



# Distribuzione attuale di *H. halys*

- Area di origine: Asia orientale
- Presente in:
  - ❑ Nord America (USA, Canada)
  - ❑ Sud America (Cile)
  - ❑ Europa (Svizzera, Germania, Francia, Liechtenstein, Grecia, Ungheria, Romania, Malta ecc.)
  - ❑ Asia occidentale (Georgia, Turchia)



Dati di distribuzione tratti da:  
Cianferoni et al., 2018;  
Leskey e Nielsen, 2018;  
<https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/distribution>



# Morfologia

- Gli **adulti** sono lunghi circa 14–18 mm, hanno il tipico aspetto delle cimici (Pentatomidi) e una colorazione marmorizzata.
- Le zampe striate e la presenza di due bande bianche sul penultimo segmento antennale sono alcune delle caratteristiche utili a distinguere *H. halys* da altre specie di Pentatomidi



Particolare delle zampe di *H. halys*

Adulto di *H. halys*



# Pentatomidae

- In Italia più di 100 specie appartenenti a questa famiglia, alcune morfologicamente simili ad *H. halys*



# Morfologia

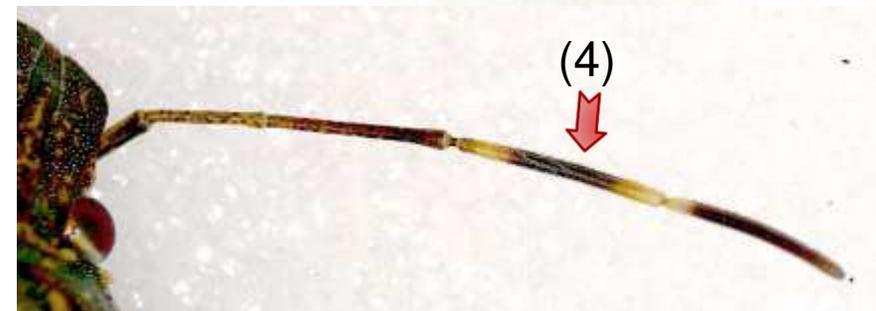
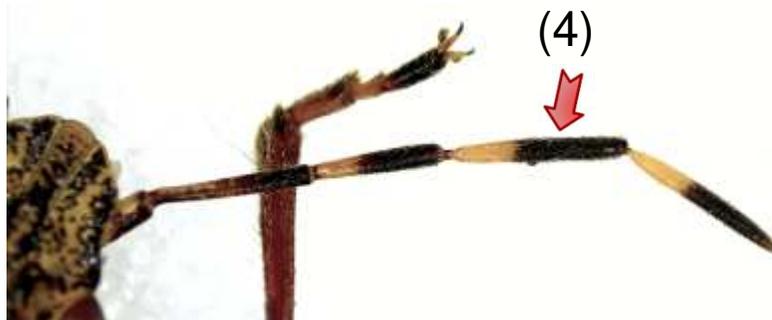
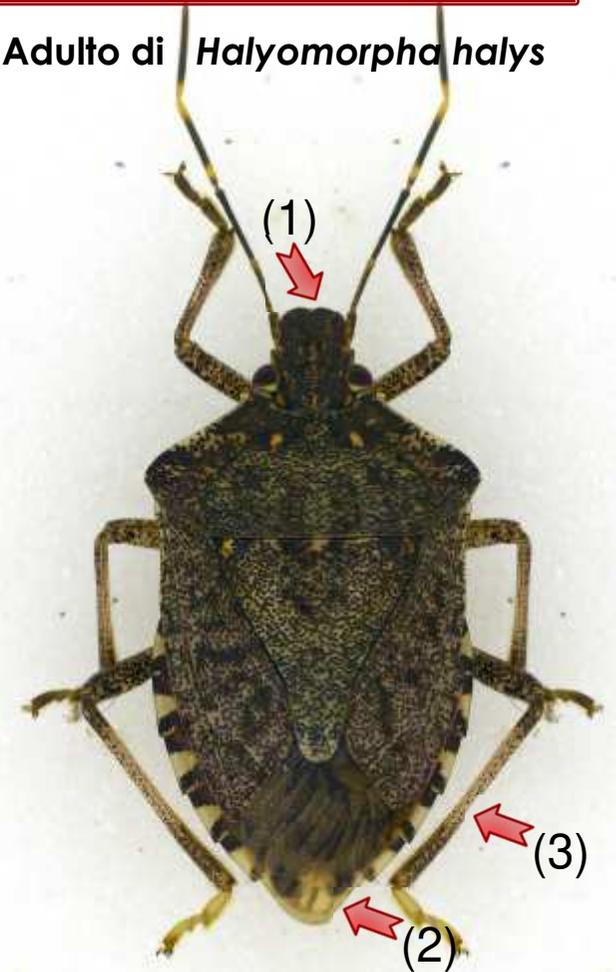
Adulto di *Rhaphigaster nebulosa*



Alcuni caratteri per distinguere la cimice asiatica da altre specie simili (ad es. *R. nebulosa*) sono:

1. La forma del capo, «rettangolare» in *H. halys*, «triangolare» in *R. nebulosa*;
2. La colorazione dell'apice delle ali membranose, con venature scure (*H. halys*) o chiazze scure (*R. nebulosa*);
3. Colorazione delle zampe, striate in *H. halys*;
4. Colorazione del penultimo segmento antennale;

Adulto di *Halyomorpha halys*



# Ovature di pentatomidi principali specie a confronto



*Halyomorpha halys*



*Dolycoris baccarum*



*Rhaphigaster nebulosa*



*Nezara viridula*

Foto CREA – da Sabbatini Peverieri (CREA), vademecum monitoraggio cimice asiatica

# Morfologia – Uova *H. halys*

- Le uova sono di forma ovale, biancastre, di circa 1 mm di diametro, deposte a gruppi di 25 – 28 elementi soprattutto sulla pagina inferiore delle foglie



