

DOCUMENTI TECNICI UFFICIALI

Documento n. 53

SCHEDA TECNICA PER INDAGINI

SULL'ORGANISMO NOCIVO:

Anthonomus eugenii

REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	COMPILAZIONE	APPROVAZIONE	DATA DI ADOZIONE	FIRMA
0	Revisione 0	GDL per il Programma di indagine sugli organismi nocivi delle piante	CFN 25-26/10/2023	15/11/2023	

Indice

Premessa	3
1. Informazioni Generali	3
1.1 Tassonomia e inquadramento	3
1.2 Normativa vigente	4
1.3 Distribuzione geografica	5
1.3.1 Presenza in Italia	5
2. Aspetti biologici dell'organismo	6
2.1 Morfologia e biologia dell'organismo nocivo	6
2.2 Sintomi/segni	7
2.3 Piante ospiti (ospiti principali/minori)	8
3. Siti di maggiore rischio	8
3.1 Aree a rischio/ Risk areas	8
4. Indagine/survey	9
4.1 Osservazione visiva	9
4.2 Campionamento	12
4.3 Indagine con trappole	12
5. Diagnosi	14
5.1 Campione/Matrice	14
5.2 Test per l'identificazione	14
Bibliografia	15

Premessa

La scheda tecnica di indagine per un organismo nocivo o gruppo di organismi nocivi affini riporta le informazioni sull'inquadramento tassonomico e normativo, la diffusione a livello mondiale e nazionale, gli aspetti di carattere generale sul ciclo biologico, le istruzioni su come condurre e quando rilievi visivi e campionamenti sulla base di ampie illustrazioni dei sintomi o danni causati sulle specie ospiti e, nel caso di insetti, le modalità di indagine attraverso l'uso di trappole. La scheda riporta anche le informazioni sulle metodologie diagnostiche per l'identificazione del singolo organismo nocivo o gruppo affine.

La scheda tecnica di indagine tiene conto dei **regolamenti comunitari** e/o **decreti nazionali**, dell'esperienza dei Servizi Fitosanitari Regionali (SFR) nel controllo del territorio, degli standard internazionali (**EPPO**, ISPM etc.). La scheda è uno strumento funzionale al riconoscimento dell'organismo nocivo in dotazione al personale tecnico impegnato nell'esecuzione delle indagini (Ispettori fitosanitari, Agenti fitosanitari, Assistenti fitosanitari, Tecnici rilevatori).

La scheda tecnica di indagine viene elaborata da un gruppo di lavoro di esperti (**SFR** e **CREA-DC**) per l'organismo nocivo considerato, con l'eventuale coinvolgimento di altri esperti di Enti di Ricerca e Università. La scheda di indagine viene approvata dal **Comitato Fitosanitario Nazionale** (CFN) e revisionata periodicamente per gli aggiornamenti normativi, distribuzione geografica e procedure di indagine.

1. Informazioni Generali

1.1 Tassonomia e inquadramento

Nome scientifico: *Anthonomus eugenii* Cano 1894

Nome/i comune/i: Punteruolo del peperone, pepper weevil.

Codice EPPO: ANTHEU

Posizione tassonomica:

Phylum: Arthropoda (1ARTHYP)

Classe: Insecta (1INSEC)

Ordine: Coleoptera (1COLEO)

Famiglia: Curculionidae (1CURCF)

Sottofamiglia: Curculioninae (1CURCS)

Genere: *Anthonomus* (1ANTHG)

Specie: *Anthonomus eugenii* (ANTHEU)

Categorizzazione

EU: A1 Quarantine pest (Annex II A - Reg. (UE) 2019/2072)

EPPO: A1 List

1.2 Normativa vigente

EUROPEA:

- **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 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 delegato (UE) 2019/1702** della Commissione del 10 agosto 2019 che integra il regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio stabilendo l'elenco degli organismi nocivi prioritari;
- **Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072** della Commissione che stabilisce condizioni uniformi per l'attuazione del regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante e che abroga il regolamento (CE) n. 690/2008 della Commissione e modifica il regolamento di esecuzione (UE) 2018/2019 della Commissione e ss.mm.ii.;

NAZIONALE:

- **Decreto Legislativo 2 febbraio 2021, n. 19.** "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"(GU Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale n.48 del 26 febbraio 2021) e s.m.i;

