

Monitoraggio della presenza del coleottero buprestide *Agrilus viridis* nei corileti delle Langhe e studio sulla sua bioetologia

Maria Corte¹, Silvia Moraglio², Claudio Sonnati¹, Luciana Tavella²

¹ CReSO – Consorzio di Ricerca e Sperimentazione per l’Ortofrutticoltura piemontese.

² Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agro-Forestali (DiVaPRA), sez. di Entomologia e Zoologia applicate all’Ambiente “Carlo Vidano”, Università degli Studi di Torino.

Riassunto

A seguito della segnalazione di gravi attacchi di agrilo, con conseguente disseccamento di branche o intere piante di nocciolo nell’areale delle Langhe, nel 2006 sono state avviate indagini bioetologiche su questi xilofagi al fine di impostare strategie di difesa efficaci ed ecocompatibili. Nel triennio di ricerca sono state identificate le specie di *Agrilus* presenti nei corileti piemontesi. Tra le otto specie catturate con trappole cromotattiche, alcune anche in grandi quantità, responsabile dei recenti danni agli impianti di nocciolo è comunque risultato *A. viridis*, che è stato pressoché l’unica specie ad essere sfarfallata dalle branche poste in allevamento e ad essere raccolta su nocciolo mediante scuotimento della chioma. Anche le ovature osservate sulle piante attaccate in questi anni sono da attribuirsi a questa specie. Di conseguenza l’imenottero *Oobius zahaikovitshi* sfarfallato dalle ovature prelevate in campo può essere considerato parassitoide oofago di *A. viridis*. L’attività di parassitizzazione svolta dal parassitoide non sembra tuttavia sufficiente, da sola, a contenere efficacemente i danni. Pertanto sono state condotte prove di lotta al fine di saggiare l’unico principio attivo attualmente registrato su nocciolo contro *A. viridis*, che sinora non è apparso molto efficace. Oltre che dalla scarsità dei prodotti registrati sulla coltura, la lotta chimica è resa particolarmente difficoltosa dalla scalarità degli sfarfallamenti e dalla localizzazione delle larve all’interno dei rami. Sono pertanto necessarie ulteriori indagini per migliorare la tecnica di campionamento e per saggiare altre molecole, ad esempio spinosad risultato efficace nei confronti di un altro buprestide su drupacee. Inoltre sono attualmente in corso di determinazione gli imenotteri sfarfallati insieme ad *A. viridis* e ad altri coleotteri dalle branche di nocciolo poste in allevamento, tra cui potrebbero trovarsi specie in grado di parassitizzare le larve dell’agrilo.

Introduzione

Negli ultimi anni in molti nocciolati delle Langhe (provincia di Cuneo) sono stati osservati improvvisi e frequenti disseccamenti di intere branche (**fig. 1**), che hanno spesso causato la morte della pianta.



Figura 1 - Ingiallimenti a carico della chioma di nocciolo causati dagli attacchi di agrilo.

Su queste branche sono stati rilevati ovature e fori di sfarfallamento riconducibili a coleotteri buprestidi del genere *Agrilus*. Infatti in *Agrilus* spp. le uova sono generalmente deposte in gruppetti ricoperte da un secreto protettivo, mentre i fori operati dagli adulti durante lo sfarfallamento presentano una caratteristica forma a mezzaluna.

Già in passato, negli anni '70, sui noccioli nella stessa area erano stati segnalati attacchi simili, attribuiti alla specie *Agrilus viridis* (L.) (Ciampolini e Ugolini, 1975; Pellegrino e Mozzone, 1985). Gli studi condotti da questi autori in Piemonte hanno mostrato che il fitofago compie una generazione all'anno con sfarfallamento degli adulti in maggio e giugno e ovideposizione circa dalla seconda metà di maggio fino alla metà di luglio. La maggior parte delle ovature era osservata sulle branche, ad un'altezza compresa tra 1 e 2 m dal terreno, nelle porzioni più esposte al sole. Le uova erano deposte in gruppi, su due o tre livelli sovrapposti in modo che ogni uovo rimanesse a contatto della corteccia almeno all'apice, e coperte con un secreto emesso dalla femmina che le avvolgeva completamente e, indurendosi all'aria, le fissava alla corteccia. Dopo pochi giorni le larve penetravano direttamente nella corteccia e scavavano nel legno una galleria che tendeva a divenire serpentina (**fig. 2**); spesso la traccia era visibile anche dall'esterno per la reazione di rigonfiamento della pianta (**fig. 3**). La larva scavava in profondità fino a raggiungere la zona del cambio, proprio così provocava i maggiori danni alla pianta, interrompendo il flusso linfatico di molti vasi e causando il disseccamento della porzione di pertica soprastante. In seguito superava l'inverno in diapausa in una celletta a circa 5-10 mm sotto la corteccia per sfarfallare la primavera successiva. Gli adulti si nutrivano frugalmente di piccole porzioni di lembo fogliare del nocciolo.



Figura 2 - Larva svernante di agrilo in pertica di nocciolo.



Figura 3 - Pertica di nocciolo con evidenti segni dell'attacco di agrilo.

In Italia risultano presenti 49 specie appartenenti al genere *Agrilus*; fra queste cinque sono state segnalate su nocciolo (Curletti *et al.*, 2003). Il genere *Agrilus*, le cui specie si nutrono a spese di numerose latifoglie, attacca solitamente piante già deperienti. Infatti un periodo di prolungata siccità

può causare, aumentando il numero di piante in stress idrico e quindi appetibili per gli xilofagi, un improvviso incremento della popolazione dei buprestidi (Ohgushi, 1978). In particolare proprio la siccità viene citata da Heering (1956) come fattore scatenante la pullulazione di *A. viridis*. Di conseguenza, con l'aumento di femmine ovideponenti, è possibile osservare l'inizio di massicce ovideposizioni anche su piante vigorose, che a causa dell'attacco entrano in stress, permettendo così sopravvivenza e sviluppo delle larve (Ohgushi, 1978). L'andamento climatico verificatosi negli ultimi anni in Piemonte, caratterizzato da lunghi periodi di siccità durante l'estate, potrebbe quindi spiegare l'improvviso aggravarsi degli attacchi di buprestidi, come già rilevato negli anni '70 (Ciampolini e Ugolini, 1975).

La lotta chimica contro l'agrilo in corileto è resa particolarmente difficoltosa dalla scalarità degli sfarfallamenti e dalla localizzazione delle larve all'interno dei rami oltre che dal numero esiguo di prodotti registrati sulla coltura. Pertanto, al fine di impostare metodi di lotta razionali che non interferiscano con l'entomofauna utile, particolarmente abbondante ed attiva nell'agroecosistema corileto, nel triennio 2006-2008 sono state avviate indagini per:

- identificare le specie di *Agrilus* presenti nell'area corilicola piemontese e responsabili dei gravi attacchi al nocciolo;
- accertarne il ciclo biologico, in particolare l'epoca di sfarfallamento e di ovideposizione;
- monitorare la presenza degli adulti e l'entità di attacco nei corileti;
- valutare la presenza e l'attività di contenimento svolta da eventuali parassitoidi oofagi e a carico delle larve.

Per quest'ultimo obiettivo occorre precisare che la presenza di un parassitoide a carico delle uova di *A. viridis*, probabilmente appartenente al genere *Ooencyrtus*, era già stata segnalata in Piemonte (Ciampolini e Ugolini, 1975), mancava tuttavia uno studio più approfondito sulla sua distribuzione e sulla sua efficacia.

Materiali e metodi

Localizzazione

I rilievi sono stati condotti nell'area corilicola delle Langhe (CN) in impianti con evidenti attacchi di buprestidi, in particolare in due appezzamenti a Bossolasco e Cravanzana nel 2006 e in quattro appezzamenti a Bosia, Bossolasco, Camerana e Cravanzana nel 2007 e nel 2008. Gli impianti di nocciolo, varietà Tonda Gentile delle Langhe (TGL), presentavano le seguenti caratteristiche:

- nocciolo situato a Bosia: anno di impianto 1993, sesto di impianto 6×5m e forma di allevamento a cespuglio;
- nocciolo situato a Bossolasco: anno di impianto 1999, sesto di impianto 5×5m e forma di allevamento a cespuglio;

- nocciolo sito a Camerana: anno di impianto 2000, sesto di impianto 5x5m e forma di allevamento a cespuglio;
- nocciolo sito a Cravanzana: anno di impianto 1975, sesto di impianto 6x5m e forma di allevamento a cespuglio.

