PROVINCIA di VICENZA Servizio Agricoltura	UNIVERSITA di PADOVA DAFNAE	REGIONE DEL VENETO Settore Fitosanitario	ULSS 6 di VICENZA Dipart. Prevenzione	COMUNE di BRENDOLA	COMUNE di CORNEDO VICENTINO	COMUNE di NANTO

PROGETTO

MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLE PULLULAZIONI DI CAVALLETTE NEL TERRITORIO VICENTINO -2014-

RELAZIONE FINALE

A cura di:

Luca Mazzon (DAFNAE - Università di Padova)
Filippo Giannone (DAFNAE - Università di Padova)
Giacomo Cavaletto (DAFNAE - Università di Padova)
Sergio Carraro (Servizio Agricoltura – Provincia di Vicenza)
Fabio Chinellato (libero professionista)
Stefano Ferrarini (Dipartimento Prevenzione - ULSS 6 di Vicenza)
Pier Luigi Crema (Dipartimento Prevenzione - ULSS 6 di Vicenza)
Alessandro Tiziani (Dipartimento Prevenzione - ULSS 6 di Vicenza)
Filippo Buzzetti (Museo di Storia Naturale di Vicenza)

INDICE

Premessa e Obiettivi del lavoro

1. SPECIE IMPLICATE NELLE PULLULAZIONI

2. FENOLOGIA E DIFFUSIONE SUL TERRITORIO

2.1. *Calliptamus italicus*

2.2. Barbitistes vicetinus

3. STRATEGIE DI CONTROLLO DI *Calliptamus italicus*

3.1. Efficacia delle lavorazioni autunnali

3.2. Possibilità di impiego delle faraone

3.3. Prove di efficacia di alcuni insetticidi in laboratorio

3.4. Efficacia di insetticidi di origine naturale in pieno campo

3.4.1. Trattamenti a base di funghi entomopatogeni (*Metarhizium anisopliae*)

3.4.2. Trattamenti a base di spinosad

3.4.3. Utilizzo di esche alimentari a base di spinosad

3.5. Esperienze di controllo precoce delle grillare

4. STRATEGIE DI CONTROLLO DI *Barbitistes vicetinus*

4.1. Efficacia di prodotti insetticidi in laboratorio

5. DOCUMENTAZIONE E DIVULGAZIONE

6. CONSIDERAZIONI FINALI

Premessa

Durante la stagione primaverile-estiva 2013 si è manifestata in quasi tutti i comuni dei Colli Berici ed in alcuni dei Colli Lessini una presenza massiccia di cavallette delle specie *Barbitistes vicetinus* dapprima e, soprattutto, di *Calliptamus italicus* successivamente.
Le infestazioni hanno riguardato in particolare le aree collinari e pedecollinari arrecando disagio alla popolazione e danni alle colture agrarie su medicai e prati polifiti, ma anche a orti, vigneti e frutteti domestici oltreché al verde ornamentale e boschivo.
Le dimensioni del fenomeno hanno creato viva preoccupazione tra i privati cittadini, gli agricoltori e gli amministratori locali anche a causa della mancanza di informazioni su come, quando e con che cosa combattere le invasioni. Le notizie delle infestazioni sul territorio venivano enfatizzate nelle televisioni locali e nei quotidiani.
Ad agosto 2013, nell'ambito di un incontro indetto dal Servizio Agricoltura della Provincia di Vicenza con la Coldiretti di Noventa Vicentina, il DAFNAE dell'Università di Padova, le Amministrazioni comunali dell'Area Berica, il Dipartimento Prevenzione dell'ULSS6 di Vicenza e tutte le Organizzazioni di categoria degli agricoltori per discutere il problema, è stato deciso di incaricare il Servizio Agricoltura medesimo di predisporre un programma di attività nel 2014 per studiare il fenomeno, contrastare/ridurre le infestazioni e diffondere le conoscenze acquisite alla popolazione.

Obiettivi

1) Definire la reale diffusione e intensità territoriale del fenomeno, monitorare le specie di Ortotteri presenti e i loro antagonisti nonché la loro evoluzione nel corso dell'anno.
2) Testare e ottimizzare metodologie di lotta già proposte in altre Regioni (Piemonte, Emilia Romagna) assieme ad altre innovative di nuova concezione compatibili nel rispetto degli equilibri naturali esistenti.
3) Divulgare all'opinione pubblica le conoscenze note e quelle acquisite in corso d'opera delle attività, le tempistiche e i sistemi di controllo da attuare per contenere il problema entro livelli accettabili/sostenibili.

1. SPECIE IMPLICATE NELLE PULLULAZIONI

Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)

Calliptamus italicus (Fam. Acrididae) è una specie molto comune in Veneto e presente in gran parte dell'Europa continentale. La specie è riconoscibile per le ali posteriori rosate visibili solo durante i brevi voli, da cui il nome volgare "Locusta dalle ali rosa" (Fig. 1). Tra tutti gli ortotteri italiani è una delle specie che più spesso ha causato problemi in agricoltura con pullulazioni di portata storica. In tempi recente grossi problemi si sono registrati in parecchie province dell'Emilia Romagna e del Piemonte. Dalle ripetute segnalazioni che si sono avute soprattutto a partire dal 2012, soprattutto dalle province di Verona, Padova e Vicenza, è evidente che questa specie risulta attualmente in espansione anche in Veneto.

L'insetto compie una sola generazione all'anno. Gli insetti nascono da fine maggio a fine luglio ed in circa 40 giorni diventano adulti. Di regola gli accoppiamenti hanno inizio ai primi di luglio quando compaiono i primi adulti che permangono solitamente sino ad ottobre. Le femmine, dai primi di agosto, iniziano a deporre le uova nel terreno sino a circa 2-3 cm di profondità in gruppi di 25-55 unità (ooteche). Ogni femmina sembra effettuare dalle 3 alle 6 deposizioni nel corso della vita.

Fig. 1 - Femmina adulta di *Calliptamus italicus*

È importante sottolineare che la deposizione delle uova avviene di solito in aree circoscritte dette "grillare", localizzate soprattutto in terreni incolti preferibilmente esposti a sud e quindi assolati. A queste aree si alternano superfici in cui le ovature sono rade o del tutto assenti.

I neonati appena emersi dal terreno, sono poco mobili e restano concentrati in superfici estremamente limitate; solo con il passaggio agli stadi successivi iniziano a disperdersi nell'ambiente circostante.

Le cause delle pullulazioni possono essere imputate all'abbandono delle zone collinari, con il conseguente aumento di aree incolte o scarsamente lavorate che creano ambienti ideali per la riproduzione. Anche le annate particolarmente siccitose sembrano favorire gli incrementi numerici delle cavallette (anche per gli anni successivi) dato che l'elevata umidità rappresenta un fattore ambientale considerato avverso per le uova nel terreno.

Barbitistes vicetinus Galvagni e Fontana, 1993

Barbitistes vicetinus (Fam. Tettigoniidae) è una specie autoctona tipica delle zone collinari del Veneto (Fig. 2). Predilige ambienti boscosi dove frequenta solitamente le chiome degli alberi e degli arbusti. La specie è stata descritta solo nel 1993 ed è sempre stata ritenuta dagli specialisti una specie rara.

L'insetto presenta un'unica generazione annua e sverna come uovo nel terreno. Le femmine iniziano a deporre le uova a partire dalla metà di giugno nei primi centimetri del terreno grazie al loro robusto ovopositore. Le schiuse iniziano di regola a fine marzo. I neonati si portano immediatamente sulle fronde iniziando a erodere la vegetazione. Gli adulti compaiono dalla metà di maggio e sono rinvenibili sino alla fine di luglio. Rari esemplari possono essere presenti ancora in agosto. La specie può essere presente nella forma melanica (nera) o normalmente, nella forma tipica di colorazione verde.

La prima segnalazione ufficiale di pullulazione di *B. vicetinus* si è avuta nel 2008 sui Colli Euganei (Comune di Baone). Tale segnalazione è anche la prima in assoluto per questa specie che con il passare degli anni ha interessato superfici progressivamente più ampie anche sui Colli Berici. La superficie coinvolta sembrerebbe quindi in espansione. L'esplosione demografica di *B. vicetinus* appare un fenomeno piuttosto interessante dal punto di vista ecologico soprattutto perché si tratta del primo caso di pullulazione noto per questa specie ritenuta specie rara. Allo stato attuale delle conoscenze non sono note le cause di tali pullulazioni anche se probabilmente sono da ricercare in una concomitante azione di andamenti stagionali particolarmente favorevoli e della inefficace azione dei tradizionali e numerosi nemici naturali.

Fig. 2 - Adulti di *Barbitistes vicetinus* (femmina a sinistra, maschio a destra).

2. FENOLOGIA E DIFFUSIONE SUL TERRITORIO

2.1. *Calliptamus italicus*

Per *C. italicus* le prime schiuse sono state rilevate il 7 maggio 2014 (Fig. 3-4 e Tab. 1). Le schiuse sono proseguite per circa 5 settimane e la comparsa degli adulti è avvenuta a partire dalla metà di giugno, con maggior precocità nella parte meridionale dei Colli Berici.

Va rilevato che negli ultimi giorni di luglio sono stati individuati in tutta la Provincia alcuni casi di mortalità; tale fenomeno si è diffuso rapidamente nel corso del mese di agosto determinando un declino della popolazione (Fig. 4). La raccolta in campo di alcuni cadaveri e le indagini di laboratorio hanno permesso di isolare funghi entomopatogeni del genere *Metarhizium* sp. e *Beauveria* sp. a cui potrebbe essere imputato il declino delle popolazioni riscontrato. La diffusione di questi funghi potrebbe essere stata agevolata dal periodo particolarmente piovoso (Fig. 5).

Al fine di determinare la diffusione della specie sul territorio l'area di studio è stata suddivisa in aree di 4 km^2 utilizzando una griglia di 2x2 km. Per ogni area sono stati individuati i siti le cui caratteristiche potevano essere potenzialmente idonee alla presenza di *C. italicus* (aree scoperte con presenza di vegetazione erbacea permanente). Su tali siti è stata monitorata la presenza e la densità della specie (Fig. 6). I rilievi hanno avuto inizio tra fine giugno e inizio luglio in un momento in cui ancora vi era una prevalente presenza di stadi giovanili.

Per il campionamento degli insetti è stato utilizzato un cilindro di policarbonato (eco-campionatore), con area pari a 0.20 m^2, aperto su entrambi i lati. Il cilindro è stato posizionato sul terreno in 10 o 15 posizioni (a seconda dell'ampiezza della superficie da indagare) lungo un'immaginaria diagonale; il valore totale degli insetti conteggiati è stato poi espresso per metro quadrato e attribuito ad una classe di frequenza (Tab. 2).

La presenza di *C. italicus* nei Colli Berici è risultata legata solo ad aree incolte, prative o a coltivazioni di foraggere poliennali. Esso scompare completamente nelle aree ad agricoltura intensiva e nelle zone forestali, ma ricompare in vigneti posti in zone cacuminali, con terreno inerbito permanentemente, con buona esposizione meridionale e spesso a ridosso di aree aperte incolte. Frequentemente tali aree risultano asciutte e con presenza di scheletro calcareo. Come viene evidenziato nella mappa, le pullulazioni e le popolazioni a densità più elevata sono concentrate nella porzione meridionale dei Colli Berici.

Villaga	07/05
S. Germano dei Berici	08/05
Villaga – Pozzolo	09/05
Grancona	09/05
Brendola – Loc. Monte Comunale nord	21/05
Nanto – Loc. S. Giovanni in Monte	28/05
Cornedo – Contrada Xotta	28/05

Tab. 1 – Zone indagate e epoche di inizio schiuse

	Insetti/m^2	Classe di frequenza
0	0-3	Assente o poco frequente
1	4-10	Frequente
2	11-30	Molto frequente
3	31-50	Pullulazione
4	>50	Pullulazione intensa

Tab. 2 – Categorie di densità di *C. italicus*

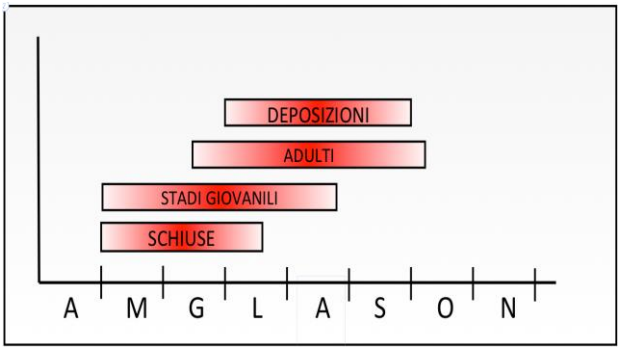

Fig. 3 – Fenologia di *C. italicus* rilevata nel corso dell'estate 2014 nell'area di studio.