1.3 Distribuzione geografica

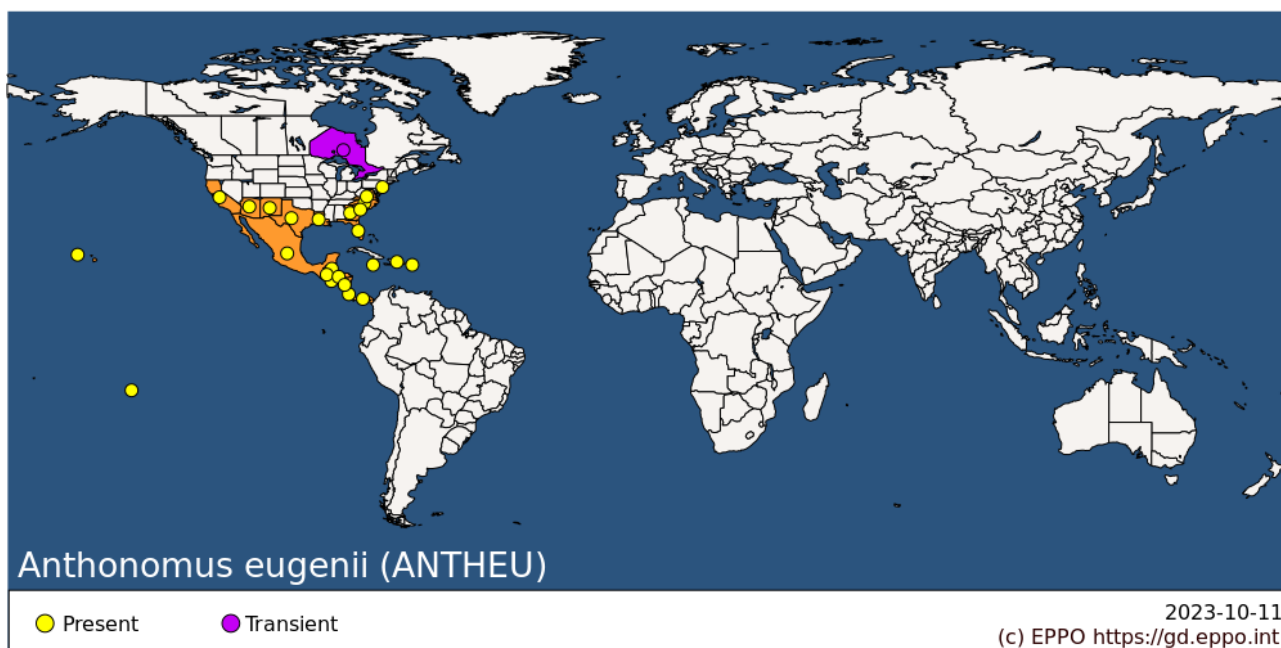
Africa: assente

America: Belize, Costa Rica, Repubblica Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Messico, Nicaragua, Panama, Puerto Rico, Stati Uniti meridionali (Arizona, California, Florida, Georgia, Hawaii, Louisiana, New Mexico, North Carolina, South Carolina, Texas, Virginia), Polinesia Francese.

Asia: assente

Europa: assente

Oceania: Polinesia Francese



<https://gd.eppo.int/taxon/ANTHEU/distribution>

1.3.1 Presenza in Italia: assente

2. Aspetti biologici dell'organismo

2.1 Morfologia e biologia dell'organismo nocivo

Morfologia - Gli adulti neoformati presentano tegumento bruno chiaro, che col passare del tempo diviene grigio, bruno-rossastro o quasi nero. Maschio lungo 2,68 - 3,12 mm, largo 1,28 - 1,60 mm. Rostro lungo 0,37 - 0,40 volte la lunghezza totale del corpo. Pronoto punteggiato, lucido. Ogni punteggiatura con una squama allungata e arrotondata all'apice di colore giallastro pallido. Scutello densamente coperto di squame. Elytre con tegumento da liscio in molti esemplari, a leggermente rugoso, lucente con pubescenza distribuita in modo irregolare. Addome con quinto sternite smarginato nella porzione apicale mediana. Zampe anteriori con femore munito di un dente conico, acuto, zampe posteriori con femore fortemente incurvato visto sia dall'alto, sia di lato (Fig. 1a). Femmina lunga 2,84 - 3,04 mm, larga 1,10 - 1,60 mm. Rostro lungo 0,42 - 0,46 volte la lunghezza totale del corpo. Addome con quinto sternite arrotondato. Larve apode, biancastre, con corpo incurvato a C, lunghe 3,5 - 5 mm a maturità (Fig. 1b).



Fig. 1 - a) adulto, <http://meteotecricerca.blogspot.com/2014/09/>; b) larva, <https://gd.eppo.int/taxon/ANTHEU/photos>.

