



**CIMICE ASIATICA: RISULTATI DELLA RICERCA IN
EMILIA-ROMAGNA ED ESPERIENZE A CONFRONTO**

Mercoledì 26 gennaio 2022, ore 9:00

Sala "20 maggio 2012" Terza Torre - Viale della Fiera, 8 - Bologna

Programma di lotta biologica nazionale, situazione in Italia

Pio Federico Roversi, Giuseppino Sabbatini
CREA, Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Firenze





Il controllo della cimice asiatica è al momento affidata prevalentemente agli insetticidi ad ampio spettro



- Problemi** ➡ resistenza e bassa azione residuale degli insetticidi
- ➡ all'elevata mobilità e ampia polifagia della cimice
- ➡ interruzione piani lotta integrata, sospensione disciplinari, recrudescenza vecchie avversità, emergenza nuove avversità

Il controllo biologico appare come la prospettiva più promettente sul lungo periodo

Trissolcus japonicus

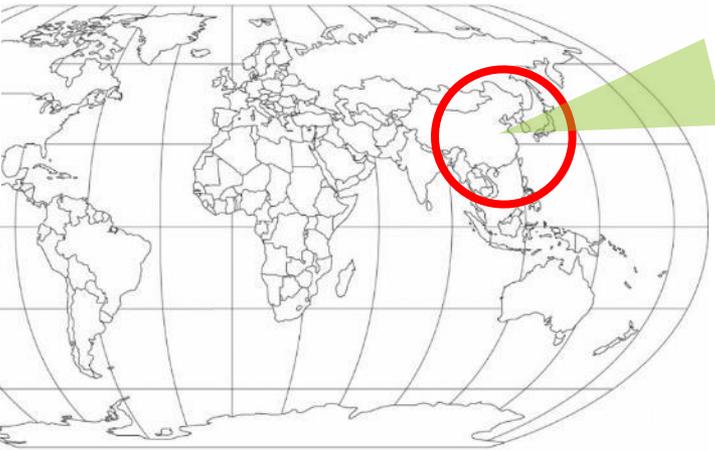


Hymenoptera, Scelionidae (ooparassitoide)



G. Sabbatini - Programma di lotta biologica nazionale, situazione in Italia.

Halyomorpha halys



CINA

ooparassitoidi



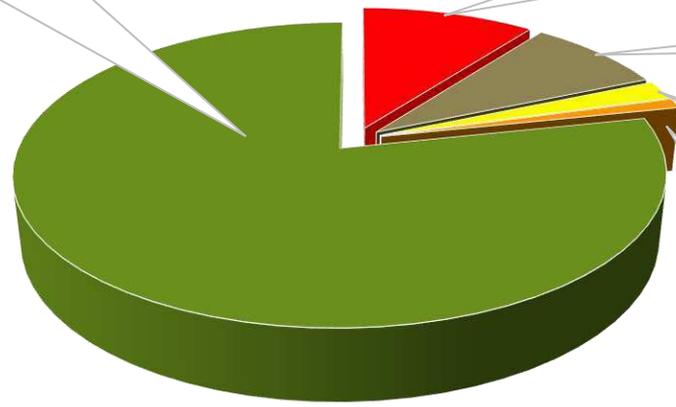
Trissolcus japonicus
≈ 75-77 %

Trissolcus flavipes, T. cultratus, T. plautiae

Anastatus spp.

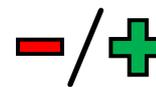
Telenomus spp.

Ooencyrtus spp.



Trissolcus japonicus

- Il principale fattore di limitazione di *H. halys* nel Paese di origine
- Raggiunge circa 70-90% di parassitizzazione delle ovature di *H. halys*
- Parassitizzazione media stagionale oltre il 50%
- Elevato sfruttamento delle uova/ovatura (colpisce anche il 100% delle uova nell'ovatura)
- elevata fecondità (anche oltre 100 esemplari/femmina) ed elevata progenie femminile
- Rapido ciclo di sviluppo (anche in 10-12 gg in lab.)
- Specie oligofaga, tuttavia mostra una forte preferenza verso l'organismo target

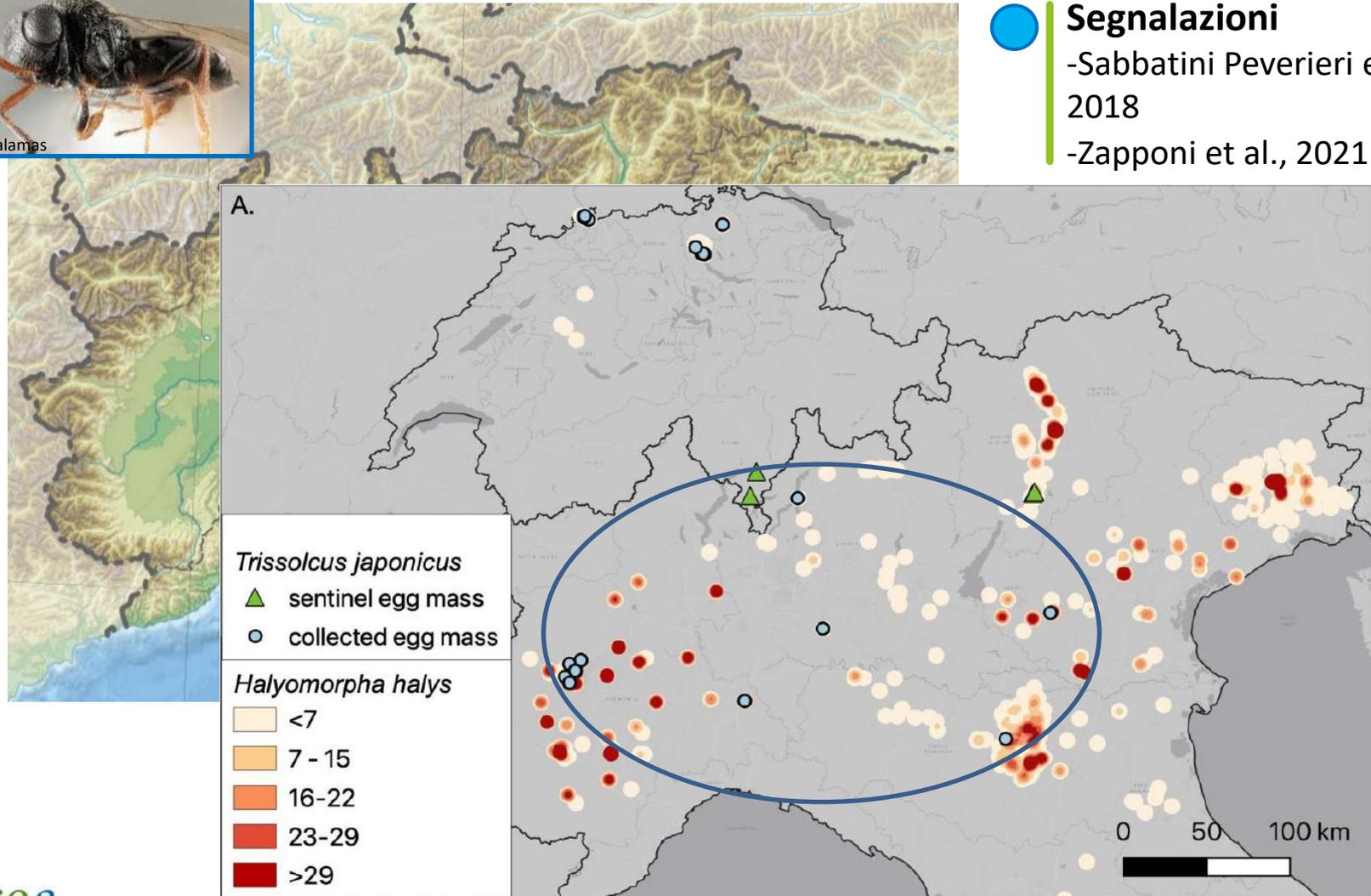


Tuttavia introduzioni accidentali in Italia, Svizzera, Germania, USA

Reperimento in campo di *Trissolcus japonicus* - 2018 (in Italia)



- Segnalazioni
- Sabbatini Peverieri et al., 2018
- Zapponi et al., 2021



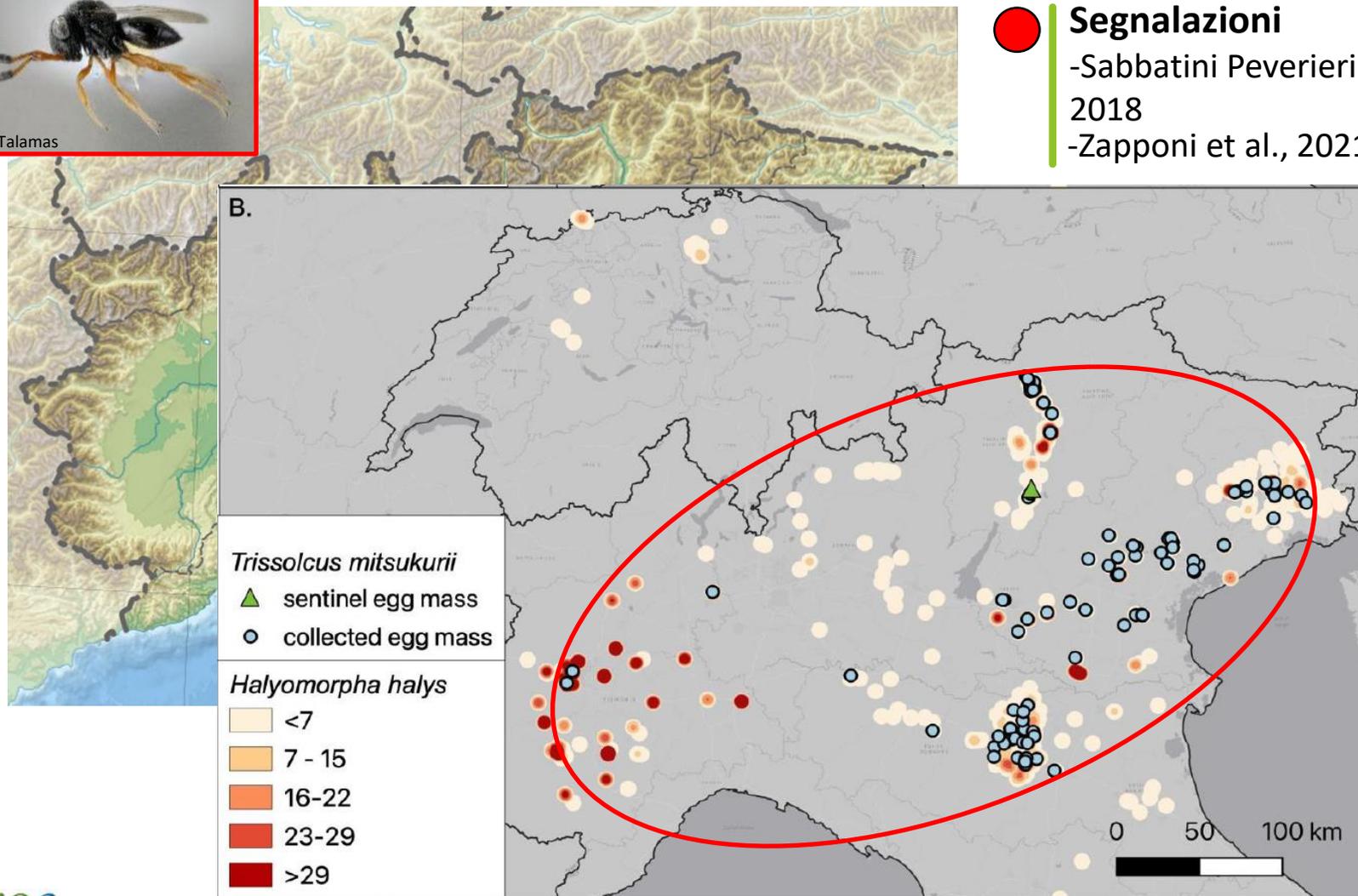
G. Sabbatini - Programma di lotta biologica nazionale, situazione in Italia.