Indagini 2006

Attività di campo

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. All'interno dei noccioli situati a Bossolasco e Cravanzana sono state individuate pertiche con evidenti segni di attacco dell'agrilo su cui, a fine aprile, sono stati collocati isolatori a forma di manica in rete antiafidi 16x10 (ditta Artes Politecnica, Schio, VI). Le maniche sono state chiuse ai due lati e fissate alle branche a mezzo di filo animato; poi, il ramo è stato avvolto con nastro biadesivo per catturare gli adulti sfarfallati che fossero riusciti a fuoriuscire dall'isolatore (**fig. 4**). Con cadenza settimanale, nel periodo compreso tra l'inizio di maggio e l'inizio di luglio, all'interno degli otto isolatori posti per appezzamento, sono stati eseguiti monitoraggi per rilevare l'epoca di sfarfallamento degli adulti. Inoltre, in ciascuno dei due noccioli sono state collocate sostituite ogni 15 giorni quattro trappole cromotattiche adesive di color giallo (**fig. 4**) con lo scopo di verificare se gli adulti sfarfallati dalle pertiche potessero, in qualche misura, essere attirati e catturati dalle trappole.



Figura 4 – Isolatore e trappola cromotattica gialla per rilevare lo sfarfallamento dell'agrilo in campo.

Raccolta delle ovature di *Agrilus* spp. Nel mese di luglio, in ciascun nocciolo su dieci piante colpite sono state raccolte ovature di agrilo scelte in modo casuale su tre rami dopo averne accertato il grado di attacco. Le ovature, prelevate insieme a una piccola porzione di corteccia, sono state poste

in provette di vetro chiuse con tappo di cotone inumidito per mantenere un'ideale umidità durante il trasporto. Il materiale è stato quindi trasferito nei laboratori del DiVaPRA Entomologia.

Attività di laboratorio

Allevamento delle ovature di *Agrilus* spp. e rilievo dei parassitoidi oofagi. Le ovature raccolte in campo sono state poste in allevamento in cella climatica (T 24±1°C e UR 65±5%) e sono state controllate sino alla nascita delle larve e/o allo sfarfallamento di parassitoidi oofagi. I parassitoidi ottenuti sono stati conservati in etanolo 70%_v e inviati al Dott. E. Guerrieri dell'Istituto per la Protezione delle Piante del CNR di Portici (NA) per la determinazione specifica.

Indagini 2007

Attività di campo

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. All'interno dei quattro nocciuoli indagati sono state individuate pertiche con evidenti segni di attacco dell'agrilo; a fine aprile, su queste pertiche sono stati posti dieci isolatori in rete antiafidi per appezzamento con le modalità descritte nel 2006. Con cadenza settimanale, nel periodo compreso tra l'inizio di maggio e la metà di agosto, sono stati eseguiti controlli all'interno degli isolatori per rilevare gli sfarfallamenti degli adulti. Dalla metà di maggio, su dieci piante colpite per appezzamento sono state anche collocate dieci trappole cromotattiche adesive di color giallo. Le trappole, sostituite ogni due settimane, sono state trasferite nei laboratori del DiVaPRA Entomologia dove sono state conservate in congelatore (T=-20°C) in attesa di essere ulteriormente esaminate per il conteggio e la determinazione delle specie di agrilo.

Prova di lotta in campo. Nell'appezzamento di Cravanzana, sono stati eseguiti due trattamenti insetticidi: uno il 23 maggio a base di lambda-cyhalothrin (f.c. Karate Xpress, Syngenta) alla dose di etichetta di 170ml/hl, specificamente contro l'agrilo; uno il 24 giugno a base di endosulfan (f.c. Evolution, Makhteshim Chemical Works) alla dose di etichetta di 250ml/hl, eseguito contro le cimici. Per valutare l'efficacia degli interventi sono state precedentemente collocate ulteriori venti trappole nell'appezzamento e venti trappole in un nocciuolo adiacente (testimone non trattato). In entrambi i nocciuoli le trappole sono state controllate settimanalmente e sostituite quindicinalmente sino all'inizio di agosto.

Raccolta delle ovature di *Agrilus* spp. Come preliminarmente effettuato nel 2006, ovature di agrilo sono state raccolte con cadenza quindicinale nei corileti indagati nel 2007. Le ovature sono state prelevate casualmente dalle branche più colpite di ogni corileto, poste in provette di plastica chiuse con tappo di cotone inumidito e trasferite nei laboratori del DiVaPRA Entomologia.

Prova di lotta sulle ovature. Nel 2007 è stata effettuata una prova di lotta sulle ovature, spennellando con thiacloprid puro (f.c. Calypso, Bayer CropScience) il 11 giugno 13 ovature nel corileto di Cravanzana e il 14 giugno 33 ovature nel corileto di Bossolasco. Lo stesso prodotto è stato utilizzato in soluzione alla dose di etichetta (25ml/hl) il 20 giugno su 18 ovature nel corileto di Bossolasco. Dopo il trattamento le ovature sono state raccolte e trasferite nei laboratori del DiVaPRA Entomologia per verificarne la schiusura.

Rilevamento dell'andamento climatico. Nell'areale indagato sono state rilevate da maggio ad agosto temperatura (T) e umidità relativa (UR) posizionando negli appezzamenti di Bosia e Bossolasco, sui rami dei cespugli, rilevatori Hobo H8 Pro series (Elcam, Milano). A metà agosto i rilevatori sono stati rimossi e i dati meteorologici raccolti sono stati elaborati.

Attività di laboratorio

Determinazione degli adulti di *Agrilus* spp. Tutti gli adulti di *Agrilus* spp. catturati con le trappole cromotattiche sono stati staccati dal supporto adesivo utilizzando appositi solventi e conservati in etanolo 70%_v. Successivamente, gli individui sono stati determinati a livello specifico mediante confronto con le chiavi di Curletti *et al.* (2003) e con il supporto del Dott. G. Curletti del Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola (TO).

Allevamento delle ovature di *Agrilus* spp. e rilievo dei parassitoidi oofagi. In laboratorio le ovature prelevate in campo sono state separate e poste singolarmente in allevamento in provette di vetro chiuse con un tappo di cotone periodicamente inumidito. Tutte le provette sono state messe in cella climatica (T 24±1°C e UR 65±5%). Con cadenza bisettimanale (ogni tre-quattro giorni) sono stati effettuati controlli per rilevare la nascita di larve di agrilo e/o lo sfarfallamento di parassitoidi oofagi. Le larve neonate sono state semplicemente conteggiate, mentre i parassitoidi, oltre ad essere conteggiati, sono stati mantenuti in allevamento in cella climatica (T 24±1°C e UR 65±5%) per rilevarne la longevità. Come già nel 2006, i parassitoidi oofagi sfarfallati dalle ovature sono stati conservati in etanolo 70%_v e, in parte, inviati al Dott. E. Guerrieri dell'Istituto per la Protezione delle Piante del CNR di Portici (NA) per la determinazione specifica.

Le 54 ovature trattate con thiacloprid in campo sono state poste in allevamento come sopra descritto e controllate con cadenza bisettimanale per conteggiare le larve neonate. Al termine, nel mese di settembre, tutte le ovature sono state osservate al microscopio per verificare all'interno delle singole uova la presenza di larve di agrilo o di adulti del parassitoide non fuoriusciti.

Indagini 2008

Attività di campo

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. Dall'inizio di aprile fino alla metà di ottobre, in ciascun corileto sono state collocate su piante colpite dieci trappole cromotattiche adesive di color giallo, che sono state controllate per conteggiare gli adulti catturati e sostituite con cadenza settimanale. Inoltre, grazie alla preziosa collaborazione dei tecnici di base, i campionamenti sono stati eseguiti anche in altri appezzamenti mediante scuotimento delle branche su telo e impiego di trappole cromotattiche sostituite ogni 15 giorni. Tutte le trappole rimosse sono state poi trasferite nei laboratori del DiVaPRA Entomologia, dove sono state conservate in congelatore (T=-20°C) in attesa di essere ulteriormente esaminate per il conteggio e la determinazione delle specie di agrilo. Anche gli adulti catturati mediante scuotimento sono stati trasferiti nei laboratori del DiVaPRA Entomologia dove sono stati esaminati per la determinazione specifica e della *sex ratio*.