Biologia - *Anthonomus eugenii* è essenzialmente un parassita del peperoncino coltivato e del peperone dolce (*Capsicum* spp.), ma può riprodursi anche a spese dei frutti di diverse specie di *Solanum* spp. La deposizione delle uova avviene nei tessuti delle gemme fiorali e dei frutti delle sue piante ospiti. *A. eugenii* ha una soglia termica minima e una temperatura ottimale per lo sviluppo rispettivamente di circa 10 °C e 30 °C e completa lo sviluppo in due settimane a 27 °C, tre settimane a 21 °C e 6 settimane a 15 °C. In pieno campo, alle latitudini subtropicali, *A. eugenii* può completare 5-8 generazioni all'anno. Diverse generazioni all'anno, fino a 5, possono essere completate anche a spese di colture in serra alle latitudini superiori. Il punteruolo del peperone non entra in diapausa, ma può sopravvivere anche in condizioni di basse temperature, di poco superiori a 0 °C.

I maschi e le femmine sono attratti dai composti volatili prodotti dalle piante ospiti in fioritura e fruttificazione, dalle piante infestate e dal feromone di aggregazione prodotto dal maschio. Gli adulti si nutrono di gemme, fiori, frutti e foglie. I primi segni di infestazione sono piccoli fori nei fiori e nei frutti immaturi ed erosioni subcircolari del lembo fogliare di 2-5 mm di diametro che possono essere

scambiati per danni causati da altri fillofagi (lumache o larve di lepidotteri). Le femmine, per l'alimentazione e la deposizione delle uova, preferiscono i giovani frutti, ma possono talvolta utilizzare anche i bocci fiorali, i fiori già aperti e i frutti maturi. Le uova vengono deposte singolarmente, in pozzetti scavati col rostro, di norma ai margini del calice del frutto, e sigillati con una secrezione anale con funzione protettiva e probabilmente di marcatura. Le femmine evitano di deporre le uova sulle gemme e sui frutti già infestati. Le larve si nutrono dei semi e di altri tessuti all'interno dei frutti in via di sviluppo e raggiungono la maturità attraverso tre età. Gli adulti neofornati possono rimanere protetti all'interno dei frutti e continuare a nutrirsi per diversi giorni prima di scavare il foro di uscita.

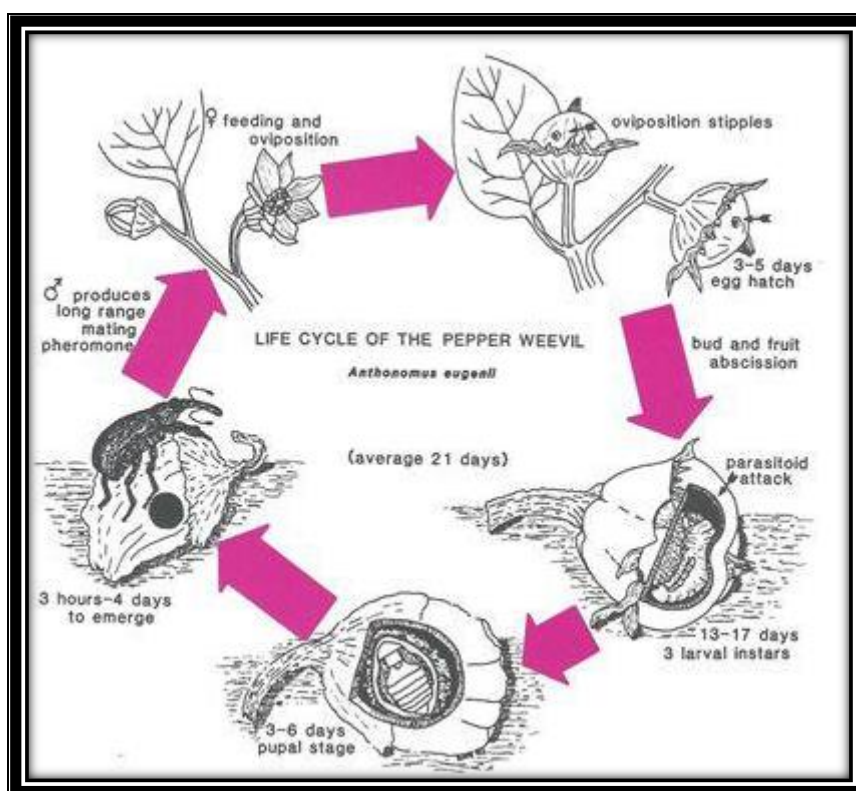


Figure 2: Ciclo vitale di *Anthonomus eugenii* a 21°C (Riley and Sparks Jr, 1995).

