

Guida al riconoscimento e monitoraggio di *Aethina tumida*

Addante R.¹, Donnalioia M.¹, Greco D.²

¹Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti – Università degli Studi di Bari. ²Apicoltura Il Giglio - Lecce

Come è noto *Aethina tumida*, conosciuta come piccolo coleottero dell'alveare, in inglese Small Hive Beetle (SHB), è stata segnalata per la prima volta in Italia il 5 settembre 2014 in un piccolo apiario di tre nuclei situato in località Sovereto (agro di Gioia Tauro, provincia di Reggio Calabria). In poco più di due mesi, grazie alla collaborazione tra i servizi veterinari e gli apicoltori calabresi, sono stati ispezionati decine di apiari intorno a quello del primo ritrovamento riscontrando il coleottero in una sessantina di postazioni, tutte situate nel raggio di 20 chilometri da Sovereto, in un'area denominata zona di protezione (figura 1). Le ispezioni effettuate in un'area più vasta, avente un raggio di 100 km da Sovereto e denominata zona di sorveglianza, e quelle effettuate nel crotonese hanno dato tutte esito negativo (figura 1).

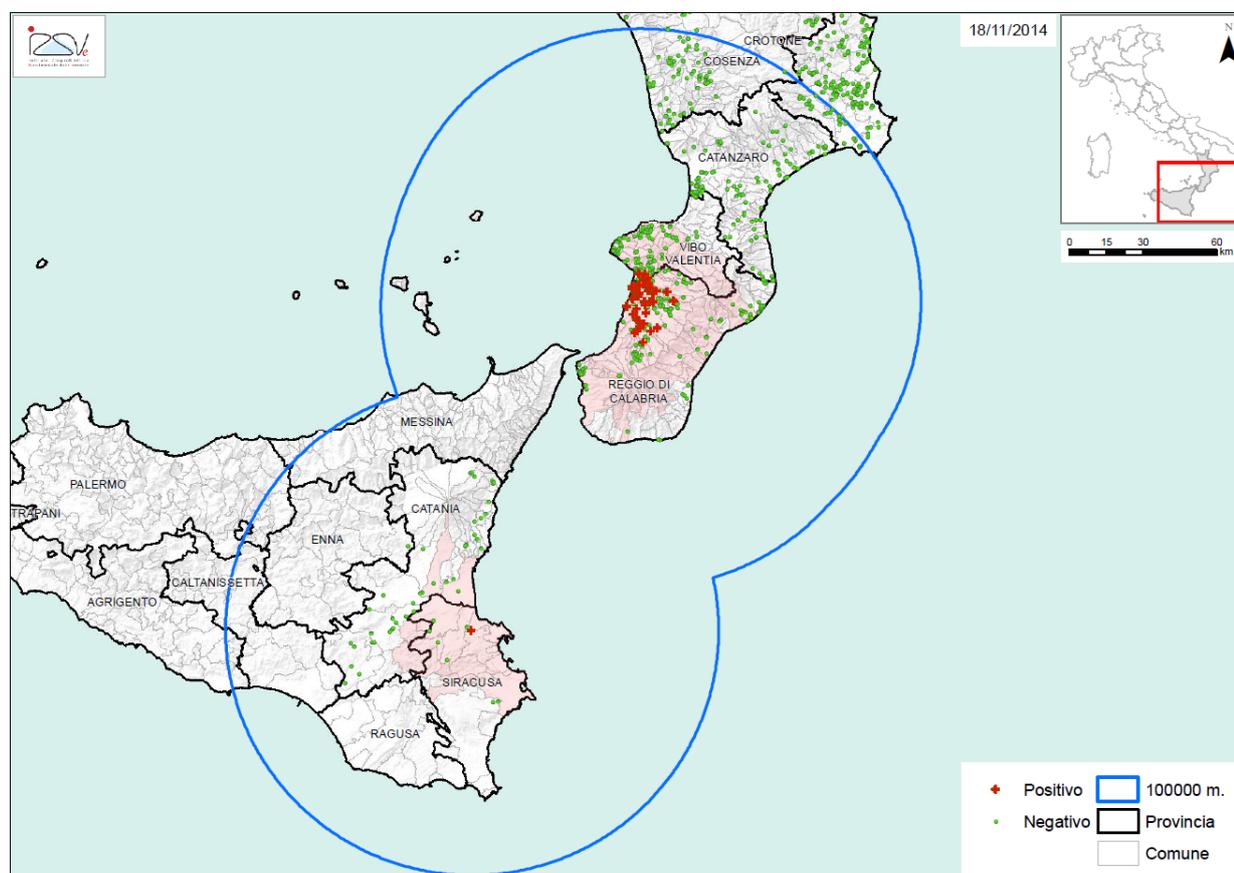


Figura 1. Mappa degli apiari monitorati in Calabria e Sicilia dal 5 settembre al 18 novembre 2014 dopo il rinvenimento di *Aethina tumida*.

Nelle prime settimane di ispezione sono stati riscontrati solo adulti di *A. tumida*, ma dal 30 settembre in quattro apiari calabresi sono state trovate anche le larve del coleottero. Ritenendo di aver trovato i focolai da cui l'infestazione è partita, dal 4 ottobre è stato avviato il piano di eradicazione che ha previsto la distruzione di tutte le famiglie degli apiari infestati e la disinfestazione del terreno. Il 7 novembre *A. tumida* è stata riscontrata anche in Sicilia, in un apiario in agro di Melilli (SR).

Non potendo escludere il rischio che il piccolo coleottero possa essere arrivato in altre regioni attraverso la pratica del nomadismo e la commercializzazione di nuclei, api regine, ecc., il Ministero della Sanità ha ritenuto opportuno prevedere un piano di monitoraggio nazionale volto a verificare l'eventuale presenza del coleottero in tutti gli apiari di apicoltori che nel 2014 abbiano effettuato nomadismo o abbiano acquistato materiale biologico dalla Calabria.