Ovature di altre cimici



Ovature di altre cimici parassitizzate



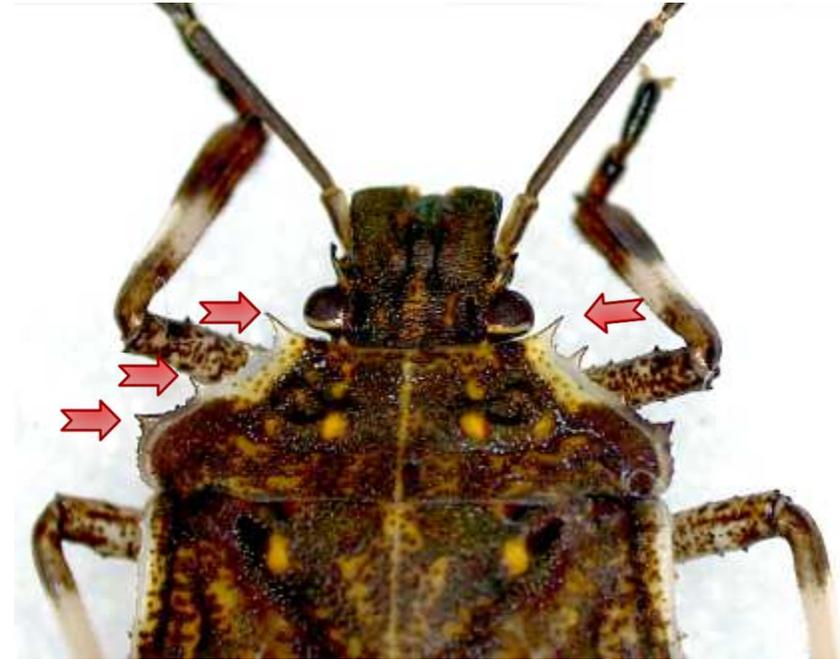
# Morfologia – Stadi giovanili

- Le **neanidi** appena nate rimangono vicino all'ovatura. Con la successiva muta iniziano a disperdersi. Lo sviluppo da uova ad adulto avviene attraverso 5 stadi, 3 di neanide e 2 di ninfa (presenza degli abbozzi alari)



# Morfologia – Stadi giovanili

- Gli **stadi giovanili** si distinguono da quelli di altre specie di cimici per la presenza di piccole spine a livello del torace, visibili dalla neanide di seconda età. Sono molto mobili e tendono a nascondersi o a lasciarsi cadere se disturbate



Neanide di *H. halys*



Neanide di *N. viridula*



**UOVA**



**NEANIDE**

I età



II età



III età



**ADULTO**



dopo la muta



**NINFA**

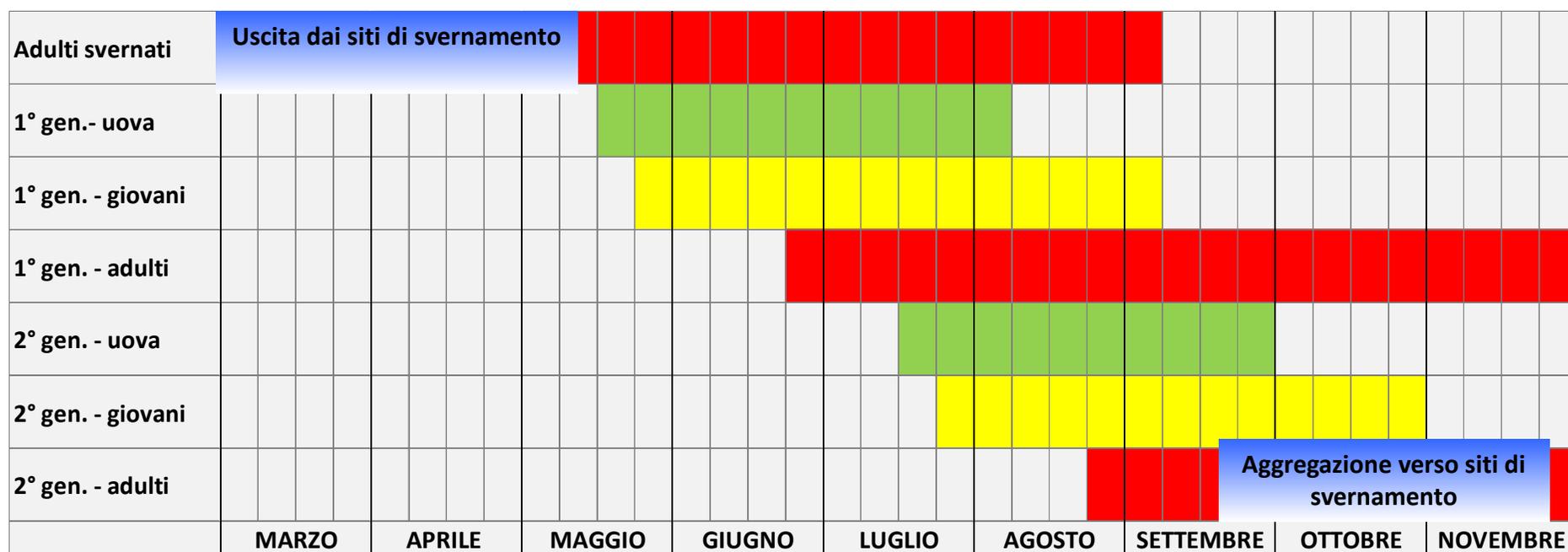
II età



I età



# Fenologia e ciclo di sviluppo in Veneto



da dati  
Università degli Studi di Padova - DAFNAE

# Fenologia e ciclo di sviluppo

- Lo svernamento di *Halyomorpha halys* avviene come adulto in edifici o in ripari naturali (ad es., in anfratti nelle corteccia di quercia, *Quercus* spp. e robinia, *Robinia* spp.)
- In campo può svernare sotto ai cappucci dei pali per reti antigrandine
- In primavera lascia i siti di svernamento, progressivamente da marzo a maggio, per colonizzare le piante ospiti, dove si alimenta, si accoppia e ovidepone
- Le femmine che escono dallo svernamento iniziano a ovideporre a partire da metà-fine maggio
- Da metà - fine luglio iniziano le ovideposizioni anche da parte delle femmine della prima generazione (circa 150 uova per femmina)
- Dal mese di agosto si ha la comparsa di adulti di seconda generazione, che non si riproducono ma sono destinati a svernare
- Per la scalarità delle ovideposizioni i diversi stadi di sviluppo – uova, neanidi, ninfe, adulti – sono presenti durante gran parte della stagione vegetativa
- Gli adulti della seconda generazione e una parte degli adulti della prima generazione, andranno a svernare verso fine settembre - ottobre, spostandosi verso i ripari invernali dove tendono ad aggregarsi