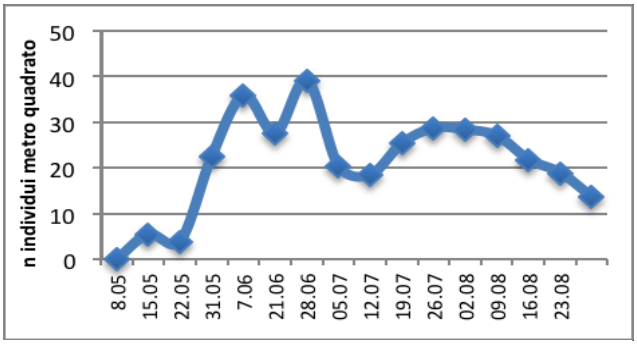

Fig. 4 - Andamento della popolazione di *C. italicus* rilevata in un'area dei Colli Berici (S. Germano dei Berici) non sottoposta ad azioni di controllo.

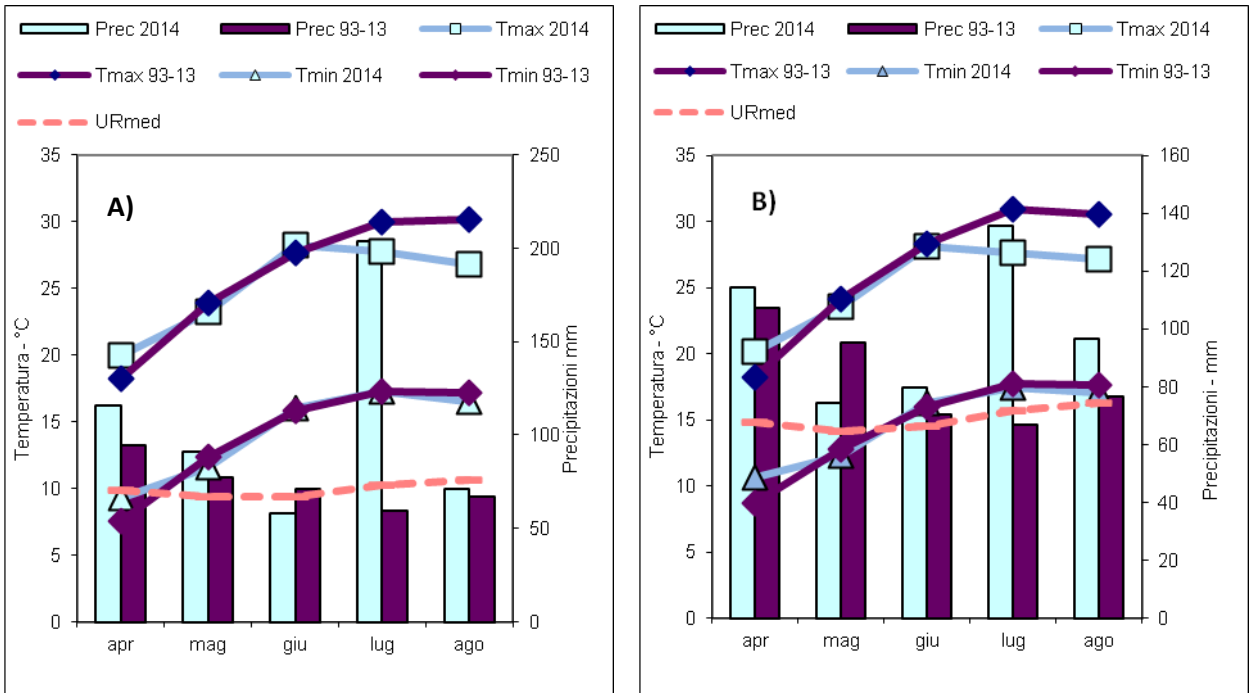

Fig. 5 – Parametri climatici medi (T°, precipitazioni e UR) rilevati nel 2014 rispettivamente per Barbarano Vicentino A) e Brendola B) a confronto con quelli del periodo 1993-2013.

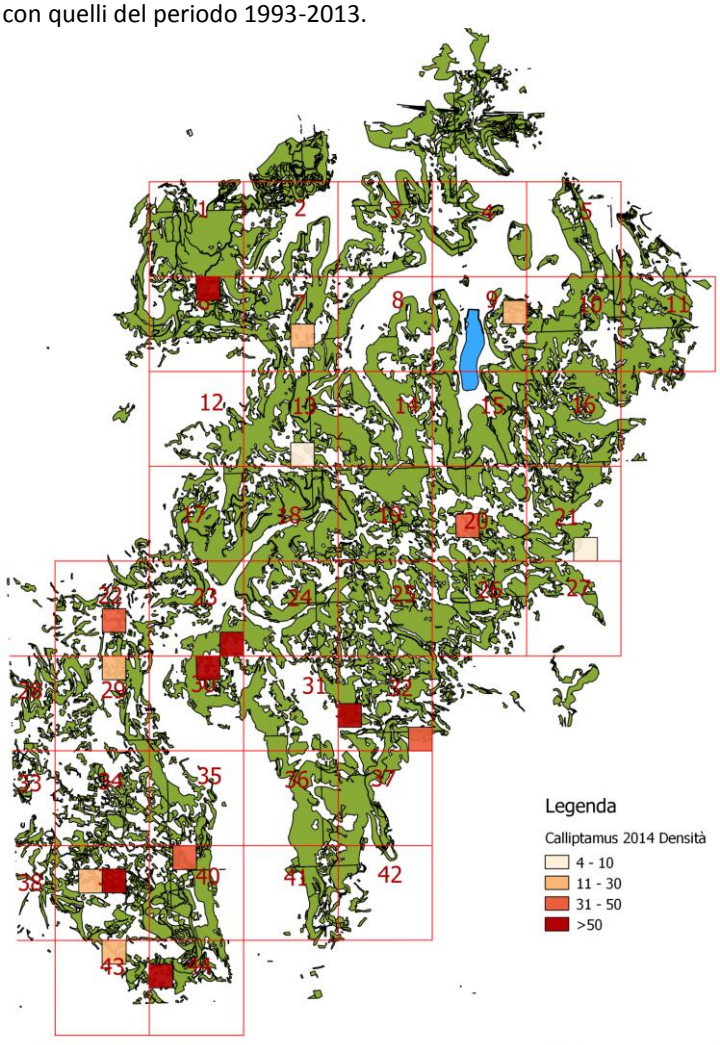

Fig. 6 - Diffusione e densità di *Calliptamus italicus* nei Colli Berici – 2014.
Non sono evidenziate le aree con densità inferiore ai 4 insetti/m^2

2.2. Barbitistes vicetinus

Nel corso della primavera-estate 2014, si è rilevata la fenologia di *B. vicetinus* (Fig. 7). Al fine di determinare la diffusione sul territorio si è proceduto come per *C. italicus* con la differenza che si sono considerate siepi e aree boscate. La densità è stata valutata contando gli individui osservati sulla vegetazione in un intervallo di tempo di 3 minuti. I dati rilevati sono stati categorizzati come segue:

- 0 = 0 assente
- 1 = 1 – 5 poco frequente
- 2 = 6 – 25 frequente
- 3 = > 25 pullulazione

B. vicetinus è risultato complessivamente poco frequente. Solo sporadicamente si sono individuate densità rilevanti. Valori importanti si sono riscontrati solo nella parte meridionale dei Colli Berici (Comuni di Villaga, Barbarano e Mossano) (Fig. 8).

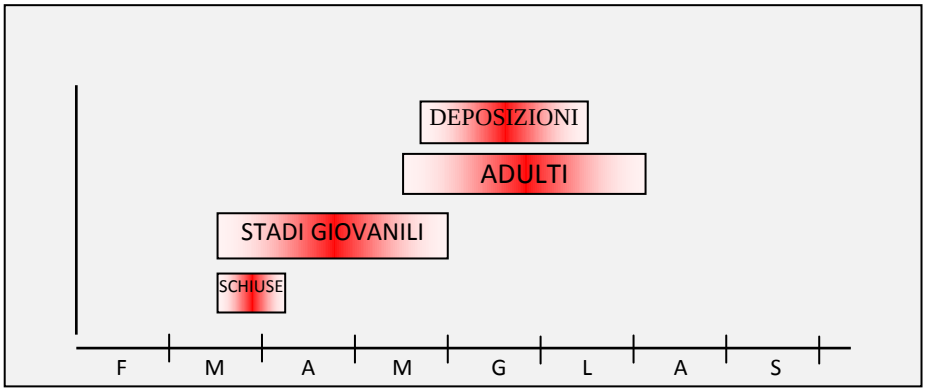

Fig. 7 – Fenologia di *B. vicetinus* rilevata nel corso dell'estate 2014 nell'area di studio.

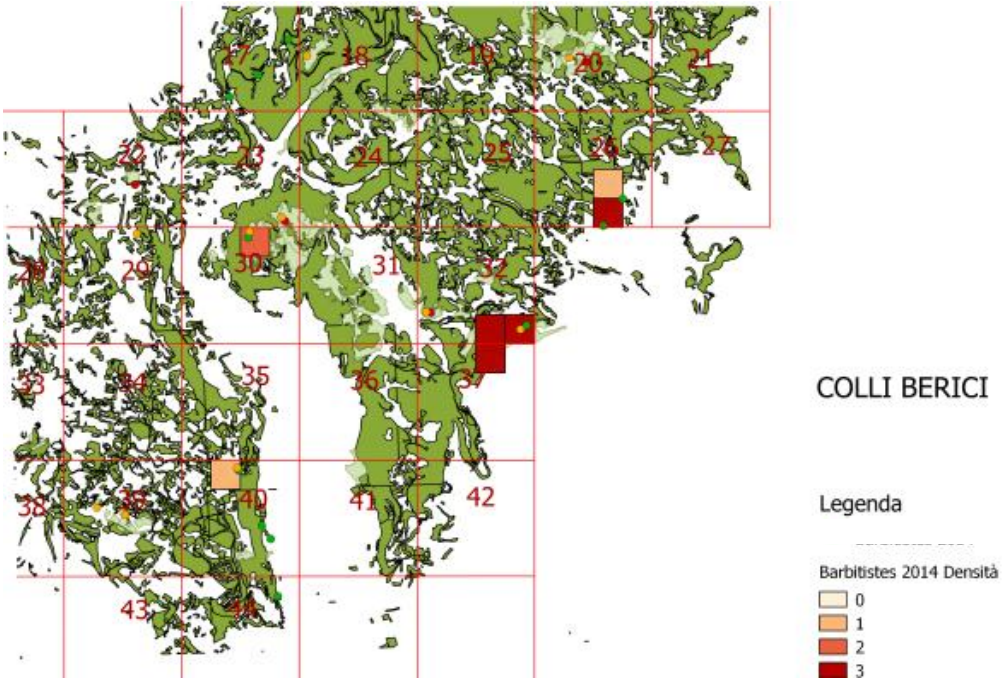

Fig. 8 - Aree di presenza di *Barbitistes vicetinus* nei Colli Berici – 2014.

3. STRATEGIE DI CONTROLLO DI *Calliptamus italicus*

3.1. EFFICACIA DELLE LAVORAZIONI AUTUNNALI

Nel maggio e nel giugno del 2014, è stata messa a confronto la densità di popolazione derivata da superfici lavorate (nel periodo autunnale) e superfici non lavorate (di circa 5000 mq) in due località site nel comune di San Germano dei Berici note per essere state soggette a pullulazioni di *C. italicus* nella passata stagione. Le aree oggetto di studio erano costituite da una superficie a **vigneto** e da una **superficie ad erba medica** di cui una parte polifita e a fine ciclo e una parte di nuova esecuzione seminata in autunno 2013 dopo le consuete lavorazioni del terreno.

Il numero di insetti schiusi su terreno non lavorato è risultato ad ogni data ed in entrambe le situazioni significativamente superiore rispetto al terreno lavorato tranne che in erbaio alla data del 21 giu (Fig. 9). Anche considerando i dati medi complessivi è schiuso un numero di insetti significativamente inferiore (1,5 individui mq) rispetto al terreno non lavorato in autunno (oltre 23 individui mq) (Fig. 10).