Raccolta delle larve di *Agrilus* spp. mediante prelievo di branche. Nei quattro nocciolati in primavera si è provveduto a raccogliere dagli scarti di potatura porzioni di pertiche con residui di ovature di agrilo. Nell'appezzamento di Bossolasco è stata inoltre prelevata un'intera pianta, comprensiva di apparato radicale, con evidenti segni di attacco. Le pertiche e la pianta intera sono state tagliate in pezzi di 60cm di lunghezza massima e trasferite presso i laboratori del DiVaPRA Entomologia, dove sono state poste in allevamento in scatole di cartone al fine di rilevare l'inizio dello sfarfallamento degli adulti oltre all'eventuale sfarfallamento di parassitoidi a carico delle larve.

Raccolta delle ovature di *Agrilus* spp. All'interno di ciascun nocciolato indagato il 17 marzo sono state individuate cinque piante con presenza di ovature di agrilo. Su ogni pianta due branche sono state ripulite dalle ovature degli anni precedenti con carta vetro per la lunghezza di 1m e contrassegnate con nastro segnaletico. Con cadenza settimanale, è stato eseguito sulle pertiche segnate un controllo per rilevare la presenza di ovature appena deposte e individuare così il periodo di ovideposizione. Le ovature sono state quindi prelevate come effettuato nel 2006-2007. Ovature sono state raccolte anche in un appezzamento situato nella stessa area corilicola, nel comune di Cortemilia, a seguito di un attacco particolarmente grave. Tutte le ovature sono state trasferite nei laboratori del DiVaPRA Entomologia, dove sono state messe in allevamento in condizioni di temperatura e umidità controllate sino alla schiusura delle uova e/o allo sfarfallamento di parassitoidi oofagi.

Prova di lotta in pieno campo. Contemporaneamente all'attività di monitoraggio è stata impostata una prova di difesa in pieno campo impiegando molecole di sintesi autorizzate all'uso su nocciolo. In un nocciolato di TGL, sito nel comune di Castino (CN), anno di impianto 1989 e sesto di

impianto 6x5m, sono state delimitate tre parcelle costituite da tre file per un totale di 100 piante ciascuna. Il 26 giugno è stato eseguito un campionamento mediante scuotimento di tre semichiome per fila per parcella per verificare l'entità della popolazione di *Agrilus* spp. prima del trattamento. Il 2 luglio è stato effettuato l'intervento insetticida utilizzando l'apparecchiatura aziendale (volume d'acqua 10hl/ha). Nelle parcelle sono state distribuite le s.a. di seguito elencate con i relativi formulati commerciali e dosi di impiego:

1. testimone non trattato;
2. thiacloprid (f.c. Calypso, Bayer CropScience - 25 ml/hl);
3. endosulfan (f.c. Evolution, Makhteshim Chemical Works -190 ml/hl);

A seguito del trattamento insetticida è stato ripetuto il campionamento con le modalità sopra riportate in due date successive, il 9 e il 17 luglio.

Introduzione di piante trappola. Poiché in bibliografia la specie *A. viridis*, principale indiziata dei danni sul nocciolo, è segnalata svilupparsi anche su altre piante ospiti appartenenti alle famiglie delle Salicaceae, Rosaceae, Tiliaceae, Ulmaceae ed Anacardiaceae (Ciampolini e Ugolini, 1975), è stata saggiata l'attrattività per le femmine ovideponenti di altre piante. In particolare, il 18 aprile nel nocciolo di Bossolasco sono stati messi a dimora sei piantoni di *Salix alba* L., collocati in fila vicino a piante molto colpite e irrigati saltuariamente per creare condizioni di stress che contribuissero a renderli più appetibili per le femmine in fase di ovideposizione. Durante i sopralluoghi settimanali, è stata verificata la presenza di ovideposizioni anche sulla corteccia dei piantoni di *S. alba*.

Rilevamento dell'andamento climatico. Nell'areale indagato, sono state rilevate durante la stagione temperatura media (T) e umidità relativa (UR) utilizzando, dove possibile, le capannine meteorologiche della Regione Piemonte situate nelle vicinanze o in alternativa posizionando negli appezzamenti rilevatori Hobo H8 Pro series (Elcam, Milano). Al termine i rilevatori sono stati rimossi e i dati meteorologici raccolti sono stati elaborati.

Attività di laboratorio

Determinazione degli adulti di *Agrilus* spp. Gli adulti di *Agrilus* spp. catturati con le trappole cromotattiche sono stati staccati dal supporto adesivo utilizzando appositi solventi e, così come quelli raccolti mediante scuotimento, sono stati conservati in etanolo 70%v. Successivamente, gli individui sono stati determinati a livello specifico mediante confronto con le chiavi di Curletti *et al.* (2003).

Allevamento delle larve di *Agrilus* spp. e rilievo dei parassitoidi larvali. Le porzioni delle pertiche e della pianta prelevate in campo sono state poste, separatamente per località e posizione (parte ipogea nell'intera pianta, parte epigea mediana e apicale), in scatole di cartone collocate

nell'arboreto del DiVaPRA Entomologia. In ogni scatola sono stati praticati due fori ove inserire provette di plastica trasparente per raccogliere gli adulti degli insetti appena sfarfallati, attirati dalla luce del sole. Gli individui così ottenuti sono stati raccolti e separati. Gli adulti del genere *Agrilus* sono stati posti in allevamento per verificarne longevità e attività di ovideposizione, poi sono stati determinati a livello specifico mediante confronto con le chiavi di Curletti *et al.* (2003). Il resto del materiale è stato suddiviso secondo l'ordine di appartenenza e conservato in etanolo 70%_v. In particolare gli imenotteri sono in corso di ulteriore separazione e identificazione per rilevare eventuali parassitoidi delle larve di agrilo.

Allevamento delle ovature di *Agrilus* spp. e rilievo dei parassitoidi oofagi. Come nel 2006-2007, in laboratorio le ovature prelevate in campo sono state separate e poste singolarmente in allevamento. Con cadenza bisettimanale sono stati effettuati controlli per rilevare la nascita di larve di agrilo e/o lo sfarfallamento di parassitoidi oofagi. Le larve neonate sono state semplicemente conteggiate, mentre i parassitoidi, oltre ad essere conteggiati, sono stati mantenuti in allevamento in cella climatica per rilevarne la longevità. I parassitoidi sono stati poi conservati in etanolo 70%_v e confrontati con gli individui determinati dal Dott. E. Guerrieri dell'Istituto per la Protezione delle Piante del CNR di Portici (NA).

Allevamento degli adulti di *Agrilus* spp. e monitoraggio dell'ovideposizione. Gli adulti di *Agrilus* spp. emersi dalle branche raccolte in campo sono stati messi in allevamento in gabbie di plexiglas. Gli allevamenti sono stati approvvigionati con rametti freschi di nocciolo, posti in vasetti con acqua e periodicamente sostituiti, essendo gli adulti essenzialmente fillofagi. Settimanalmente le ovature deposte all'interno delle gabbie sono state conteggiate e, quando possibile, sono state poste in allevamento per rilevarne la schiusura. Alcune ovature sono state inoltre utilizzate per una prova di parassitizzazione: i parassitoidi oofagi sfarfallati dalle ovature raccolte in campo sono stati posti in allevamento con le ovature deposte dalle femmine in cattività (quindi sicuramente non parassitizzate). Sono state quindi osservate l'attività dei parassitoidi e la nascita delle larve di agrilo.

Risultati e discussione

Indagine 2006

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. I risultati del monitoraggio effettuato nei corileti di Bossolasco e Cravanzana sono riportati nella **tabella 1**. Adulti sfarfallati sono stati rilevati all'interno degli isolatori dal 19 al 30 maggio e con le trappole dal 30 maggio al 27 giugno. Nel nocciolo di Bossolasco il 27 maggio è stato effettuato un trattamento a base di endosulfan che ha mostrato una certa efficacia anche nei confronti dell'agrilo: i due adulti rinvenuti all'interno degli isolatori il 30 maggio erano morti.

Data	Bossolasco		Cravanzana	
	tipo cattura	n. adulti	tipo cattura	n. adulti
19-22 maggio	isolatore	2	isolatore	2
25 maggio	isolatore	1		
30 maggio	isolatore	3	trappola	1
9 giugno			trappola	1
16-19 giugno			trappola	5
27 giugno	trappola	2		

Tabella 1 – Adulti di *Agrilus* spp. sfarfallati negli isolatori e catturati con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2006.