Tuttavia introduzioni accidentali in Italia, Slovenia, Francia

Reperimento in campo (in Italia) di *Trissolcus mitsukurii* 2018 (2016)



- Segnalazioni
- Sabbatini Peverieri et al., 2018
 - Zapponi et al., 2021



Trissolcus japonicus, nonostante sia stato già reperito sul territorio nazionale (e in diverse località), costituisce comunque un organismo esotico



Pertanto è risultato necessario avviare l'iter autorizzativo per il suo impiego e rilascio nell'ambiente

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE**MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO****In precedenza****Divieto di introduzione di organismi
esotici, anche se utili**

- f) analisi dei possibili rischi diretti e indiretti legati all'immissione della specie alloctona su specie selvatiche autoctone, specie allevate e habitat naturali presenti nell'area di immissione e nelle aree circostanti di possibile diffusione;
- g) analisi dei possibili benefici ambientali ed ecologici apportati dall'immissione della specie alloctona;

Lo studio del rischio è un'attività complessa

- ➔ deve essere svolto in più fasi (multilivello)
- ➔ affrontato con approccio multidisciplinare



REGIONE EMILIA-ROMAGNA (r_emiro)
Giunta (AOO_EMIR)
allegato al PG/2020/0363387 del 14/05/2020 18:09:30



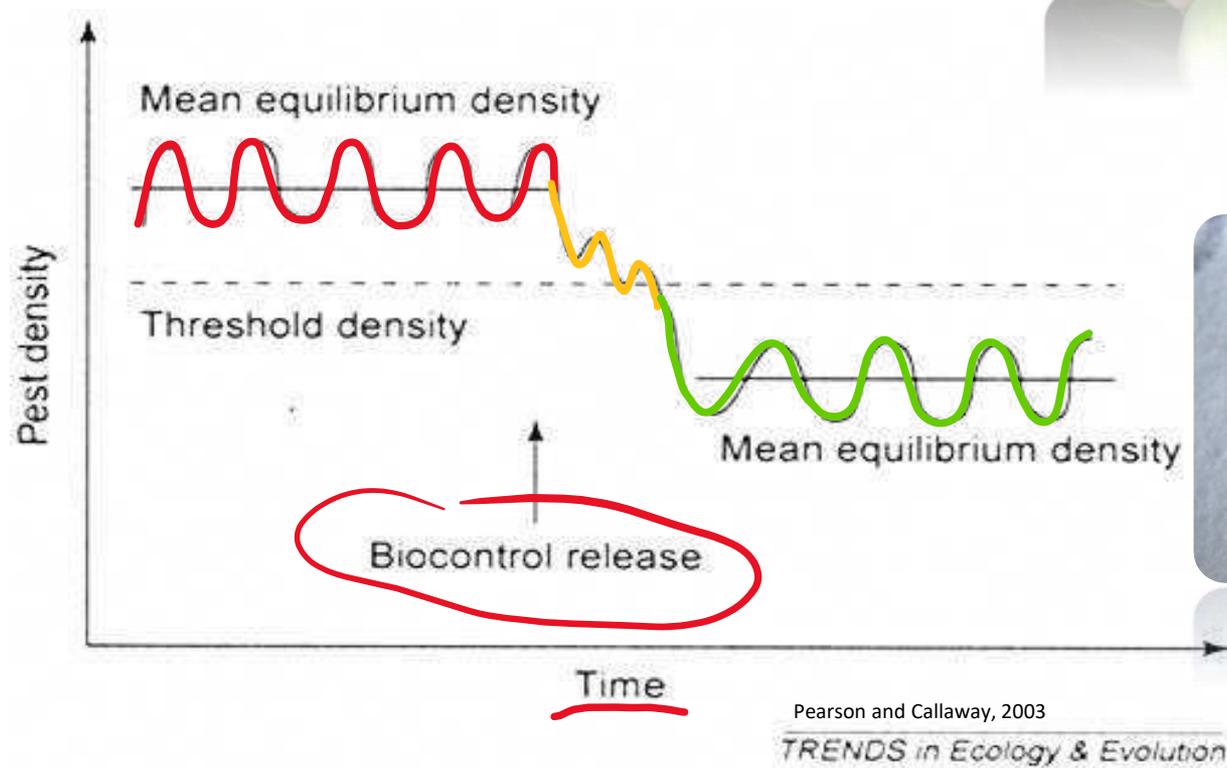
Proposta di immissione del microimenottero *Trissolcus japonicus* (Ashmead), Agente di Controllo Biologico della Cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Stål)

Studio del rischio

Documento redatto ai sensi del DM 2 aprile 2020 «Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone»



Quali sono le prospettive per il controllo biologico della cimice con *Trissolcus japonicus*?



Piano nazionale controllo della Cimice asiatica mediante l'uso dell'agente di controllo biologico *Trissolcus japonicus* - 2020 ➔

2020-2021 -(2022)

MiPAAF

CREA

Regione Emilia-Romagna

Regione Friuli Venezia Giulia

Regione Lombardia

Regione Piemonte

Regione Veneto

Provincia autonoma Bolzano

Provincia autonoma Trento

e con la collaborazione di

Agri2000

Centro di Sperimentazione Laimburg

Consorzio Fitosanitario Modena

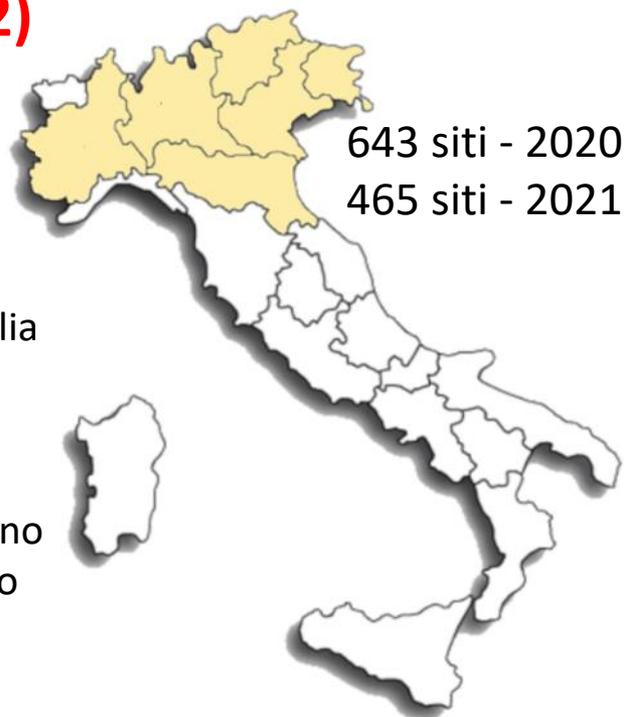
Fondazione Edmund Mach

Università di Bologna

Università di Modena e Reggio Emilia

Università di Padova

Università di Torino



MiPAAF

CREA

Regione Liguria

Regione Umbria

Regione Marche

Regione Sardegna

Regione Campania

e con la collaborazione di

Università di Perugia

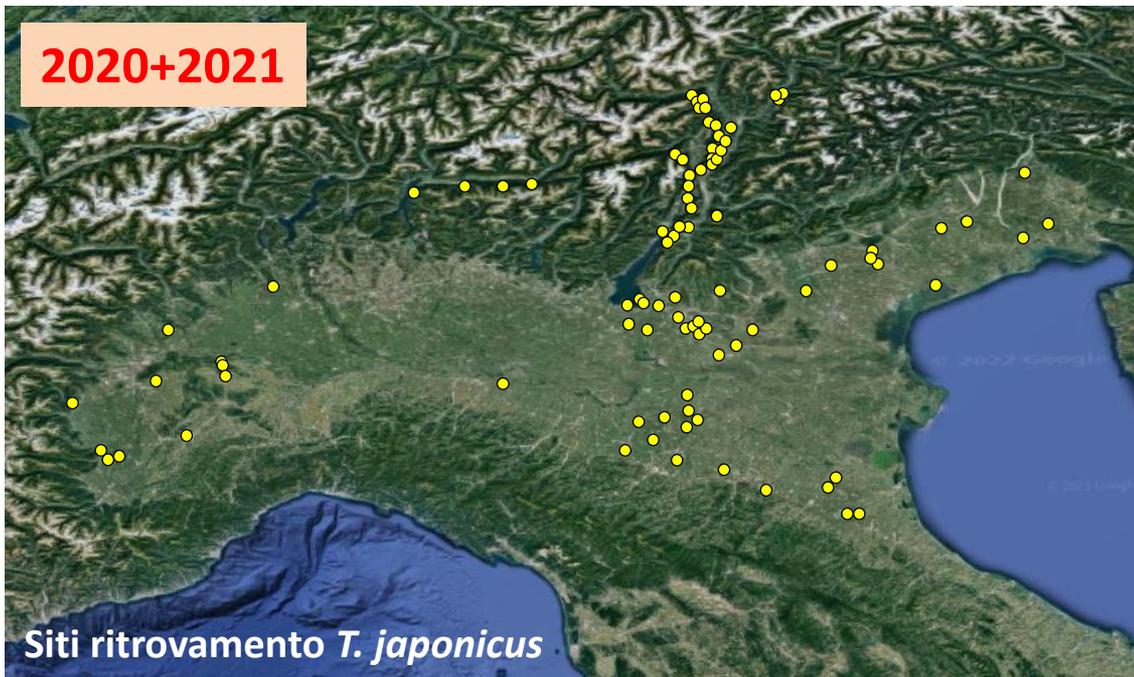
Università di Sassari

CNR-IPSP-IRET

Allevamento di *Trissolcus japonicus* in laboratorio e rilasci «inoculativi» nell'ambiente (100♀/sito/rilascio + 10♂)

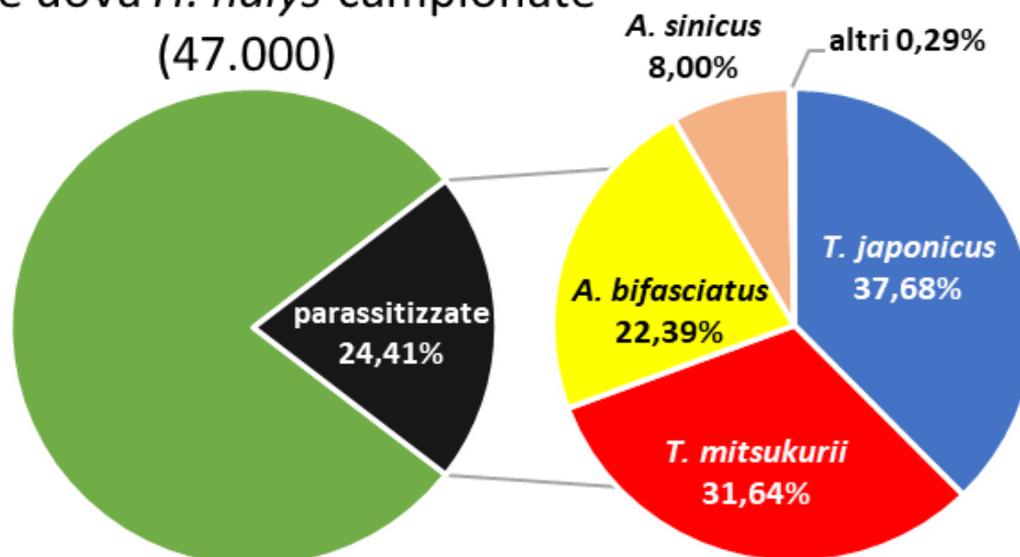


2020+2021



totale uova *H. halys* campionate
(47.000)

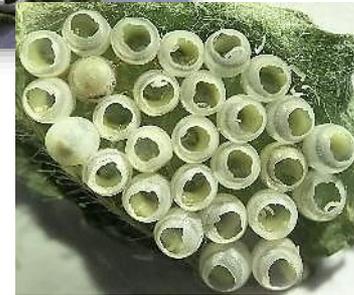
2021





Prospettive

- ➔ Introduzioni inoculative di *T. japonicus*
- ➔ Possibile intervento con *T. mitsukurii* ?
- ➔ Seguire evoluzione naturale di *T. mitsukurii* e *T. japonicus*
- ➔ Seguire l'evoluzione dell'impatto di *A. bifasciatus*
- ➔ Interazione di *A. sinicus* nel complesso parassitario di *H. halys*





per la vostra

Grazie!

attenzione



**IL PROGETTO DI
LOTTA BIOLOGICA IN
Emilia-Romagna**

Massimo Bariselli

5.0

1

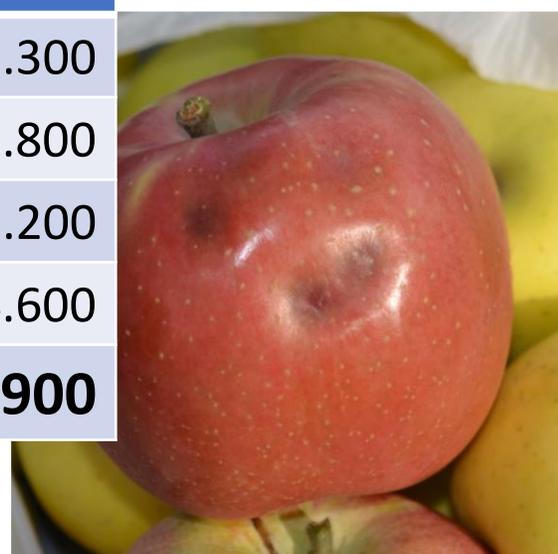
2019: un anno disastroso...



Stima dei danni al settore
frutticolo nel Nord Italia

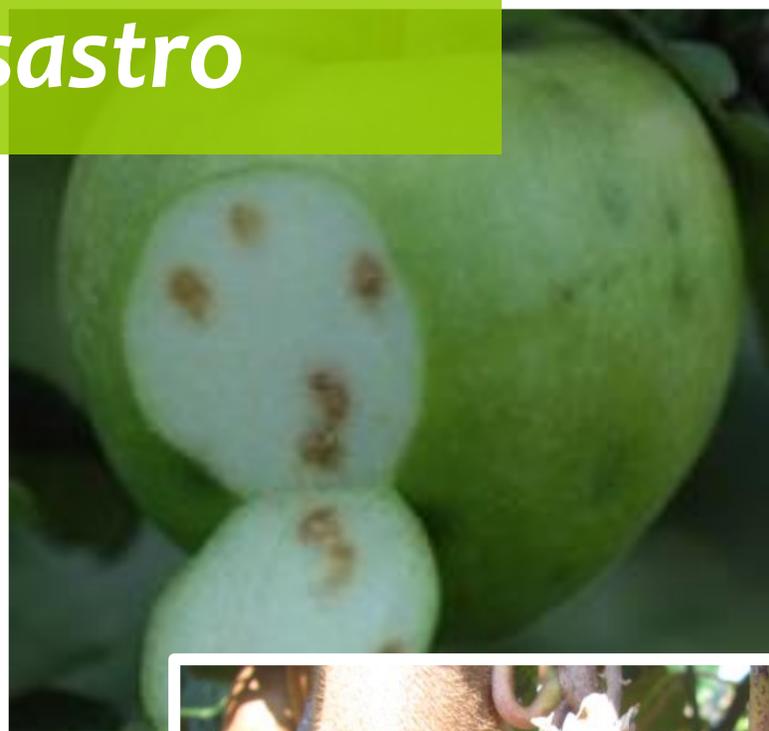


Coltura	Danno alla produzione	Danno in post e indotto	Danno totale
Pere	155.000	112.300	267.300
Pesche	42.600	46.200	88.800
Mele	76.600	100.600	177.200
kiwi	41.900	12.700	54.600
TOTALE	316.100	272.800	588.900