I dati hanno confermato l'azione importante esercitata dalle lavorazioni autunnali o invernali sul contenimento di *C. italicus*. Le lavorazioni vanno quindi sicuramente incoraggiate dove possibile soprattutto per il rinnovo nelle zone collinari di vecchi erbai spesso ospitanti grillare. Le lavorazioni superficiali del terreno nei mesi autunnali consentono infatti di portare in superficie ed esporre ai rigori invernali, nonché all'opera dei nemici naturali le ovature. Inoltre le lavorazioni, quali le fresature ed erpicature, causano il danneggiamento meccanico di una frazione di uova.

Sarebbe auspicabile in futuro inserire nel Programma di Sviluppo Rurale misure preventive volte ad incentivare la corretta gestione indirizzata soprattutto a non mantenere superfici con colture foraggere oltre il loro normale periodo produttivo. Questi semplici accorgimenti potrebbero avere ripercussioni determinanti nella riduzione delle infestazioni.

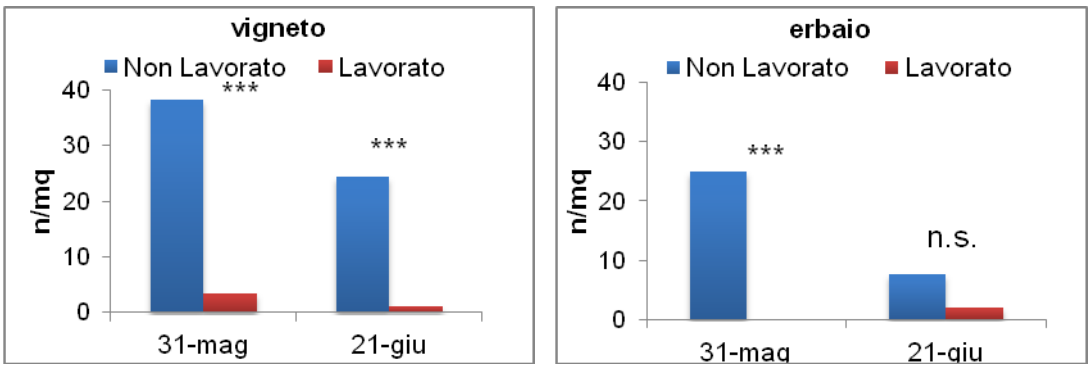

Fig. 9 – Confronto tra il n° di insetti rilevato su "non lavorato " e "lavorato" su vigneto e erbaio. Gli asterischi indicano differenze statisticamente significative (Fisher's exact test; n.s. non significativo).

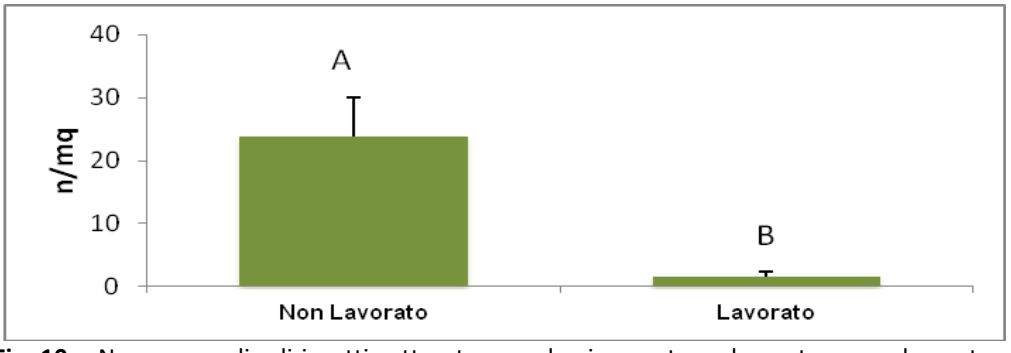

Fig. 10 – Numero medio di insetti catturato complessivamente su lavorato e non lavorato a confronto. Le barre verticali corrispondono a ± errore standard. Lettere diverse corrispondono a differenze statisticamente significative (ANOVA: d.f.=1,6; F=12.4; *P*=0.012).

3.2. POSSIBILITÀ DI IMPIEGO DELLE FARAONE

Sulla base dell'esperienza maturata in altre regioni (Emilia Romagna e Piemonte), si è valutata la possibilità di impiegare avifauna da cortile (Faraone - *Numida meleagris*) per contrastare le pullulazioni di *C. italicus* nell'area Berica. La Faraona è un predatore naturale di cavallette e si adatta bene a qualsiasi territorio. Scopo della sperimentazione era verificare quante cavallette venivano mangiate dalle Faraone e quindi se esistevano differenze fra il numero di cavallette presenti dove le Faraone pascolavano e dove no.

Il progetto è stato finanziato dall' Ulss n. 6 di Vicenza con l'acquisto di faraone e l'assistenza ai detentori degli animali di personale Medico Veterinario. Lo studio si è svolto in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova ed il Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza.

Introduzione ed imprinting dei volatili

Nell'iniziativa sono state coinvolte 6 aziende agricole in cui si erano verificate pullulazioni nel 2013 e che avevano gli spazi e la disponibilità nell'accogliere i volatili. Il 23 Aprile 2014, sono state consegnate alle sei aziende complessivamente 200 faraone di 31 giorni e un peso medio di 1.100g.

La fase di introduzione dei volatili è avvenuta in un intervallo di tempo piuttosto limitato essendo imminente la fase di schiusa delle cavallette.

In seguito ad un primo sopralluogo nelle aziende sono state individuate le aree dove predisporre i ricoveri (arche) garantendo in questo modo il rispetto delle esigenze biologiche ed etologiche. La prima fase di attività delle faraone è stata di ambientamento. In alcuni casi sono state oggetto di attacco da parte di predatori quali volpi e cani. Con sopralluoghi settimanali si è osservata una progressiva confidenza con l'ambiente circostante, caratterizzata dalla continua ricerca di spazi nuovi. Inoltre superata la fase iniziale in tutto il periodo di osservazione è stata rilevata una sufficiente autonomia dell'animale.

Le osservazioni eseguite nell'arco di circa 3 mesi portano tre considerazioni: è necessario inserire nel territorio faraoncini di almeno una settimana di vita, per facilitare l'imprinting; i detentori devono dedicare almeno 30 minuti il mattino e trenta alla sera per abituare l'animale al pascolamento dopo tre/quattro giorni di segregazione nelle arche; sono necessarie ordinanze ad hoc dei sindaci per tutelare le faraone dai predatori domestici in particolare dai cani, con cartelli che segnalino a cacciatori la sperimentazione in atto; è auspicabile che nelle aziende interessate si attivi la cova di uova fertili per ottenere un ciclo chiuso in grado di agevolare la fase di imprinting delle faraone.

Verifica dell'efficacia delle faraone nel contenimento di *C. italicus*

La scelta dell'area su cui testare l'efficacia dei volatili in pieno campo è ricaduta nell'azienda Cooperativa "Le Valli" di San Germano dei Berici (VI) che ha dimostrato disponibilità ad ospitare le sperimentazioni. Inoltre, in tale azienda negli anni precedenti si erano verificate pesanti pullulazioni.

I rilievi condotti per valutare la densità di popolazione di *C. italicus* sono stati eseguiti settimanalmente con due metodi al fine di aumentare la solidità dei dati raccolti: mediante eco-campionatore e mediante retino entomologico da "sfalcio".

Le primissime schiuse di *C. italicus* si sono verificate a fine aprile mentre l'8 maggio sono iniziati i campionamenti. L'entrata in attività delle Faraone è stata concomitante all'inizio dei campionamenti. Il numero di Faraone è calato (da 42 individui iniziali) a causa di vari motivi per attestarsi a 26 capi il 21 giugno (25 neointrodotti ed 1 del 2013). Le cause della perdita di Faraone sono state principalmente due: l'errata stabulazione e la predazione.

Nella fase iniziale l'attività delle faraone era limitata alle zone immediatamente vicine all'arca usata come ricovero. In questa fase si è notato che i volatili tendevano a trascurare i neonati di *C.*

italicus concentrandosi su altri insetti quali gli abbondanti grilli *Melanogryllus desertus* (Pallas, 1771) e *Eumodicogryllus bordigalensis* (Latreille, 1804).
L'attività delle Faraone nel controllo *di C. italicus* diventa evidente a giugno, cioè circa un mese dopo la loro entrata in attività e successivamente al picco di schiusa di *C. italicus*. Entrambi i metodi di campionamento da questo momento sino a fine prova (21/08) evidenziano densità medie minori nella grillara soggetta al pascolamento. I dati raccolti hanno evidenziato nelle aree interessate dalla sperimentazione una azione di controllo su *C. italicus* da parte delle faraone introdotte (Fig. 11). Tale controllo risulta evidente a partire circa dalla metà di giugno quindi nei confronti degli stadi giovanili più sviluppati. È probabile che gli insetti più grossi siano maggiormente appetiti oltre che più facilmente visibili rispetto ai neonati. La minore efficacia dimostrata dalle faraone nella prima parte della stagione potrebbe anche essere imputata al fatto che i volatili non avevano ancora avuto il tempo di ambientarsi nel nuovo contesto.
Le Faraone sono animali gregari dalla complessa etologia, volti alla costituzione di gruppi di individui coetanei e molto sensibili alle interferenze dirette al gruppo e alla sua integrità. Anche individualmente, la Faraona è incline ad attacchi di panico se disturbata eccessivamente o attaccata da predatori. Pertanto è necessario un ricovero idoneo che permetta il mantenimento dei gruppi costituiti, senza turbare l'integrità del nucleo di individui (ad es. mescolando individui provenienti da nuclei diversi o individui di età diverse).
Oltre al problema della stabulazione, è stata riscontrata predazione sui capi impiegati. Gli individui morti durante la stagione di ricerca sono stati 18, di cui 10 sicuramente a causa di predazione, essendo sati attaccati non solo da fauna selvatica (Volpe e Tasso), ma soprattutto da cani domestici liberi.
Vista la stagione estiva 2014 particolarmente piovosa, è auspicabile che le ricerche siano ripetute nel 2015 per avvalorare le conclusioni fin qui tratte. E' necessario comunque, tenendo conto della passata esperienza, agire preventivamente già in fase di impostazione della ricerca.
Innanzitutto l'individuazione delle grillare è alla base di un efficace controllo di *C. italicus*, in quanto permette di conoscere con esattezza il luogo di emergenza degli individui ed agire puntualmente e tempestivamente. Una volta individuata la grillara, si possono attuare localmente azioni meccaniche, trattamenti chimici ed in seguito mettere in campo, lì e nelle immediate vicinanze, le Faraone.
Considerando la complessa etologia delle Faraone e l'esperienza delle ricerche 2014, è auspicabile che: ci sia un accompagnamento ed imprinting di circa 10 giorni degli individui neo-introdotti; siano predisposti ambienti adatti alla ricezione delle Faraone; sarebbe ideale che ciascun allevatore potesse disporre di un nucleo già acclimatato, che ovideponga in loco e la cui prole possa nascere e crescere nell'area in cui sarà attiva. Ciò permetterebbe la costituzione di nuovi nuclei omogenei già ambientati al luogo e solidali con gli altri membri dello stesso nucleo.

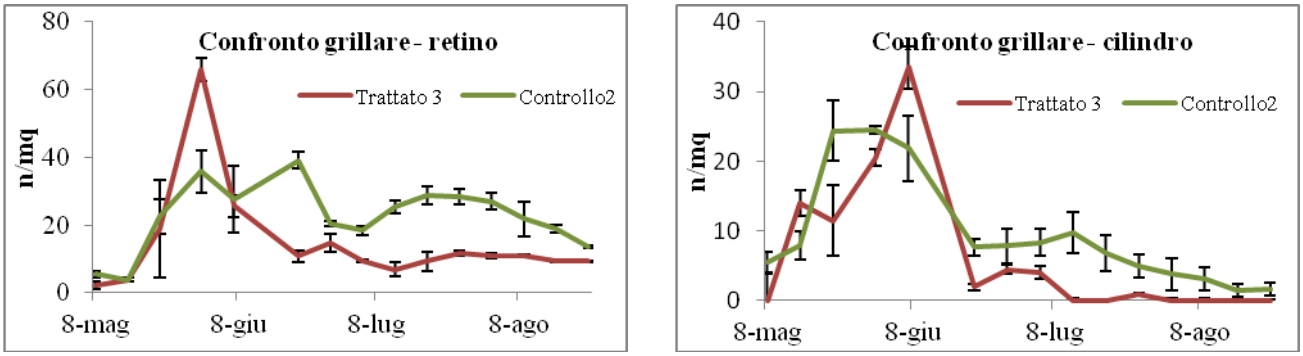

Fig. 11 – Confronto delle densità medie rilevate per mq nelle grillare pascolate con faraone e "non trattate", con entrambi metodi di campionamento (retino e cilindro).