# PARAMETRI AMBIENTALI

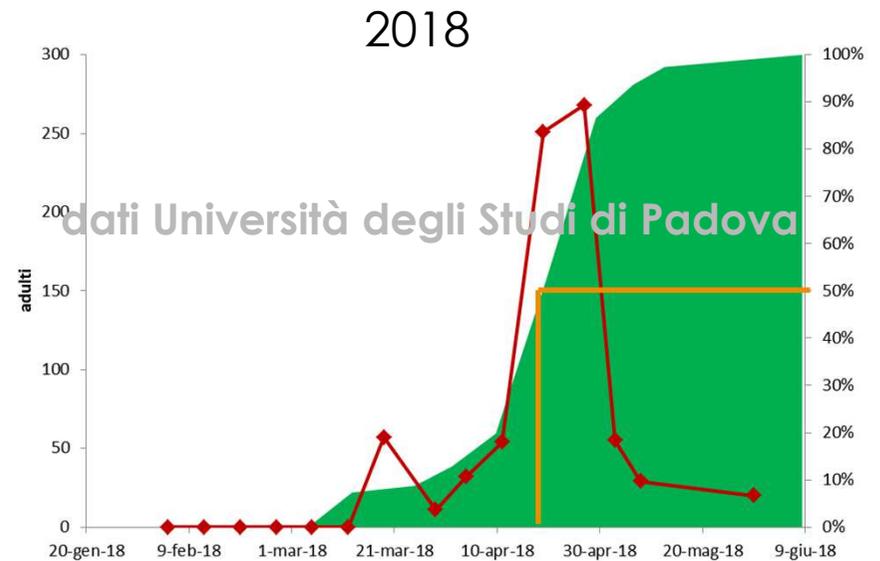
## con effetto sulla cimice

- **Temperature critiche per la sopravvivenza durante lo svernamento: -14°C**, (Cira et al., 2016; Scaccini et al., 2019)
- Temperature di fuoriuscita dai siti di **svernamento**: > 11°C (più alta mortalità per gli adulti che lasciano i ripari presto nella stagione)
- Aumento dell'attività di **volo**: > 15°C

(Lee et al., 2013; Lee e Leskey, 2015; Bergh et al., 2017)

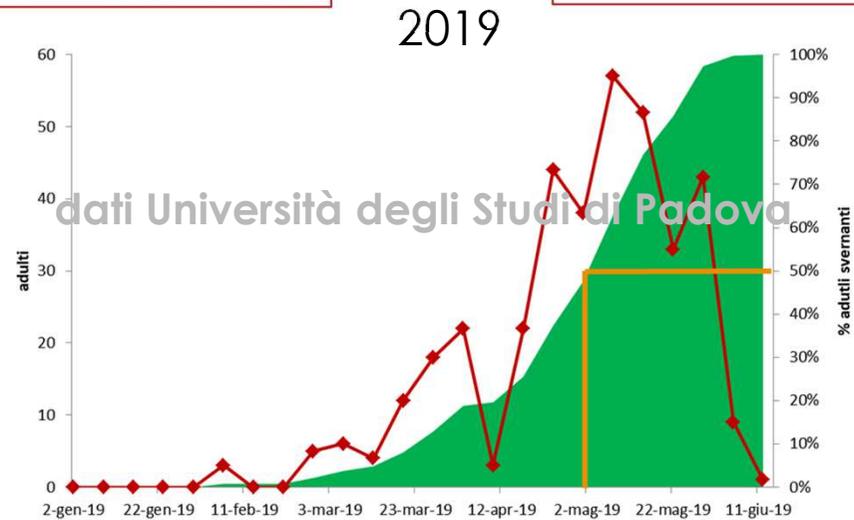
- Range di **temperatura di attività**: 13-37°C, con 14-15 h al giorno di luce (Leskey e Nielsen, 2018)
- **Temperature massime**:
  - Decremento nei tassi di crescita se più di 30°C (es. a 35°C) (Haye et al., 2014)
  - Generale alta mortalità sopra i 40°C (Aigner e Kuhar, 2016; Scaccini et al., 2019), specialmente per le forme giovanili in estate
  - Maggiore sensibilità alle alte temperature per gli adulti dopo lo svernamento (Scaccini et al., 2019)

# Andamento delle uscite dallo svernamento in Veneto



**Mortalità invernale =  $75 \pm 2 \%$**

**Mortalità invernale =  $50 \pm 3 \%$**



**Mortalità invernale =  $43 \pm 3 \%$**

### In campo

- 2 generazioni (1<sup>a</sup>: da metà maggio; 2<sup>a</sup>: da metà luglio ca.)
- 2–15 ovature/femmina
- T° attività: 13–37°C
- T° ottimale: 30–32°C

### *fine inverno-primavera*

#### Uscita dai siti di svernamento

- con T° > 11°C
- Più sensibili agli stress

### Inverno

#### Svernamento

T° critica per sopravvivenza: -14°C x 6h

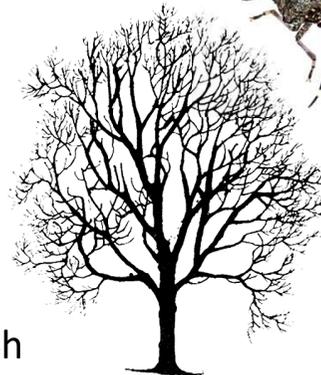
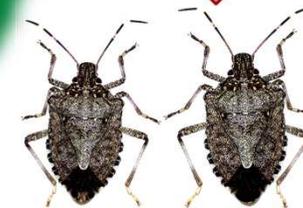
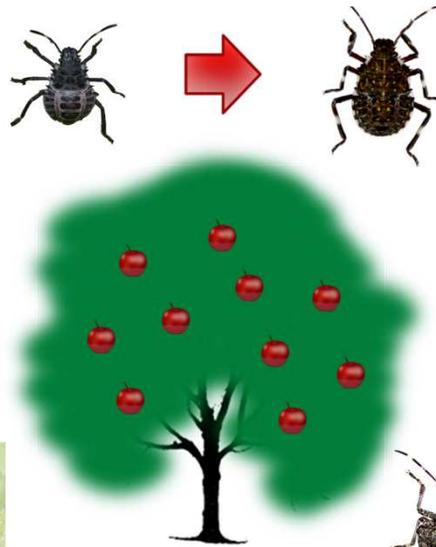
### autunno