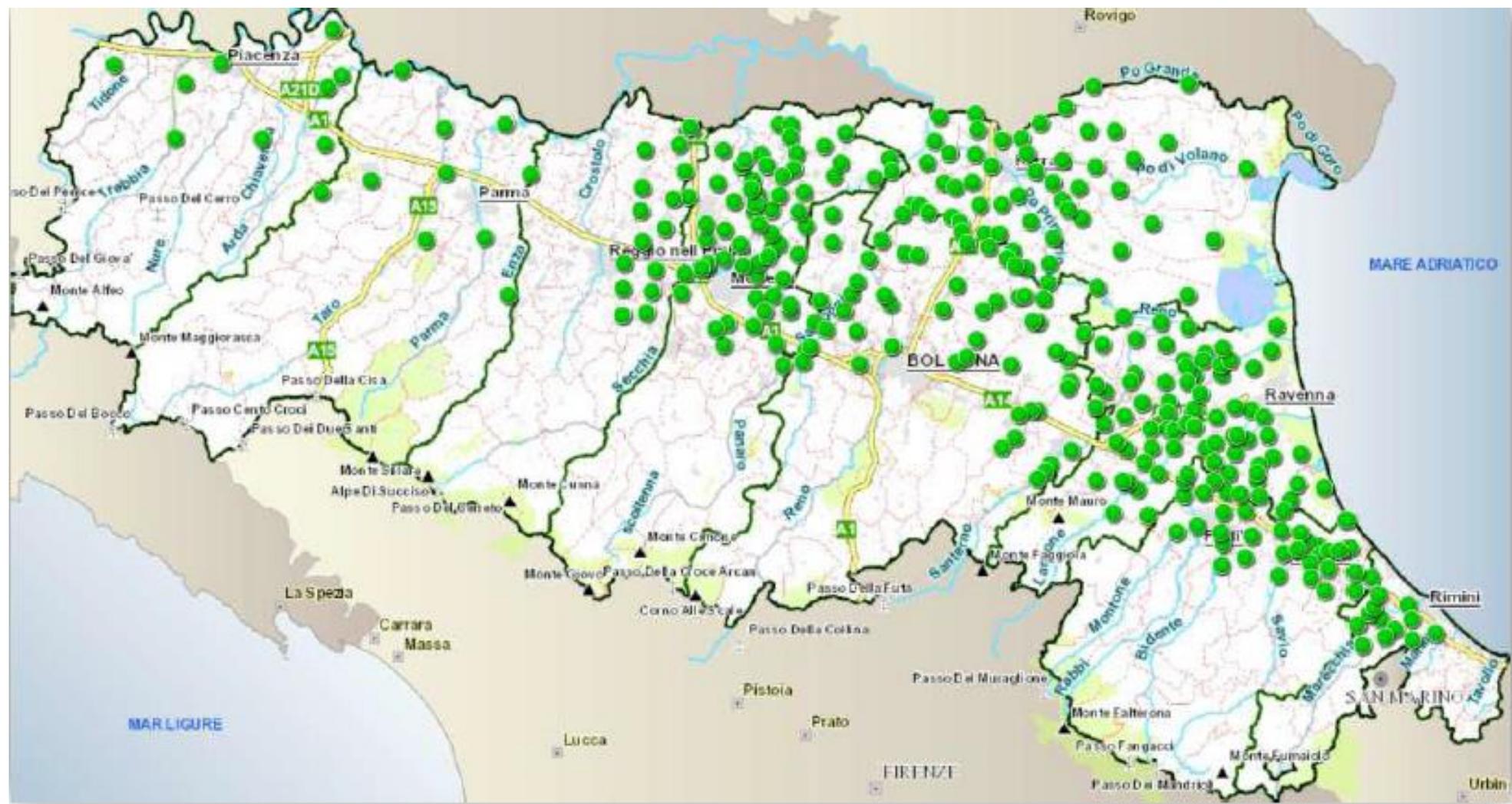


Le cause del disastro

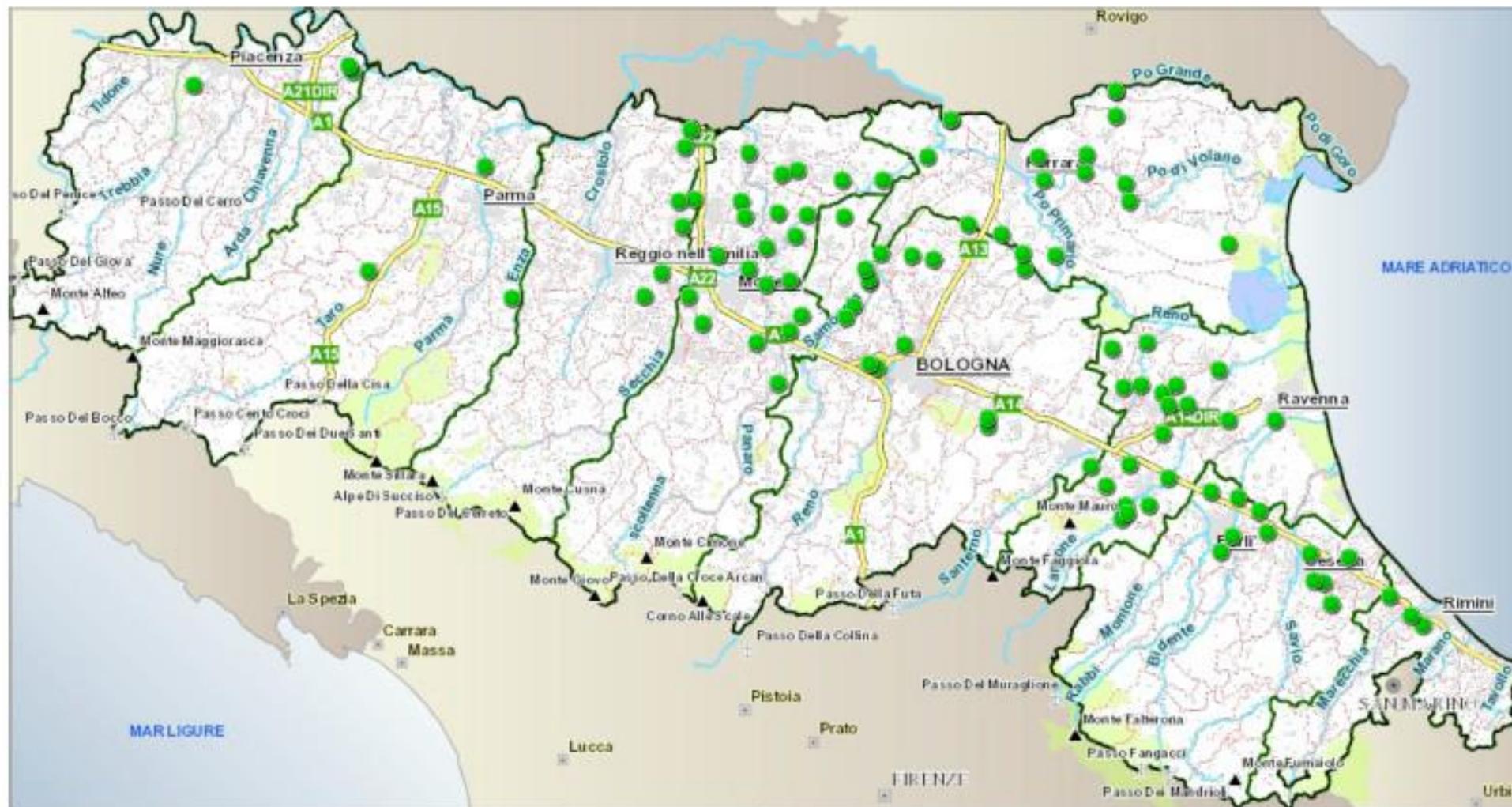
- Scarsa efficacia della difesa chimica tradizionale su una specie molto mobile e molto polifaga
- Cambiamento delle strategie di difesa delle colture con:
 - Aumento degli impieghi di piretroidi, neonotinoidi, fosfororganici
 - Calo di confusione, virus e altri mezzi biologici



2020: realizzati 300 siti di lancio



2021: realizzati 100 siti di lancio



I rilasci in campo

- In ogni lancio (sia nel 2020 che nel 2021) sono state liberate **110 «vespe samurai»** (100 femmine e 10 maschi)
- In ogni sito sono stati realizzati **due lanci** (uno in giugno e uno in luglio-agosto)
- In ogni sito è apposto un cartellino identificativo che è stato tolto a fine campagna

Regione Emilia-Romagna

Servizio
fitosanitario
Emilia-Romagna

Progetto di lotta biologica alla cimice asiatica



Sito di lancio della «Vespa samurai»

In quest'area verde si effettuano i «lanci» della Vespa samurai (*Trissulcus japonicus*) un nemico naturale della cimice asiatica.

Si tratta di una piccola vespina (un Imenottero Scelionide), assolutamente innocua per le persone e per gli animali domestici ma in grado di parassitizzare le uova della cimice asiatica.

Per la buona riuscita della lotta biologica si prega di:

NON ASPORTARE LE PROVETTE

NON USARE IN QUESTA AREA INSETTICIDI DI NESSUN TIPO

(nemmeno per la lotta adulticida alle zanzare)



Un lungo lavoro di squadra

- Per realizzare il progetto è stata necessaria la collaborazione di molti soggetti
- **Laboratori** (università e privati)
 - Allevamento *T.japonicus*
- **Tecnici delle OP**
 - Raccolta cimici
 - Scelta dei siti di lancio
 - Realizzazione dei lanci



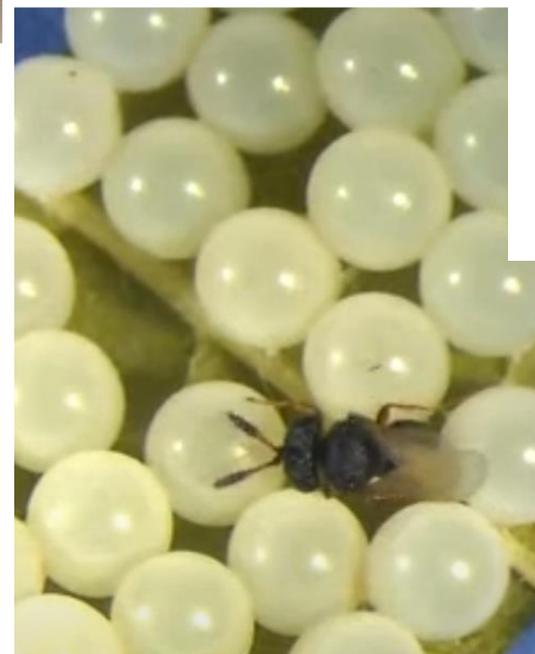
La lotta biologica sta facendo danni?

- Per rinnovare l'autorizzazione il MITE chiede delle valutazioni sui possibili effetti negativi sull'ambiente della vespa samurai
- Effetti sulle specie NON TARGET
 - altri Pentatomidi
 - uova di lepidotteri



La lotta biologica sta funzionando ?

- *Trissolcus japonicus* riesce a svernare nei nostri ambienti?
- E' efficace nella parassitizzazione delle ovature di cimice asiatica?
- Sono presenti nei nostri ambienti specie esotiche come *Trissolcus mitsukurii*? Si stanno dimostrando efficaci?
- Le specie autoctone come *Anastatus bifasciatus*, sono attive?



Grazie per l'attenzione

Massimo.bariselli@regione.emilia-romagna.it





E. Costi

HALY.BIO

Indagini per implementare il controllo biologico della cimice asiatica in Emilia-Romagna



E. Costi



E. Costi

Lara Maistrello



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze della Vita

Verso una gestione sostenibile della cimice Asiatica

Approccio: LOTTA BIOLOGICA CLASSICA con parassitoidi oofagi, strategia inoculativa

Le domande

- 
Quali specie di parassitoidi oofagi potenzialmente efficaci su *H. halys* sono presenti sul territorio ER?
 -  NATIVE  Si stanno adattando sul nuovo ospite (*H. halys*)? 
 -  ESOTICHE AVVENTIZIE  Si stanno insediando e diffondendo? Come?  
 -  ESOTICHE RILASCIATE
-  Quale è l'**efficacia di parassitizzazione sul target** (*H. halys*)?
-  Quale è l'**efficacia di parassitizzazione** su specie **NON-target** (altri pentatomidi)?
-  **Dove si trovano?**
 - nel **territorio**
 - in relazione ai diversi **ecosistemi**
-  Quali fattori influiscono positivamente/negativamente su diffusione ed efficacia?
-  Come interagiscono tra loro le diverse specie? Conseguenze su popolazioni target?
-  In quanto tempo si otterrà una riduzione significativa ed efficace delle popolazioni di *H. halys*?

Le risposte da HALY.BIO

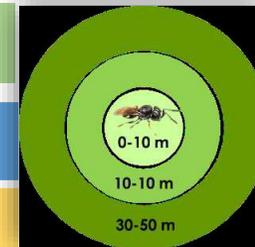
INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA

	siti di lancio		siti di NON-lancio	
	2020	2021	2020	2021
Tot. Siti monitorati	111	64	71	55
Tot. ovature	665	998	1079	1225



INDAGINI DI DETTAGLIO

	2020	2021
Campogalliano (MO)	O 267 U 6718	
Sabbione (RE)	O 168 U 4495	
Vignola (MO)		O 34 U 688
Marzaglia (MO)		O 195 U 3495
Carpi (MO)		O 52 U 916
Rio Saliceto (RE)		O 66 U 1575
Roncadello (FC)	O 236 U 5956	O 134 U 2378
Montesanto (FE)	O 115 U 2675	O 87 U 2330
Gallo (FE)		O 77 U 2054
Fossanova San Marco (FE)	O 332 U 8867	O 360 U 9456



Identificazione delle ovature



Foto CREA



Determinazione tassonomica delle specie di parassitoidi

oofagi sfarfallati dalle ovature raccolte durante i monitoraggi previsti nel progetto al fine di ottenere una **lista dei parassitoidi presenti sul territorio regionale** in grado di completare il proprio sviluppo sulla specie target e su altri Pentatomidae presenti sul territorio regionale



Analisi delle uova

Non schiuse



Predate (rotte)



Parassitizzate



Schiuse (neanidi sgusciate)





Trissolcus basalis



Trissolcus belenus



Telenomus sp.