3.3. PROVE DI EFFICACIA DI ALCUNI INSETTICIDI IN LABORATORIO

Sono stati testati diversi principi attivi al fine di ricavare informazioni preliminari utili alle successive sperimentazioni di campo (Tab. 3-4). Alcuni insetticidi testati rientrano nella categoria dei prodotti di sintesi mentre altri sono principi attivi di origine naturale. Va considerato che, allo stato attuale, solo il piretroide Deltametrina è registrato come insetticida contro le cavallette. Pertanto, per gli altri principi attivi, mancando il riferimento alle specifiche dosi d'impiego, per i fini sperimentali, si sono impiegati dosi di etichetta per trattamenti contro altri insetti. Di seguito vengono riportate alcune caratteristiche principali dei prodotti testati.

- **Piretro naturale**: estratto dal capolino di alcune composite. L'attività insetticida è dovuta alla presenza delle piretrine. Agisce per contatto sul sistema nervoso portando a paralisi. È un insetticida non selettivo ma, per contro, degrada velocemente con l'esposizione alla luce solare, per cui esplica la sua azione in un lasso di tempo ristretto.
- **Spinosad**: insetticida derivato da tossine naturali (spinosine) prodotte da un batterio presente comunemente nel terreno. Agisce sul sistema nervoso; l'azione è principalmente per ingestione e, secondariamente, per contatto. Spinosad viene rapidamente degradato nel suolo e quindi può essere definito non persistente.
- **Metarhizium**: fungo entomopatogeno piuttosto diffuso in natura in grado di penetrare la cuticola degli insetti. In questo studio si sono prese in considerazione le due specie principali di questo fungo: *M. anisopliae* e *M. acridum*.
- **Lufenuron**: insetticida regolatore di crescita (IGR) che agisce inibendo la sintesi della chitina necessaria nel processo di muta. Non agisce quindi nei confronti di stadi adulti.
- **Deltametrina**: insetticida di sintesi della categoria dei piretroidi che agisce prevalentemente per contatto e per ingestione. Ha un forte potere abbattente ed è fotostabile e persistente. Per tali motivi non è selettivo perciò si rivela particolarmente nocivo nei confronti degli insetti utili.

L'efficacia dei prodotti è stata verificata nei confronti dei neonati (Fig. 12) e dei giovani (Fig. 13) e messa a confronto con insetti non trattati (controllo). La valutazione dell'efficacia è avvenuta a 1, 3, 5, 7 e 9-10 giorni dal trattamento.

Tra i prodotti di origine naturale spinosad si è dimostrato un principio attivo efficace subito dopo 24 ore nei neonati e dopo 3 giorni negli stadi più grossi. Per quanto riguarda i funghi entomopatogeni hanno avuto efficacia contro i neonati a 5 giorni e contro gli stadi più grossi dopo 3 gg. È probabile che l'azione insetticida del fungo sia molto influenzata da UR e T presente nel periodo in cui si esegue il trattamento per cui l'uso di questi funghi non sempre fornirebbe garanzie di successo. Infine, piretro naturale ha evidenziato una inattesa mancanza di efficacia anche contro i neonati.

Tra i prodotti di sintesi deltametrina si conferma principio attivo di pronta efficacia già a 24 ore dal trattamento in entrambe le prove condotte. Sorprende invece l'assoluta mancanza di efficacia del regolatore di crescita.

Principio attivo/ Entomopatogeno	Nome commerciale	Dose/hl	Dose/ha
Spinosad	Laser®	15ml	150ml
Piretro naturale	Asset®	120ml	1200ml
Piretro naturale	Asset®	240ml (2D)	2400ml(2D)
Deltametrina	Decis Jet®	60ml	600ml
Metarhizium anisopliae	Met52®	5g	50g
Metarhizium acridum	Green Muscle®	5g	50g

Tab. 3 – Insetticidi e prodotti testati sui neonati.

Principio attivo/ Entomopatogeno	Nome commerciale	Dose/hl	Dose/ha
Spinosad	Laser®	15ml	150ml
Spinosad*	Laser®	-	-
Deltametrina	Decis Jet®	60ml	600ml
Lufenuron	Match®	200ml	2000ml
Metarhizium acridum	Green Muscle®	5g	50g

Tab. 4 – Insetticidi e prodotti testati sui giovani.

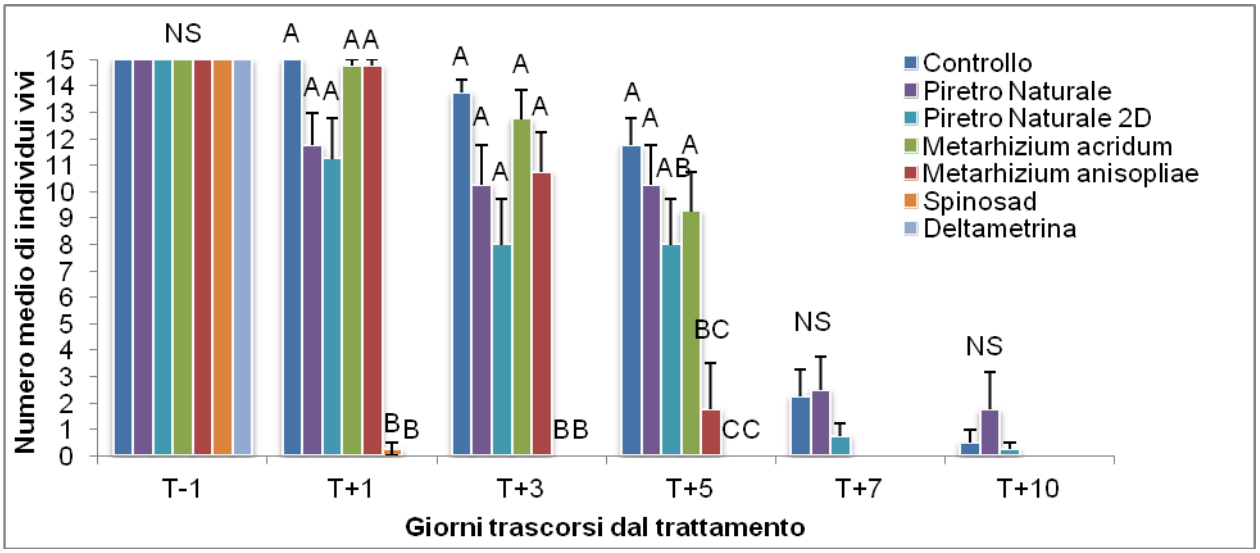

Fig. 12 - Efficacia dei prodotti testati a confronto su neonati di *C. italicus*. Le barre verticali rappresentano + errore standard. Dati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e al Tukey HSD test. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per P<0,01.

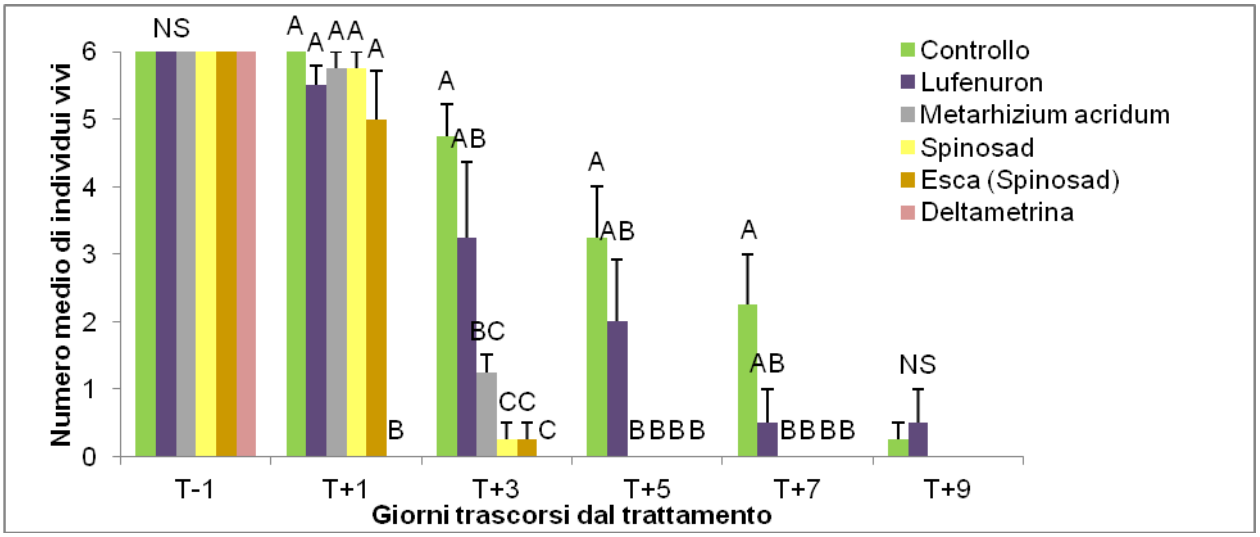

Fig. 13 - Efficacia dei prodotti testati a confronto su giovani di *C. italicus*. Le barre verticali rappresentano + errore standard. Dati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e al Tukey HSD test. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per P<0,01.

3.4 EFFICACIA DI INSETTICIDI DI ORIGINE NATURALE IN PIENO CAMPO

Sono stati testati in pieno campo i prodotti di origine naturale che hanno dimostrato maggiore efficacia nelle prove di laboratorio:

- *Metarhizium anisopliae*
- Spinosad
- Esche alimentari a base di spinosad

Tutti i test sono stati condotti solo sugli stadi giovanili contro i quali ha un certo senso una lotta insetticida in quanto ancora concentrati nei luoghi di schiusa, poco mobili e vulnerabili a concentrazioni inferiori di principio attivo rispetto a quelle necessarie per gli adulti.

3.4.1 Trattamenti a base di FUNGHI ENTOMOPATOGENI (*Metarhizium anisopliae*)

La prova è stata effettuata in un vigneto posto in comune di S. Germano dei Berici (Tab. 5). Il vigneto era condotto rispettando il disciplinare per il biologico e non era trattato con altri insetticidi. Complessivamente sono stati condotti 2 trattamenti con le medesime modalità (Fig. 14-15) . I rilievi venivano condotti, conteggiando gli individui, prima del trattamento e a 7 giorni effettuando 10 campionamenti per ciascun interfila; il valore totale è stato poi espresso come densità media di individui per mq.

I funghi entomopatogeni impiegati si sono dimostrati in grado di determinare un abbassamento della popolazione di *C. italicus* anche se è stato necessario intervenire con due irrorazioni distanziate di circa 20 giorni (Fig. 16-18). Questi funghi, la cui efficacia risulta comunque sempre influenzata in qualche misura da T e UR, si dimostrerebbero un valido strumento soprattutto nelle situazioni in cui non è richiesto un rapido controllo della popolazione o in aree di un certo interesse naturalistico dove si voglia evitare l'impiego di prodotti biologici più generici e impattanti.

Un aspetto che dovrà essere approfondito è quello legato alle tecniche di distribuzione del prodotto. Ad es. barre di distribuzione posizionate posteriormente alla trattrice potrebbero essere non ottimali per consentire una precisa distribuzione del prodotto in quanto potrebbero indurre le cavallette alla fuga. Tale fenomeno si è verificato soprattutto nel corso del secondo trattamento, quando era aumentata la mobilità delle cavallette.

S. GERMANO DEI BERICI (vigneto)	
Superfice trattata - mq	15.000
Principio attivo	*Metarhizium anisopliae*
Nome commerciale	Met52
Dose – gr./ha	50
Quantità tot. – gr.	75
Volume di acqua - lt	1.500

Tab. 5 – Caratteristiche del sito in cui si è svolta la sperimentazione e del prodotto impiegato.

Fig. 14 – Attrezzatura utilizzata per la distribuzione di *Metarhizium anisopliae.*

Fig. 15 - Foto aerea del vigneto oggetto di trattamento con *M. anisopliae*. Sono evidenziati gli interfila in cui sono stati effettuati i rilievi.