Raccolta e allevamento delle ovature e rilievo dei parassitoidi oofagi. In entrambi i noccioleti sono state rinvenute ovature di agrilo. Da quelle raccolte e poste in allevamento in laboratorio sono emersi sia larve di agrilo che adulti di un parassitoide oofago, l'imenottero encirtide *Oobius zahaikevitchi* Trjapitzin. La presenza di un parassitoide a carico delle uova di *A. viridis*, attribuito al genere *Ooencyrtus*, era già stata segnalata nei corileti piemontesi con valori di parassitizzazione pari a 60% (Ciampolini e Ugolini (1975). Soltanto 23 delle 115 ovature raccolte nel 2006 (20%) sono risultate parassitizzate da *O. zahaikevitchi* (**tabella 2**). Occorre però precisare che in questo primo anno di indagine da 71 ovature (62%) non sono state osservate emergenze nè di larve di agrilo nè di adulti di parassitoidi.

Ovature raccolte n.	ovature da cui sono emersi				ovature non schiuse	
	larve di <i>Agrilus</i> spp.		adulti del parassitoide		n'	%
	n.	%	n.	%		
115	21	18,3	23	20,0	71	61,7

Tabella 2 – Ovature di *Agrilus* spp. raccolte in campo e poste in allevamento nel 2006.

Indagine 2007

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. A differenza di quanto rilevato nel 2006, non sono stati rinvenuti adulti negli isolatori collocati sulle pertiche colpite, pertanto non è stato possibile confermare nel 2007 l'epoca di sfarfallamento. Adulti di *Agrilus* spp. sono stati invece catturati già con le trappole poste in campo nella prima decade di maggio (**tabella 3**).

Corileto	n. di adulti catturati		
	maggio	giugno	luglio
Bosia	7	37	20
Bossolasco	18	55	42
Camerana	30	50	23
Cravanzana	70	28	21

Tabella 3 – Adulti di *Agrilus* spp. catturati con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2007.

Le catture sono poi proseguite per tutto il periodo di osservazione: adulti sono stati rilevati anche sulle ultime trappole collocate nella prima metà di agosto. Complessivamente sono state rinvenute sette specie (**tabella 4**).

genus <i>Agrilus</i> Curtis					
subgenus <i>Anambus</i> Thomson	2007	2008	subgenus <i>Agrilus</i> s.str.	2007	2008
<i>A. sulcicollis</i> Lacordaire		x	<i>A. viridis</i> (Linnaeus)	x	x
<i>A. angustulus</i> (Illiger)	x	x	<i>A. cuprescens</i> Menetries	x	
<i>A. graminis</i> Gory et Laporte	x	x			
<i>A. derasofasciatus</i> Lacordaire	x	x			
<i>A. olivicolor</i> Kiesenwetter	x	x			
<i>A. convexicollis</i> Redtembacher	x				

Tabella 4 – Specie di *Agrilus* catturate con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2007 e nel 2008.

Di queste, *A. convexicollis* Redtembacher e *A. cuprescens* Menetries, soltanto con un esemplare, e *A. derasofasciatus* Lacordaire, con sei esemplari, possono essere ritenute una presenza sporadica su nocciolo. Al contrario le altre quattro specie, *A. angustulus* (Illiger), *A. graminis* Gory et Laporte, *A. olivicolor* Kiesenwetter e *A. viridis*, sono segnalate riprodursi e svilupparsi su nocciolo, oltre che su svariate altre latifoglie, come castagno, faggio, betulla, quercia (Curletti *et al.*, 2003). *A. olivicolor* è risultata la specie più abbondante, predominante in tutti i corileti indagati (**tabella 5**). *A. viridis* è stato raccolto in maggiori quantità (25% sul totale) nel nocciolo di Bossolasco, mentre *A. angustulus* (24,6%) e *A. graminis* (15,6%) sono stati rilevati soprattutto nel corileto di Camerana (**tabella 5**).

Specie	n. di adulti catturati					totale
	Bosia	Bossolasco	Camerana	Cravanzana trattato	Cravanzana non trattato	
<i>A. angustulus</i>	0	1	30	1	0	32
<i>A. graminis</i>	5	4	19	0	0	28
<i>A. derasofasciatus</i>	0	3	1	3	2	9
<i>A. olivicolor</i>	48	70	61	72	57	308
<i>A. convexicollis</i>	0	0	1	0	0	1
<i>A. viridis</i>	2	26	9	1	1	39
<i>A. cuprescens</i>	0	0	1	0	0	1
totale	55	104	122	77	60	418
trappole osservate	40	54	48	101	70	313

Tabella 5 – Adulti di ciascuna specie di *Agrilus* catturati con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2007.

Prova di lotta in campo. Nel nocciolo di Cravanzana (trattato) l'intervento a base di lambda-chyalthrin effettuato il 23 maggio ha mostrato una scarsa efficacia sugli adulti di agrilo. La settimana successiva sono stati rinvenuti ancora molti adulti sulle trappole cromotattiche. Il trattamento a base di endosulfan effettuato contro le cimici ha invece mostrato efficacia anche nei

confronti dell'agrilo: infatti non sono state effettuate catture di adulti sulle trappole cromotattiche per circa venti giorni, al contrario di quanto osservato nell'appezzamento confinante non trattato. Va ricordato però che l'autorizzazione all'impiego di endosulfan è stata revocata.

Raccolta e allevamento delle ovature e rilievo dei parassitoidi oofagi. Nei nocioleti indagati, le ovature di agrilo sono state rinvenute già nel corso del primo sopralluogo a fine maggio. In totale, sono state raccolte in campo e poste in allevamento in laboratorio 305 ovature. Da queste sono nate numerose larve di *Agrilus* spp. e sfarfallati adulti del parassitoide oofago *O. zahaikovitshi*. I risultati ottenuti mediante l'allevamento delle ovature sono riportati nelle **tabelle 6-7** e nelle **figure 5-8**. Per facilitare la lettura i dati sono stati divisi in quattro gruppi identificati da una data rappresentativa della decade in cui le ovature sono state raccolte. I dati relativi alle ovature raccolte nei due corileti di Cravanzana non sono stati riportati per l'eccessiva scarsità di materiale reperito.

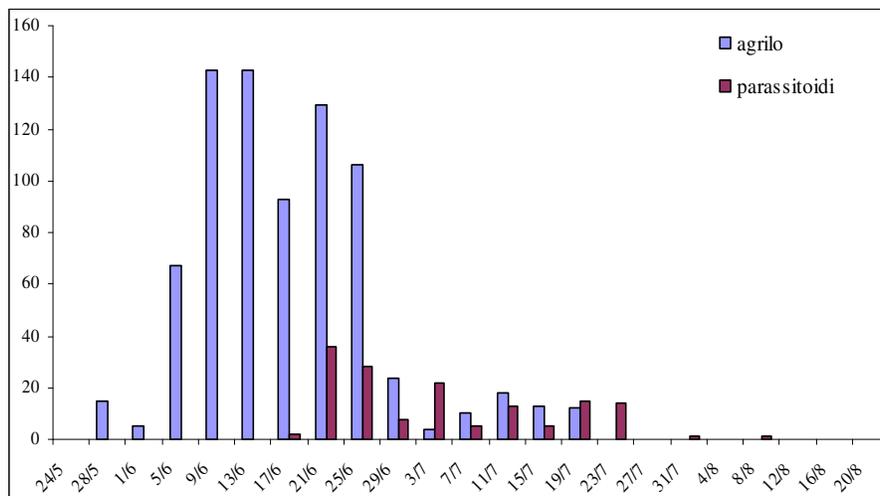


Figura 5 – Numero di larve di *Agrilus* spp. e di adulti del parassitoide *O. zahaikovitshi* complessivamente ottenuti dalle 305 ovature raccolte in campo nel 2007.

Dalla **tabella 6** emerge come sia possibile ottenere da una stessa ovatura sia larve di *Agrilus* spp. che adulti del parassitoide oofago. La parassitizzazione può quindi non interessare tutte le uova all'interno dell'ovatura; l'efficacia dell'azione del parassitoide è stata perciò calcolata come percentuale di adulti sfarfallati sul totale di individui ottenuti (larve di *Agrilus* spp. e adulti del parassitoide) (**figure 6-8**).