Trissolcus semistriatus



Trissolcus japonicus

Esotiche



Trissolcus mitsukurii

ER: PARASSITOIDI OOFAGI DI PENTATOMIDI - ALTRI PARASSITOIDI

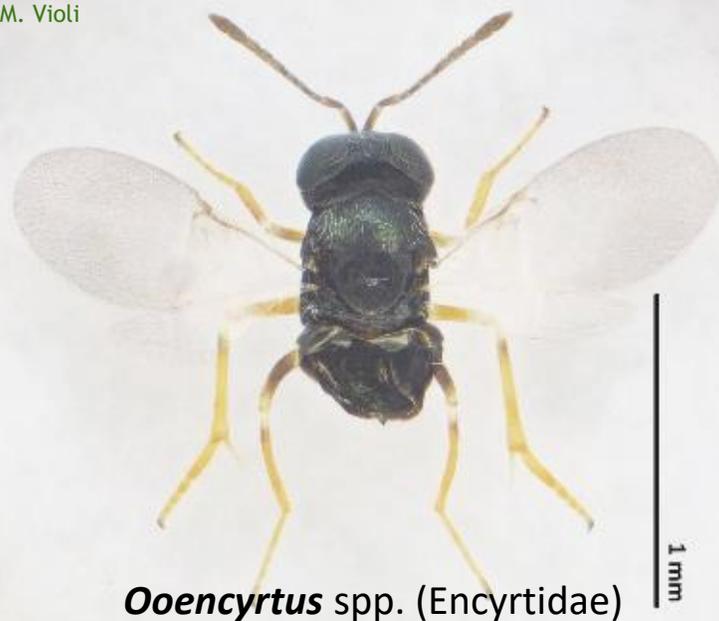
M. Violi



Anastatus bifasciatus (Eupelmidae)

Generalista: 32 ospiti in 3 ordini, soprattutto Heteroptera e Lepidoptera, iperparassitoide occasionale di *T. japonicus*

M. Violi



Ooencyrtus spp. (Encyrtidae)

Generalista: 43 ospiti in 3 ordini, soprattutto Heteroptera e Lepidoptera, iperparassitoide di alcune specie di Scelionidae

M. Violi



Acroclisoides sinicus (Pteromalidae)

Iperparassitoide obbligato di uova di pentatomidi già parassitizzate da alcune specie di Scelionidae, in particolare *Trissolcus mitsukurii*

INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA sul TERRITORIO REGIONALE

Obiettivi

- Verificare la **presenza e la distribuzione** sul territorio regionale delle specie di **parassitoidi oofagi** in grado di **parassitizzare *H. halys***
- Valutare l'impatto che le diverse specie di parassitoidi oofagi hanno nei confronti delle uova di *H. halys* e come questo **impatto evolva nel tempo**
- Definire i **fattori ecologici** che favoriscono la **presenza, l'abbondanza e la diffusione** delle diverse specie di parassitoidi oofagi di *H. halys*

Giacomo Vaccari, Stefano Caruso, Samuele Castagnetti (**Consorzio Fitosanitario Modena**)

Antonio Masetti, Barbara Bittau, Daniele Torreggiani, Giovanni Burgio (**Università di Bologna**)

Elena Costi, Emanuele di Bella, Michele Violi, Lara Maistrello (**Università di Modena e Reggio Emilia**)

Francesco Zoboli, Marco Albertini (**AGRITES**)

Michele Preti, Matteo Landi, Enea Bombardini, Elia Rufolo (**ASTRA Innovazione e Sviluppo**)

Roberto Ferrari, Stefano Bongiovanni, Luca Boriani, Marco Prandini, Olmo Scagliarini (**Centro Agricoltura e Ambiente G. Nicoli**)

Luca Fagioli, Federica Manucci, Giacomo Fabbri e Antonio Allegri (**Consorzio Agrario di Ravenna**)

INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA

Scelta dei siti di indagine
(ambienti diversi tra loro, distribuiti sul territorio regionale)



57 siti sono stati monitorati rispettando il protocollo (1h di ricerca) e **altri 14 siti** sono stati monitorati con monitoraggi «estemporanei».

Controlli eseguiti soprattutto in **agosto**.
In media sono state trovate **18,1** ovature per sito in 1h.

Totale: 71 siti monitorati



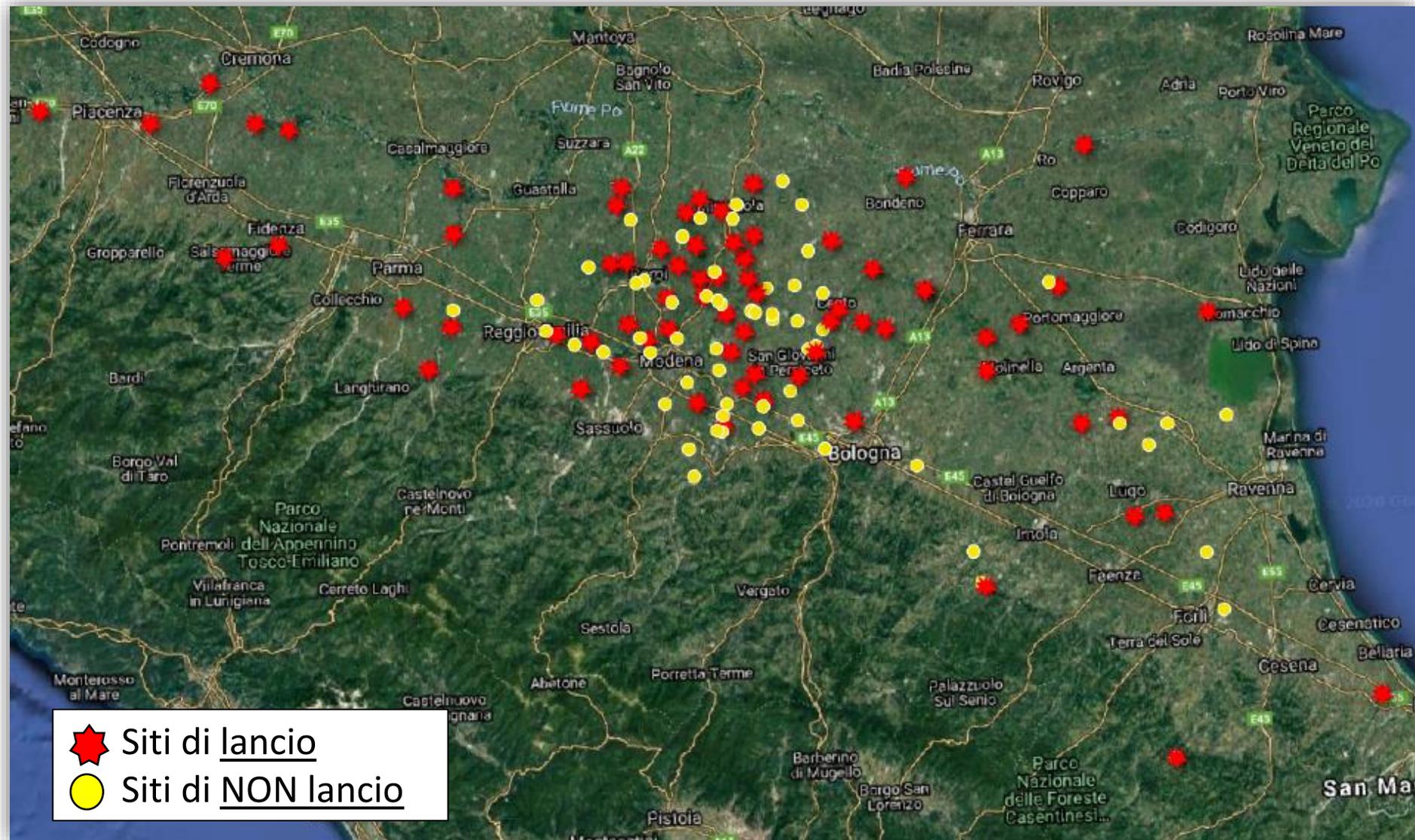


Ricerca delle ovature

- Georeferenziazione del sito di ricerca
- Ispezione della vegetazione nel raggio di 50 m dal punto georeferenziato
- **1h di ispezione** per sito
- Utilizzo di sveltatoio o scaletta in caso di vegetazione alta
- **Raccolta di tutte le ovature di Pentatomidi** trovate
- Identificazione della pianta su cui è stata raccolta l'ovatura
- Etichettatura e conservazione ovature raccolte



INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA: Siti in cui sono state trovate ovature



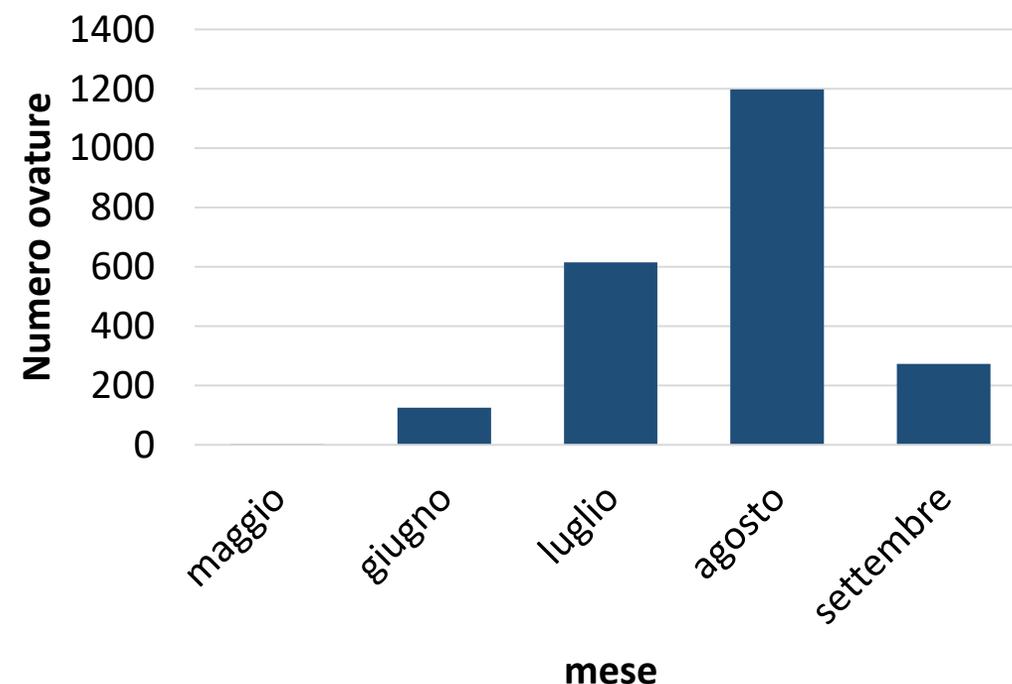
INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA: RISULTATI

Ovature trovate in Emilia-Romagna

Suddivise per Famiglia e specie

FAMIGLIA/Specie	Num. Ovature
PENTATOMIDAE	2194
<i>Halyomorpha halys</i>	2008
<i>Nezara viridula</i>	108
<i>Dolycoris baccarum</i>	55
<i>Raphigaster nebulosa</i>	13
<i>Palomena prasina</i>	5
<i>Arma custos</i>	1
<i>Non identificati</i>	4
COREIDAE	17
REDUVIDAE	2