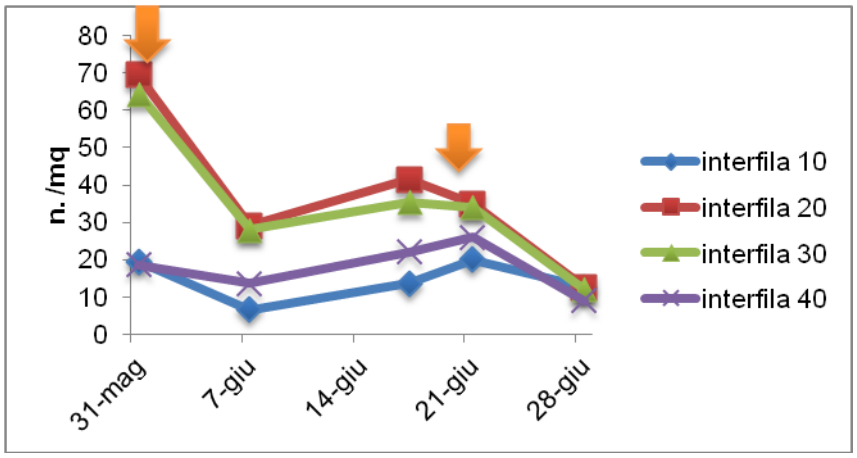

Fig. 16 – Andamento del numero di individui rilevati in ciascuno degli interfila considerati. Le frecce indicano il momento del trattamento con *Metarhizium* anisopliae.

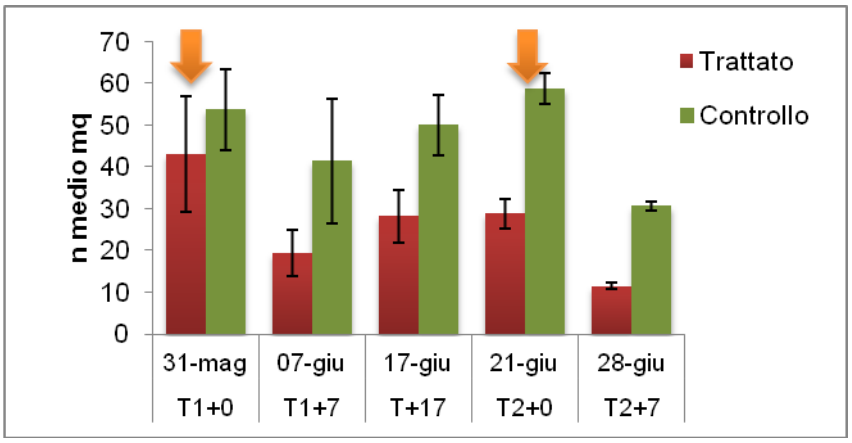

Fig. 17 – Numero medio di individui mq per ciascuna data di rilievo. Le frecce indicano il momento del trattamento con *Metarhizium anisopliae*. La barre verticali rappresentano ± errore standard.

Fig. 18 – Individui di *C. italicus* rinvenuti morti in seguito al trattamenti con i funghi entomopatogeni.

3.4.2 Trattamenti a base di SPINOSAD

La sperimentazione è stata effettuata in comune di Cornedo Vicentino su prato stabile. L'appezzamento ha una superficie di circa 1 ha con esposizione est-sud-est e ad una altitudine di circa 280m s.l.m. L'appezzamento è stato suddiviso in 3 zone (Fig. 19). Il trattamento è stato effettuato mediante irrorazione con atomizzatore assiale con raggio d'azione di 12 metri portato da un pick-up, con una soluzione acquosa a base di Spinosad (Tab. 6; Fig. 20). Spinosad, come soluzione spray si è dimostrato indubbiamente il prodotto di origine biologica che ha dimostrato la maggiore efficacia. Come anticipato dalle prove di laboratorio l'effetto si esplica entro i tre giorni dal trattamento (Fig. 21-22).

Fig.19– Rappresentazione delle tre superfici individuate nella superfice oggetto dei trattamenti.

CORNEDO VICENTINO (prato polifita)	
Superfice trattata - mq	10.000
Principio attivo	spinosad
Nome commerciale	Laser
Dose – ml/ha	150
Quantità tot. – ml	150
Volume di acqua - lt	600

Tab. 6 - tabella riassuntiva con le caratteristiche del sito in cui si è svolta la sperimentazione e del prodotto impiegato.

Fig. 20 – Atomizzatore impiegato per il trattamento con spinosad.

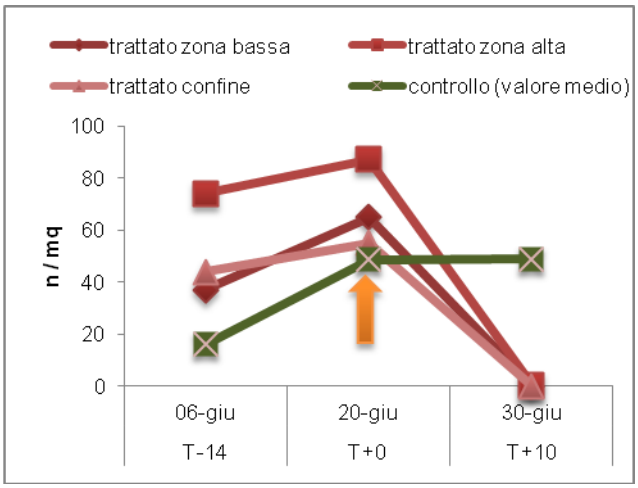

Fig. 21 – Andamento del numero di individui rilevati in ciascuna zona considerata. La freccia indica il momento del trattamento con Spinosad.

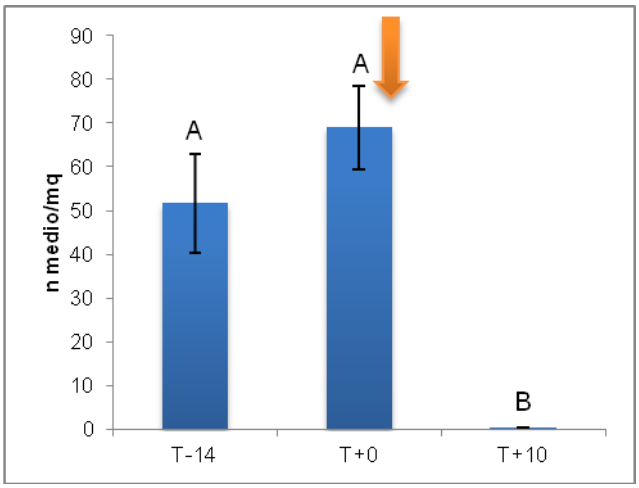

Fig. 22 – Numero medio di individui mq per ciascuna data di rilievo. Le frecce indicano il momento del trattamento con spinosad. La barre verticali rappresentano ±ES. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative (Test: Tukey's HSD; $p<0,05$).

3.4.3 Utilizzo di esche alimentari a base di SPINOSAD

La prova è stata condotta in comune di Brendola su di un prato permanente polifita con esposizione nord-est ed una altitudine media di circa 290m s.l.m. All'interno dell'appezzamento, nel quale è stata rilevata la maggiore densità di ortotteri è stata individuata una parcella di 200 mq (Fig. 23). La parcella non è stata delimitata fisicamente in alcun modo in maniera tale da non interferire con i movimenti degli insetti. Come controllo è stato utilizzata la popolazione della porzione non trattata della zona 1 (Fig. 23).

L'esca alimentare costituita da crusca è stata idratata al 33% del suo volume iniziale mediante una soluzione di H_2O e Spinosad; tale percentuale di idratazione è stata considerata quella ottimale in quanto consente di inumidire omogeneamente la crusca, senza causare perdite per gocciolamento (Tab. 7). Si è poi proceduto alla distribuzione manuale dell'esca sulla superficie. Tutte le operazioni di preparazione sono state effettuate in azienda al momento dell'avvio della prova.

L'impiego di esche alimentari a base di spinosad, non è nuovo contro le infestazioni di acrididi. In Sardegna nei primi anni del '900 si è fatto grande uso di esche alimentari associate ad arsenico mentre in vari paesi del mondo si utilizzano in combinazione con insetticidi di sintesi. Tali esche in pieno campo hanno confermato i buoni risultati già mostrati in laboratorio contro i giovani evidenziando differenze significative rispetto al non trattato, al rilievo post-trattamento dopo 10 gg (Fig. 24). L'uso di esche alimentari miscelate ad un insetticida di origine biologica può essere ritenuto una tecnica di controllo a *C. italicus* da tenere in considerazione e da sviluppare in futuro. Anche se in generale, rispetto allo stesso insetticida distribuito come spray, l'esca alimentare può avere un' efficacia meno spettacolare e di pronto effetto quest'ultima presenta indiscutibili vantaggi ambientali. Le esche infatti risultano più mirate agli acrididi in generale e riducono o addirittura eliminano l'effetto dell'insetticida su artropodi non bersaglio. Inoltre, il principio attivo con cui sono state attivate è considerato privo di effetti nocivi su mammiferi e uccelli e lombrico, presenta bassa tossicità sui pesci e si degrada rapidamente nell'ambiente. Per questo motivo le esche impiegate con l'aggiunta di spinosad possono essere considerate una tecnica di lotta a *C. italicus* efficace e a basso impatto ambientale.

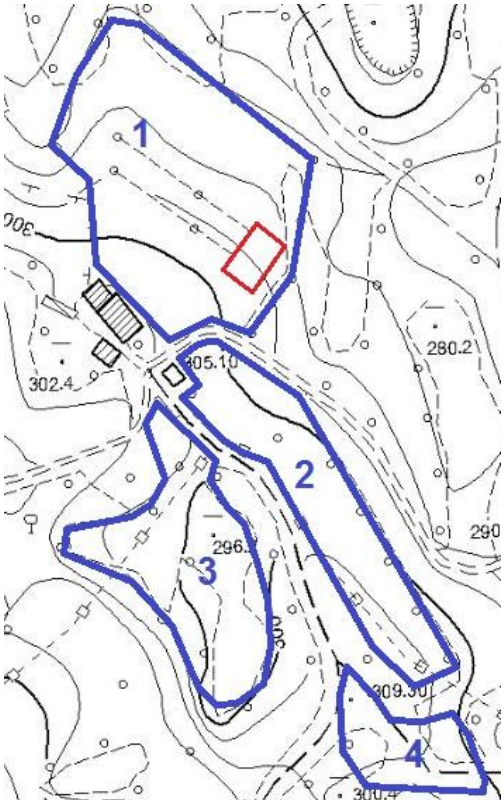

Fig. 23 - Azienda oggetto di studio. La zona trattata con esca alimentare ricade all'interno della zona uno (rettangolo rosso).

Si ricorda che non sono ad oggi presenti esche di questo tipo registrate in Italia contro le cavallette e che le esche oggetto della presente sperimentazione sono state preparate artigianalmente a partire da crusca di frumento. La dose di spinosad con cui è stata attivata l'esca alimentare è stata scelta sulla base della concentrazione dello stesso principio attivo presente in esche registrate contro la mosca domestica. L'efficacia manifestata dalle esche nella presente sperimentazione stimola a successivi ulteriori approfondimenti volti da un lato a valutare l'efficacia dell'esca, testando concentrazioni di spinosad via via inferiori, e dall'altro ad aumentarne l'appetibilità con l'aggiunta di attrattivi.

BRENDOLA (prato polifita)	
Superficie trattata - mq	200 mq
Principio attivo	Spinosad
Nome commerciale	Laser
Dose - ml/lt	0.5
Quantità tot. - ml	7
Volume di acqua - lt	14
Crusca - kg	10
Volume - lt	42
Idratazione esca - % volume iniziale	33

Tab. 7 – Caratteristiche del sito in cui si è svolta la sperimentazione e del prodotto impiegato.

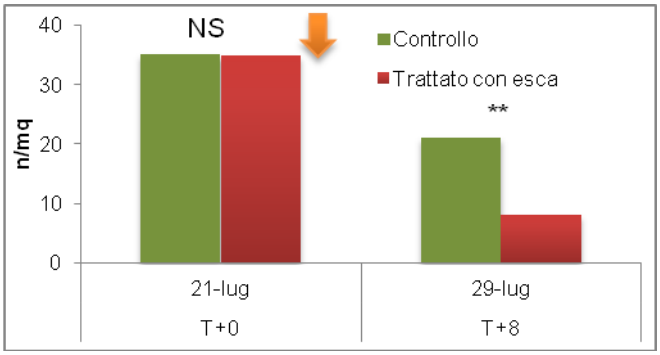

Fig. 24 – N° di individui mq per data di rilievo. La freccia indica il momento in cui è stata distribuita l'esca a base di spinosad. Gli asterischi indicano differenze statisticamente significative; NS= non significativo (χ^2= 4,96; p=0,025).

