine di maggio  oppure  AUTUNNO in settembre-ottobre  Lo stadio da colpire è la larva svernante nel terreno	Nematodi/ha: 1,5 miliardi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- al terreno nelle zone in piano del castagneto dove si accumulano i ricci caduti dall'albero</li> <li>- trattare con lancia a mano collegata con motopompa abbinata a un trattore; il serbatoio d'acqua va posto ad una quota maggiore rispetto al piano del bosco</li> <li>- pressione della pompa &lt;15 bar</li> <li>- ugelli di diametro &gt; 0,5 mm privi di filtri (per non danneggiare i nematodi in fase di distribuzione)</li> <li>- volume d'acqua di 12-24 hl/ha a seconda dell'intensità delle piogge del periodo</li> </ul>	dopo una pioggia e con temperature maggiori di 10-12 °C.

**SCHEMA APPLICATIVO per DITTERI SCIARIDI della torba e dei funghi**

I principali ditteri sciaridi (sin. Lycoridi) che possono arrecare danno sia alla produzione vivaistica sia a quella dei funghi coltivati, appartengono ai generi *Lycoria*, *Lycoriella*, *Bradysia* e *Platosciara*, noti come "moscerini della torba e dei funghi".

I nematodi più adatti alla parassitizzazione delle larve di sciaridi appartengono esclusivamente alla specie *S. feltiae*;

EPOCA DI APPLICAZIONE	DOSE DI IMPIEGO	TIPO DI APPLICAZIONE	CONDIZIONI OTTIMALI PER L'APPLICAZIONE																		
A partire da INIZIO DEL CICLO COLTURALE, prima che le popolazioni diventino troppo elevate	Confezione da 50 milioni di nematodi <u>Nema/m<sup>2</sup></u> : 300.000–600.000 (una confezione per 80-150 m <sup>2</sup> ) <u>Nema/litro torba</u> : 10.000–20.000 <u>Nema/diametro vaso</u> : <table border="1" data-bbox="375 768 810 965"> <thead> <tr> <th>Diametro del vaso</th> <th>Nematodi per vaso</th> <th>Vasi per confezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14</td> <td>25.000</td> <td>2.000</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>40.000</td> <td>1.250</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>60.000</td> <td>830</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>80.000</td> <td>625</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>100.000</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	Diametro del vaso	Nematodi per vaso	Vasi per confezione	14	25.000	2.000	18	40.000	1.250	22	60.000	830	26	80.000	625	30	100.000	500	- un unico trattamento al terreno dopo la semina, il trapianto o la messa a dimora delle talee - per colture che rimangono a lungo in vivaio può essere necessario ripetere l'applicazione dopo circa sei settimane	temperature 15-20 °C (t° < 10 °C e t° > 30 °C rendono inefficace il nematode)
Diametro del vaso	Nematodi per vaso	Vasi per confezione																			
14	25.000	2.000																			
18	40.000	1.250																			
22	60.000	830																			
26	80.000	625																			
30	100.000	500																			

### A cosa fare attenzione: informazioni pratiche

- i formulati a base di nematodi entomopatogeni sono disponibili su ordinazione alle ditte distributrici, che li consegnano, in contenitori refrigerati di polistirolo per non interrompere la catena del freddo
- conservazione: le confezioni di devono essere conservate al buio, in frigorifero a 4-5°C fino a 4 mesi, periodo considerato limite per garantire la stabilità e la vitalità dei nematodi
- le formulazioni si presentano in genere come una massa soffice disidratata in un substrato inerte (argilla o alginato), che si riattiva sotto forma di sospensione acquosa, da mantenere in lenta e costante agitazione
- le confezioni commerciali devono essere trasportate in contenitori refrigerati fino alla sede del trattamento e preparate al momento, come sospensione acquosa, direttamente nel serbatoio dell'erogatore
- è indispensabile utilizzare tutta la sospensione, in quanto non è possibile conservare i nematodi in acqua per lunghi periodi



*Steinernema feltiae* (E-nema)



*Steinernema* sp. (Becker Underwood)



Elateride colpito da nematodi (Becker Underwood)



*Heterorhabditis bacteriophora* (Becker Underwood)