Suddivise per mese

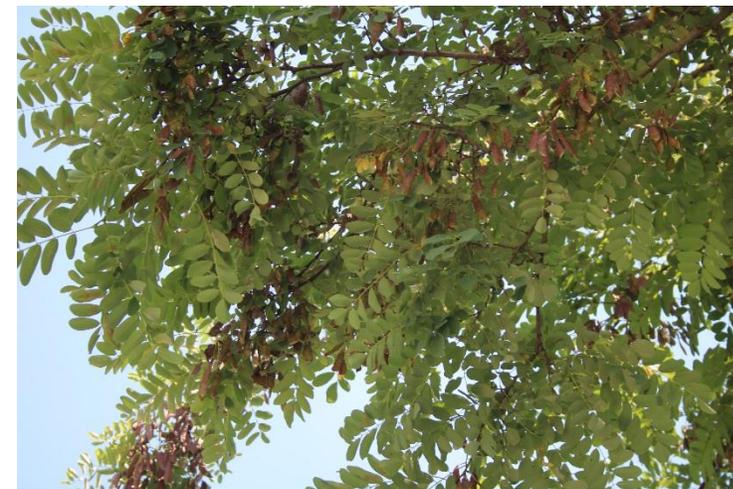


INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA: RISULTATI

Ovature per genere di pianta

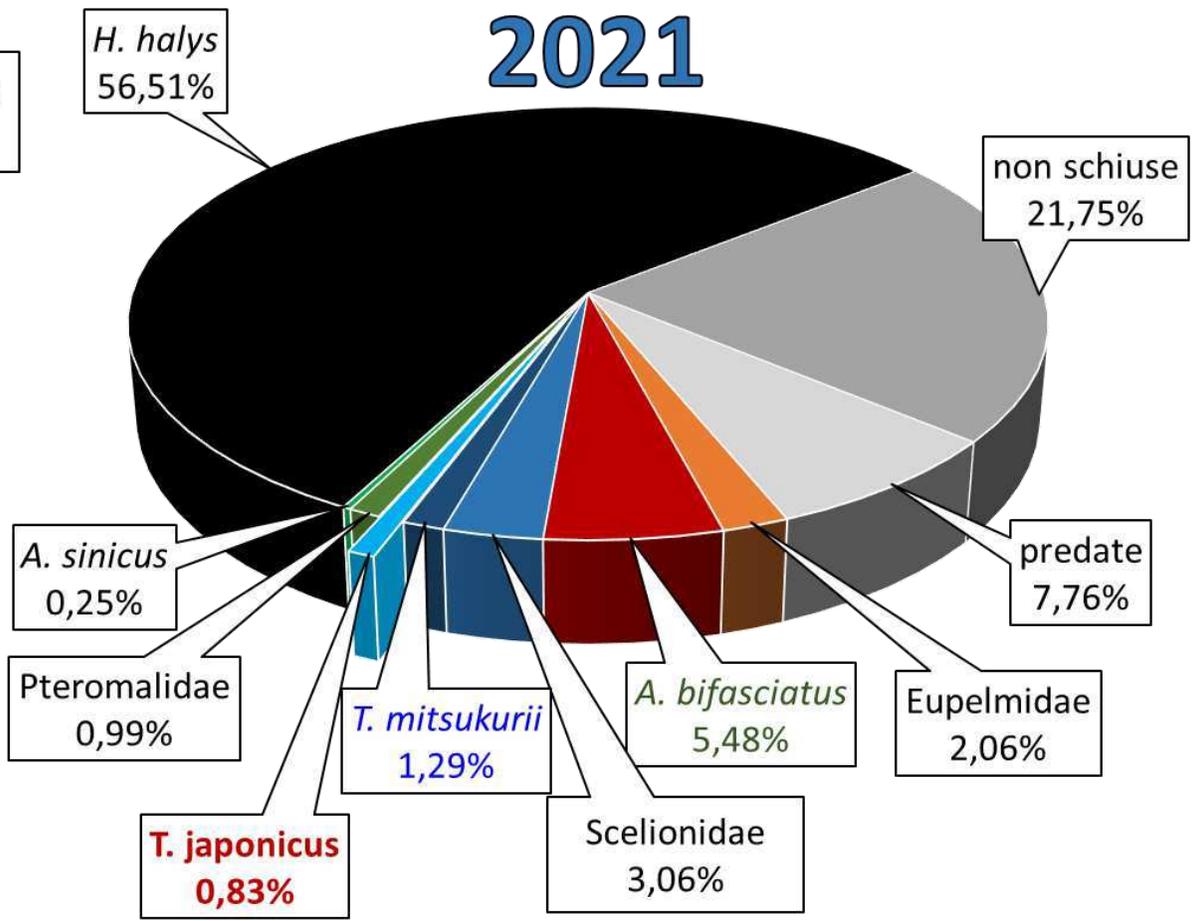
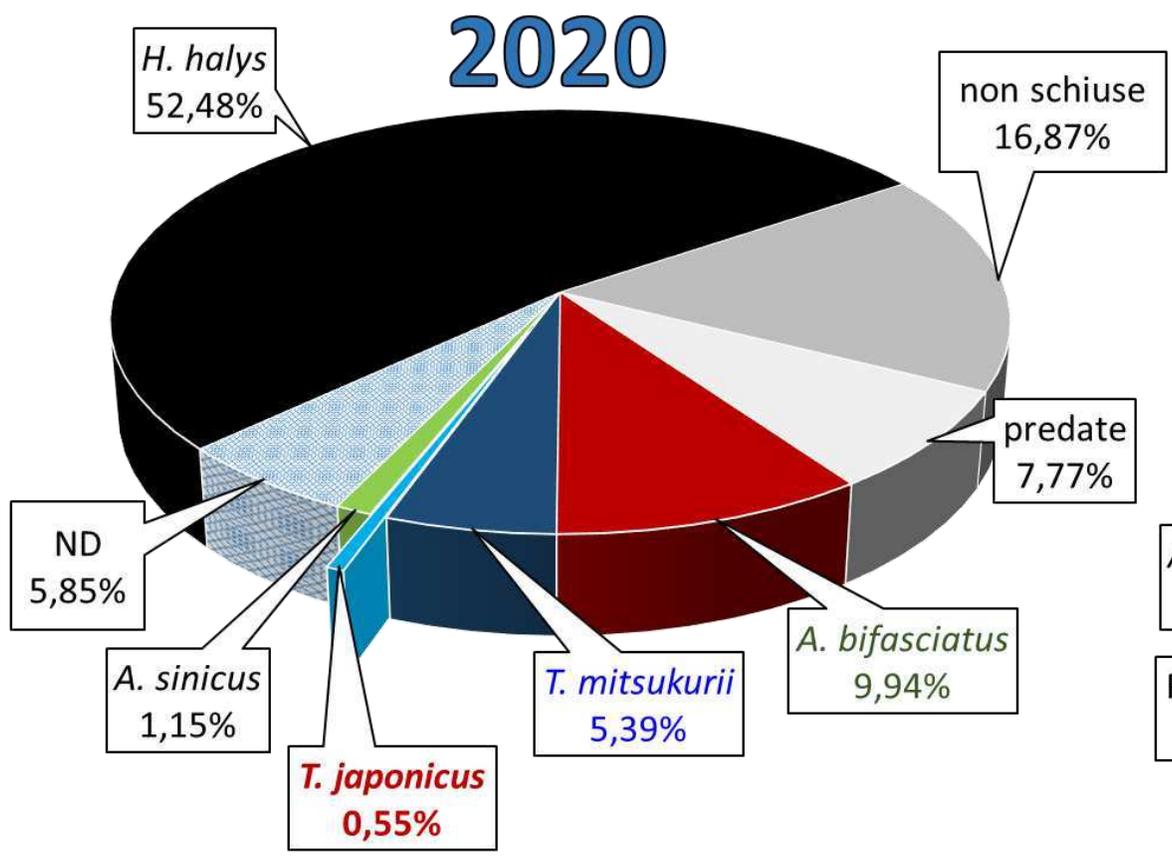


Genere pianta	Numero ovature	% sul totale
<i>Acer</i>	859	45%
<i>Paulownia</i>	316	16%
<i>Fraxinus</i>	282	15%
<i>Ailanthus</i>	168	9%
<i>Cornus</i>	50	3%
<i>Corylus</i>	33	2%
<i>Morus</i>	26	1%
<i>Ulmus</i>	23	1%
<i>Prunus</i>	22	1%
Altro	147	8%
Totale	1930	

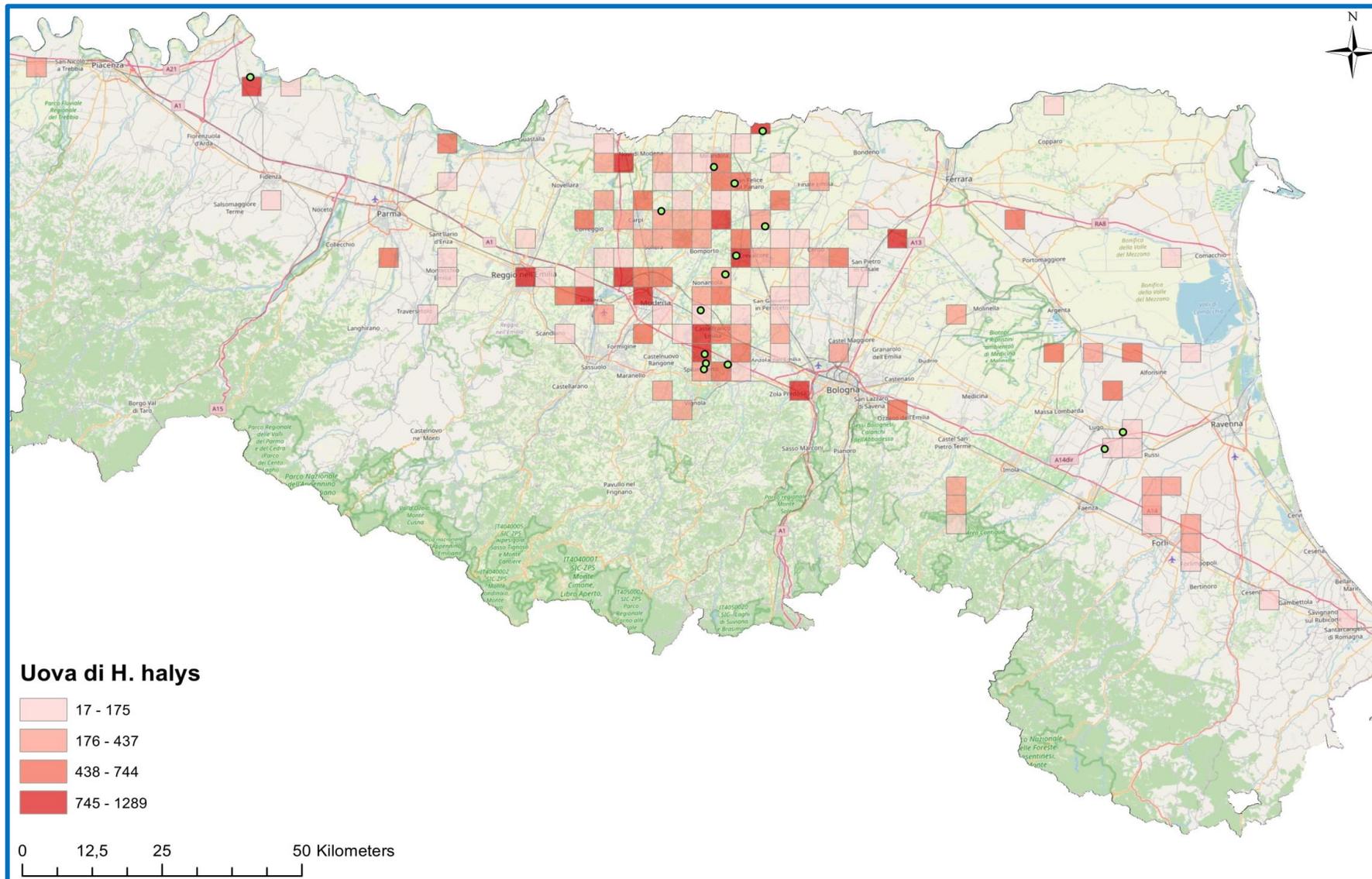


INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA

Risultati su ovature di *H. halys*



INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2020 - *Trissolcus japonicus*

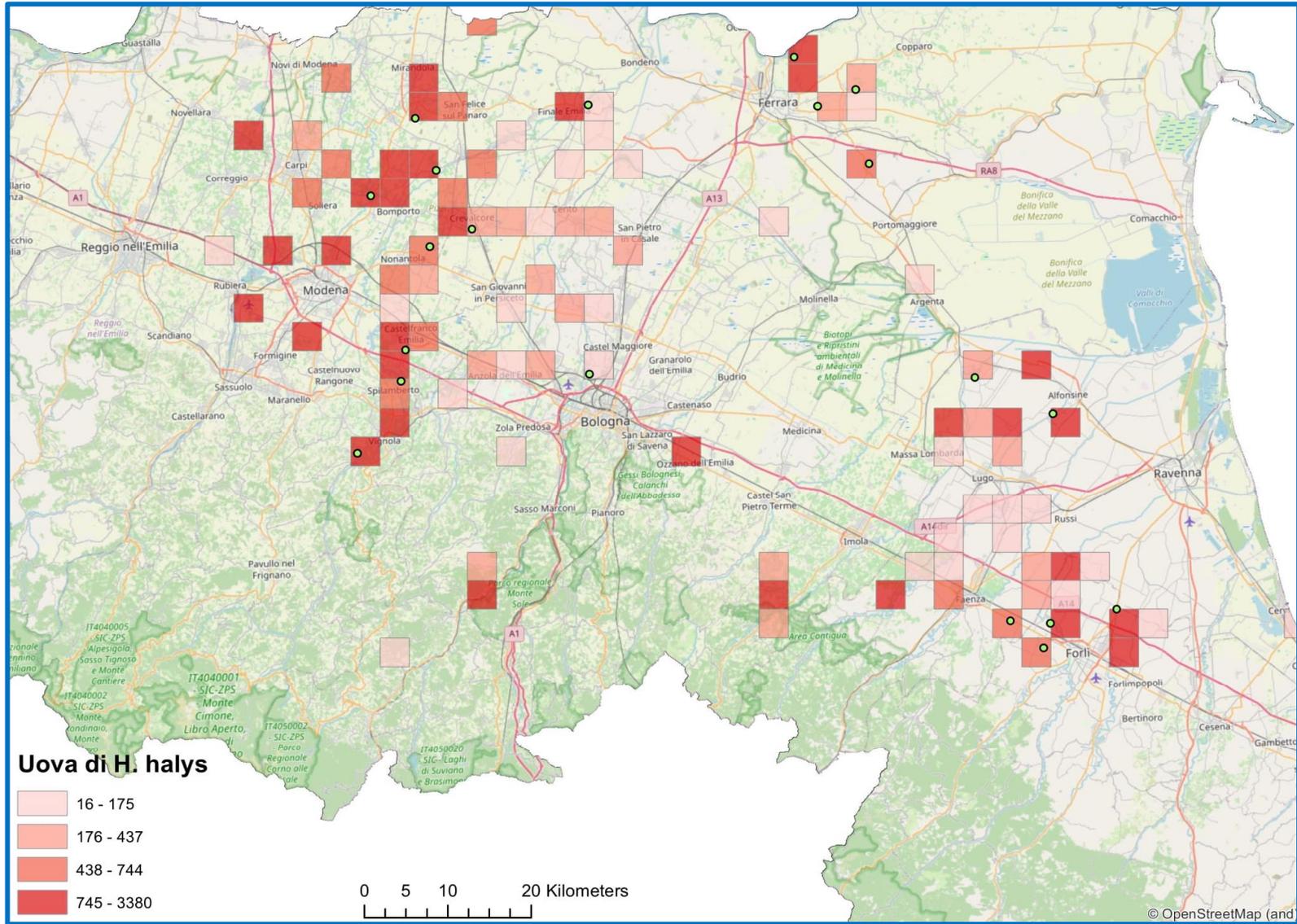


Nel 10% dei siti campionati:

- ✓ 10,13% di rilascio
- ✓ 9,86% non di rilascio



INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2021 - *Trissolcus japonicus*