3.5 ESPERIENZE DI CONTROLLO PRECOCE DELLE GRILLARE

La particolare scalarità di schiusa delle ovature di *C. italicus*, fa sì che la presenza dell'insetto aumenti gradualmente nei siti di schiusa per poi diffondersi sul territorio man mano che gli insetti aumentano di dimensione e di capacità di spostamento. Questo modello si propone immutato anche a livello di aree limitate, di incolti prativi o di singoli appezzamenti di terreno coltivati a erbaio o a cereali. Per questo motivo in due aziende si è sperimentato il controllo precoce delle grillare mediante sopraluoghi periodici della superficie aziendale al fine di identificare ed eliminare precocemente i singoli focolai di schiusa al momento della loro comparsa. L'obiettivo di tale attività è stato quello di verificare la possibilità di limitare le infestazioni di cavallette agendo tempestivamente ed in modo localizzato esclusivamente sui focolai.

Le prove si sono svolte presso una azienda in comune di Brendola (circa 10 ha) e una in comune di Nanto (circa 12 ha). Ciascuna azienda è stata suddivisa in zone omogenee a prato permanente, identificate da confini naturali o artificiali (es. viabilità, terrazzamenti, ecc.) (Fig. 25). Ad intervalli settimanali si è proceduto a monitorare le popolazioni dell'insetto in ogni zona identificata. Nel corso di ogni uscita si è proceduto a:

- ispezionare l'intera superficie dell'area per rilevare la comparsa di eventuali focolai di neonati;
- rilevare la densità di popolazione generale di ciascuna area;
- rilevare la densità di popolazione degli eventuali focolai individuati;
- successivo trattamento dei focolai individuati con insetticida a forte potere abbattente.

Per focolaio si intende un'area di limitata superficie (al più di pochi metri quadrati) con presenza di neonati del primo stadio giovanile in densità molto superiore a quella media della zona di appartenenza. I focolai sono stati numerati progressivamente sulla base dell'ordine cronologico di comparsa.

Per gli interventi è stato utilizzato un piretroide a base di deltametrina, autorizzato per gli ortotteri in erbaio e prato, nella dose di 0,9 ml in 1.500 cc di acqua (pari a 600 ml/1000 lt/1 ha). La soluzione è stata distribuita con una piccola pompa manuale per giardinaggio. Tutti i dati di densità sono stati espressi in n° di individui/mq. Dai rilievi della densità generale delle aree di ciascuna azienda (senza includere quindi i dati relativi ai focolai) è stata ricavata la densità media aziendale nelle diverse date di rilievo, al fine di ottenere una curva della dinamica di popolazione di *C. italicus*.

In entrambe le aziende tutti i focolai sono stati rilevati su suolo poco profondo, sassoso e con roccia affiorante.

In entrambe le aziende le schiuse sono iniziate nella seconda metà di maggio. Gli ultimi focolai sono stati individuati nella seconda metà di luglio. A Brendola si sono rilevati i focolai con densità

più elevate, con punte di circa 230 individui/mq (Fig. 27, Tab. 8A). A Nanto, in 2 delle 5 zone non si sono mai rinvenuti focolai per cui sono state escluse dalle successive analisi (Fig. 28; Tab. 8B). I trattamenti sono terminati con il controllo dell'ultimo focolaio individuato.
I dati di densità di popolazione media delle superfici trattate delle due aziende sono stati messi a confronto con la densità media rilevata in una circostante area non trattata. Il controllo precoce dei focolai ha mantenuto le densità nelle due aziende a partire dall'inizio delle schiuse significativamente più basso. Tale differenza si è mantenuta per tutto il periodo considerato (Fig. 26). In particolare, nelle aziende trattate precocemente la popolazione non ha mai superato i 13 individui per metro quadrato contro punte di quasi 50 individui nel non trattato (Fig. 26).
Il controllo precoce dei focolai si è dimostrata una valida strategia al fine di ridurre l'impatto delle pullulazioni. Questo approccio da una notevole serie di vantaggi tra i quali:

- La distruzione precoce dei neonati concentrati nei focolai delle grillare impedisce la successiva diffusione sul territorio evitando così di dover ricorrere a trattamenti diffusi.
- La concentrazione dell'insetticida necessaria a provocare la morte dei neonati è notevolmente più bassa di quella necessaria agli stadi giovanili successivi e a maggior ragione agli adulti. A questo proposito sono auspicabili studi volti ad evidenziare la dose minima sufficiente per controllare i neonati (determinazione della DL_{50}).
- Non sono necessari trattamenti su tutta la superficie bensì localizzati in modo puntiforme in qualche metro quadrato essendo le piccole cavallette neonate poco mobili e concentrate in massa nei luoghi di schiusa.
- Le concentrazioni necessarie e i modesti quantitativi di insetticida distribuito sull'ambiente per il controllo dei focolai consentono anche il ricorso a insetticidi abbattenti di sintesi (es. piretroidi) alcuni dei quali già registrati su erbai contro le cavallette.
- I trattamenti possono essere condotti con attrezzature leggere e portatili.

Per contro, per chi intende adottarlo, un approccio di questo tipo richiede:

- Conoscenza del ciclo biologico dell'insetto in modo particolare del periodo dell'anno interessato dalle schiuse delle ovature.
- Conoscenza della localizzazione delle superfici che potenzialmente possono essere adatte alle deposizioni (grillare).
- Presidio del territorio inteso come necessità di frequenti sopralluoghi nelle potenziali grillare da effettuare nel periodo delle schiuse al fine di individuare il più precocemente possibile i focolai.

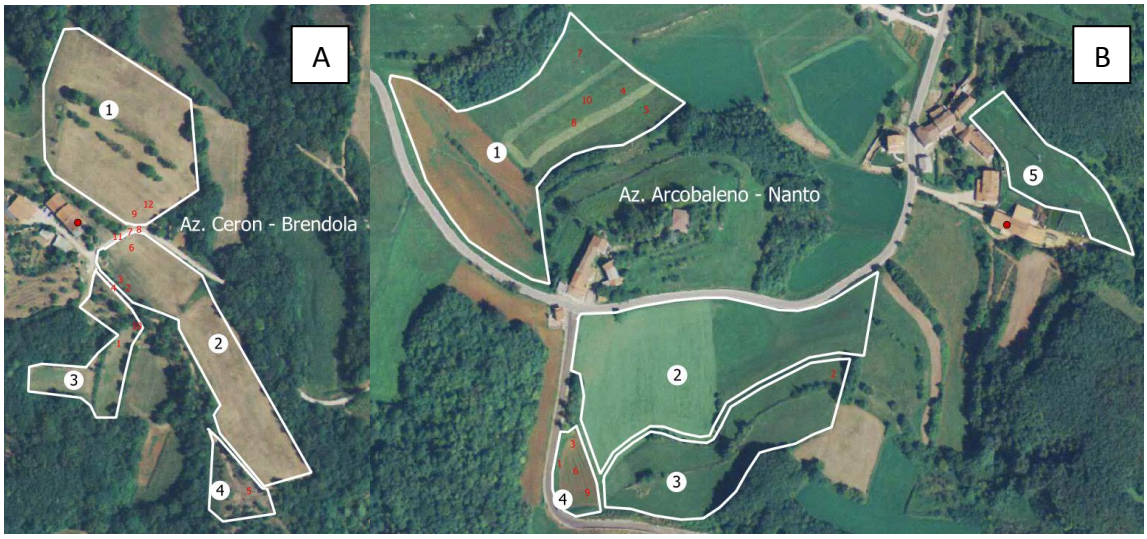

Fig. 25 - Zone oggetto di studio all'interno delle due aziende (numeri cerchiati): A) Brendola; B) Nanto. I focolai individuati nel corso della stagione sono evidenziati in rosso.

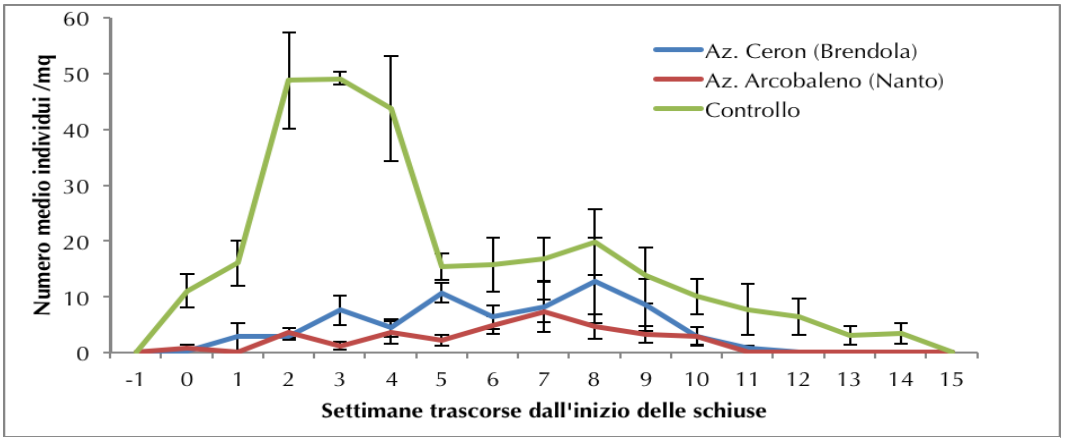

Fig. 26 – Andamento della densità di popolazione dove è stato condotto il contenimento precoce dei focolai a confronto con una superfice non trattata. Barre verticali = ±errore standard.

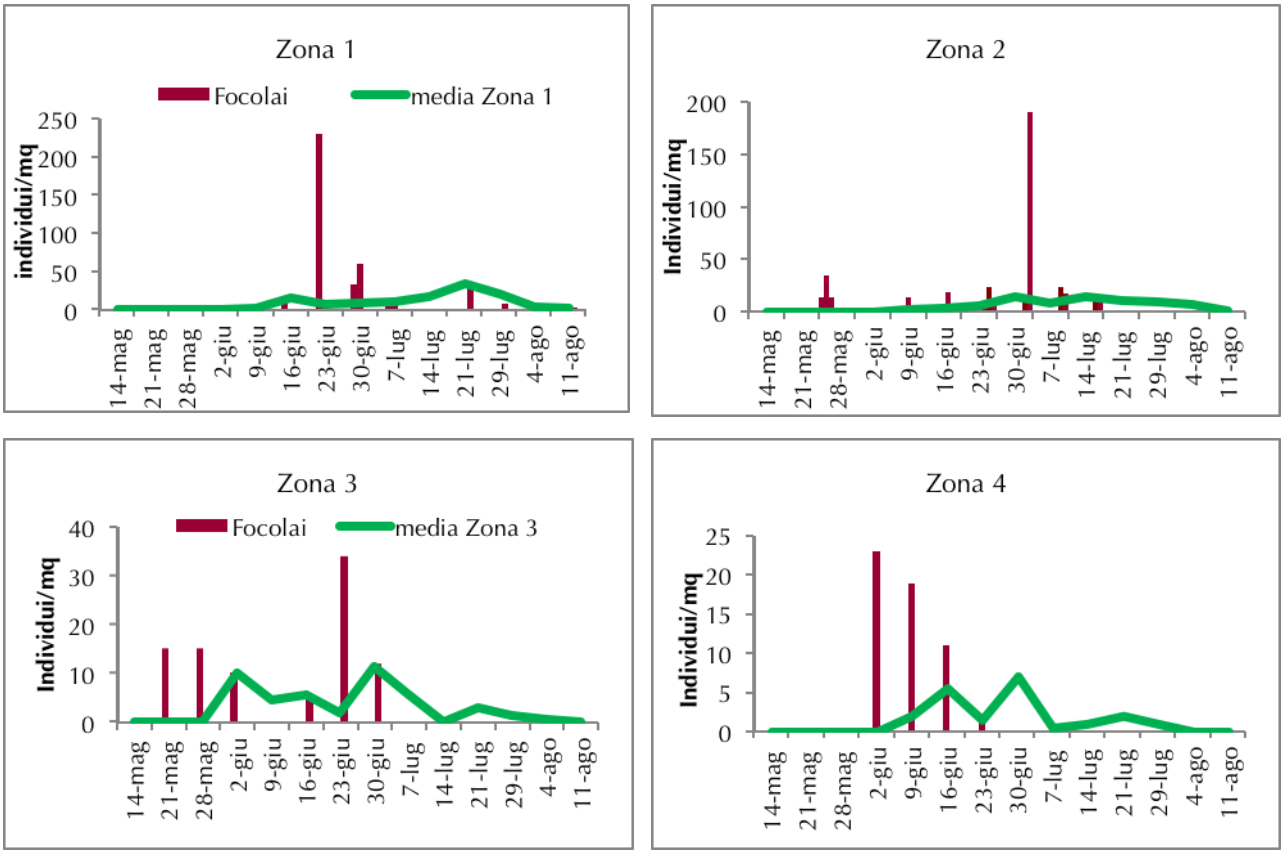

Fig. 27 - Andamento della densità per ciascuna zona alle varie date di rilievo (curva verde) con densità e data di comparsa dei singoli focolai (istogrammi rossi) (Az. Ceron – Brendola).