2.2 Sintomi/segni

Gli attacchi di *A. eugenii* provocano decolorazione, deformazione dei frutti e, soprattutto, maturazione anticipata e abscissione dei frutti giovani. La cascola prematura dei fiori e dei giovani frutti sono una conseguenza dell'alimentazione e dello sviluppo dell'insetto al loro interno e può determinare forti perdite di produzione. *A. eugenii* è anche considerato responsabile della trasmissione di muffe interne nei frutti di peperoni dovute ad *Alternaria* spp.

Impatto economico: si prevede un impatto superiore nelle aree con diffusa coltivazione di *Capsicum* spp. in serra. Per le colture coltivate in pieno campo, nelle aree in cui l'organismo nocivo non può

sopravvivere all'aperto, l'impatto sarà probabilmente limitato perché determinato solo da popolazioni transitorie. Danni più gravi potranno verificarsi su colture di *Capsicum* spp. in campo aperto prossime a colture in serra infestate o nelle aree più meridionali dove il parassita può sopravvivere a spese di solanacee spontanee, nel periodo di assenza di colture ospiti.

2.3 Piante ospiti (ospiti principali/minori)

Le piante ospiti del punteruolo del peperone appartengono alla famiglia delle Solanaceae, generi *Capsicum* e *Solanum*. Predilige *Capsicum* spp., senza evidenti preferenze nei confronti delle diverse specie coltivate, *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens* o *C. baccatum*. Può comunque attaccare e riprodursi a spese di diverse specie del genere *Solanum*. In particolare, può attaccare anche *Solanum melongena* che, tuttavia, non appare particolarmente sensibile: le melanzane coltivate in prossimità delle colture di peperone infestate possono subire danni. Altre solanacee ospiti sono *Solanum americanum*, *S. axillifolium*, *S. carolinense*, *S. dimidiatum*, *S. elaeagnifolium*, *S. madrense*, *S. nodiflorum*, *S. nigrum*, *S. pseudocapsicum*, *S. pseudogracile*, *S. ptycanthum*, *S. rantonettii*, *S. rostratum*, *S. triquetrum* e *S. trydynamum*. È stato osservato anche su altre specie come *S. umbelliferum*, *S. villosum* e *S. xanti* che crescono vicino alle coltivazioni di peperoni. Inoltre, gli adulti possono nutrirsi a spese di diverse altre specie di solanacee, come *Solanum tuberosum* e *S. esculentum*, ma non vengono utilizzate per la riproduzione, anche se la riproduzione su *S. tuberosum* non può essere esclusa in assoluto.

3. Siti di maggiore rischio

3.1 Aree a rischio/ Risk areas

- Impianti di specie sensibili, in serra o in pieno campo.

Ci sono buone probabilità che il fitofago possa insediarsi stabilmente in serre con coltivazioni di *Capsicum* spp. a ciclo pressoché continuo. *A. eugenii* può sopravvivere a brevi periodi di interruzione della coltura ospite anche in pieno campo in aree con inverni miti (USDA hardiness zone 9 e 10, aree costiere e isole del Mediterraneo), o anche in pieno campo dopo l'interruzione della coltura in autunno/inverno e tornare alle colture in serra in primavera. Nelle zone calde in cui sono presenti coltivazioni di *Capsicum* spp. in serra dall'autunno alla primavera, durante l'estate *A. eugenii* può probabilmente mantenere popolazioni residuali in campo aperto se sono diffusamente presenti piante ospiti suscettibili (specie spontanee di *Solanum* spp.), tuttavia, per l'insediamento di popolazioni stabili in campo aperto, si ritiene necessaria la presenza di coltivazioni di *Capsicum* spp. durante la primavera estate. In aree con inverni miti (USDA hardiness zone 9 e 10) dove sono diffuse solo coltivazioni di *Capsicum* spp. in pieno campo *A. eugenii* è probabilmente in grado di insediarsi stabilmente, in particolare se risultano diffusamente presenti specie spontanee di *Solanum* spp.

Sono fattori di rischio:

- Spostamento intenzionale di materiale vegetale da parte dei cittadini, in particolare dei collezionisti di piante.
- Attività in aree urbane correlate ad acquisto/movimentazione di piante da parte di cittadini (mercati, vivai, centri di giardinaggio).

Sono siti a rischio:

- Punti di ingresso portuali e/o transfrontalieri.