#### Ricerca dei siti di svernamento

- 20 settembre ca.
- Induzione con fotoperiodo < 13 h di luce



- 28 uova ca. per ovatura



# Piante ospiti e danni

- Si alimenta su **frutti, foglie, semi, fusto** (Leskey & Nielsen, 2018)
- **Più di 170 piante ospiti** per alimentazione e riproduzione
- Forte propensione alla **dieta mista** (maggiori dimensioni degli adulti):
  - Sviluppo completo su foglie di: pesco, ailanto, paulownia
  - Non riesce a completare lo sviluppo sulle foglie di melo e catalpa
- Le **punture** sui frutti causano la formazione di **aree suberificate interne, vistose deformazioni, cascola dei frutticini**. I sintomi aumentano in post-raccolta
- Soia: raggrinzimenti, deformazioni e aborto dei semi, riduzione della qualità e della quantità del raccolto, ritardo della maturazione
- Altre colture son colpite, fra cui: mais, asparago, pomodori, peperoni, piante ornamentali...

# Dannosità e dinamiche di *H. halys*

- *H. halys* può causare perdite di produzione in numerose colture agrarie:
  - Su alcune (ad es. melo, pero, pesco, actinidia), *H. halys* può essere dannosa anche a **basse densità** di infestazione
  - Su altre colture (ad es. vite e olivo) eventuali danni emergono solo ad **elevate densità** d'infestazione
- Gli andamenti delle popolazioni sono influenzati da:
  - **Fase fenologica** della coltura, con densità più elevate alla maturazione dei frutti
  - Su alcune colture l'abbondanza di *H. halys* è influenzata dalla **varietà**
- **L'entità del danno** può dipendere dalla **fase fenologica** della pianta

# Implicazioni generali per la difesa

- La pianificazione delle **strategie di difesa** dovrebbe considerare le fasi fenologiche più critiche per la manifestazione dei danni
- L'abbondanza della popolazione dipende da un «**effetto bordo**», dalla **composizione del paesaggio** e da effetti a livello di singolo appezzamento come la presenza di **reti antigrandine e gestione del frutteto (biologico vs. convenzionale)**
- La presenza di reti antigrandine può ridurre le densità d'infestazione e l'incidenza dei danni.

## *Halyomorpha halys*: una specie invasiva, mobile e polifaga

- Elevata dispersione, soprattutto per gli adulti
- **Adulti**: distanze di **volo** di **5 km in un giorno**, con picchi superiori a 100 km
- La propensione al volo aumenta con temperatura >15°C
- **Giovani**, la **5<sup>a</sup> età** è la più mobile (20 m in 4 h)