Corileto/data	n. ovature	% ovature			
		solo agrilo	solo parass.	entrambi	non schiuse
Bosia					
25/5	14	86	0	0	14
5/6	100	68	2	7	23
15/6	26	54	4	12	31
25/6	18	33	6	6	56
Bossolasco					
25/5	33	41	3	33	23
5/6	19	42	11	11	37
15/6	22	50	0	18	32
25/6	27	19	26	4	52
Camerana					
25/5	9	44	44	11	0
5/6	5	0	40	0	60
15/6	11	27	9	18	45
25/6	15	27	27	0	47

Tabella 6 – Percentuali di ovature sul totale raccolto nei corileti indagati nel 2007 da cui sono stati ottenuti larve di *Agrilus* spp. o adulti di *O. zahaikovitshi* o entrambi oppure né larve né adulti.

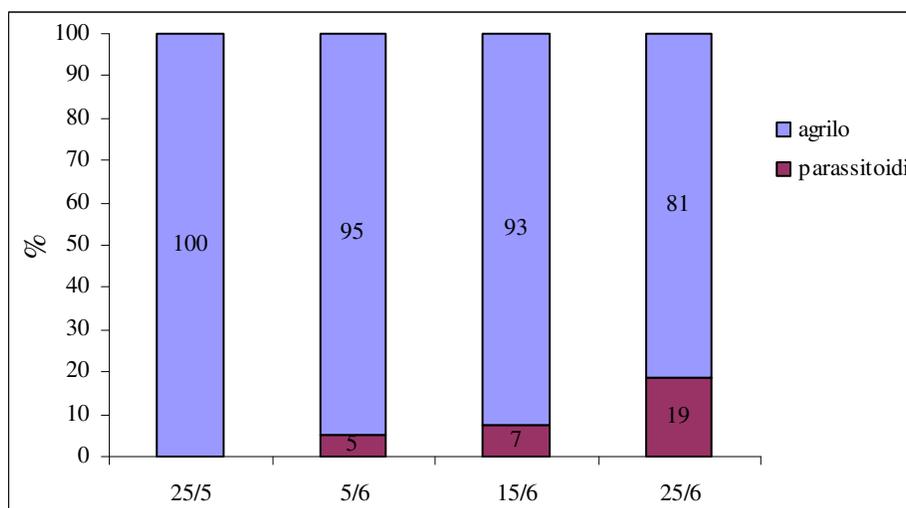


Figura 6 – Percentuale di larve di *Agrilus* spp. e adulti del parassitoide *O. zahaikovitshi* sul totale di individui ottenuti dalle 158 ovature raccolte nel corileto di Bosia nel 2007.

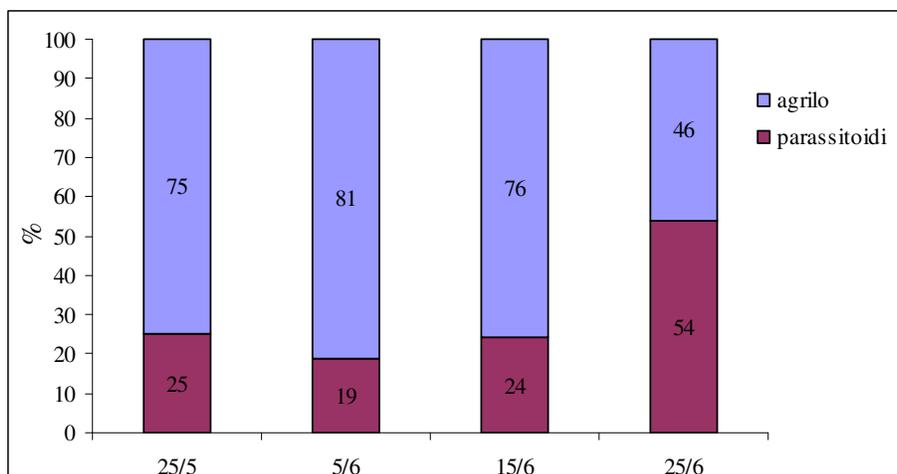


Figura 7 – Percentuale di larve di *Agrilus* spp. e adulti del parassitoide *O. zahaikovitshi* sul totale di individui ottenuti dalle 107 ovature raccolte nel corileto di Bossolasco nel 2007.

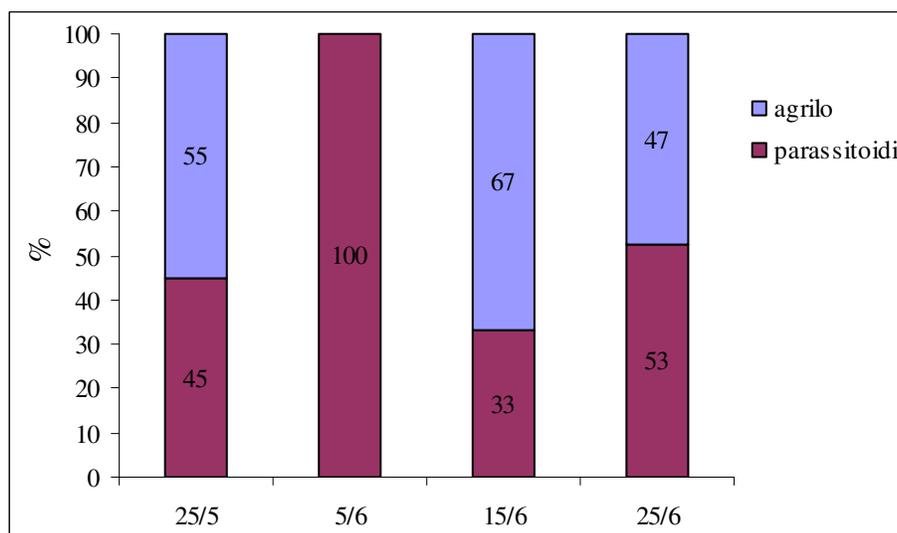


Figura 8 – Percentuale di larve di *Agrilus* spp. e adulti del parassitoide *O. zahaikovitshi* sul totale di individui ottenuti dalle 40 ovature raccolte nel corileto di Camerana nel 2007.

Come riportato nella **tabella 7** mediamente i parassitoidi impiegano più tempo a sfarfallare rispetto alla schiusura delle uova, cioè lo sviluppo preimmaginale del parassitoide richiede più giorni rispetto allo sviluppo embrionale di *Agrilus* spp. Infatti dalle ovature sono state ottenute le prime larve già a fine maggio, mentre i parassitoidi hanno cominciato a sfarfallare soltanto da metà giugno (**figura 5**).

	N. medio di giorni		
	dalla raccolta in campo al primo individuo	dal primo all'ultimo individuo nella stessa ovatura	dall'ultima larva al primo parassitoide nella stessa ovatura
Nascita larve di <i>Agrilus</i> spp.	11 (min 2, max 24)	3 (min 1, max 13)	14 (min 4, max 24)
Sfarfallamento adulti del parassitoide	22 (min 3, max 36)	5 (min 1, max 11)	

Tabella 7 – Intervallo (numero di giorni) intercorso fra la raccolta delle ovature in campo e l'emergenza di larve di *Agrilus* spp. e adulti di *O. zahaikevitchi* in laboratorio nel 2007.

Il parassitoide è però già attivo in campo a fine maggio-inizio giugno: gli adulti ottenuti in giugno sono infatti sfarfallati dalle prime ovature raccolte (**figura 7 e 8**). In allevamento gli adulti di *O. zahaikevitchi* hanno mostrato una longevità media di 19 giorni; tuttavia alcuni individui sono sopravvissuti sino a 60 giorni.

L'entità di parassitizzazione (calcolata sul totale di individui ottenuti) è stata bassa nel nocciolo di Boscia, con un valore massimo pari a 19% per le ovature raccolte a fine giugno (**figura 6**), maggiore nei noccioli di Bossolasco (**figura 7**) e Camerana (**figura 8**), con valori compresi rispettivamente tra 19% e 54% e tra 33% e 100%

I risultati della prova di lotta sulle ovature sono riportati in **tabella 8**. In complesso il thiacloprid ha mostrato una buona efficacia nei confronti delle larve di *Agrilus* spp., maggiore somministrando il prodotto tal quale rispetto al prodotto in soluzione acquosa. È tuttavia importante sottolineare come il thiacloprid in entrambe le somministrazioni non sia risultato selettivo nei confronti del parassitoide.