I siti a maggiore rischio secondo la codifica Europhyt:

All'aperto:

1.1 campo (a seminativo, a pascolo); 2.1 giardini privati; 2.4 piante spontanee in zone diverse dalle zone di conservazione; 2.5.2 centro giardinaggio; 2.5.7 punti di ingresso; 2.5.9 mercati, rivenditori, negozi, rivendite all'ingrosso

Al chiuso:

3.1 serra; 3.3 sito pubblico, diverso da una serra; 3.4.7 grossisti, mercati, rivenditori

4. Indagine/survey




Modalità di indagine previste






- ✓ Osservazione visiva – Visual Inspection
- ✓ Campionamento – Sample Taking
- ✓ Indagine con trappole - Trapping

4.1 Osservazione visiva

Aspetti generali:



Sito di Indagine	Cosa guardare	Periodo di osservazione	Immagini
In serra (3.1 serra)	Bocci fiorali e fiori per verificare la presenza degli adulti o dei danni prodotti.	Tutto l'anno	
In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo)	Bocci fiorali e fiori per verificare la presenza degli adulti o dei danni prodotti.	Maggio - ottobre	

<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>L'esterno dei frutti: in caso di forti infestazioni sono facilmente visibili le lesioni prodotte dall'insetto in fase di alimentazione</p>	<p>Tutto l'anno</p>	
<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>L'esterno dei frutti: in caso di forti infestazioni sono facilmente visibili le lesioni prodotte dall'insetto in fase di alimentazione</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	
<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>L'interno dei frutti per verificare la presenza dei danni.</p>	<p>Tutto l'anno</p>	
<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>L'interno dei frutti per verificare la presenza dei danni.</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	
<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>L'esterno dei frutti: sono facilmente visibili i fori di sfarfallamento dei giovani adulti.</p>	<p>Tutto l'anno</p>	
<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>L'esterno dei frutti: sono facilmente visibili i fori di sfarfallamento dei giovani adulti.</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	
<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>L'esterno dei frutti: presenza di marciumi diffusi causati da infezioni fungine favorite dall'attacco dell'insetto.</p>	<p>Tutto l'anno</p>	

<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>L'esterno dei frutti: presenza di marciumi diffusi causati da infezioni fungine favorite dall'attacco dell'insetto.</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	
<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>Catture effettuate mediante battitura delle piante su ombrello entomologico per verificare la presenza di adulti del fitofago.</p>	<p>Tutto l'anno</p>	
<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>Catture effettuate mediante battitura delle piante su ombrello entomologico per verificare la presenza di adulti del fitofago.</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	
<p>In serra (3.1 serra)</p>	<p>Maturazione anticipata e cascola dei frutti.</p>	<p>Tutto l'anno</p>	
<p>In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo))</p>	<p>Maturazione anticipata e cascola dei frutti.</p>	<p>Maggio - ottobre</p>	

4.2 Campionamento


Aspetti generali:

Sito di Indagine	Cosa prelevare	Periodo di Prelievo	Come conservare	Immagini
In serra (3.1 serra) e In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo)	Adulti	Tutto l'anno in serre da maggio a ottobre in pieno campo	A secco o in alcool etilico a 95°	
In serra (3.1 serra) e In pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo)	Stadi preimmaginali	Tutto l'anno in serre da maggio a ottobre in pieno campo	In alcool etilico a 95°	

4.3 Indagine con trappole

Aspetti generali:

Sito di indagine	Tipologia di trappola	Posizionamento trappola	Periodo di esposizione - frequenza consigliabile dei controlli	Immagini

<p>In serra (3.1 serra) e in pieno campo (1.1 campo (a seminativo, a pascolo). Le trappole possono essere utilizzate anche per l'intercettazione di adulti in siti a rischio (2.5.7 punti di ingresso, 2.5.9 mercati, rivenditori, negozi, rivendite all'ingrosso; 3.4.7 grossisti, mercati, rivenditori)</p>	<p>Trappole cromotropiche gialle, meglio se innescate con feromone di aggregazione di sintesi.</p>	<p>Le trappole devono essere installate a un'altezza di 20 - 60 cm da terra o poco al di sopra delle piante.</p>	<p>Tutto l'anno in serra da maggio a ottobre in pieno campo</p>	
---	--	--	---	---

5. Diagnosi

Protocolli ufficiali SFN

Non presenti

Standard di riferimento

Non presenti

5.1 Campione/Matrice

Per quanto riguarda i campioni di insetti sia adulti, sia stadi preimmaginali, devono essere conservati in etanolo a 95-99%. Se il campione è fornito su trappole adesive, queste possono essere conservate a -20°C o a 4°C per brevi periodi, prima di rimuovere gli insetti di interesse e trasferirli in etanolo.