# Dinamica spazio-temporale delle popolazioni in agroecosistemi frutticoli

14

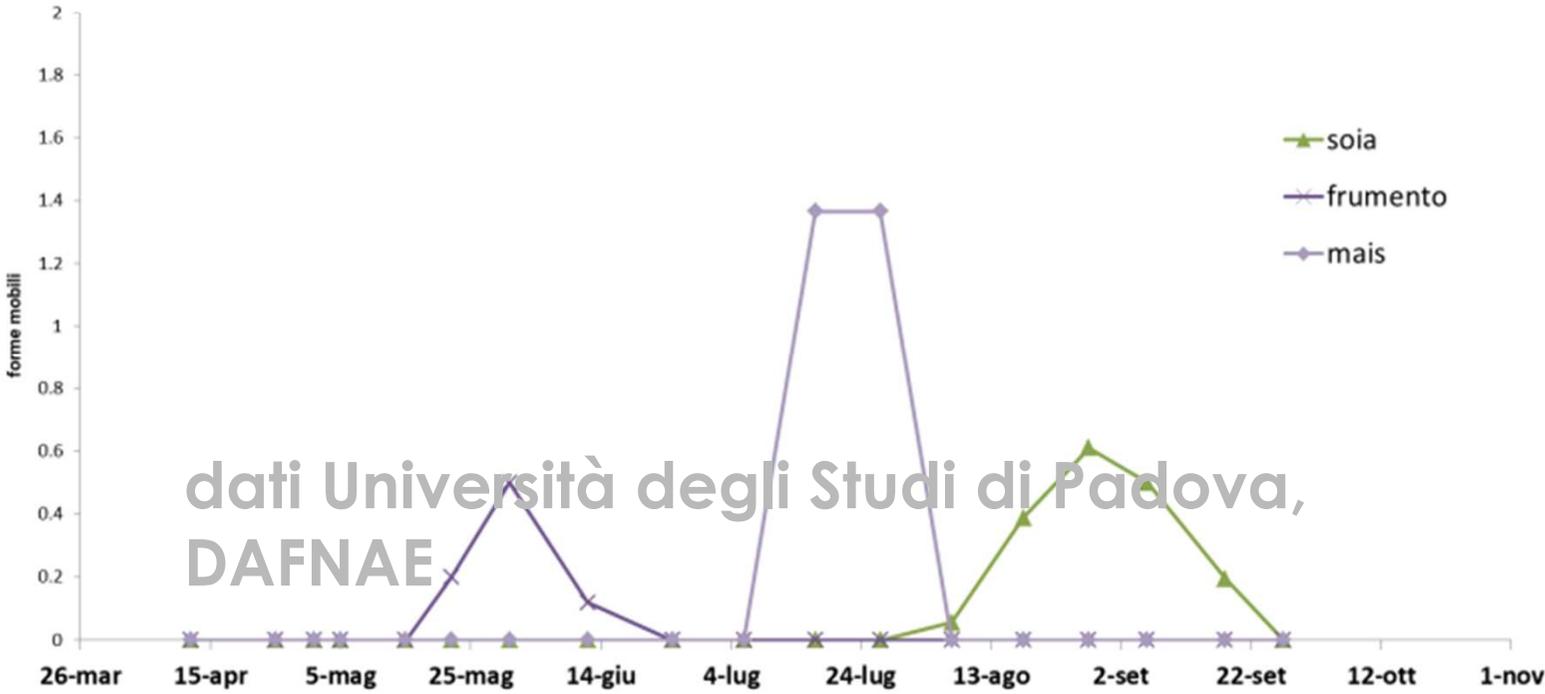
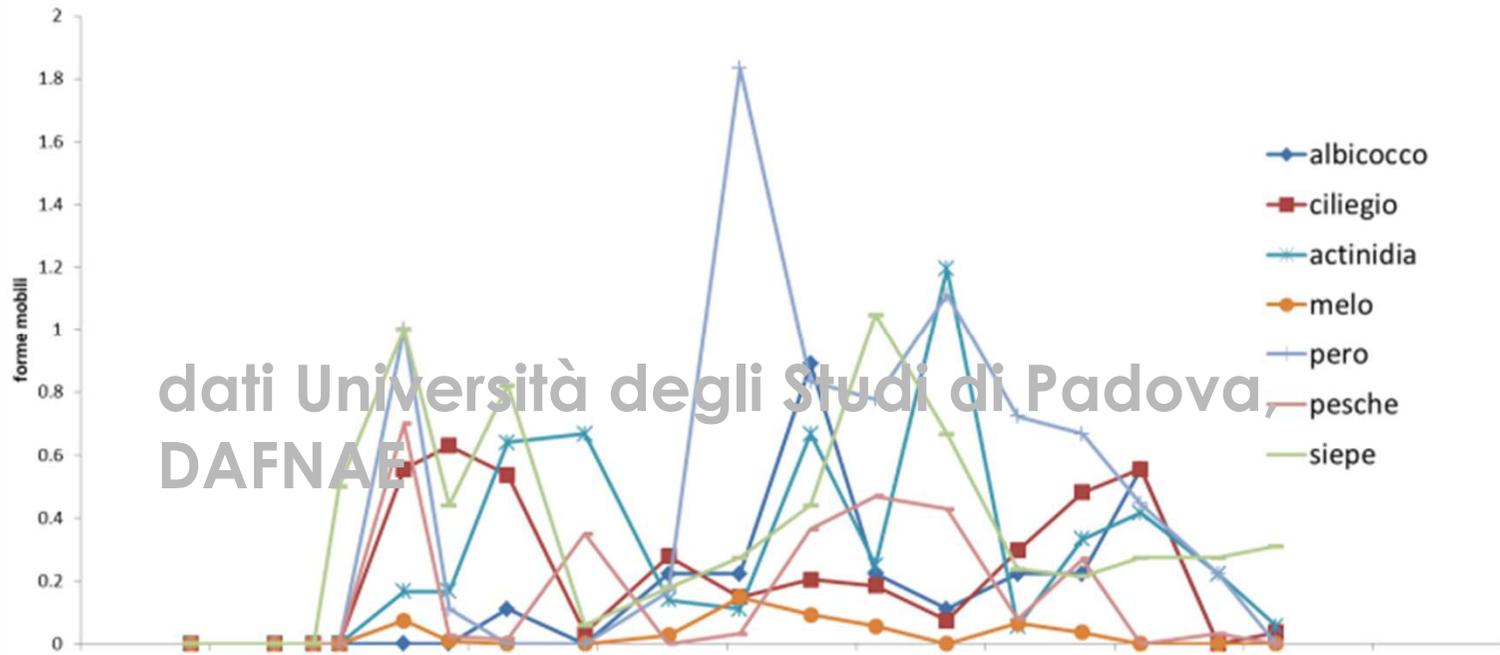
■ ciliegio  
— actinidia

**Maggiore presenza di adulti svernati su piante con abbondanti fioriture (ad es., robinia) o con frutti in maturazione (ad es., ciliegio e gelso)**

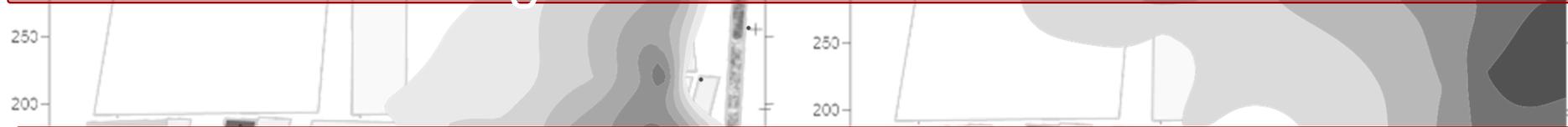
**Nel proseguo della stagione maggiore presenza su: pero, nettarine, pesco, melo, soia, mais, sorgo e actinidia**

**In seguito a trattamenti insetticidi specifici è stata osservata spesso una riduzione delle popolazioni seguita da ricolonizzazione delle colture**

0 | 26-mar | 15-apr | 5-mag | 25-mag | 14-giu | 4-lug | 24-lug | 13-ago | 2-set | 22-set | 12-ott | 1-nov



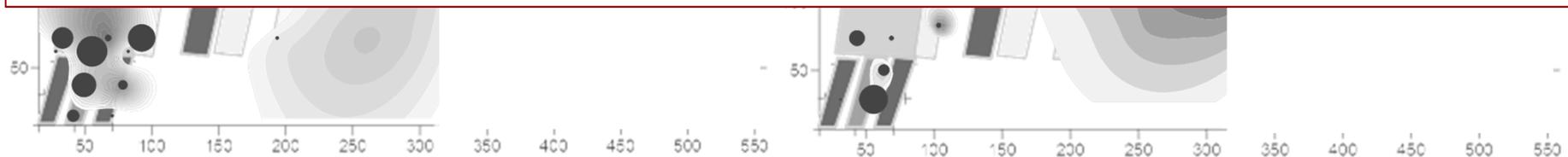
# Dinamica spazio-temporale delle popolazioni in agroecosistemi frutticoli



**Elevata capacità di dispersione a livello aziendale e forte effetto bordo su singolo appezzamento**

**E' stata osservata una correlazione tra epoca di maturazione delle diverse colture e focolai di infestazione di *H. halys***