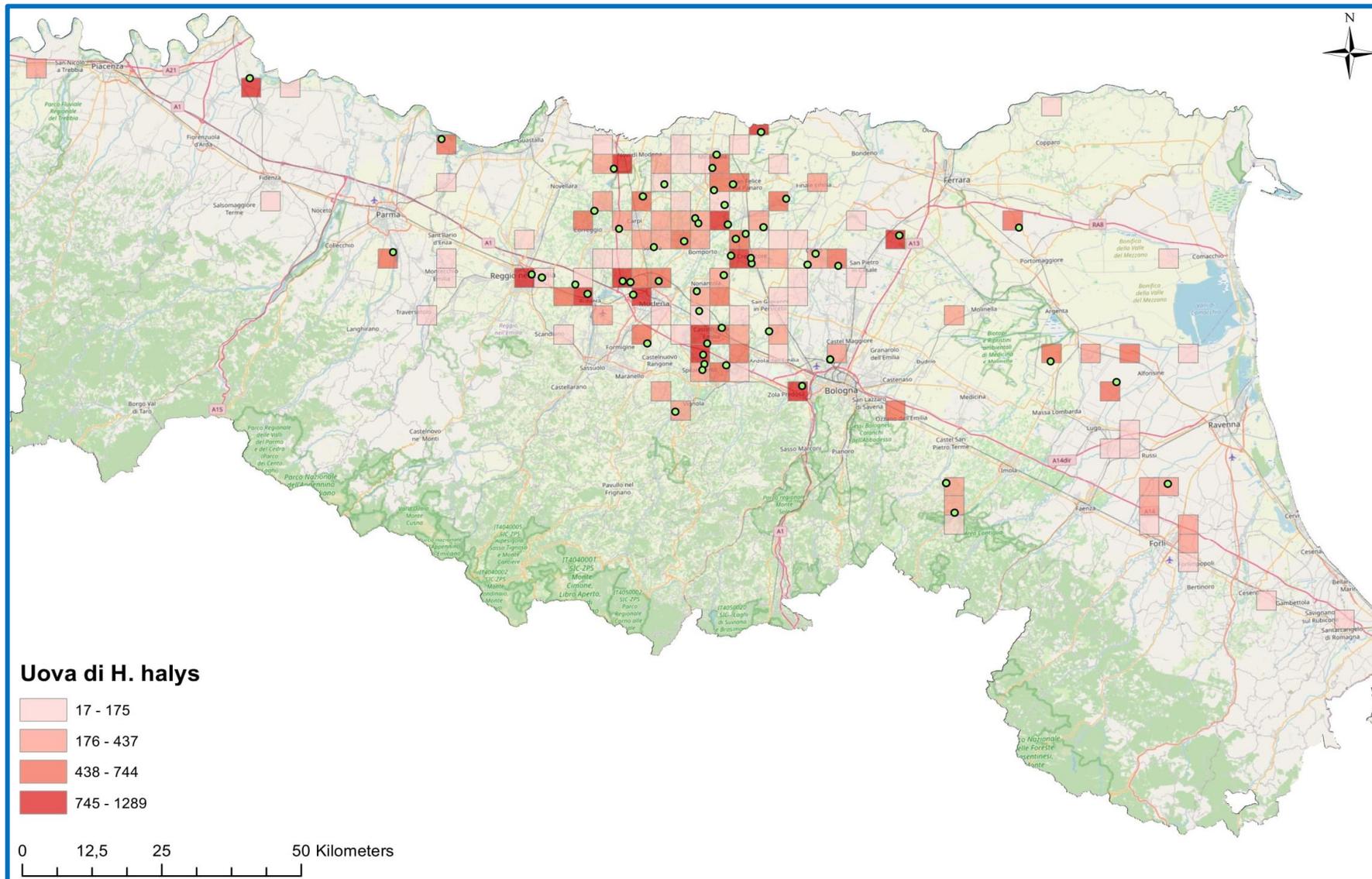


Nel **18,56%** dei siti campionati:

- ✓ **37,5%** rilascio solo **2020**
- ✓ **0 %** rilascio solo **2021**
- ✓ **12%** rilascio **2020 e 2021**
- ✓ **13,64%** (su 44) **mai lanciato**



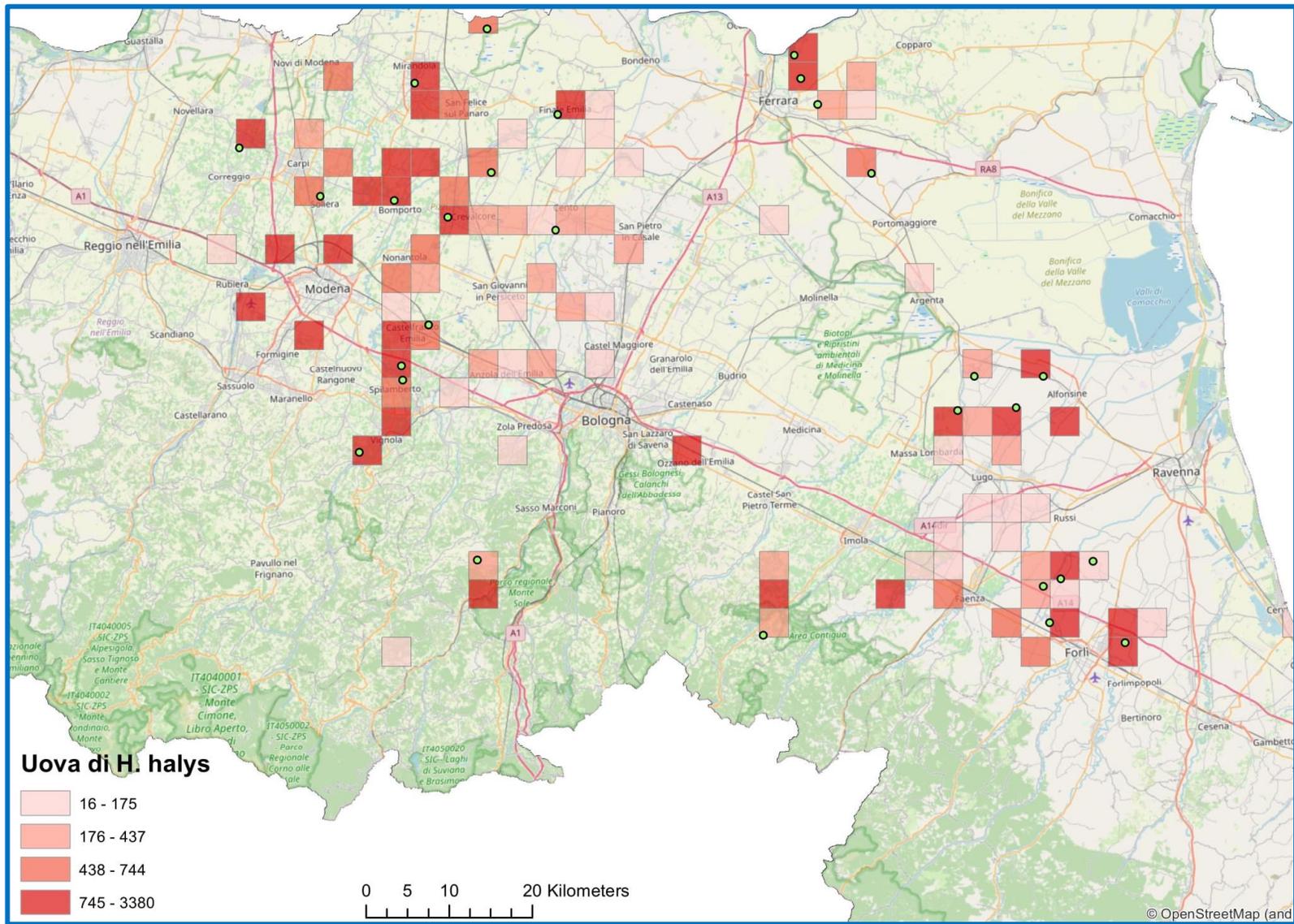
INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2020 - *Trissolcus mitsukurii*



✓ Presente nel **40%** dei siti campionati



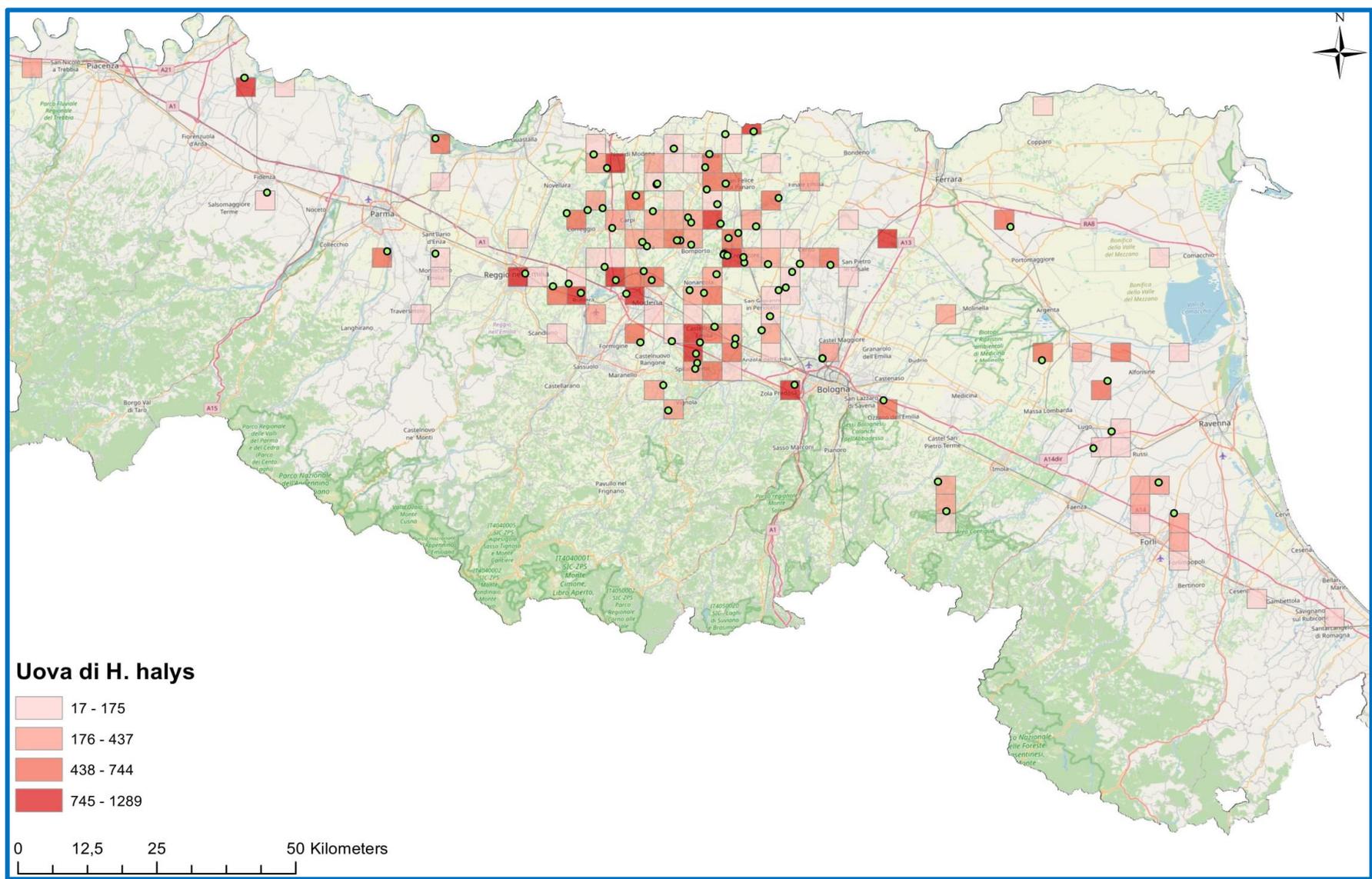
INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2021 - *Trissolcus mitsukurii*



- ✓ Nel **25,77%** dei siti campionati
- ✓ Scelionide più diffuso sul territorio regionale
- ✓ Meno abbondante rispetto al 2020



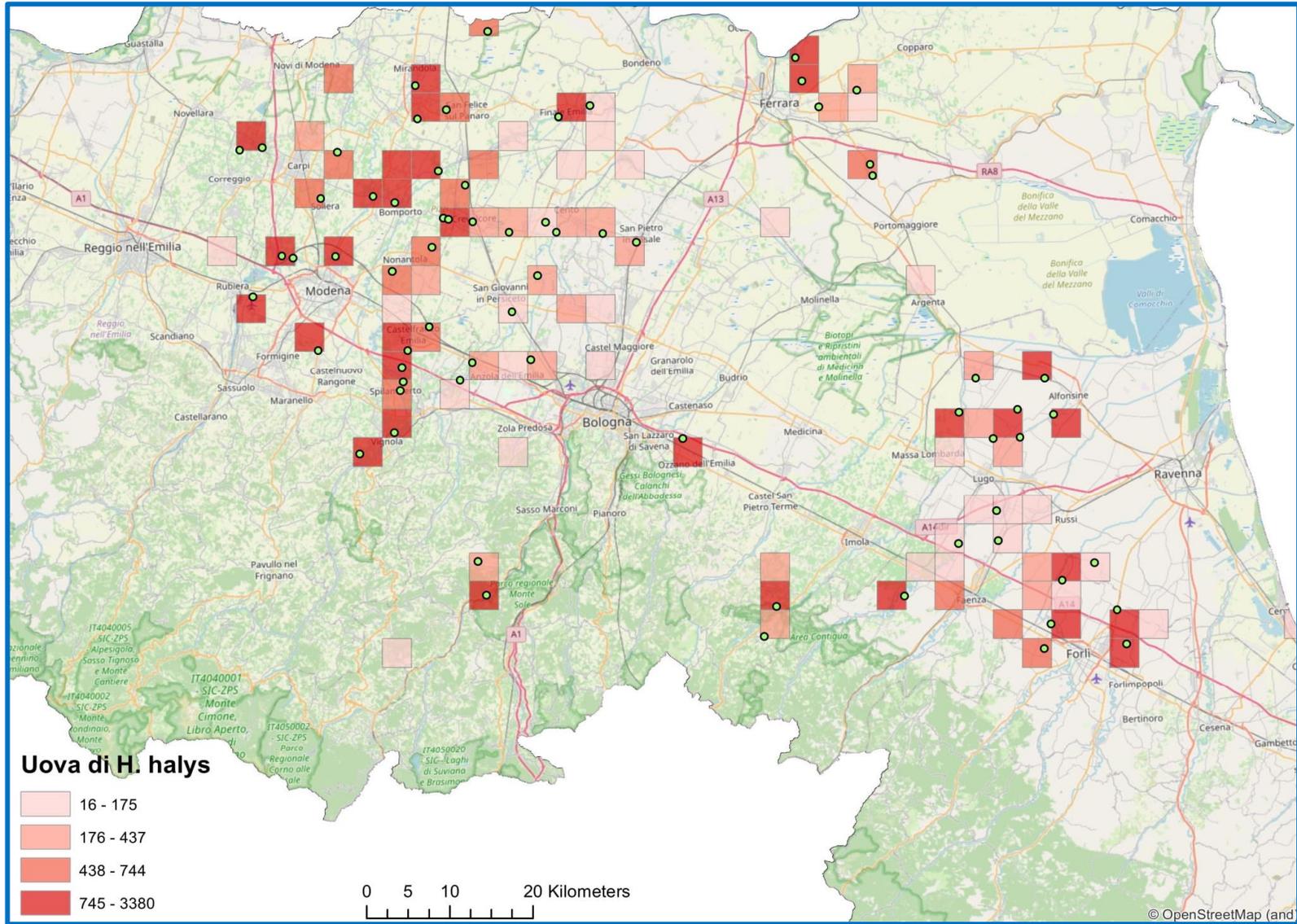
INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2020 - *Anastatus bifasciatus*