Trattamento	larve di <i>Agrilus</i> spp.		adulti del parassitoide	
	n.	% mortalità	n.	% mortalità
thiacloprid puro	92	93	49	100
thiacloprid in soluzione	27	63	40	65
testimone	37	16	38	39

Tabella 8 – Mortalità percentuale sul totale (n.) di larve di *Agrilus* spp. e di adulti di *O. zahaikevitchi* nelle ovature trattate con thiacloprid e in ovature non trattate raccolte nello stesso periodo nel 2007.

Rilevamento dell'andamento climatico. I dati relativi a temperatura e umidità relativa rilevati nei corileti di Boscia e Bossolasco sono riportati nella **tabella 9**.

Mese	Bosia		Bossolasco	
	T media (°C)	UR media (%)	T media (°C)	UR media (%)
Maggio	16,2	71,9	17,0	74,7
Giugno	16,7	85,7	17,6	82,5
Luglio	18,0	65,3	22,1	51,2
Agosto	18,3	78,0	19,3	71,1

Tabella 9 – Temperatura (T) e umidità relativa (UR) medie rilevate nei corileti di Bosia e Bossolasco nel 2007.

Indagine del 2008

Monitoraggio degli adulti di *Agrilus* spp. I risultati del monitoraggio degli adulti effettuato mediante trappole cromotattiche nei quattro corileti oggetto delle indagini sono riportati nelle **tabelle 4 e 10**.

genus <i>Agrilus</i> Curtis					
subgenus <i>Anambus</i> Thomson	2007	2008	subgenus <i>Agrilus</i> s.str.	2007	2008
<i>A. sulcicollis</i> Lacordaire		x	<i>A. viridis</i> (Linnaeus)	x	x
<i>A. angustulus</i> (Illiger)	x	x	<i>A. cuprescens</i> Menetries	x	
<i>A. graminis</i> Gory et Laporte	x	x			
<i>A. derasofasciatus</i> Lacordaire	x	x			
<i>A. olivicolor</i> Kiesenwetter	x	x			
<i>A. convexicollis</i> Redtembacher	x				

Tabella 4 – Specie di *Agrilus* catturate con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2007 e nel 2008.

Specie	numero di adulti catturati				
	Bosia	Bossolasco	Camerana	Cravanzana	totale
<i>A. sulcicollis</i>		1			1
<i>A. angustulus</i>			15	1	16
<i>A. graminis</i>	1	2			3
<i>A. derasofasciatus</i>	2	2		2	6
<i>A. olivicolor</i>	48	5		23	76
<i>A. viridis</i>	6	6		4	16
totale	57	16	15	30	118
trappole osservate	180	230	120	160	690

Tabella 10 – Numero di adulti di ciascuna specie di *Agrilus* catturati con trappole cromotattiche gialle nei corileti indagati nel 2008.

I risultati del monitoraggio effettuato dai tecnici di base in altri corileti mediante scuotimento delle branche e impiego di trappole cromotattiche sono riportati nelle **tabella 11**. In tutti i corileti sia quelli indagati nel biennio 2007-2008 sia quelli seguiti dall'assistenza tecnica, con le trappole cromotattiche sono state catturate diverse specie di *Agrilus*, tra cui la più numerosa è risultata, come nel 2007, *A. olivicolor*. Mediante scuotimento di branche di nocciolo invece sono stati raccolti soltanto adulti di *A. viridis*, ad eccezione di un adulto di *A. olivicolor* catturato a Castino il 17 luglio (non riportato in **tabella 11**).

Località	numero di adulti catturati			scuotimento
	trappole			
	<i>A. viridis</i>	<i>A. olivicolor</i>	<i>A. derasofasciatus</i>	<i>A. viridis</i>
Albaretto Torre	0	0	0	n.r.
Barbaresco	0	0	0	n.r.
Borgomale	n.r.	n.r.	n.r.	7
Bosia	0	0	0	4
Canelli	0	4	1	n.r.
Carrù	0	1	0	53
Castino	1	0	0	9
Cortemilia	n.r.	n.r.	n.r.	1
Cossano	0	0	0	n.r.
Cravanzana	n.r.	n.r.	n.r.	28
Feisoglio	n.r.	n.r.	n.r.	5
Lequio Berria	n.r.	n.r.	n.r.	3
Perletto	n.r.	n.r.	n.r.	3
Piozzo	n.r.	n.r.	n.r.	3
Sinio	n.r.	n.r.	n.r.	2
Torre Bormida	3	0	1	n.r.

Tabella 11 – Numero di adulti delle specie di *Agrilus* catturati con trappole cromotattiche gialle e mediante scuotimento delle branche nei corileti seguiti dal servizio tecnico nel 2008.

Le due tecniche di monitoraggio mostrano quindi risultati molto differenti, che potrebbero essere riconducibili alla distribuzione spaziale delle due specie. Infatti, in un'indagine condotta recentemente in Svizzera, volta a verificare la distribuzione degli insetti xilofagi all'interno della chioma, la quasi totalità degli adulti di *A. viridis* è stata rinvenuta nella parte alta, mentre gli adulti di *A. olivicolor* sono stati catturati principalmente a media altezza (Wermelinger et al., 2007). Le trappole nei corileti indagati nel 2007-2008 erano collocate circa a 1,5m dal suolo, dove si trova presumibilmente *A. olivicolor*. Con lo scuotimento vengono invece coinvolte le parti più flessibili delle branche, compresa quindi la parte più alta della chioma, dove pare insediarsi di preferenza *A. viridis*.

Raccolta e allevamento delle ovature e rilievo dei parassitoidi oofagi. I controlli periodici effettuati sulle branche pulite in primavera hanno permesso di rilevare l'entità di ovideposizione nel corso della stagione. Il numero totale di ovature raccolte su ciascuna pianta è riportato in **tabella 12**. È possibile notare come gli attacchi del buprestide non siano uniformemente distribuiti all'interno dei singoli corileti, ma siano più concentrati su alcune piante, probabilmente quelle che si trovano in situazione di maggiore stress, causato da fattori differenti.

Dalle ovature in allevamento, raccolte sia nei quattro corileti oggetto di osservazione sia nel corileto colpito a Cortemilia, sono emersi parassitoidi appartenenti sempre alla stessa specie *O. zahaikevitchi*. Questo dato conferma la naturale presenza e attività del parassitoide nell'areale corilicolo considerato. L'entità di parassitizzazione, calcolata come numero di oofagi sfarfallati sul

numero complessivo di uova schiuse, è risultata pari a 35%. Inoltre il 15% delle ovature poste in allevamento è risultato interessato dall'attività del parassitoide.

Corileto	numero di ovature raccolte					totale
	pianta 1	pianta 2	pianta 3	pianta 4	pianta 5	
Bosia	11	2	4	18	0	35
Bossolasco	8	1	0	1	8	18
Camerana	3	0	6	0	0	9
Cravanzana	0	0	2	0	0	2

Tabella 12 – Numero di ovature raccolte sulle porzioni di branca nei corileti indagati nel 2008.

Allevamento delle larve e rilievo dei parassitoidi larvali. In **figura 9** sono riportati gli sfarfallamenti di adulti di *Agrilus* spp. dalle branche di nocciolo poste in allevamento. Come già osservato negli anni precedenti, gli sfarfallamenti sono stati molto scalari e sono proseguiti in modo continuativo per circa un mese, a partire dal 26 maggio fino al 25 giugno.

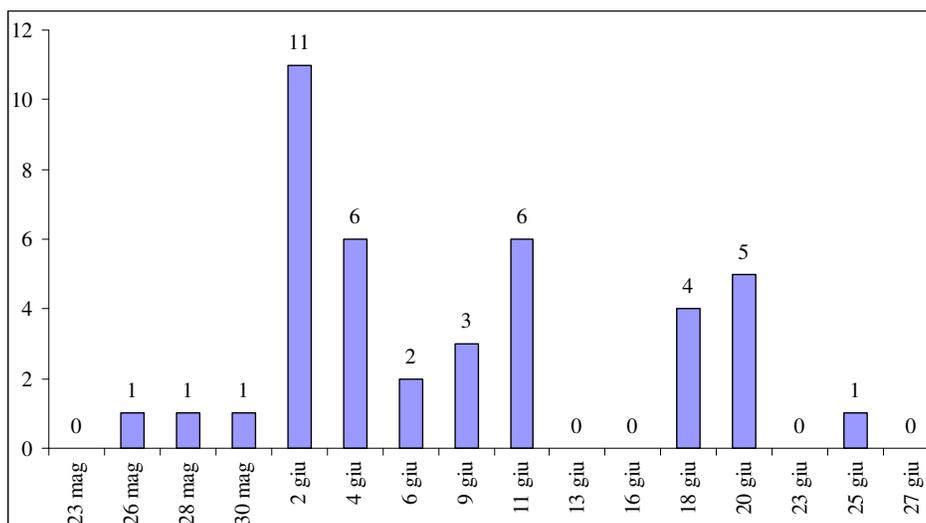


Figura 9 – Sfarfallamento adulti di *Agrilus* spp. dalle branche prelevate in campo nel 2008.