**Maggiori livelli d'infestazione e di danno ai margini degli appezzamenti**



Indicazioni per il monitoraggio

# Monitoraggio delle popolazioni

- Il monitoraggio è fondamentale per qualsiasi strategia razionale di difesa fitosanitaria. Sono disponibili trappole di diversa concezione innescate con feromoni di aggregazione



# Trappole attivate con feromoni di aggregazione

- Installate da fine marzo ad ottobre
- Secondo le istruzioni, ma solitamente su una pianta a 1,5 m di altezza
- Posizionare le trappole in prossimità di potenziali siti di svernamento (case, magazzini, cataste di legna, ecc.) e piante ospiti (siepi)
- Mantenere una distanza di 20 m tra una trappola e l'altra, posizionarle **lontano dalle colture**
- Controllo settimanale (anche sulla vegetazione circostante la trappola)
- Prestare attenzione alla sostituzione dei feromoni (e dei pannelli adesivi o svuotamento delle trappole) secondo le istruzioni fornite dal produttore



# Campionamento visivo

- Eseguirlo durante le ore più fresche della giornata soprattutto durante l'estate (ad es., al mattino per 2 minuti per punto)
- Osservare le piante anche in prossimità delle eventuali trappole
- Nella selezione dei punti di campionamento prestare particolare attenzione a:
  - Siepi e bordure, soprattutto in presenza di frutti
  - Bordi dell'appezzamento (almeno 4 m lineari per punto)
  - Parte alta della chioma (soprattutto in presenza di frutti)
- Sia gli stadi giovanili che gli adulti sono molto mobili e se disturbati tendono a lasciarsi cadere o volare via
- Osservare la presenza di sintomi sui frutti

# Campionamento con ombrello entomologico

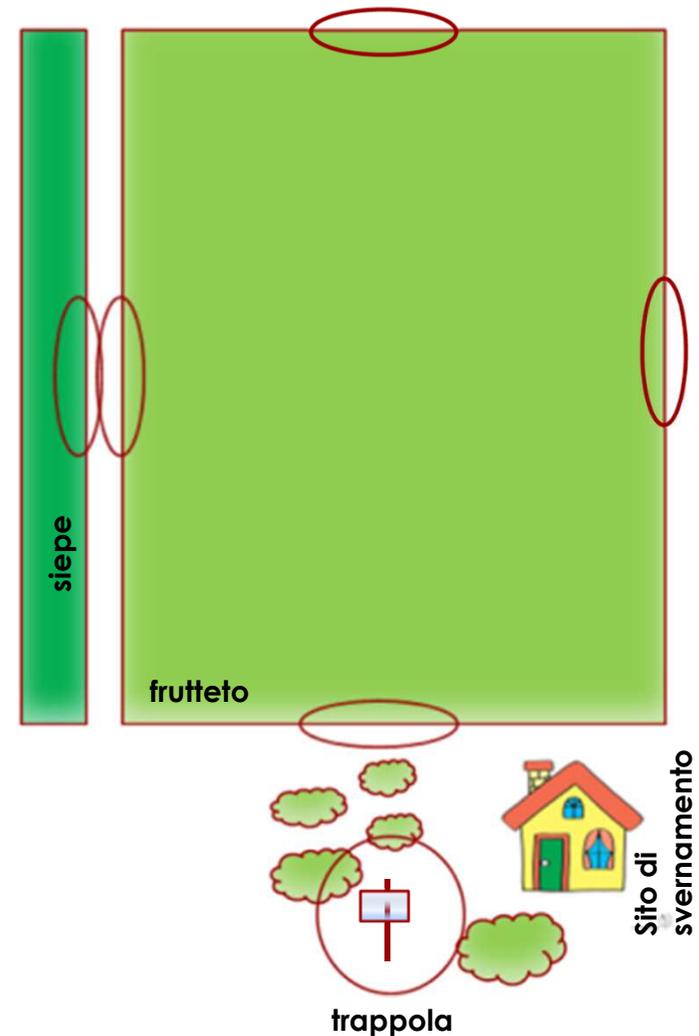
## Monitoraggio delle popolazioni mediante ombrello entomologico:

- L'ombrello entomologico (o un telo) va posizionato sotto la chioma degli alberi, scuotendo o battendo ripetutamente con un bastone le branche su cui si vuole valutare la presenza della cimice
- Gli insetti si lasciano cadere e possono essere raccolti per il successivo conteggio
- Questo tipo di campionamento sembra fornire dati più attendibili sul livello d'infestazione
- Evitare le ore più calde della giornata in quanto è maggiore la propensione al volo degli adulti e risulta difficoltoso il loro conteggio



# Selezione dei siti di campionamento

- Schema generale delle aree da campionare 
- Lungo siepi con particolare attenzione alle potenziali piante ospiti (es: Ailanto, Paulownia, Catalpa, Sanguinella, Nocciolo, Acero, Robinia), in fioritura o con presenza di frutti
- In frutteto controllare i bordi e seguire l'epoca di maturazione delle diverse varietà



# I parassitoidi della cimice asiatica

# Situazione aggiornata sui parassitoidi oofagi

## ■ Parassitoidi oofagi di *H. halys*

**Tabella 1:** Specie di parassitoidi oofagi di *H. halys*, osservati nelle aree di Asia, Europa e Nord America.

Parassitoide	Asia	USA	Europa
<i>Anastatus bifasciatus</i>			X (anche studi di rilascio in campo) <sup>1</sup>
<i>Anastatus gastropachae</i>	X		
<i>Anastatus</i> spp.	X	X	
<i>Bogusia</i> sp.	X		
<i>Gryon</i> spp.		X	
<i>Ooencyrtus nezarae</i>	X		
<i>Ooencyrtus telenomicida</i>			X (bassa efficienza in lab. e campo)
<i>Ooencyrtus</i> spp.	X	X	
<i>Telenomus mitsukurii</i>	X		
<i>Telenomus nigripedius</i>	X		
<i>Telenomus podisi</i>		X	
<i>Telenomus utahensis</i>		X	
<i>Telenomus</i> spp.	X	X	X
<i>Trissolcus cultratus</i>			X
<i>Trissolcus euschisti</i>		X	
<i>Trissolcus flavipes</i>	X		
<i>Trissolcus itoi</i>	X		
<i>Trissolcus japonicus</i>	X	X (introdotto)	
<i>Trissolcus mitsukurii</i>	X		
<i>Trissolcus plautiae</i>	X		
<i>Trissolcus</i> spp.	X	X	X