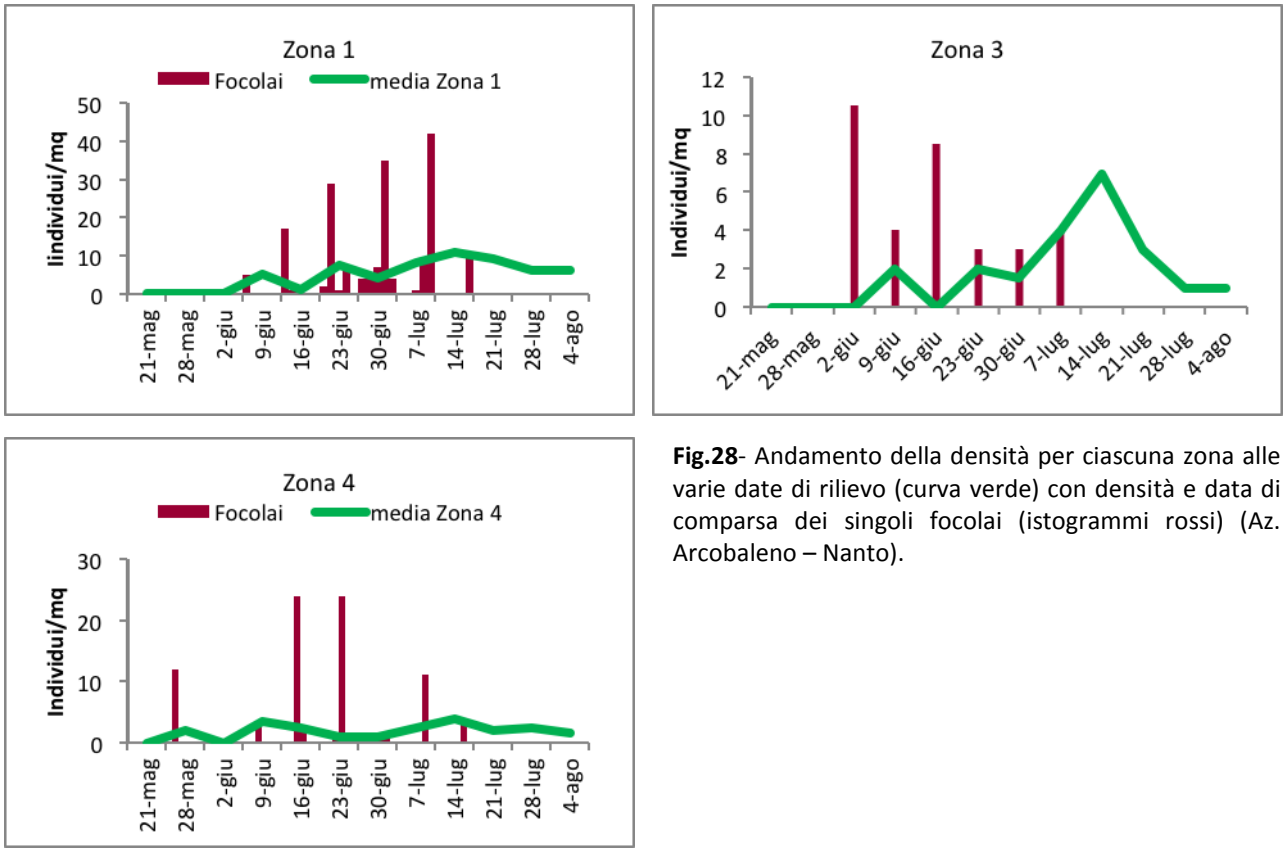

Fig.28- Andamento della densità per ciascuna zona alle varie date di rilievo (curva verde) con densità e data di comparsa dei singoli focolai (istogrammi rossi) (Az. Arcobaleno – Nanto).

A) AZ. CERON - BRENDOLA

Data	ZONA 1	focolaio 9	focolaio 12	ZONA 2	Focolaio 2	Focolaio 3	Focolaio 4	Focolaio 6	Focolaio 7	Focolaio 8	Focolaio 11	ZONA 3	focolaio 1	focolaio 10	ZONA 4	focolaio 5	MEDIA ZONE 1 - 4
	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²
14/05/14	0,0			0,0								0,0	0		0,0		0,00
21/05/14	0,0			0,0								0,0	15		0,0		0,00
28/05/14	1,0			0,0	14	34	13					0,0	15		0,0		0,25
02/06/14	1,0			0,0			2					10,0	10		0,0	23,0	2,75
09/06/14	2,0			2,5				14				4,5			2,0	19,0	2,75
16/06/14	15,5			3,5					19			5,5			5,5	11,0	7,50
23/06/14	8,0	230		6,0						24		2,0		34	1,5		4,38
30/06/14	9,0	33	60	15,0							190	11,5			7,0		10,63
07/07/14	10,5			8,5						23	17	5,5			0,5		6,25
14/07/14	17,5			14,0								0,0			1,0		8,13
21/07/14	35,0			11,0								3,0			2,0		12,75
29/07/14	21,0			10,0								1,5			1,0		8,38
04/08/14	4,0			7,0								0,5			0,0		2,88
11/08/14	2,0			1,0								0,0			0,0		0,75

= trattamento

B) AZ. ARCOBALENO - NANTO

data	ZONA 1	focolai 4	focolai 5	focolai 7	focolai 8	focolai 10	ZONA 2	focolai	ZONA 3	focolai 2	ZONA 4	Focolai 1	Focolai 3	Focolai 6	Focolai 9	ZONA 5	focolai	MEDIA ZONE 1 - 4
	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²	n./m²
21/05/14	0,0						0,0		0,0		0,0							0,00
28/05/14	0,0						0,0		0,0		2,0	12						0,67
02/06/14	0,0						0,0		0,0	10,5	0,0							0,00
09/06/14	5,0						0,0		2,0	4	3,5							3,50
16/06/14	1,0	17					0,0		0,0	8,5	2,5		24					1,17
23/06/14	7,5		29				0,0		2,0	3	1,0			24				3,50
30/06/14	4,0			7	35		0,0		1,5	3	1,0							2,17
07/07/14	8,0					42	0,0		4,0		2,5				11			4,83
14/07/14	11,0						0,0		7,0		4,0							7,33
21/07/14	9,0						0,0		3,0		2,0							4,67
28/07/14	6,0						0,0		1,0		2,5							3,17
04/08/14	6,0						0,0		1,0		1,5							2,83

= trattamento

Tab. 8 - Numero medio di individui rilevati nelle diverse zone e densità di schiusa nei focolai durante la stagione. In giallo i focolai trattati. A) Az. Ceron (Brendola), B) Az. Arcobaleno.

4 STRATEGIE DI CONTROLLO DI *Barbitistes vicetinus*

4.1 EFFICACIA DI ALCUNI PRODOTTI INSETTICIDI IN LABORATORIO

Nei confronti di *B. vicetinus* sono stati condotti solo test di laboratorio dal momento che nell'area oggetto di studio non si sono registrate forti infestazioni dell'insetto.

Le prove sono state condotte presso i laboratori dell'Università di Padova (DAFNAE). Per le sperimentazioni si sono impiegati singoli stadi giovanili di 2°-3° stadio. Il trattamento di ciascun campione è stato eseguito irrorando l'insetto e il substrato vegetale, con 1 ml di soluzione/sospensione. Questo quantitativo, in sede di prove preliminari, è risultato idoneo ad ottenere una sufficiente bagnatura. I campioni trattati sono stati 24 (suddivisi in 4 repliche da 6) per ciascun principio attivo testato e per il testimone non trattato. Sono stati testati 5 prodotti (Tab. 9). La valutazione dell'efficacia, attraverso il monitoraggio degli individui vivi e morti, è avvenuta a 1, 3, 6, 8 e 10 giorni dal trattamento.

I dati ottenuti ricalcano in buona parte quanto si era delineato per *C. italicus* e cioè l'effetto abbattente immediato della deltametrina, la buona efficacia a 3 giorni dello spinosad, l'efficacia dei funghi *Metarhizium* spp. a partire da circa una settimana e la sostanziale inefficacia del piretro naturale almeno alla dose impiegata (Fig. 29).

Principio attivo/ Entomopatogeno	Nome commerciale	Dose/hl	Dose/ha
Spinosad	Laser®	15ml	150ml
Piretro naturale	Asset®	120ml	1200ml
Deltametrina	Decis Jet®	60ml	600ml
Metarhizium anisopliae	Met52®	5g	50g
Metarhizium acridum	Green Muscle®	5g	50g

Tab. 9 – tabella riassuntiva degli insetticidi e delle dosi impiegate nella prova di efficacia di laboratorio su *B. vicetinus* avviata il 16/04/2014.

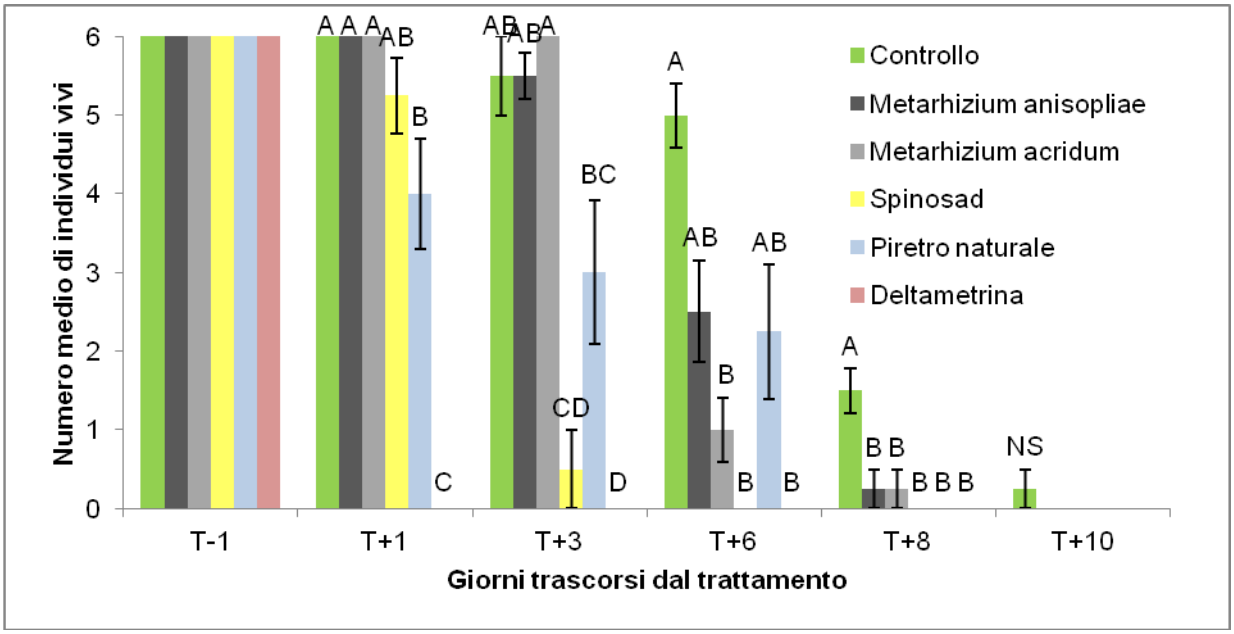

Fig. 29 - Efficacia insetticida di alcuni insetticidi su stadi giovanili di *B. vicetinus* (2°-3° stadio). Le barre verticali rappresentano ± errore standard. Dati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e al Tukey HSD test. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per P<0,01.