5.2 Test per l'identificazione

Tipologie diagnostiche:

non ci sono ad oggi protocolli ufficiali, l'identificazione dell'insetto viene effettuata su base morfologica.

- **Microscopically identification**

- **PCR**

- **PCR+Sequencing**

Identificazione morfologica:

l'identificazione è comunemente basata sull'esame degli adulti sottoposti ad analisi tassonomica morfologica utilizzando le chiavi dicotomiche di Clark and Burke, (1996); Soto-Hernández M., *et al.*, (2013).

Identificazione molecolare:

in tutti i suoi stadi vitali le analisi molecolari (condotte su uova, larve, pupe e adulti) possono confermare in modo inequivocabile, l'effettiva appartenenza alla specie *A. eugenii*.

Le tecniche di identificazione molecolare possono fornire informazioni utili per supportare le identificazioni morfologiche. In questo momento il Barcode database (BOLD v3) raccoglie barcode di circa 50 aplotipi. Secondo il PM7/137 (1) il DNA barcoding del gene della citocromo ossidasi I (COI) è una tecnica molecolare affidabile per l'identificazione specifica del curculionide.

Bibliografia

- Abreu E & Cruz C (1985) The occurrence of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* in Puerto Rico. *Journal of the Agricultural University of Puerto Rico* 69, 223-224.
- Acosta N., Vicente N., Abreu E. & Medina-Gaud S (1987) Chemical control of *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchus reniformis* and *Anthonomus eugenii* in *Capsicum annum* and *Capsicum frutescens*. *Nematropica* 17, 163-170.
- Addesso KM & McAuslane HJ (2009) Pepper weevil attraction to volatiles from host and nonhost plants. *Environmental entomology* 38(1), 216-224.
- Addesso KM, McAuslane HJ & Albom HT (2011) Attraction of pepper weevil to volatiles from damaged pepper plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 138(1), 1-11.
- Addesso KM, McAuslane HJ, Stansly PA & Schuster DJ (2007) Host-marking by female pepper weevils, *Anthonomus eugenii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 125(3), 269-276.
- Aguilar R & Servin R (2000) Alternate wild host of the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano in Baja California Sur, Mexico. *Southwestern Entomologist* 25(2), 153-154.
- Alonso-Zarazaga, MÁ & Lyal CHC (1999) A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). *Entomopraxis*, Barcelona, 315 pp.
- Andrews KL, Rueda A, Gandini G, Evans S, Arango A & Avedillo M (1986) A supervised control program for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* in Honduras, Central America. *Tropical Pest Management* 32, 1-4.
- Armstrong AM (1994) Insecticides to combat damage by *Anthonomus eugenii* in pepper var. Cubanella in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 78, 23-31.
- Baker RHA (1993) Datasheet and quick risk assessment checklist. Central Science Laboratory, unpublished.
- Berdegue M, Harris MK, Riley DW & Villalon B (1994) Host plant resistance on pepper to the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*. *Southwestern Entomologist* 19: 265-271.
- Bruton BD, Chandler LD & Miller ME (1989) Relationships between pepper weevil and internal mould of sweet pepper. *Plant Disease* 73, 170-173.
- Burke HR & Woodruff RE (1980) Entomology Circular 219. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. <http://www.freshfromflorida.com/pi/enpp/ento/entcirc/ent219.pdf>
- CABI (2012) Crop Protection Compendium www.cabi.org/cpc
- Calvo Domingo G, Pacheco AB, French JB & Alvarado E (1989) [Economic analysis of the weevil *Anthonomus eugenii* in Zacapa, Guatemala]. *Manejo Integrado de Plagas* 11, 31-50.
- Cano & Alcacio D (1894) El barrenillo. *La Naturaleza* (2) 2, 377-379.
- Capinera JL (2001) Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, New York. 729 pp.