Il presente opuscolo è stato predisposto per fornire agli apicoltori gli elementi essenziali della morfologia, bio-etologia e monitoraggio di *A. tumida*. Pur sottolineando che la presenza di *A. tumida*, anche di un solo esemplare in un solo alveare, comporta la denuncia obbligatoria alle autorità competenti e il rispetto delle azioni che le stesse autorità imporranno, abbiamo voluto inserire nell'opuscolo le misure che possono essere adottate per il controllo delle infestazioni del coleottero, con l'unico scopo di diffondere la consapevolezza che esistono mezzi efficaci per far fronte alla presenza di questo parassita in apiario. È noto, d'altro canto, che in Paesi (USA, Australia, ecc.) dove il coleottero è stato accidentalmente introdotto si riesce a controllarlo così efficacemente che *A. tumida* viene considerato un nemico delle api di secondaria importanza, messo allo stesso rango della tarma della cera.

Per contrastare l'azione di un qualsiasi organismo dannoso bisogna sapere che cos'è, come è fatto, come e dove vive, da dove proviene e quali sono i danni che può causare.

Inquadramento tassonomico e cenni di morfologia

Aethina tumida (Murray, 1867) è un Coleottero Nitidulide di piccole dimensioni. L'adulto, lungo 5,5-5,7 mm e largo 3,2 mm, ha un colore variabile dal marrone scuro al nero (figura 2a e 2b). Tuttavia, queste dimensioni possono variare notevolmente in funzione dell'alimentazione, del clima e di altri fattori ambientali che hanno caratterizzato lo stadio larvale. L'uovo, di colore bianco, ha la forma di un bastoncino di 1,4 x 0,26 mm (figura 2c). La larva matura è lunga 9,5 mm e larga 1,6 mm (figura 3a) (Ellis e Ellis, 2010). Le larve di

A. tumida sono facilmente distinguibili da quelle della tarma della cera per la presenza di zampe toraciche più sviluppate e l'assenza di pseudozampe, oltre che per la presenza di protuberanze spiniformi sulla maggior parte dei segmenti del corpo. Le pupe sono inizialmente di colore biancastro, per poi pigmentarsi gradualmente nel corso dello sviluppo pupale (Cosoroaba *et al.*, 2008).

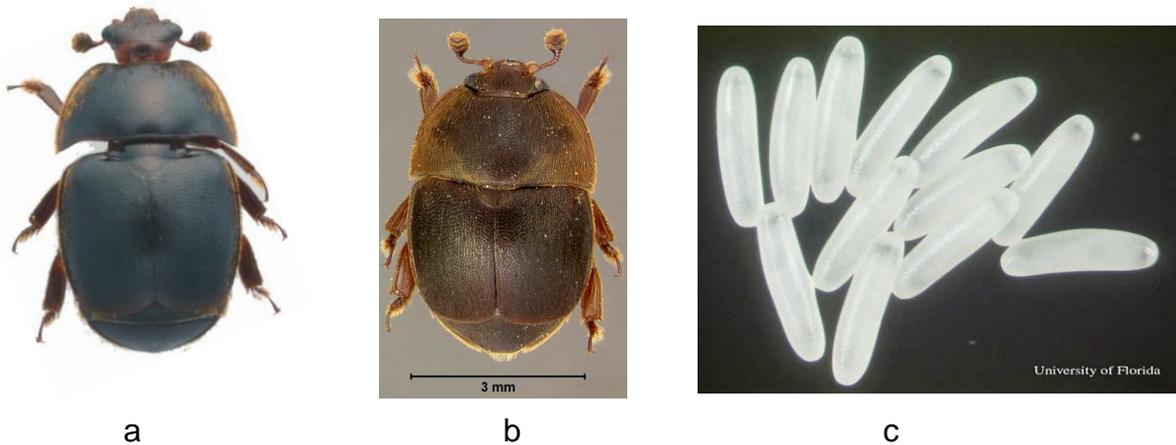


Figura 2. *Aethina tumida*: a-b) adulti; c) uova.

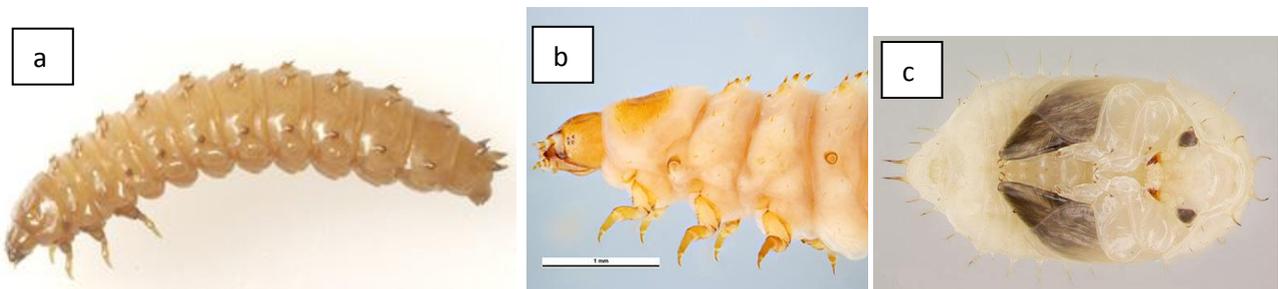


Figura 3. *Aethina tumida*: a-b) larva; c) pupa.

Distribuzione e diffusione

A. tumida è originaria dell'Africa sub-sahariana dove vive in colonie di diverse razze di *Apis mellifera*, tra cui *A. mellifera capensis* e *A. mellifera scutellata*. Nel 1998 è approdata in Florida e nel 2003 era presente in più di 30 Stati degli USA. Successivamente è stata segnalata in Egitto (2000), Australia (2001), Canada (2002), Messico (2007), Cuba (2012) (Cuthbertson *et al.*, 2013) (figura 4). La prima segnalazione europea (2004) è stata effettuata in Portogallo, in gabbiette di regine di *Apis mellifera ligustica* provenienti dal Texas. Il focolaio portoghese è stato completamente eradicato in pochi giorni (Murilhas, 2005).

Come già detto, in Italia è stata segnalata per la prima volta agli inizi di settembre.

A. tumida si può diffondere attivamente mediante il volo e passivamente attraverso la commercializzazione di materiale apistico (pacchi d'api, colonie d'api, regine, miele in favi, cera d'api), ma anche terreno e frutta.