✓ Presente nel **58%** dei siti campionati



INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA 2021 - *Anastatus bifasciatus*



- ✓ Presente nel **64,95%** dei siti campionati
- ✓ Parassitoide oofago più abbondante e diffuso
- ✓ Polifago



INDAGINI DI DETTAGLIO

Obiettivi

- Ottenere indicazioni sulle percentuali di parassitizzazione di *Trissolcus japonicus* a seguito di rilasci inoculativi
- Studiare le capacità di diffusione di *T. japonicus* dal punto di rilascio
- Valutare gli effetti dei rilasci inoculativi su specie non-target

Elena Costi, Emanuele di Bella, Michele Violi, Lara Maistrello (Università di Modena e Reggio Emilia)

Antonio Masetti, Barbara Bittau, Giovanni Burgio (Università di Bologna)

Michele Preti, Matteo Landi, Enea Bombardini, Elia Rufolo (ASTRA Innovazione e Sviluppo)

Luca Fagioli, Federica Manucci, Giacomo Fabbri e Antonio Allegri (Consorzio Agrario Provinciale di Ravenna)

Giacomo Vaccari, Stefano Caruso, Samuele Castagnetti (Consorzio Fitosanitario Modena)

INDAGINI DI DETTAGLIO: Siti 2020

Sito	Ente	Habitat	Raccolta
Roncadello (FC)	Astra/CAR	Corridoio ecologico	25/06 ; 30/06 ; 3/08 ; 24/08
Montesanto (FE)	Astra/CAR	Corridoio ecologico	9/07 ; 22/07 ; 10/08 ; 1/09
Fossanova San Marco (FE)	Unibo	Giardino privato	30/06-23/09 Settimanale
Campogalliano (MO)	Unimore + Cons. Fito.	Campo di <i>Paulownia tomentosa</i>	25/06 - 8/08 Ogni due settimane
Sabbione (RE)	Unimore + Cons. Fito.	Campo di <i>Paulownia tomentosa</i>	25/06 - 8/08 Ogni due settimane

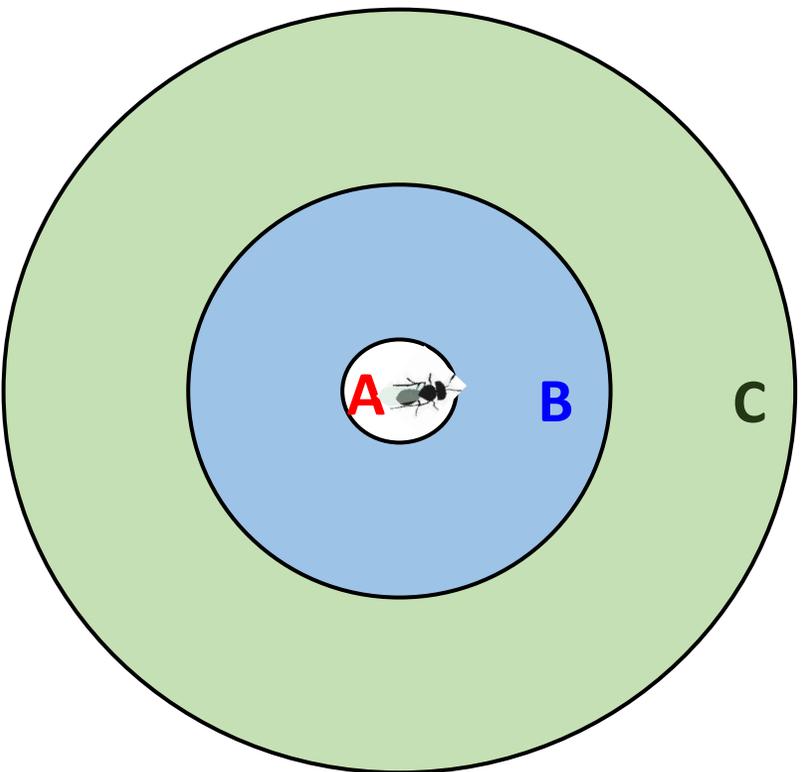
Per ogni sito: rilascio di *Trissolcus japonicus* (200 ♀ e 20 ♂)

INDAGINI DI DETTAGLIO: Siti 2021

Sito	Ente	Habitat	Raccolta
Roncadello (FC)	Astra/CAR	Corridoio ecologico	12/07 ; 12/08 ; 31/08 ; 16/09
Gallo (FE)	Unibo	Macero/ boschetto	05/05-23/09 Settimanale
Fossanova San Marco (FE)	Unibo	Giardino privato	05/05-23/09 Settimanale
Marzaglianuova (MO)	Unimore + Cons. Fito.	Az. Agricola biologica	10/06 - 20/09 Ogni due settimane
Carpi (MO)	Unimore	Boschetto a prevalenza frassini	11/06 – 03/09 Ogni due settimane
Vignola (MO)	Unimore	Az. Agricola biologica + Area protetta	10/06 – 03/09 Ogni due settimane
Riosaliceto (RE)	Unimore	Boschetto privato	11/06 – 02/09 Ogni due settimane

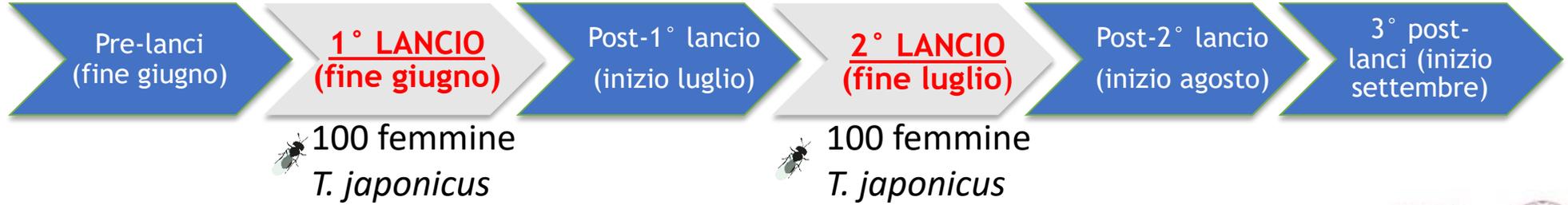
Per ogni sito: rilascio di *Trissolcus japonicus* (200 ♀ e 20 ♂)

INDAGINI DI DETTAGLIO: metodi

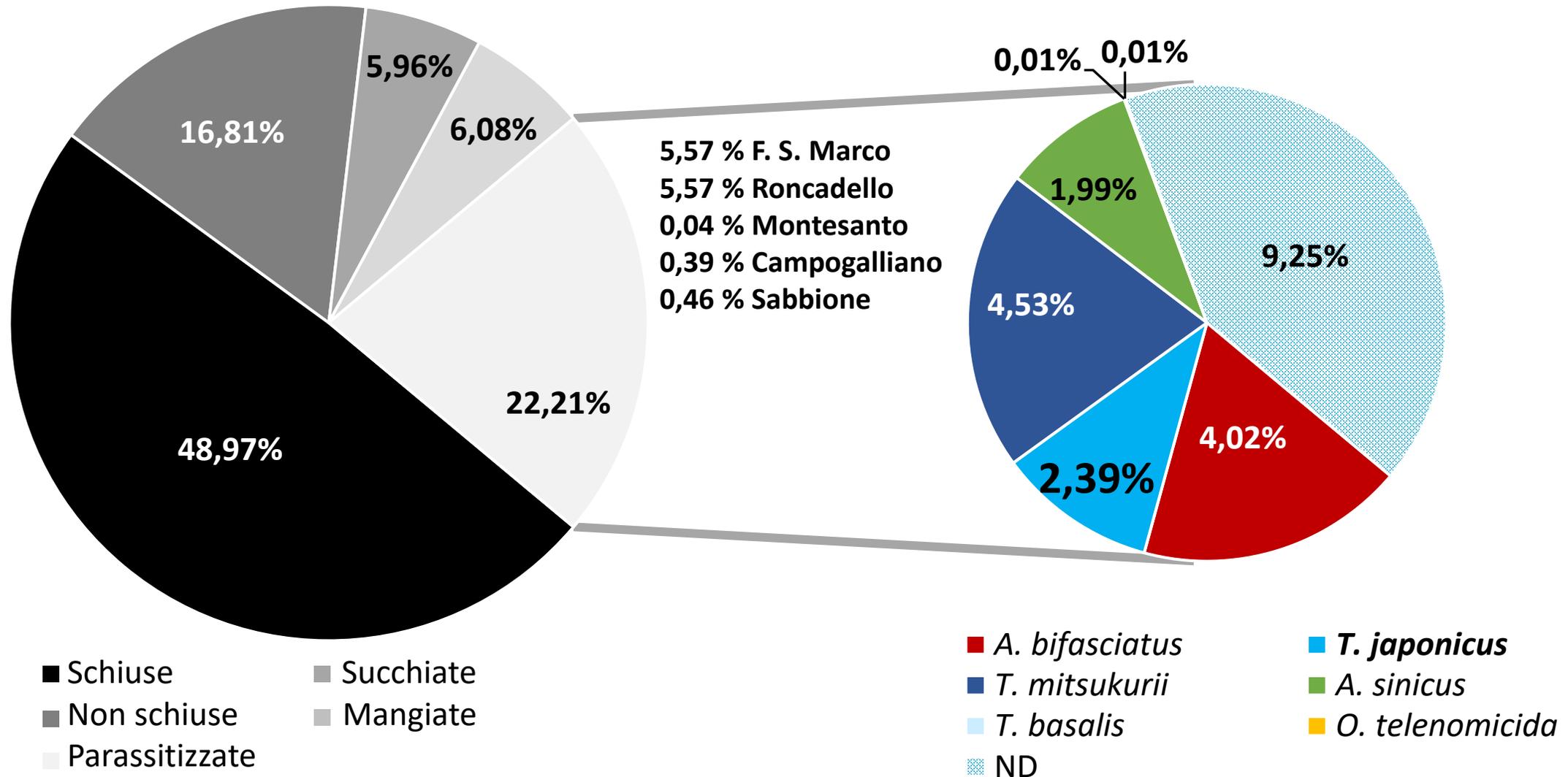


A= 0-10 m
B= 10-30 m
C= 30-50 m

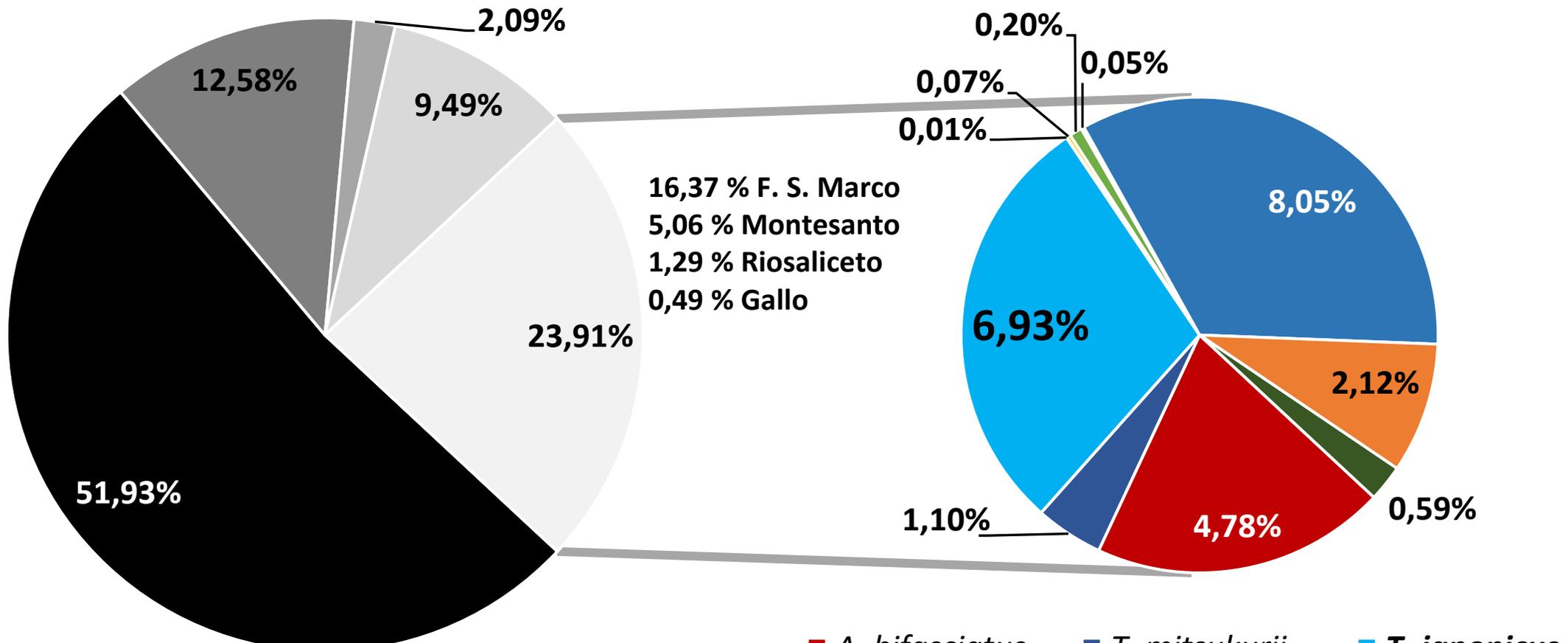
TEMPO DI ISPEZIONE TOTALE= 6 ORE/UOMO
suddiviso in modo proporzionale alla
dimensione dell'area monitorata