5 DOCUMENTAZIONE E DIVULGAZIONE

Considerati gli evidenti impatti delle pullulazioni di cavallette nelle aree coltivate e non, si è ritenuto di primaria importanza sviluppare una efficace strategia divulgativa per i cittadini e i portatori di interesse delle aree interessate, in grado di trasmettere con rapidità tutte le informazioni disponibili sullo stato delle attività di monitoraggio e di sperimentazione e sui rimedi da adottare.
Questo compito è stato svolto in particolare dal Servizio Fitopatologico Provinciale, Organo di riferimento e coordinamento delle attività progettuali (Fig. 30), il quale si è avvalso a tal scopo della collaborazione di un professionista esterno (dott. for. Fabio Chinellato).
Le informazioni sono state rese prevalentemente in forma di rubriche, ma anche di articoli di approfondimento, e diffuse sia attraverso i canali mediatici tradizionali (trasmissioni televisive, incontri frontali, schede illustrative) che quelli innovativi (sito internet dedicato, social network e mailing list). In particolare sono stati realizzati:
1) **20 Bollettini SOS cavallette**. Notiziari settimanali di informazione sullo stato delle pullulazioni nel territorio e sui modi e tempi di lotta, redatti in forma sintetica e di facile comprensione dal 3 aprile al 21 agosto. La diffusione è stata fatta principalmente tramite il web sul portale istituzionale della Provincia (http://www.provincia.vicenza.it/ente/la-struttura-della-provincia/servizi/agricoltura/serv-fitopatologico-sos-cavallette) e la trasmissione televisiva "Bollettino Fitopatologico" di TVA Vicenza e Tele Chiara.
2) **Un sito internet SOS cavallette** (http://soscavallette.wordpress.com). Spazio appositamente creato per trattare in modo più approfondito la problematica e dove sono stati pubblicati e resi disponibili al download:

- il Progetto di attività 2014;
- 20 articoli di approfondimento;
- le schede descrittive delle due specie di cavallette oggetto di studio (Barbitistes vicetinus e Calliptamus italicus);

Il sito ha avuto un totale di 2486 visite con una media di 15 visite al giorno ed un picco di 71.
3) **Due profili social networks** Facebook (http://www.facebook.com/soscavallette) e Twitter (http://twitter.com/soscavallette), per diffondere ulteriormente i contenuti del sito internet e i bollettini.
Su Facebook: 74 utenti registrati (likes), 13 articoli (post) e 323 visite per l'articolo più visto
Su Twitter: 19 utenti registrati (followers) e 32 articoli (tweets).
4) **3 report televisivi.** Due produzioni di approfondimento di TVA Vicenza con interviste ai referenti del Progetto trasmesse il 13 marzo e il 28 giugno 2014 e un servizio del TGR di Rai 3 trasmesso il 15 maggio.
5) **Un indirizzo mail dedicato** sos-cavallette@provincia.vicenza.it. Spazio creato per ricevere domande e inviare risposte alle numerose richieste di assistenza dei privati cittadini, degli enti e istituzioni territoriali, nonché per inoltrare i bollettini ai circa 40 Comuni della Provincia interessati dal problema.
6) **4 incontri frontali.** Uno iniziale di presentazione del Progetto per i Comuni dell'areale berico e lessino e altri tre a beneficio della cittadinanza tenuti a Lonigo (13 maggio), Nanto (14 maggio) e Cornedo Vicentino (15 maggio) giusto all'inizio del periodo di rischio pullulazioni di *C. italicus.*
5) **svariati comunicati stampa** per le testate giornalistiche locali

Conclusioni

I mezzi adottati e il tempismo della comunicazione sono risultati decisivi in diverse situazioni di pullulazione di cavallette.

L'utilizzo delle tecnologie informatiche in particolare ha agevolato enormemente la veicolazione delle informazioni e la realizzazione degli interventi di contenimento consigliati. Nelle aree collinari maggiormente interessate al problema tuttavia esistono delle difficoltà di accesso a internet, sia oggettive che soggettive, che non consentono una diffusa penetrazione dei messaggi. In queste realtà critiche il passaparola tra gli abitanti ha svolto un ruolo significativo ma non sufficiente alle necessità.

Gli incontri frontali con la cittadinanza si sono rivelati di indubbia utilità per consentire al Gruppo di lavoro di ricavare conoscenze e osservazioni locali utili alla taratura delle attività programmate.

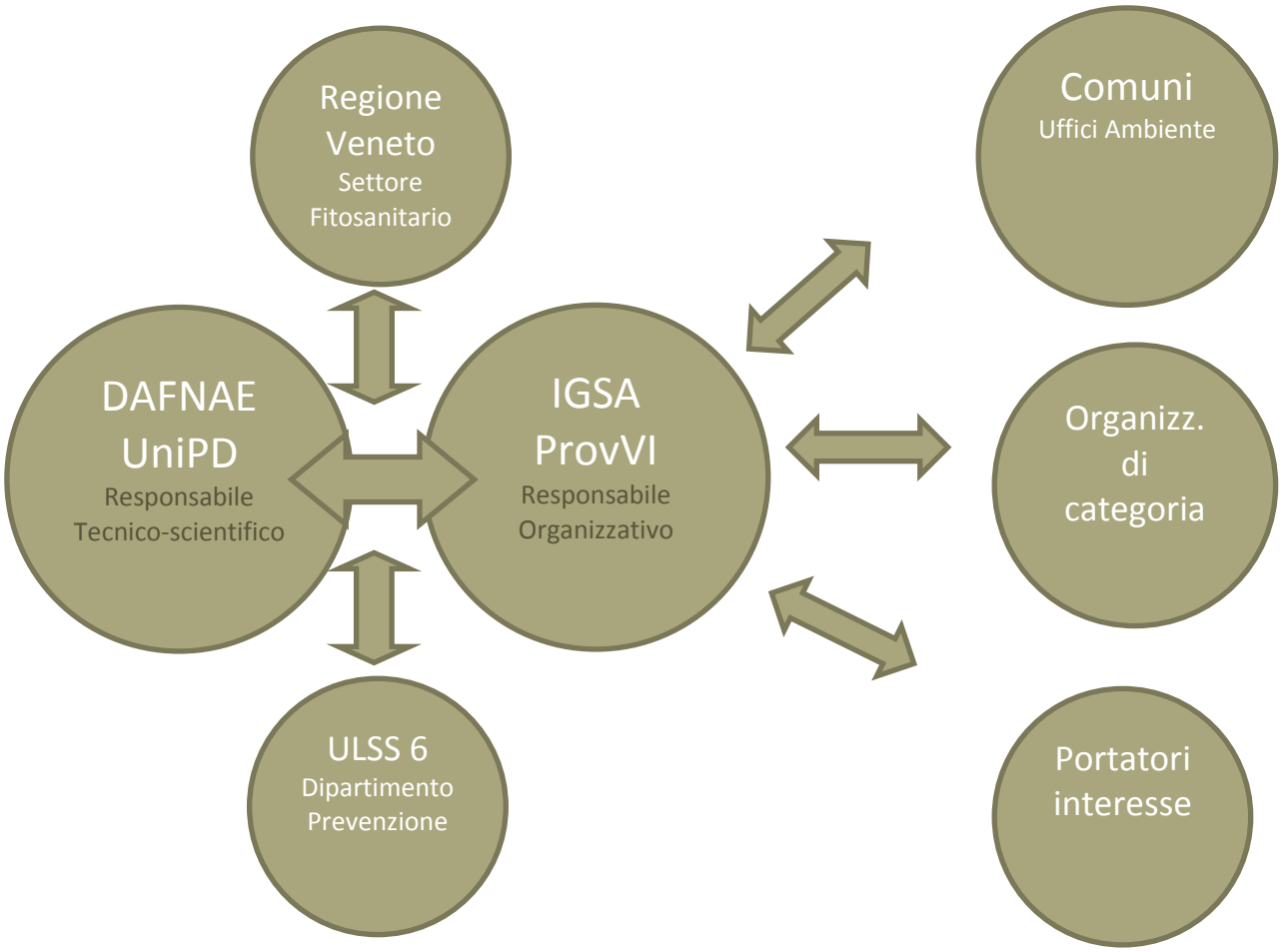

Fig. 30 – Organigramma e funzioni delle Strutture operanti nel Progetto.

6 CONSIDERAZIONI FINALI

Anche nel corso del 2014 si è ripresentato nelle aree collinari del vicentino ad esclusione della pedemontana, il problema delle pullulazioni di *Calliptamus italicus* (con punte di oltre 45 individui per metro quadrato) con danni alle colture erbacee e fastidio ai residenti.

Le attività condotte nel presente programma hanno mirato da un lato allo studio della diffusione delle pullulazioni sul territorio e dall'altro all'individuazione di strategie di controllo a basso impatto ambientale e impegno economico. Nel contempo, essendo per gli abitanti e agricoltori quello delle cavallette un fenomeno nuovo, parecchio spazio si è dedicato alla divulgazione delle problematiche connesse alle pullulazioni e alle loro possibilità di controllo.

Ai fini del successo del controllo delle pullulazioni di *C. italicus* è risultato determinante un approccio integrato che metta insieme semplici tecniche agronomiche, l'impiego di insetticidi di origine biologica e di antagonisti naturali, la conoscenza del ciclo dell'insetto e dei siti di ovideposizione.

Le lavorazioni autunnali delle superfici adatte ad ospitare le ovature di *C. italicus* si sono dimostrate sicuramente la migliore **azione preventiva** possibile in grado di ridurre in modo significativo l'entità delle schiuse primaverili. Laddove possibile, sarebbe indubbiamente utile incentivare i proprietari alla corretta gestione delle colture foraggere al fine di rinnovarle alla fine del normale periodo produttivo. Alcune criticità sono emerse a questo proposito. Molte superfici potenzialmente pericolose appartengono a proprietari non conduttori e non residenti i quali hanno scarsa attenzione o interesse a praticare una qualche forma di controllo/lotta. Frequentemente tali superfici presentano caratteristiche stazionali tali (es. rocce affioranti e abbondanza di scheletro) da rendere difficili o impossibili le lavorazioni.

Nei confronti delle **azioni di contenimento** l'impiego dell'avifauna da cortile (faraone) fornisce sicuramente un valido contributo in tutte quelle situazioni in cui risulti possibile il mantenimento di una colonia stabile e ambientata. Nell'esperienza maturata nel corso della presente attività è emersa l'importanza di avere sin dall'inizio della stagione animali ben ambientati nel territorio. Sarebbe auspicabile per il prossimo anno diffondere ed incentivare tra le aziende del territorio l'allevamento delle faraone.

Nei confronti degli insetticidi si è sin dall'inizio deciso di non enfatizzare il ricorso alla lotta chimica e di puntare, oltre che all'avifauna da cortile, all'impiego di insetticidi di origine naturale. È noto che l'impiego massiccio e prolungato di principi attivi di sintesi, a fronte di una momentanea efficacia, potrebbe causare nel tempo effetti collaterali ancora più gravi per alterazione dell'ecosistema.

Premesso che la lotta mediante qualsiasi tipo di insetticida ha senso esclusivamente contro gli stadi giovanili, alcuni insetticidi di origine naturale, come lo spinosad, si sono rivelati estremamente efficaci. In particolare, lo stesso principio attivo addizionato ad esche a base di crusca di frumento ha dato ottimi risultati in termini di contenimento delle cavallette e di impatto nei confronti di insetti non target. Si ritiene molto importante approfondire le possibilità di impiego di questo tipo di esche anche al fine di migliorarne l'appetibilità e di verificare la quantità di insetticida minima efficace da addizionare. Anche i risultati altalenanti, in termini di efficacia, forniti dai funghi entomopatogeni rendono auspicabili ulteriori approfondimenti.

Una strategia di contenimento precoce che ha fornito ottimi risultati è stata indubbiamente quella del **controllo precoce dei focolai** nelle grillare. L'esperienza acquisita nel presente lavoro ha evidenziato la possibilità di controllare con estrema efficacia i focolai mediante il trattamento dei neonati che alla nascita sono estremamente concentrati su piccole superfici. I modesti volumi di insetticida necessari a questo scopo rendono compatibile anche il ricorso a

principi attivi di sintesi come il piretroide Deltametrina (il cui impiego tra l'altro risulta autorizzato su erba medica contro le cavallette). Per contro un approccio di questo tipo richiede una certa preparazione da parte dell'operatore intesa come conoscenza della fenologia dell'insetto, della sua biologia e dei potenziali siti di ovideposizione nonché un costante presidio del territorio. Tali sistemi di lotta poco impattanti per l'ambiente richiedono di essere messi a punto nel metodo al fine di poter dare risultati più costanti ed essere quindi proposti su ambiti comprensoriali.

Circa la divulgazione, infine, è necessario assicurare un adeguato supporto informativo alla cittadinanza anche in futuro. Gli strumenti utilizzati nel 2014, Bollettini SOS cavallette e sito internet in particolare, si sono rivelati strumenti potenti che però devono essere maggiormente conosciuti. Ciò si può raggiungere attraverso una campagna di amplificazione mediatica alla quale devono prendere parte in maniera più consistente e attiva le Organizzazioni di Categoria, i portatori di interesse e soprattutto i Comuni del territorio.

Il Progetto di attività per il monitoraggio e il controllo delle infestazioni di cavallette in provincia di Vicenza -anno 2014- è stato finanziato dalla Provincia di Vicenza, dalla Regione del Veneto, dai Comuni di Brendola - Cornedo Vicentino - Nanto.
L' impegno economico complessivo è stato di 17.000 euro.