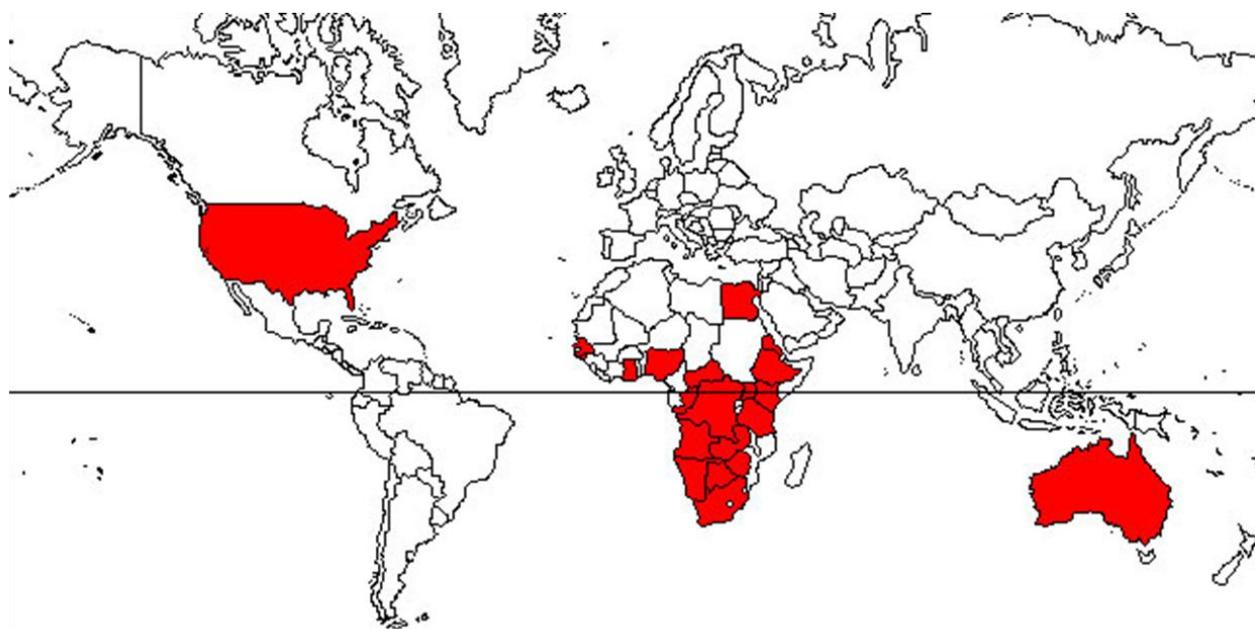


Figura 4. Distribuzione di *Aethina tumida* (le segnalazioni posteriori al 2010 non sono riportate).

Ospiti

A. tumida può vivere a spese di diverse specie di apoidei, tra cui *Apis mellifera*, *Bombus* spp. e diversi Meliponini (Spiewok e Neumann, 2006). In alternativa, può compiere il suo ciclo di sviluppo in frutti quali meloni, mele, arance, uva, fragola, ecc. aumentando i rischi di importazione/diffusione (Giacomelli *et al.*, 2010).

Sintomi e danni

I sintomi di infestazione iniziale di *A. tumida* possono essere molto difficili da scorgere a causa delle esigue dimensioni del coleottero, il quale manifesta anche la spiccata tendenza a rifuggire la luce, tanto che quando si solleva il coprifavo gli adulti fuggono immediatamente tra i telaini o verso anfratti delle arnie. In una fase più avanzata dell'infestazione è possibile riscontrare le uova, solitamente deposte a gruppi in fessure dell'arnia o direttamente nelle cellette, e le larve. Queste ultime, scavando gallerie nei favi

per nutrirsi di miele, polline e covata, portano alla graduale distruzione degli stessi ed all'eventuale sgocciolamento di miele, che potrebbe anche fuoriuscire dall'alveare.

Un altro sintomo caratteristico è rappresentato dalla presenza, all'esterno degli alveari, di larve e pupe di api danneggiate da *A. tumida*.

I danni di *A. tumida* sono legati all'attività trofica di larve e adulti (figura 5 a-d), i quali si alimentano di polline, miele e covata, e alla trasmissione di microrganismi che determinano la fermentazione del miele. La fermentazione, dovuta al lievito *Kodamaea ohmeri* trasportato dagli adulti, può causare surriscaldamento con conseguente collasso dei favi e, nel caso di elevata infestazione (più di 1000 adulti per colonia), abbandono dell'alveare da parte dell'intera colonia (Ellis e Ellis, 2010).