Sono stati ottenuti in totale 42 individui, appartenenti tre alla specie *A. angustulus* e i restanti 39 alla specie *A. viridis* (**tabella 13**). Tuttavia gli adulti di *A. angustulus* sono sfarfallati soltanto dalle branche prelevate nel corileto di Bosia, da cui comunque è stato ottenuto anche il maggior numero di adulti di *A. viridis*.

Da questi dati emerge che *A. viridis* è la principale specie a cui per il momento attribuire i danni agli impianti di nocciolo verificatisi negli ultimi anni. Ad eccezione di tre adulti di *A. angustulus*, nessuna delle altre specie catturate in campo è sfarfallata dalle branche di nocciolo poste in allevamento. Si può preliminarmente ipotizzare che le altre specie, anche se segnalate su nocciolo, siano meno aggressive di *A. viridis*.

Corileto	n. di adulti sfarfallati			
	<i>A. angustulus</i> totale	<i>A. viridis</i> totale	femmine	maschi
Bosia	3	27	9	18
Bossolasco		9	2	7
Camerana		1	1	
Cravanzana		2		2

Tabella 13 – Numero complessivo degli adulti delle specie di *Agrilus* sfarfallati dalle branche prelevate nei corileti indagati nel 2008.

Dalle branche in allevamento sono stati ottenuti anche altri coleotteri ma soprattutto numerosi imenotteri (complessivamente 451) appartenenti a diverse famiglie, tra cui ad esempio icneumonidi, braconidi, eulofidi, eupelmidi e pteromalidi. In queste famiglie sono segnalate in bibliografia specie in grado di parassitizzare larve di buprestidi, se non anche di specie del genere *Agrilus*. Fra gli altri coleotteri potrebbero invece trovarsi ospiti dei parassitoidi non riconducibili al genere *Agrilus*.

Il numero di imenotteri sfarfallati dalle branche di ciascuna località è stato rilevante soprattutto se paragonato con il numero di *Agrilus* spp. e di altri coleotteri. Naturalmente fra questo imenotteri sono compresi anche parassitoidi di altri insetti presenti sulle branche poste in allevamento quali ad esempio cocciniglie e ditteri. Data la mole di materiale ottenuto negli allevamenti, per ora gli esemplari sono stati esaminati, conteggiati, separati per famiglia e in parte inviati agli specialisti dei diversi gruppi per la determinazione specifica. In attesa dell'identificazione, non è ancora possibile ipotizzare il ruolo svolto da questi parassitoidi nel contrastare le infestazioni di *Agrilus* spp.

Allevamento degli adulti e monitoraggio dell'ovideposizione. In **tabella 14** è riportato il numero di ovature deposte in allevamento dagli adulti sfarfallati dalle branche di Bosia e Bossolasco.

Località di provenienza	19/6	25/6	30/6	7/7	14/7	21/7	28/7	totale
Bosia	0	19	24	16	25	13	1	98
Bossolasco	0	8	6	5	3	0	2	24
totale	0	27	30	21	28	13	3	122

Tabella 14 – Numero di ovature deposte settimanalmente dalle femmine di *A. viridis* in allevamento nel 2008.

Le femmine di entrambe le località hanno deposto in media 11 ovature e 33 uova ciascuna, poiché in cattività le ovature contenevano in media 3 uova (**figura 10**). Anche l'ovideposizione, come gli sfarfallamenti, è stata molto scalare: ha avuto inizio circa un mese dopo i primi sfarfallamenti ed è proseguita con andamento piuttosto costante dalla seconda metà di giugno alla seconda metà di luglio circa.



Figura 10 - Femmina di *A. viridis* nell'atto di ovideporre in cattività.

Dalle ovature messe in allevamento in cella climatica purtroppo non sono nate molte larve, probabilmente per le condizioni ambientali e il substrato di ovideposizione non ottimali. Anche l'esposizione di alcune delle ovature ad adulti del parassitoide oofago sfarfallati dalle ovature raccolte in campo non ha avuto successo, probabilmente a causa delle condizioni di ovideposizione oltre alla difficoltà di determinare il sesso dei parassitoidi oofagi *in vivo*.

Le ovature ottenute nell'allevamento sono risultate del tutto simili a quelle osservate sulle branche di nocciolo in campo, caratterizzate da uova embricate ricoperte da un secreto avvolgente a forma di cupola. Sono state rilevate differenze solo per il minor numero di uova presente in ciascuna ovatura, dato spesso osservabile anche per altre specie in condizioni di cattività.

Rilevamento dell'andamento climatico. I dati relativi a temperatura, umidità relativa e piovosità, ove possibile, rilevati nei corileti di Bosia, Bossolasco, Camerana e Cravanzana sono riportati nelle **tabelle 15 e 16**. Il differente periodo di acquisizione dei dati meteorologici è legato alla durata del monitoraggio con trappole eseguito nei quattro corileti. Infatti le trappole non venivano più sostituite quando per due controlli successivi non erano più osservate catture di adulti.

Mese	T media (°C)	UR media(%)	PG(mm)
Aprile	9,6	70,9	100,0
Maggio	14,4	75,7	140,0
Giugno	18,3	76,1	28,4
Luglio	20,3	72,2	6,6
Agosto	20,3	72,4	56,8

Tabella 15 – Temperatura (T) e umidità relativa (UR) medie e piovosità mensile(PG) rilevate dalla stazione meteo di Cravanzana nel 2008. Fonte dati Servizio Agrometeorologico Regione Piemonte.

Mese	Bosia		Bossolasco		Camerana	
	T media (°C)	UR media (%)	T media (°C)	UR media (%)	T media (°C)	UR media (%)
Aprile	11,5	78,7	10,0	75,2	10,0	70,6
Maggio	15,1	85,4	13,9	86,3	15,3	80,8
Giugno	20,6	77,1	16,9	85,1	18,5	77,1
Luglio	20,3	78,5	19,5	78,5	22,7	71,5
Agosto	n.p.	n.p.	19,7	77,2	20,9	71,0
Settembre	15,3	80,4	14,8	80,9	/	/
Ottobre	/	/	12,6	83,9	/	/

Tabella 16 – Temperatura e umidità relativa medie rilevate nei corileti di Bosia, Bossolasco e Camerana nel 2008.

Il ritardo nell'inizio dello sfarfallamento nel 2008, rispetto a quanto osservato nel 2007 (metà maggio), è da attribuirsi alle condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato il periodo aprile-maggio, cioè temperature medie basse e precipitazioni elevate (240 mm di pioggia caduti complessivamente nel bimestre) (**tabelle 9, 15 e 16**), che hanno rallentato lo sviluppo vegetativo delle piante e di conseguenza anche il ciclo dell'insetto. Tuttavia, nonostante l'elevata piovosità, che poteva contribuire a ridurre le condizioni di stress idrico delle piante e quindi anche l'attrattività nei confronti dell'agrilò, gli attacchi sono proseguiti e nel periodo estivo 2008 sono comparsi gli ingiallimenti tipici delle chiome delle piante colpite dal fitofago.

Prova di lotta insetticida in pieno campo. Nell'appezzamento sede della prova di lotta, nel campionamento effettuato prima del trattamento è stato catturato un solo adulto di agrilò nella parcella testimone. Nonostante il basso livello di catture è stato comunque eseguito l'intervento insetticida poiché, in base all'esperienza dell'anno precedente, alcune molecole (ad esempio endosulfan) avevano mostrato un effetto positivo per quanto riguarda il contenimento degli adulti in fase di volo. Infatti nell'appezzamento trattato con endosulfan nel 2007 le trappole cromotattiche non avevano catturato adulti per due settimane dopo il trattamento. Tuttavia restano ancora molti punti da chiarire per impostare un'efficace programma di difesa chimica, fra cui quello di definire corrette metodologie di monitoraggio degli sfarfallamenti degli adulti di agrilò.