<sup>1</sup>commercialmente disponibile



Università degli Studi di  
Padova, DAFNAE



# Parassitoidi alloctoni in Italia

- Ritrovamenti da uova di *H. halys* in **Svizzera** e **Italia** di parassitoidi alloctoni.
  - ***Trissolcus japonicus***, 2017 Svizzera e 2018 Italia (Lombardia: Lodi)
  - ***Trissolcus mitsukurii*** 2016: Italia (Veneto)

Parametri biologici:

- ***Trissolcus japonicus***:

Su *H. halys* (Yang et al., 2009):

- Sex ratio 5.45:1 (femmine:maschi)
- T° critica sviluppo, 12.2°C
- Tempo di sviluppo da uovo-adulto, 10.5 g a 25°C
- Fecondità, 42.4 uova per femmina (ca. 2 ovature *H. halys*)

- ***Trissolcus mitsukurii***:

Su *H. halys* (Arakawa, 2004):

- Fecondità, 43.9 uova per femmina (ca. 2 ovature *H. halys*)
- Longevità 28.5 g

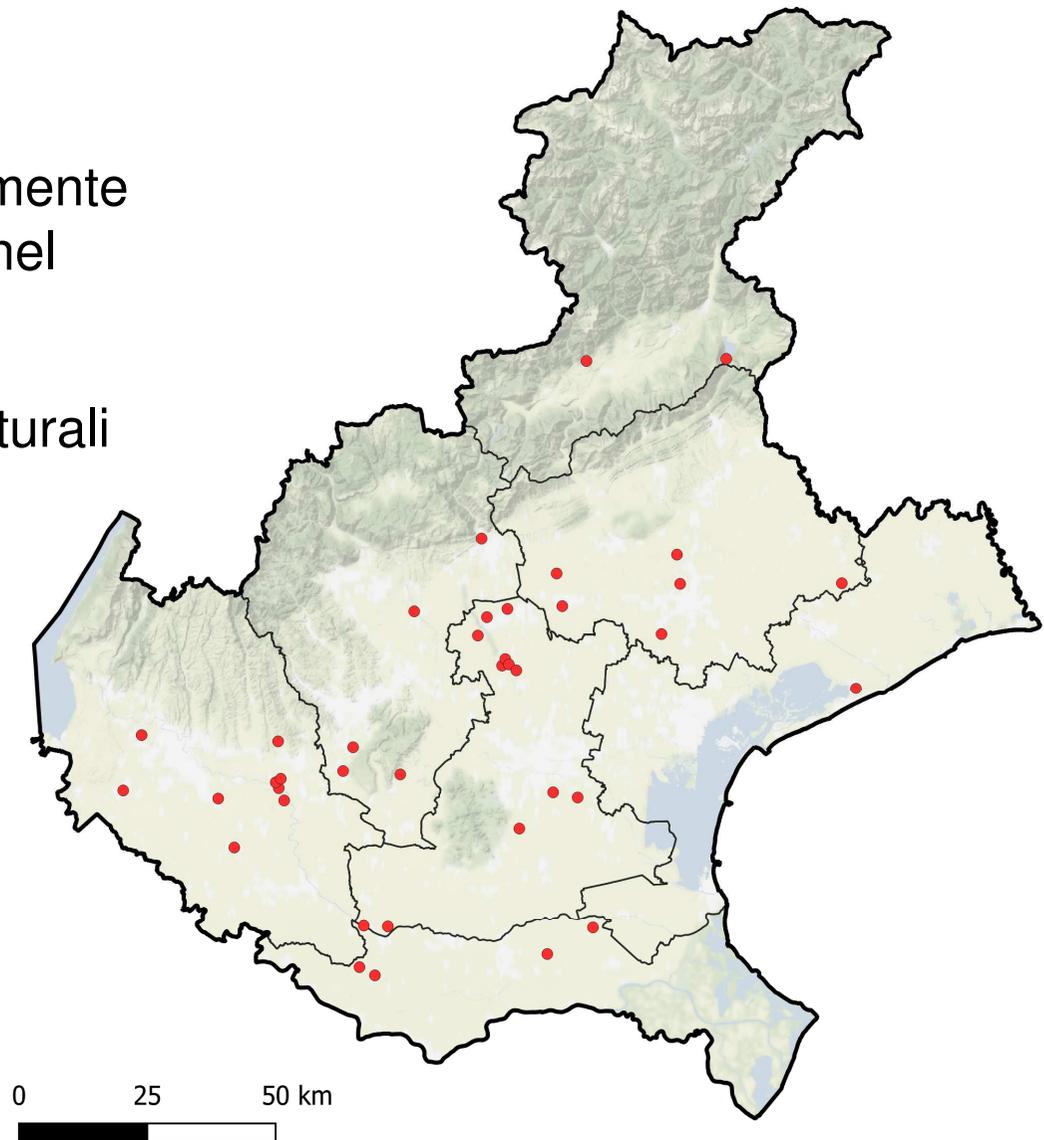
# Attività in corso su controllo biologico di *H. halys* in Veneto

- Dal 2016, studio del complesso di parassitoidi di *H. halys* in Veneto
  - 2-5 siti di campionamento per provincia
  - Esposizione di ovature sentinella e prelievo di ovature da campo nel corso della stagione (giugno – ottobre)
  - Analisi di laboratorio con stima tasso di parassitizzazione e identificazione delle specie di parassitoidi