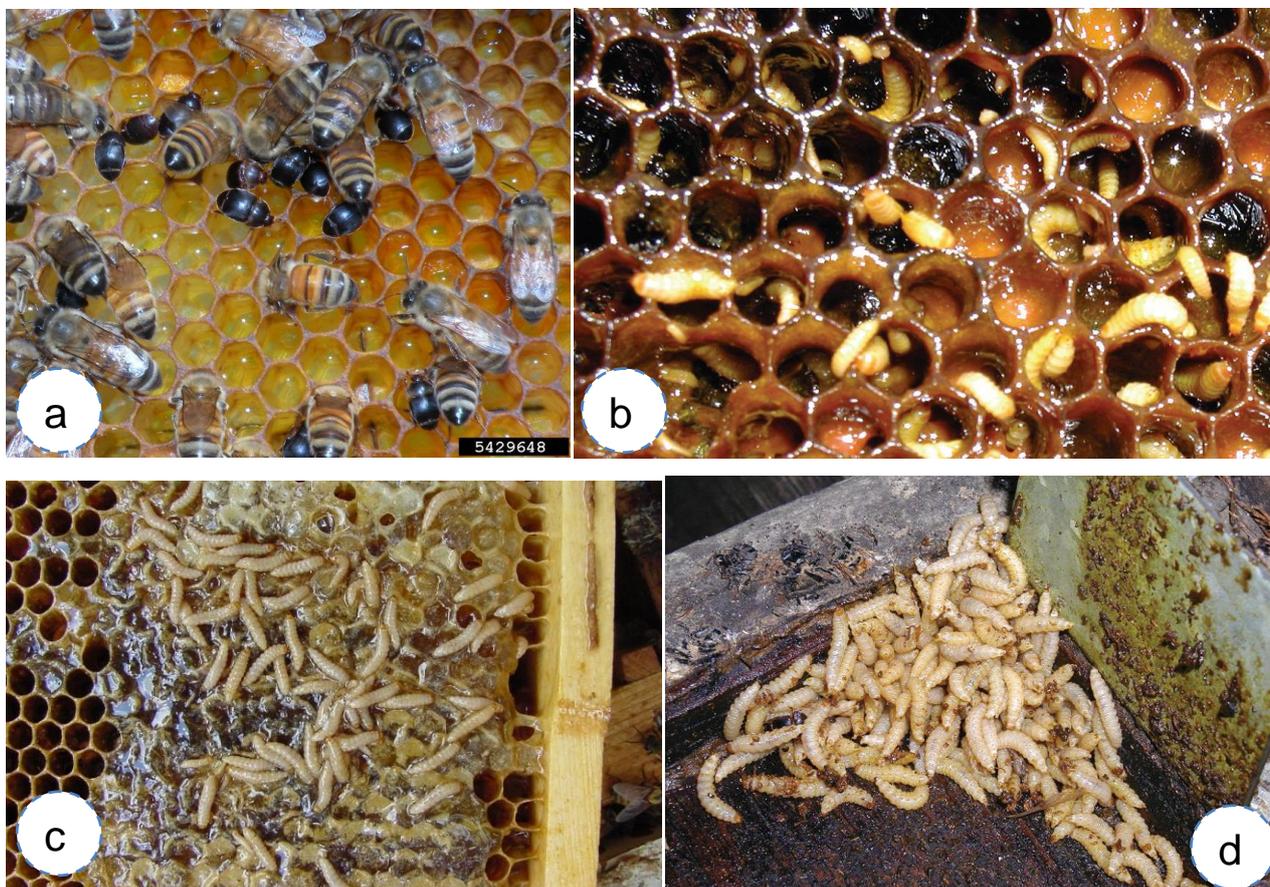


Figura 5. *A. tumida*: a) adulti; b-d) larve.

Possono essere attaccati anche i telaini da melario, soprattutto se contengono anche polline e/o covata, divenendo così non più idonei all'estrazione del miele, che spesso acquisisce un caratteristico odore di arance marce, per l'innescò dei citati processi fermentativi.

Se non si eseguono adeguati interventi di controllo la densità di popolazione del coleottero può raggiungere in breve livelli incompatibili con la sopravvivenza della colonia. Sono state contate, infatti, fino a più di 30 larve per cella e decine di migliaia (30.000) di larve per alveare.

Anche i telaini conservati in laboratorio possono essere distrutti da *A. tumida* (Ellis e Ellis, 2010).

Bio-etologia

Gli adulti di *A. tumida* individuano gli alveari attraverso gli odori della covata, delle api adulte, del miele e del polline (Suazo *et al.*, 2003). Secondo alcuni autori anche l'odore che si sviluppa dalla fermentazione del polline ad opera del lievito *K. ohmeri*, molto simile al feromone di allarme delle api, sarebbe in grado di attrarre gli adulti del coleottero (Torto *et al.*, 2007).

Giunti in volo all'alveare, gli adulti vi entrano, di solito senza indurre comportamenti difensivi nelle api guardiane di *A. mellifera*¹, e iniziano a nutrirsi (figura 6). Le femmine inseminate depongono le uova singolarmente o a piccoli gruppi direttamente sulle fonti alimentari o in anfratti dell'arnia al fine di proteggerle dall'aggressione delle api adulte. Nel corso della sua vita, ogni femmina può deporre fino a 1000-2000 uova. Le larve, nate dopo 1-6 giorni di incubazione, scavano gallerie nei favi per nutrirsi di covata e scorte; raggiunta la maturità, normalmente in 10-14 giorni, escono dall'alveare per impuparsi nel terreno a pochi centimetri di profondità (di solito entro 10 cm). Le larve mature, dotate di elevata resistenza a condizioni avverse, sono in grado di vagare per molto tempo allontanandosi fino oltre 10 m dall'alveare alla ricerca di un sito idoneo all'impupamento (figura 6) (Cosoroaba *et al.*, 2008). Lo stadio di pupa dura da 8 giorni a 2 mesi in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo (Cuthbertson *et al.*, 2013) dalle quali dipende anche la loro sopravvivenza. I terreni più idonei all'impupamento sono quelli sciolti e umidi. Gli adulti, una volta emersi dal suolo, si accoppiano e si disperdono in volo riuscendo a coprire decine di chilometri di distanza.

A. tumida può compiere fino a 5-6 generazioni per anno.

¹ *A. mellifera scutellata* manifesta uno spiccato comportamento igienico nei confronti di *A. tumida* attaccandola all'ingresso, propolizzando le cavità (prigioni) in cui essa si è insediata, rimuovendone le larve.