Introduzione di piante trappola. L'individuazione di piante fortemente attrattive per *A. viridis* e la loro successiva introduzione nell'agroecosistema possono costituire un metodo di difesa alternativo

alla lotta chimica di difficile applicazione. Gli astoni di *S. alba*, utilizzati appunto come piante trappola per attirare le femmine ovideponenti, verranno prelevate dal campo a fine inverno, prima dello sfarfallamento degli adulti, e trasferite in laboratorio dove saranno posti in allevamento. Il riconoscimento sistematico degli adulti neosfarfallati di *Agrilus* spp. fornirà un'indicazione circa l'attrattività di *S. alba* nei confronti del fitofago. Infatti, nel caso in cui dagli astoni sfarfallassero solo adulti di *A. viridis*, nel prossimo anno si potrebbe valutare di utilizzarli, anche in maggior numero, in nocciolati infestati per confrontare l'intensità di ovideposizione su nocciolo e salice bianco.

Conclusioni

Le indagini condotte nel triennio hanno permesso di identificare le specie di *Agrilus* presenti nei corileti delle Langhe e di valutare il loro effettivo ruolo nei danni agli impianti di nocciolo segnalati negli ultimi anni. *A. viridis* risulta l'unica specie a cui per il momento possono essere attribuiti i gravi attacchi osservati a carico delle piante. Nessuna delle altre specie catturate in campo, ad eccezione di tre adulti di *A. angustulus*, è infatti sfarfallata dalle branche di nocciolo poste in allevamento. Si può preliminarmente ipotizzare che le altre specie, anche se segnalate su nocciolo, siano meno aggressive di *A. viridis* e che la loro presenza non rappresenti quindi attualmente un pericolo per gli impianti. Molte specie di buprestidi non sono infatti in grado di attaccare piante ancora in vita, seppur deperienti, ma si sviluppano solo a carico di piante morienti o già morte (Evans *et al.*, 2004).

Dai risultati sinora ottenuti emerge anche che il campionamento di *A. viridis* in corileto deve essere effettuato esclusivamente mediante scuotimento delle branche; infatti le trappole cromotattiche hanno mostrato di catturare grandi quantità di adulti delle altre specie, difficilmente riconoscibili a un rapido esame macroscopico da *A. viridis*.

Anche le numerose ovature rinvenute in campo sulle branche possono essere al momento attribuite alla specie *A. viridis*. Sono infatti del tutto simili a quelle ottenute in cattività dalle femmine sfarfallate dalle branche colpite.

Come già anticipato il contenimento delle popolazioni di agrilo attraverso la lotta chimica risulta difficoltoso a causa della scalarità degli sfarfallamenti e dell'ovideposizione oltre che alla scarsità di molecole attive a disposizione. Il trattamento effettuato nel corileto di Cravanzana nel 2007 utilizzando lambda-cyhalothrin, l'unica sostanza attiva attualmente registrata contro questo xilofago, non ha mostrato particolare efficacia. Al contrario il trattamento a base di endosulfan eseguito nello stesso anno contro le cimici nel corileto di Bossolasco ha mostrato di avere effetto anche sugli adulti di agrilo. Tuttavia, a seguito dell'applicazione della Direttiva CE 91/414, l'autorizzazione all'impiego di endosulfan è stata revocata. Diventa pertanto necessario individuare

altre sostanze attive che siano efficaci per il contenimento dell'agrilo. Particolarmente interessanti al riguardo sono prove effettuate in Puglia nel biennio 2005-2006 utilizzando spinosad per il controllo su drupacee di adulti del buprestide *Capnodis tenebrionis* (L.) (Marannino *et al.*, 2007). La sostanza attiva, già autorizzata all'uso su nocciolo, ha mostrato buona efficacia e persistenza nei confronti del capnode e andrebbe quindi saggiata anche nei confronti di *A. viridis*, appartenente, seppur a un altro genere, alla stessa famiglia. Nelle prove di lotta, oltre all'efficacia delle molecole sarà però importante non trascurare gli effetti collaterali ai fini del mantenimento, per quanto possibile, dell'equilibrio relativamente stabile che caratterizza l'agroecosistema corileto, dovuto a una particolare abbondanza di limitatori naturali.

L'importanza di questo equilibrio nell'areale corilicolo è stata confermata dal rilevamento del parassitoide oofago *O. zahaikevitchi*, che apre prospettive per il contenimento biologico di *A. viridis* attraverso l'attività dei limitatori naturalmente presenti in campo. Le indagini condotte nel triennio hanno confermato l'attività e la diffusione nei corileti dell'imenottero, tuttavia l'entità di parassitizzazione raggiunta non sembra, da sola, sufficiente a contenere efficacemente le popolazioni di agrilo. Maggiormente efficace potrebbe essere l'attività svolta dai parassitoidi larvali, visto l'elevato numero di imenotteri sfarfallati dalle branche poste in allevamento nel 2008 attualmente in corso di determinazione.

Per impostare una strategia di difesa efficace e a basso impatto ambientale, meriterà proseguire le indagini allo scopo di:

- determinare l'efficacia di contenimento svolta complessivamente dai parassitoidi oofagi e larvali e studiarne la bioetologia ai fini di salvaguardarne e incrementarne l'attività in corileto;
- individuare piante fortemente attrattive per *A. viridis* in vista di un loro impiego quali piante trappola per contenerne gli attacchi su nocciolo;
- verificare l'efficacia nei confronti di *A. viridis* degli insetticidi registrati sul nocciolo e definire il periodo più opportuno in cui effettuare gli interventi;
- valutare l'impatto dei principi attivi saggiati sull'artropodofauna utile abbondante nell'agroecosistema corileto.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione:

- le aziende agricole Bertone Pierpaolo Cravanzana,
Busca Marco Bosia,
Gabutti Renato Cravanzana,

	Grosso Franco	Bossolasco,
	Moretto Enzo	Camerana,
- i tecnici di base	Benotto Mario	Coldiretti Cuneo,
	Curti Roberto	Coldiretti Cuneo
	Dimatteo Daniele	Coldiretti Asti
	Ferrero Andrea	Coldiretti Cuneo
	Gonella Giancarlo	Coldiretti Cuneo
	Marino Antonio	Unione Provinciale Agricoltori Cuneo
	Pola Federica	Coldiretti Cuneo

Un particolare ringraziamento per l'aiuto nella determinazione delle specie va a Giancarlo Curletti per i buprestidi, Emilio Guerrieri per i parassitoidi oofagi, Paolo Navone per i parassitoidi larvali.

Lavori citati

- Ciampolini M., Ugolini A., 1975 – Reperti sull'etologia dell'agrilo del nocciolo e mezzi di difesa. *Informatore fitopatologico*, 25 (1): 21-27.
- Curletti G., Rastelli M., Rastelli S., Tassi F., 2003 – Coleotteri Buprestidi d'Italia. CD-ROM. Museo Civ. St. Nat. Carmagnola (TO) – Progetto biodiversità (Roma). Piccole faune (1).
- Evans H. F., Moraal L. G., Pajares J. A., 2004 – Biology, ecology and economic importance of Buprestidae and Cerambycidae. In “Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, A Synthesis”. F. Leutier *et al.* (eds). Kluwer Academic Press, Dordrecht, 447-474.
- Heering H., 1956 – Zur Biologie, Ökologie und zum Massenwechsel des Buchenpracht.Käfers (*Agrilus viridis* L.). *II Z. angew. Ent.*, 39: 76-114.
- Marannino P., Dongiovanni E., de Lillo E., 2007 – Efficacia e persistenza in campo di Spinosad nella lotta agli adulti di *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera: Buprestidae), p 201 in: Atti del XXI Congresso nazionale Italiano di Entomologia, Campobasso, 11-16 giugno 2007.
- Ohgushi R., 1978 – On an out break of the citrus flat-headed borer, *Agrilus auventris* E. Saunders in Nagasaki prefecture. *Res. Popul. Ecol.*, IX: 62-74.
- Pellegrino S., Mozzone G., 1985 – Gravi danni di Agrilo nei nocciolati piemontesi. *Informatore Agrario*, 41 (40):68-70.
- Wermelinger B., Flückiger P.F., Obrist M.K., Duelli P., 2007 – Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles (Col., Buprestidae, Cerambycidae, Scolytinae) across sections of forest edges. *Journal of Applied Entomology* 113 (2): 104-114.