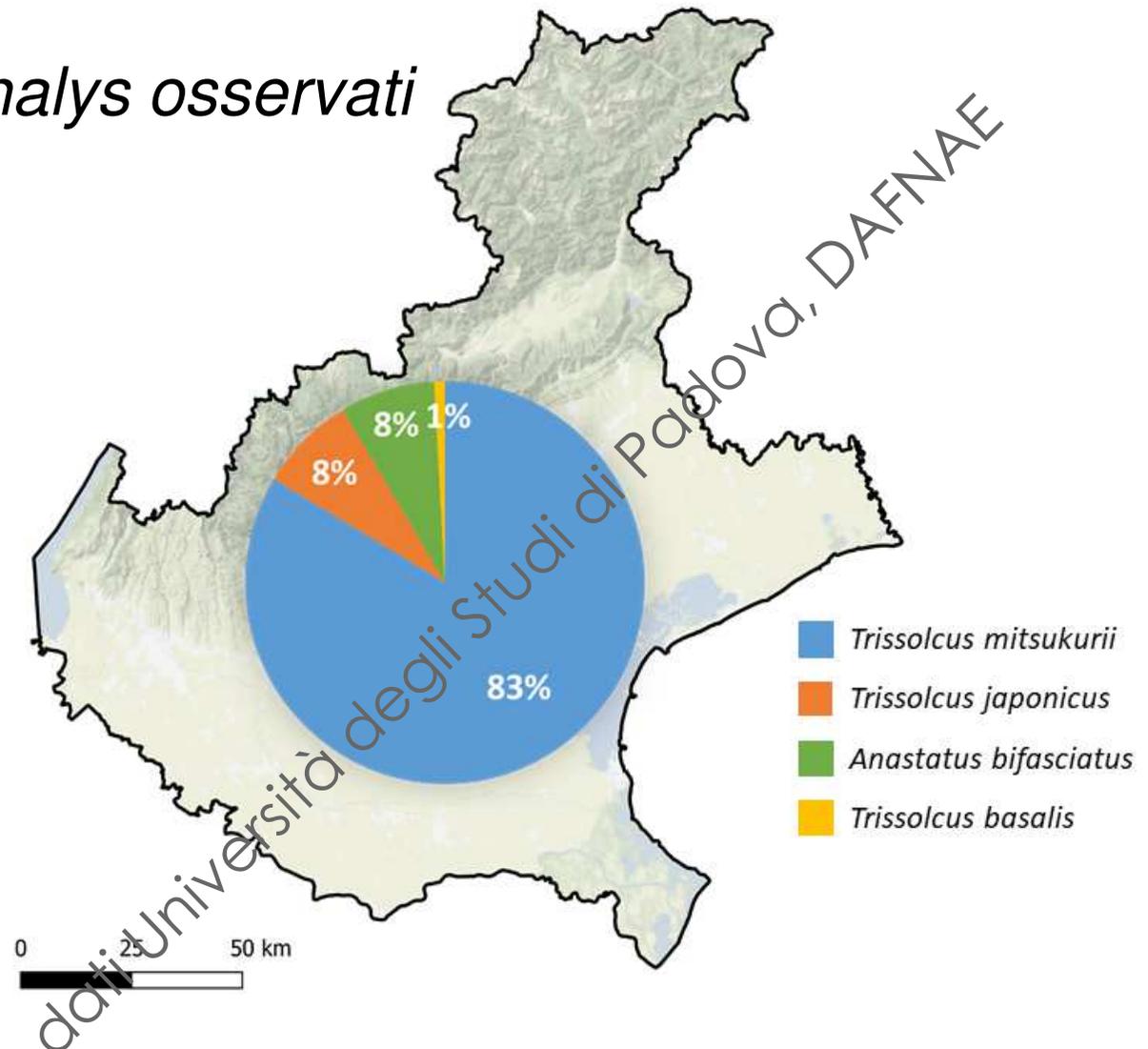
# 2019 – Siti di campionamento

- Studio dei parassitoidi naturalmente presenti di *H. halys* in Veneto nel 2019 (giugno – ottobre)
- Campionamento di ovature naturali raccolte in campo
- Identificazioni morfologiche e conferme molecolari



# 2019 - Risultati

Parassitoidi di *H. halys* osservati  
in Veneto



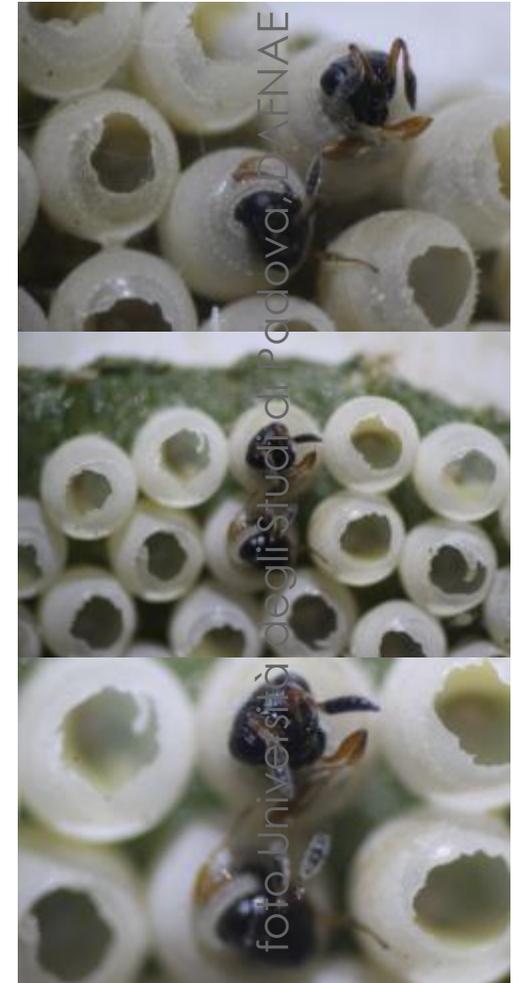
# 2019 - Risultati

- Tassi di parassitizzazione delle uova osservato in alcune località del Veneto (media, min. max.)



# 2019 - Risultati

- Analizzate oltre 18000 uova prelevate in campo
- Presenza di uova parassitizzate da fine giugno
- Specie rinvenute:
  - *Anastatus bifasciatus*
  - *Trissolcus basalis*
  - *Trissolcus kozlovi*
  - *Trissolcus mitsukurii* (più frequente)
- **Areale di distribuzione di *Trissolcus mitsukurii* in espansione**
- In **un sito in Veneto** è stata riscontrata la presenza di *Trissolcus japonicus*





CONTRIBUTO  
REGIONE DEL VENETO

Finanziamento per l'attuazione di progetti  
di sperimentazione fitosanitaria

**Un sentito ringraziamento a tutte le aziende che hanno  
ospitato le prove.**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**DAFNAE**  
Department of Agronomy Food  
Natural resources Animals Environment