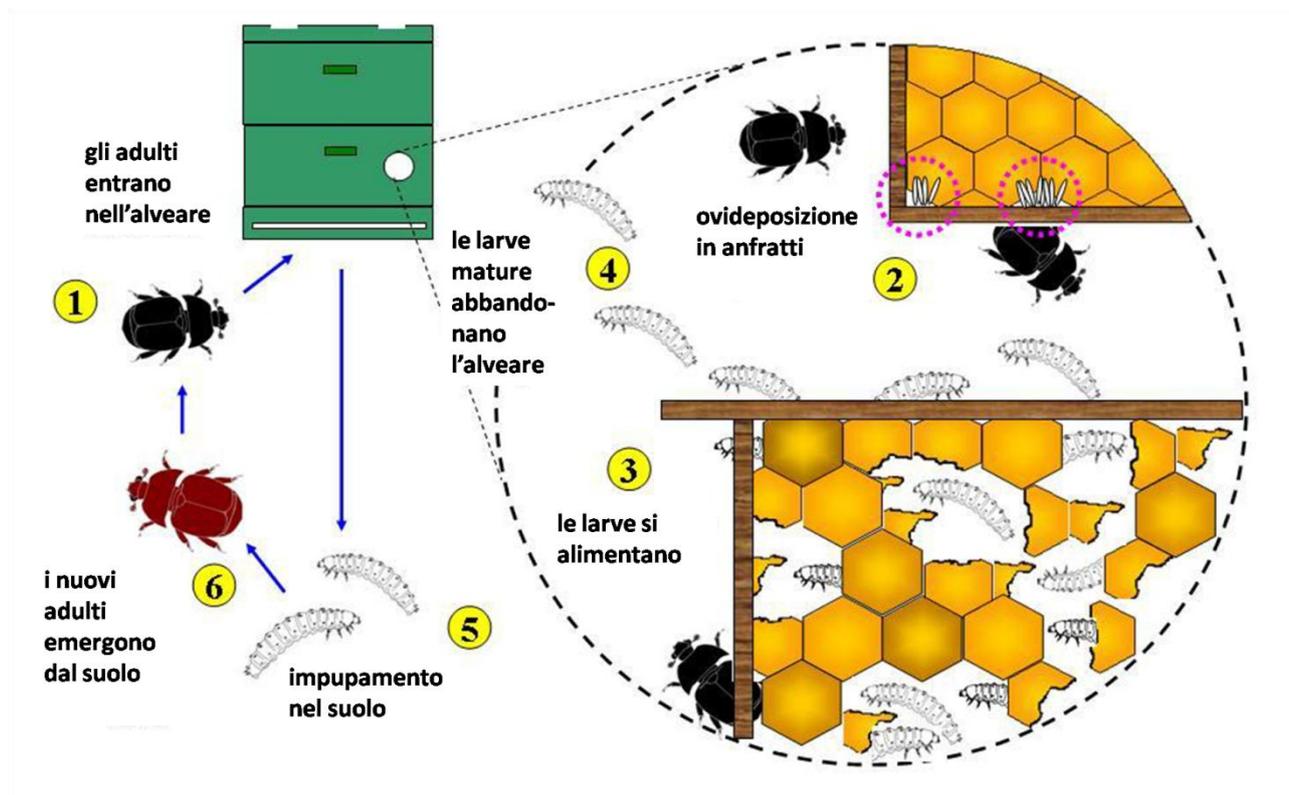


Figura 6. Rappresentazione schematica del ciclo biologico di *A. tumida*.

Poiché la temperatura minima biologica di *A. tumida* è di 10°C, la riproduzione viene interrotta nei mesi invernali, durante i quali il coleottero si rifugia nel glomere di api. Gli adulti possono vivere fino a 6 mesi e possono sopravvivere fino a 9 giorni senza assumere cibo e acqua, 50 giorni su favi usati e diversi mesi sulla frutta.

Monitoraggio

Come già accennato in premessa, l'obiettivo principale di questa breve guida è quello di consentire agli apicoltori di effettuare il monitoraggio di *A. tumida* segnalandone l'eventuale presenza agli organi competenti.

Particolarmente attenti ad eseguire il monitoraggio nel più breve tempo possibile devono essere gli apicoltori che hanno effettuato nomadismo o acquistato materiale apistico dalla Calabria.

Il monitoraggio, da estendere preferibilmente a tutti gli alveari dell'apiario, può essere eseguito mediante esame visivo diretto oppure utilizzando diversi tipi di trappole, da quelle puramente meccaniche a quelle innescate con prodotti atti ad attrarre e/o uccidere gli adulti. Pur essendo possibile effettuare il monitoraggio di *A. tumida* mediante esame visivo diretto, ispezionando con cura ogni singolo telaino oltre che tutte le parti interne

dell'alveare, si consiglia di ricorrere alle trappole perché nelle fasi iniziali di infestazione, a causa della bassa densità di popolazione, i pochi individui presenti rischierebbero di sfuggire alle osservazioni.

Il tipo più semplice di trappola meccanica consiste in fasce di cartone ondulato con interstizi di circa 3-4 mm da porre sul fondo dell'alveare (figura 7a). L'inconveniente della scarsa durata del cartone può essere superato sostituendolo con un'analogha trappola in materiale plastico **trasparente** per individuare facilmente gli adulti, i quali, essendo lucifughi, si rifugiano negli anfratti delle trappole (figura 7b,c). Istruzioni dettagliate per la costruzione e la collocazione di tali trappole nell'alveare sono fornite sul sito mieliditalia.it di Unaapi (Anonimo, 2014). Le trappole devono essere estratte ed ispezionate per la prima volta due giorni dopo l'installazione e successivamente con frequenza settimanale. L'ispezione, che deve essere eseguita molto velocemente per evitare la fuga del coleottero, consiste nell'estrarre le trappole trasparenti dall'alveare ed osservarle attentamente al fine di verificare la presenza di *A. tumida* o di altri insetti che potrebbero essere confusi con essa. Se nella trappola si riscontrano insetti riconducibili ad *A. tumida*, si consiglia di inserire immediatamente la trappola, opportunamente numerata, in un sacchetto di plastica da porre successivamente in congelatore per devitalizzare gli insetti e procedere con l'identificazione evitando qualsiasi rischio di fuga.