- Capinera JL (2008) Pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). Document EENY-278 (IN555) Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Published: November 2002. Written 2002. Revised: September 2008. Reviewed December 2011. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN55500.pdf>
- Capinera JL (2008) Encyclopedia of Entomology, 2nd ed., 2008, LXIII, 4346 p. 1300 illus.
- Capinera JL (2011) Pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). EENY-278 (IN555). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida. Available from: <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures> (last access 10th September 2012).
- Cartwright B, Teague TG, Chandler LD, Edelson JV & Bentsen G (1990) An action threshold for management of the pepper weevil on bell peppers. *Journal of Economic Entomology* 83, 2003-2007.
- Casa Mexico (2012) Purveyors of the finest products from Mexico. http://www.casamexico.co.uk/products/mexican_groceries-40-9-40.html
- CFIA (2011) *Anthonomus eugenii* (pepper weevil) Pest Risk Management Document. RMD-10-28. <http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-protection/directives/riskmanagement/rmd-10-28/eng/1304792116992/1304821683305>
- Clark WE & Burke HR (1996) The species of *Anthonomus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) associated with plants in the family Solanaceae. *Southwestern Entomol. Suppl.* 19, 1-114.
- Costello RA & Gillespie DR (1993). The pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano as a greenhouse pest in Canada. *Bull SROP/WPRS* 16, 31-34.
- Defra (2011) Basic Horticultural Statistics. <http://www.defra.gov.uk/statistics/files/defra-statsfoodfarm-landuselivestock-bhs-2012.xls>
- De Goffau LJW (2000) Larvae of *Anthonomus* cf. *eugenii* in fruits of eggplants from the Dominican Republic. Verslagen en Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst Wageningen 201 (Annual Report Diagnostic Centre 1999): 56.
- EFSA (European Food Safety Authority), van der Gaag DJ, Schenk M, Loomans A, Delbianco A & Vos S (2020) Pest survey card on *Anthonomus eugenii*. EFSA supporting publication 2020:EN-1887. 24 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1887
- Eller FJ, Bartelt RJ, Shasha BS, Schuster DJ, Riley DG, Stansly PA, Mueller TF, Shuler KD, Johnson B, Davis JH & Sutherland CA (1994) Aggregation pheromone for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae): identification and field activity. *Journal of Chemical Ecology* 20, 1537-1555.

- Eller et al. 1995. Compositions for the control of pepper weevils, <http://www.patentgenius.com/patent/5393522.html>
- Elmore JC (1942) The Pepper Weevil. Leaflet. United States Department of Agriculture 226.
- Elmore JC, Davis AC & Campbell RE (1934) The pepper weevil. *USDA Technical Bulletin* No. 447.
- EPPO (1997) *Anthonomus eugenii* Datasheet http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Anthonomus_eugenii/ANTHEU_ds.pdf <http://gd3.eppo.int/organism.php/ANTHEU/datasheet>
- EPPO (2012) PQR Database. <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>
- EPPO (2013) *Anthonomus eugenii*. Data Sheet on Quarantine Pests. N. 202, 3 pp.
- Gaag, Van der DJ & Looman A (2013) Pest risk analysis for *Anthonomus eugenii*. Version 3.0. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, Utrecht, 64 pp.
- García-Nevárez GM, Campos-Figueroa N, Chávezsánchez & Quiñones-Pando FJ (2012) Efficacy of biorational and conventional insecticides against the Pepper Weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in the South Central Chihuahua. *Southwestern Entomol* 37(3), 391-401.
- Genug WG & Ozaki HY (1972) Pepper weevil on the Florida East Coast. Belle Glade mimeo report. University of Florida. 15 pp.
- Gordon R & Armstrong AM (1990) Biology of the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 74, 69-73.
- Gordon-Mendoza R, Median-Gaud S & Armstrong AM (1991) New alternative host of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano in Puerto Rico. *The journal of agriculture of the University of Puerto Rico* 75 (4): 423.
- Hammes C & Putoa R (1986) Catalogue des insectes et acariens d'interet agricole de Polynesie Francaise. Notes et documents *Entomologie Agricole* 2, 24.
- Morales H (1989) Attracción y colonización de *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) a diferentes Solanaceas hospederas: posibilidades de control cultural en chiledulce. Thesis, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 103 pp.
- Netherlands Plant Protection Organization (2012) Quick scan for *Anthonomus eugenii*. ENT-2012-03. <http://www.vwa.nl/onderwerpen/kennis-en-adviesplantgezondheid/dossier/risico-analyses-plantenziekten/quickscans>
- O'Brien CW & Wibmer GJ (1982) Annotated checklist of the weevils (Curculionidae *sensu lato*) of North America, Central America and the West Indies (Coleoptera: Curculionoidea). *Memoirs of the American Entomological Institute* 34, 107.