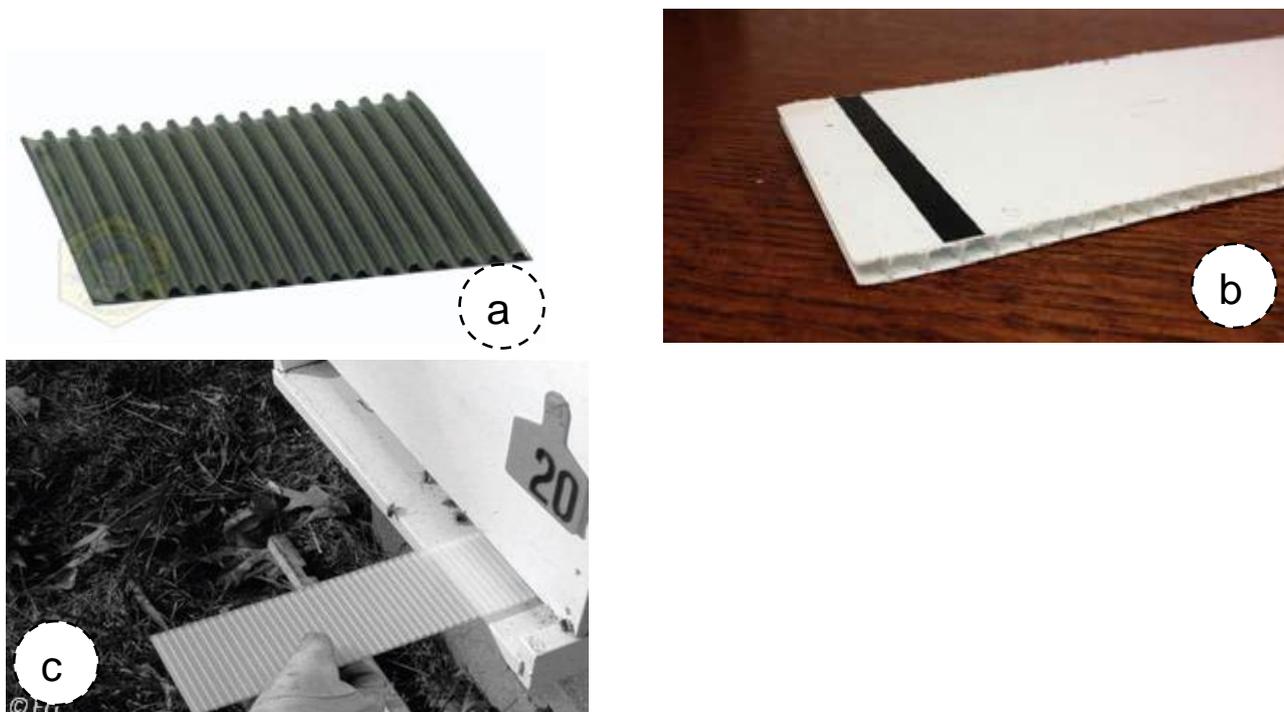


Figura 7. Trappole per il monitoraggio di *A. tumida*: a) di cartone ondulato; b, c) di plastica.

Il secondo tipo di trappola utilizzabile per il monitoraggio ed eventualmente per il controllo (come vedremo più avanti) del coleottero è quello chiamato “beetle Blaster” (figura 8). Si tratta di una trappola ampiamente utilizzata negli USA e in Australia, costituita da una vaschetta di materiale plastico con coperchio provvisto di fessure tali da far passare *A. tumida*, ma non le api. Bisogna collocare due trappole per alveare tra le stecche portafavo dei telaini disponendone una tra il primo e il secondo telaino, l'altra tra il penultimo e l'ultimo, in modo che si trovino agli angoli opposti dell'alveare visto dall'alto (figura 8b). La vaschetta può essere riempita con 25 ml di diverse sostanze, tra le quali aceto di vino o di mele, olio vegetale, terra di diatomee. I due tipi di aceto esercitano un forte potere attrattivo contro *A. tumida* e proprio per questa ragione alcuni apicoltori statunitensi preferiscono evitarne l'uso (in modo da non attrarre i coleotteri dall'esterno dell'alveare). In Puglia, avendo la necessità di sapere se il coleottero ha invaso qualche apiario, sarebbe utile innescare le trappole proprio con aceto al fine di monitorare il coleottero nel modo più efficiente e cautelativo per il territorio.



Figura 8. Trappole “beetle Blaster”: a) particolare; b) trappole collocate tra i telaini.

Le trappole andrebbero utilizzate quando le api non sono in glomere, ossia da febbraio a novembre-dicembre nelle condizioni dell'Italia meridionale. Il periodo di massima efficienza delle trappole coincide con quello di massima riproduzione del coleottero, ovvero intorno a giugno.

Controllo

In Italia non esistono metodi ufficiali né tanto meno insetticidi autorizzati per il controllo del coleottero, l'unica cosa che l'apicoltore può e deve fare se dovesse riscontrare *A. tumida* è l'immediata segnalazione alle autorità competenti, le quali metteranno in atto i piani

d'azione più opportuni. Le informazioni che seguono vengono riportate al solo scopo di render note agli apicoltori pugliesi le tecniche di controllo messe in atto in Paesi ad apicoltura avanzata ove si convive con *A. tumida* mantenendola da anni a livelli di non dannosità.

L'approccio più valido per il contenimento delle infestazioni di *A. tumida* è quello conosciuto come controllo integrato, che prevede di mantenere le popolazioni del coleottero al disotto della soglia di dannosità adottando tutte le tecniche disponibili, a partire da quelle meno invasive e a maggiore sostenibilità ambientale (Ellis e Ellis, 2010). Di fondamentale importanza sono le buone pratiche apistiche, quali il mantenimento di famiglie molto forti, con tutti i favi presidiati dalle api (da cui la necessità di "stringere" all'occorrenza le famiglie sui telaini effettivamente necessari), e la riduzione dell'ampiezza delle porticine di volo in modo da contrastare l'ingresso del coleottero nell'alveare e la successiva infestazione. Ancora più importante è il mantenimento di famiglie forti nel caso di piccoli nuclei, preferiti da *A. tumida* per la sua opera di devastazione. Altrettanto importante è mantenere le famiglie in buone condizioni igienico-sanitarie, evitare gli stress, evitare la presenza di covata nei telaini da melario e non lasciare favi o telaini abbandonati nell'apiario. Per limitare la sopravvivenza delle pupe di *A. tumida* sarebbe, inoltre, opportuno collocare gli alveari su terreni soleggiati e secchi (Hood *et al.*, 2004).

È raccomandabile mantenere la massima igiene nei magazzini e nei locali di lavorazione dei prodotti dell'alveare e smielare nel più breve tempo possibile non lasciando opercoli e favi vuoti alla mercé del coleottero. Le porte e le finestre dei locali di smielatura e dei magazzini andrebbero protette con reti anti-insetto. I melari appena smielati posti sugli alveari per essere "ripuliti" dalle api andrebbero protetti collocandovi due trappole del tipo "beetle Blaster". I melari ed eventuali telaini da nido, inoltre, dovrebbero essere prima congelati per 24-48 ore per devitalizzare tutti gli stadi del piccolo coleottero dell'alveare, poi conservati a temperature minori di 10°C e umidità relativa minore del 50%.

Nell'ambito del controllo integrato, essenziali sono le trappole per la cattura degli adulti. Le stesse "beetle Blaster" citate nel capitolo sul monitoraggio possono essere utilizzate per catture massali di adulti innescandole con olio vegetale o terra di diatomee. Se si utilizza l'olio, questo non deve fuoriuscire dalla trappola perché potrebbe danneggiare le api, sarà pertanto opportuno versare l'olio con una siringa di plastica asciugando eventuali sbavature con carta assorbente. Le "beetle Blaster" vanno sostituite settimanalmente avendo cura di non rimuovere mai la trappola sollevandola, ma schiacciando prima con la leva i due bordi lunghi della trappola (che poggiano sulle stecche portafavo) in modo da

uccidere i coleotteri che usano nascondersi tra la trappola e il portafavo. Fatto ciò, bisogna spostare uno dei telaini su cui poggia la trappola per poterla rimuovere con facilità e senza rischio di romperla (Bums e Bums, 2012).

Altro efficiente tipo di trappola è quello denominato “Beetletra” (figura 9). Si tratta di una trappola brevettata che comporta una modifica del fondo dell’arnia e si basa sull’abitudine degli adulti di *A. tumida* di cercare, fin da quando entrano nell’alveare, vari ricoveri per sfuggire ad eventuali aggressioni delle api oltre che alla luce. Anche in questo caso la vaschetta, mostrata nella figura 9b, può essere parzialmente riempita con olio vegetale o terra di diatomee e va periodicamente svuotata sopprimendo eventuali individui vivi.



Figura 9. Trappola da fondo “Beetletra”: a) trappola intera; b) particolare.

Esistono svariati altri tipi di trappole, come quella da fondo illustrata nella figura 10a che può anche essere auto-costruita utilizzando una rete con maglie di circa 4 mm, o come quella da inserire in un telaino da nido o da melario denominata “Hood beetle trap” (figura 10b), ma si ritiene che la trattazione dettagliata di tanti tipi di trappole sia al momento prematura.



Figura 10. Trappole per *A. tumida*: a) trappola da fondo con rete e cassetto estraibile; b) “Hood beetle trap” da melario.

In Australia, per il controllo di *A. tumida* è utilizzata una trappola basata sul metodo attract & kill (letteralmente attrai e uccidi) da disporre sul fondo dell'alveare (e al suo interno), costituita da un involucro di materiale plastico contenente un pezzo di cartone ondulato avvelenato (figura 11). La trappola, inaccessibile alle api, va periodicamente ispezionata rimuovendo i coleotteri morti.



Figura 11. Trappola attract & kill per *A. tumida*.

Per limitare lo sviluppo delle pupe, il terreno sottostante e circostante (per un raggio di 5-10 m) ad alveari infestati andrebbe frequentemente arato o fresato. Il permethrin, utilizzato in USA ed Australia per effettuare irrorazioni al terreno in alternativa alle arature (Cuthbertson *et al.*, 2013), non è al momento autorizzato in Italia per quest'uso. In Calabria, per la disinfestazione del suolo degli apiari infestati è stato utilizzato un formulato commerciale a base di tetrametrina e cipermetrina.

Molte ricerche si stanno concentrando sul controllo biologico fatto con funghi e nematodi entomopatogeni (Cuthbertson *et al.*, 2013) attivi contro le larve mature che abbandonano gli alveari per impuparsi nel terreno e le pupe ivi residenti (Meikle e Diaz, 2012).

I funghi entomopatogeni più promettenti sono *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* varietà *anisopliae*, i quali in test di laboratorio hanno causato una mortalità di adulti di *A. tumida* rispettivamente del $74,00 \pm 8,94\%$ e del $28,00 \pm 16,43\%$ (Muerrle *et al.*, 2006).

In saggi di campo, i nematodi *Steinernema riobrave* Cabanillas, Poinar & Raulston (razza 7–12) e *Heterorhabditis indica* Poinar, Karunaka & David applicati al terreno hanno causato una mortalità di pupe di *A. tumida* dell'88–100% (Ellis *et al.*, 2010). Inoltre, *Steinernema kraussei* e *S. carpocapsae* hanno causato una mortalità del 100% delle larve mature in fase di interrimento (Cuthbertson *et al.*, 2012).

Per finire, si ribadisce che mentre nessuna delle tecniche di controllo sopra esposte può essere in grado di limitare efficacemente *A. tumida* se impiegata da sola, l'utilizzazione ragionata di diverse tecniche opportunamente integrate tra loro può conseguire un livello di efficacia tale da mantenere le popolazioni del coleottero al disotto delle soglie di danno. Una possibile applicazione del controllo integrato di *A. tumida* potrebbe prevedere: 1) la selezione di regine provenienti da famiglie a più spiccato comportamento igienico (con api che rimuovono uova e larve del coleottero) che mantengano tale caratteristica nella discendenza; 2) l'utilizzazione di trappole per la cattura di adulti nell'alveare; 3) la disinfestazione del terreno intorno agli alveari distribuendo nematodi entomopatogeni (Ellis e Ellis, 2010).