- Patrock RJ & Schuster DJ (1987) Field survey for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*, on nightshade. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 100, 217-220.
- Patrock RJ, Schuster DJ & Mitchell ER (1992) Field evidence for an attractant produced by the male pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Fla. Entomol.* 75, 138-144.
- Patrock RJ & Schuster DJ (1992) Feeding, oviposition and development of the pepper weevil, (*Anthonomus eugenii* Cano) on selected species of Solanaceae. *Tropical Pest Management* 38, 65-69.
- Regione Lazio (2013) Misure Fitosanitarie d'emergenza intese a prevenire la diffusione nel territorio regionale dell'*Anthonomus eugenii* (Cano). Delimitazione e approvazione misure di eradicazione (D. D. n° G04164). Available at <http://www.agricoltura.regione.lazio.it/sfr/>
- Riley DR (1990) Refined sampling methodology and action thresholds for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae). PhD thesis University of Florida.
- Riley DR & King EG (1994) Biology and management of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae): a review. *Entomology (Trends in Agril. Sci.)* 2, 109-121.
- Riley DG & Schuster DJ (1994) Pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae) adult response to colored sticky traps in pepper fields. *Southwestern Entomologist* 19, 93-107.
- Riley DG, Schuster DJ & Barfield CS (1992) Refined action threshold for pepper weevil adults in bell peppers. *Journal of Economic Entomology* 85, 1919-1925.
- Riley DG & Sparks AN (1995) The pepper weevil and its management. Texas Agric. Ext. Serv., Texas A & M University. College Station. L-5069.
- Rodriguez-Leyva E (2006) Life history of *Triaspis eugenii* Wharton and Lopez-Martinez (Hymenoptera: Braconidae) and evaluation of its potential for biological control of pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) PhD thesis, University of Florida.
- Rodríguez-Leyva E, Stansly PA, Schuster DJ & Bravo-Mosqueda E (2007) Diversity and distribution of parasitoids of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) from Mexico and prospects for biological control. *Florida Entomol* 90(4), 693-702.
- Rodriguez-Leyva E, Lomeli-Flores JR, Valdez-Carrasco JM, Jones RW & Stansly PA (2012) New records of species and locations of parasitoids of the pepper weevil in Mexico. *Southwestern Entomologist* 37(1), 73-83.
- Schultz PB & Kuhar TP (2008) First record of pepper weevil infestation in Virginia. Plant Health Progress 2008 No. January pp. 0118-01 <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/brief/2008/pepper/> (last access 20th September 2012)

- Schuster DJ (2007) Suppression of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) pepper fruit infestation with releases of *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Biocontrol Science and Technology* 17 (4), 345-351.
- Schuster DJ (2012) Response of *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae) to colored sticky traps in the laboratory. *Florida Entomol* 95(2), 501-502.
- Seal DR & Schuster DJ (1995) Control of pepper weevil, *Anthonomus eugenii*, in west-central and south Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 108, 220-225.
- Segarra-Carmona AE & Pantoja A (1988) Sequential sampling plan, yield loss components and economic thresholds for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*. *Journal of the Agricultural University of Puerto Rico* 72, 375-385.
- Soliman T, Mourits MCM, Oude Lansink AGJM, van der Werf W (2012) Economic impact assessment in pest risk analysis. *Crop Protection* 29, 517-524.
- Soliman T, Mourits MCM, Oude Lansink AGJM & van der Werf W (2012) Quantitative economic impact assessment of an invasive plant disease under uncertainty – a case study for PSTVd invasion into the European Union, *Crop Protection* 40: 28-35.
- Soto-Hernández M, Jones RW & Reyes-Castillo P (2013) A key to the Mexican and Central America Genera of Anthonomini (Curculionidae, Curculioninae). *ZooKeys* 260, 31–47. doi: 10.3897/zookeys.260.3989.
- Swezey OH (1934) Summary of insect conditions in Hawaii for 1933. *Insect Pest Survey Bulletin* 13 10, 340-341.
- Swezey OH (1936) Fruit-eating and Seed-eating Insects in Hawaii Proceedings of the Hawaiian *Entomological Society* 9 (2), 197-207.
- Toapanta MA, Schuster DJ & Stansly PA (2005) Development and life history of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) at constant temperatures. *Environmental Entomology* 34, 999-1008.
- UK Chilli Growers (2012) Information about UK chilli growers. <http://www.chilefoundry.com/uk-retailers/uk-chilli-growers/>
- Vallejo-Marin M (2012) Species account: *Solanum rostratum*. Botanical Society of the British Isles, <http://sppaccounts.bsbi.org.uk/content/solanum-rostratum-2>
- Vásquez E, Dean D, Schuster DJ & Van Etten, P. (2005) A laboratory method of rearing *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae), a parasitoid of the pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomol* 88(2): 191-194.
- Wilson RJ (1986) Observations on the behaviour and host relations of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in Florida. M.S. Thesis Univ. Fla. Gainesville, 94 p.