Riferimenti bibliografici

- Anonimo, 2014. Bande diagnostiche per rilevare *Aethina tumida*. Unaapi.
http://www.mieliditalia.it/images/stories/sito/documenti/sanita_api/aethina/scheda_carboard_3.0p.pdf
- Bums D., Bums S., 2012. Lesson 121: Small hive beetle trapping. Part 1.
<http://basicbeekeeping.blogspot.it/2012/07/lesson-121-small-hive-beetle-trapping.html>
- Cosoroaba I., Chitimia L., Ilie M., 2008. The small hive beetle: a pest of honey bee colonies. *Lucrari Stiintifice - Universitatea de Stiinte Agricole a Banatului Timisoara, Medicina Veterinara*, 41: 437-442.
- Cuthbertson A.G.S., Mathers J.J., Blackburn L.F., Powell M.E., Marris G., Pietravalle S., Brown M.A., Budge G.E., 2012. Screening commercially available entomopathogenic

- biocontrol agents for the control of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) in the UK. *Insects*, 3: 719-726.
- Cuthbertson G.S., Wakefield M.E., Powell M.E., Marris G., Anderson H., Budge G.E., Mathers J.J., Blackburn L.F., Brown M.A., 2013. The small hive beetle *Aethina tumida*: a review of its biology and control measures. *Current Zoology*, 59(5): 644-653.
- Ellis J.D., Ellis A., 2010. Small hive beetle. *Aethina tumida* Murray (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae). http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/small_hive_beetle.htm.
- Ellis J.D., Spiewok S., Delaplane K.S., Buchholz S., Neumann P., Tedders W.L., 2010. Susceptibility of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) larvae and pupae to entomopathogenic nematodes. *Journal of Economic Entomology*, 103(1): 1-9.
- Giacomelli A., Formato G., Pietropaoli M., Rapone S., 2010. La aethinosi. In: *Aspetti igienico sanitari in apicoltura*, terza edizione. Istituto zooprofilattico sperimentale delle regioni Lazio e Toscana: 49-51.
- Hood W. M., Hartfelder K. H., Jong D. De, Pereira R. A., Santos Cristino A. Dos, Morais M. M., Tanaka E. D., Lourenco A. P., Silva J. E. B. Da, Almeida G. F. De, Nascimento A. M. Do, 2004. The biology and management of small hive beetles. *Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas, Ribeirão Preto, Brasil, 6-10 September 2004*: 106-110.
- Meikle W. G., Diaz R., 2012. Factors affecting pupation success of the small hive beetle, *Aethina tumida*. *Journal of Insect Science (Madison)*, 12: 118.
- Muerrle T.M., Neumann P., Dames J.F., Hepburn H.R., Hill M.P., 2006. Susceptibility of adult *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) to entomopathogenic fungi. *Journal of Economic Entomology*, 99(1): 1-6.
- Murilhas A.M., 2005. *Aethina tumida* arrives in Portugal. Will it be eradicated? *EurBee Newsletter*, 2:7-9.
- Spiewok S., Neumann P., 2006. Infestation of commercial bumble bee (*Bombus impatiens*) field colonies by small hive beetles (*Aethina tumida*). *Ecological Entomology*, 31: 623-628.
- Suazo A., Torto B., Teal P.E., Tumlinson J.H., 2003. Response of the small hive beetle *Aethina tumida* to honey bee *Apis mellifera* and beehive-produced volatiles. *Apidologie*, 34: 525–533.
- Torto B., Boucias D.G., Arbogast R.T., Tumlinson J.H., Teal P.E.A., 2007. Multitrophic interaction facilitates parasite–host relationship between an invasive beetle and the

honey bee. Proceedings National Academy of Sciences of the United States of America, 104(20): 8374–8378.

Indice e fonti delle figure

Figura 1. Mappa degli apiari monitorati in Calabria e Sicilia dal 5 settembre al 18 novembre 2014 dopo il rinvenimento di *Aethina tumida*. Tratta dal sito:

<http://www.izsvvenezie.it/images/stories/Pdf/apicoltura/aethina-tumida/2014-11-18/20141118-zoom100km-ITA.pdf>.

Figura 2. *Aethina tumida*: a-b) adulti; c) uova. Foto a) tratta da Cuthbertson *et al.*, 2013; foto b-c) da Ellis e Ellis, 2010.

Figura 3. *Aethina tumida*: a-b) larva; c) pupa. Foto a) tratta da Food and Environment Research Agency (Fera), Crown Copyright; b) da Simon Hinkley e Ken Walker, Museum Victoria, PADIL; c) da Ellis e Ellis, 2010.

Figura 4. Distribuzione di *Aethina tumida*. Foto tratta da Ellis e Ellis, 2010.

Figura 5. *A. tumida*: a) adulti; b-d) larve. Foto a) tratta dal sito <http://www.forestryimages.org>; b) da <http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=18993>; c) da <http://www.forestryimages.org>; d) da <http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=18993>.

Figura 6. Rappresentazione schematica di ciclo biologico di *A. tumida* (da Boecking, 2012, modificato). Schema tratto da Scientific opinion on the risk of entry of *Aethina tumida* and *Tropilaelaps* spp. in the EU. EFSA Journal 2013, 11(3): 3128.

Figura 7. Trappole per il monitoraggio di *A. tumida*: a) di cartone ondulato; b, c) di plastica. Foto b) tratta da http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/2.02.05_SMALL_HIVE_BEETLE.pdf; foto c) da www.fnovi.it/docsOpener.php?fp=files%2FAethina+tumida.pdf.

Figura 8. Trappole “beetle Blaster”: a) particolare, b) trappole collocate tra i telaini. Foto a) tratta da <http://www.rjsbeefarm.com/products-and-services/tools/beetle-blaster/>; foto b) da <http://basicbeekeeping.blogspot.it/2012/07/lesson-121-small-hive-beetle-trapping.html>.

Figura 9. Trappola da fondo “Beetletra”: a) trappola completa; b) dettaglio. Foto a) tratta da <https://foragersyear.wordpress.com/tag/small-hive-beetle/>; foto b) da <http://www.valley-industries-shop.com.au/beetletra/>.

Figura 10. Trappole per *A. tumida*: a) trappola da fondo con rete e cassetto estraibile; b) “Hood beetle trap” da melario. Foto a) tratta da <http://www.honeybees-by-the-sea.com/freeman1.htm>; b) da <http://beehivejournal.blogspot.it/2012/03/shb-small-hive-beetle-trap-types.html>.

Figura 11. Trappola attract & kill per *A. tumida*. Foto tratta da <http://www.easypestsupplies.com.au/apithor-hive-beetle-harbourage-trap.html>, <http://www.youtube.com/watch?v=HmYOpDsZkew>.