RISULTATI su OVATURE *H. halys* - 2020



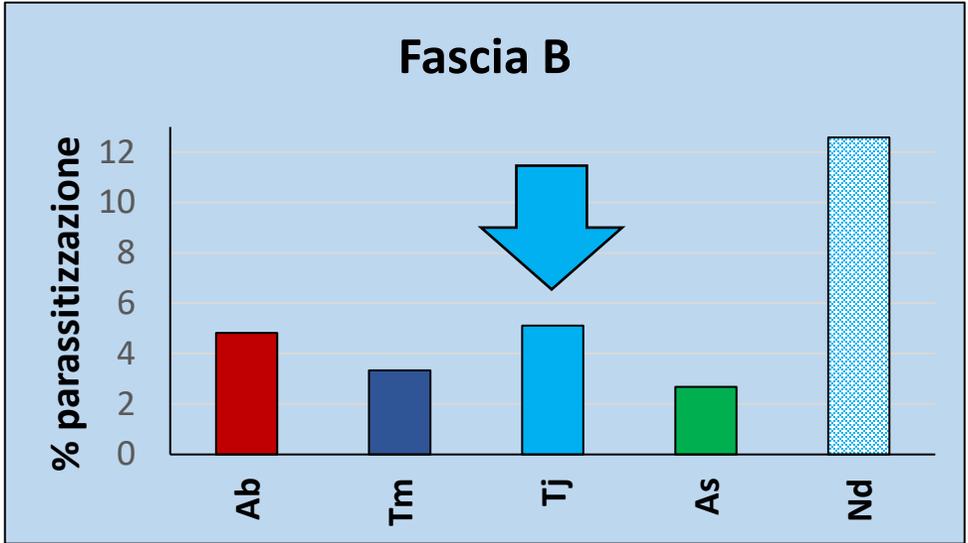
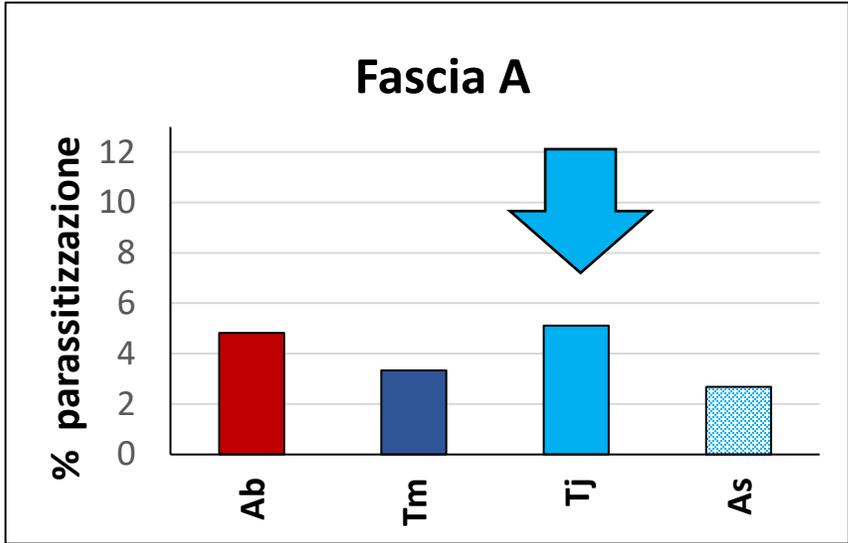
RISULTATI su OVATURE *H. halys* - 2021



- Schiose
- Non schiose
- Parassitizzate
- Succhiate
- Mangiate

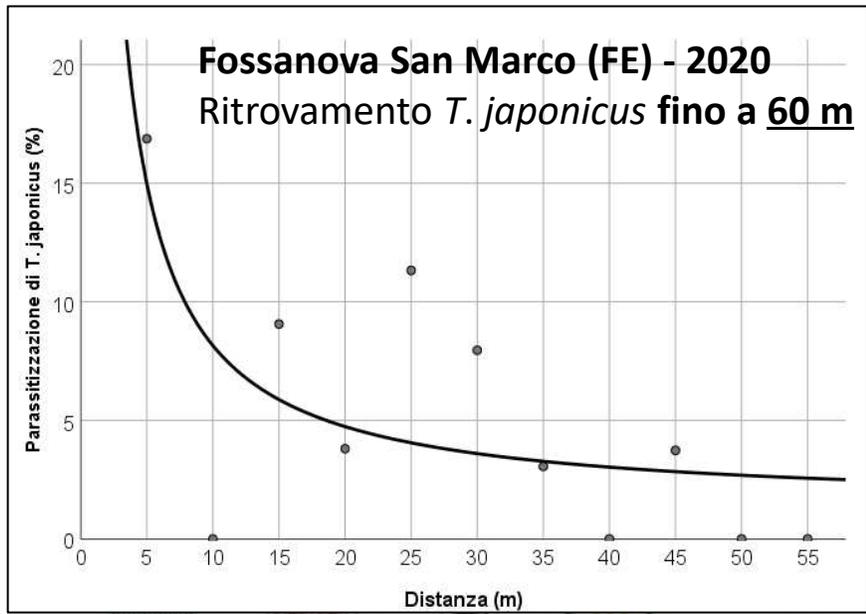
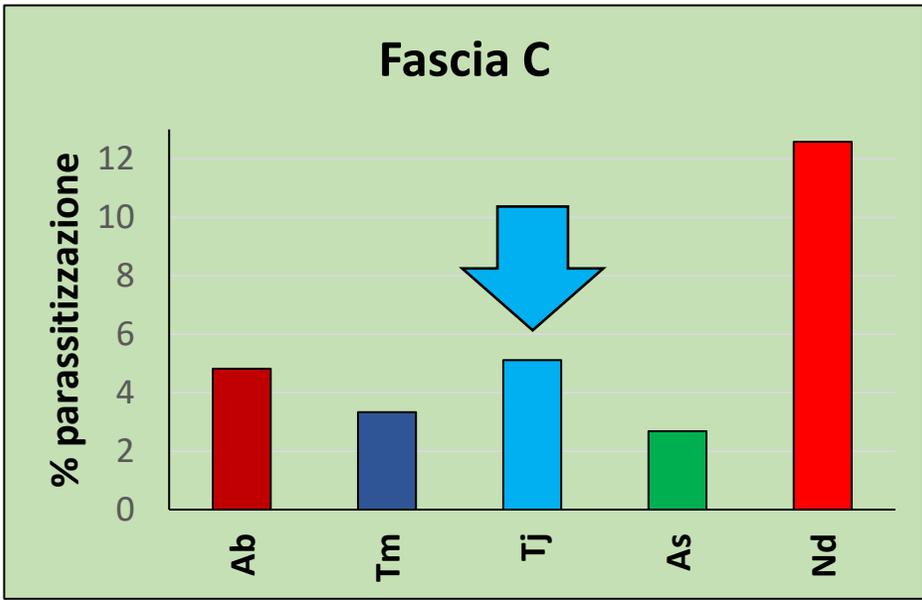
- *A. bifasciatus*
- *T. mitsukurii*
- *T. japonicus*
- *T. belenus*
- *O. telenomicida*
- *A. sinicus*
- ND
- Scelionidae
- Eupelmidae
- *Pteromalidae*

Capacità di diffusione di *T. japonicus* dal punto di rilascio- 2020



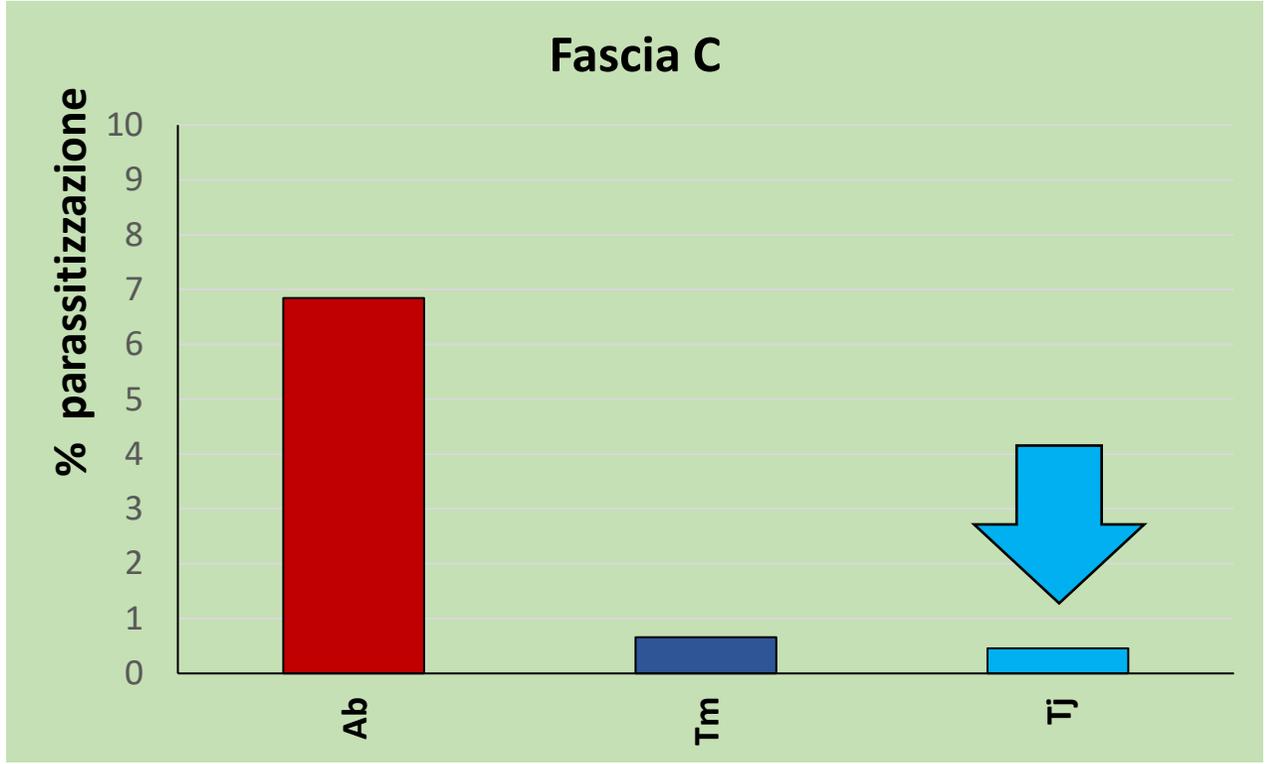
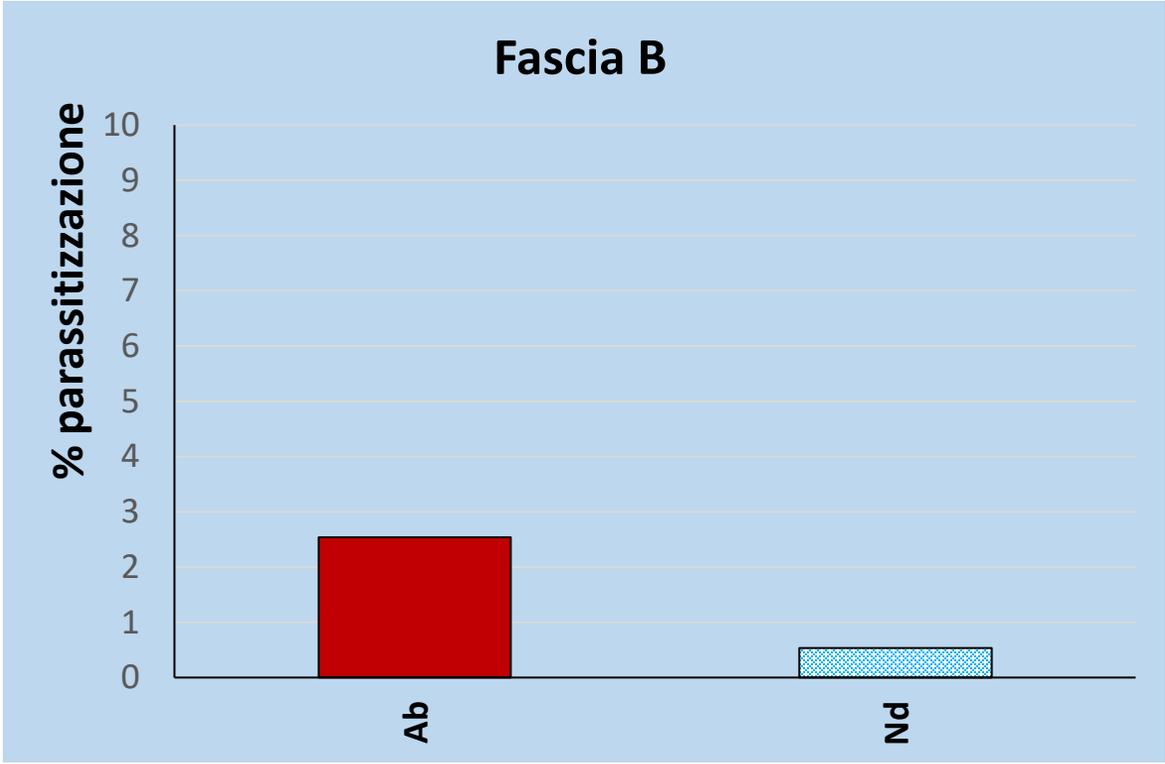
Ritrovamento *T. japonicus* fino a 50 m

- Siti**
- Fossanova San Marco
 - Roncadello
 - Montesanto
 - Campogalliano
 - Sabbione



Capacità di diffusione di *T. japonicus* dal punto di rilascio- 2021

Ritrovamento *T. japonicus* fino a 50 m



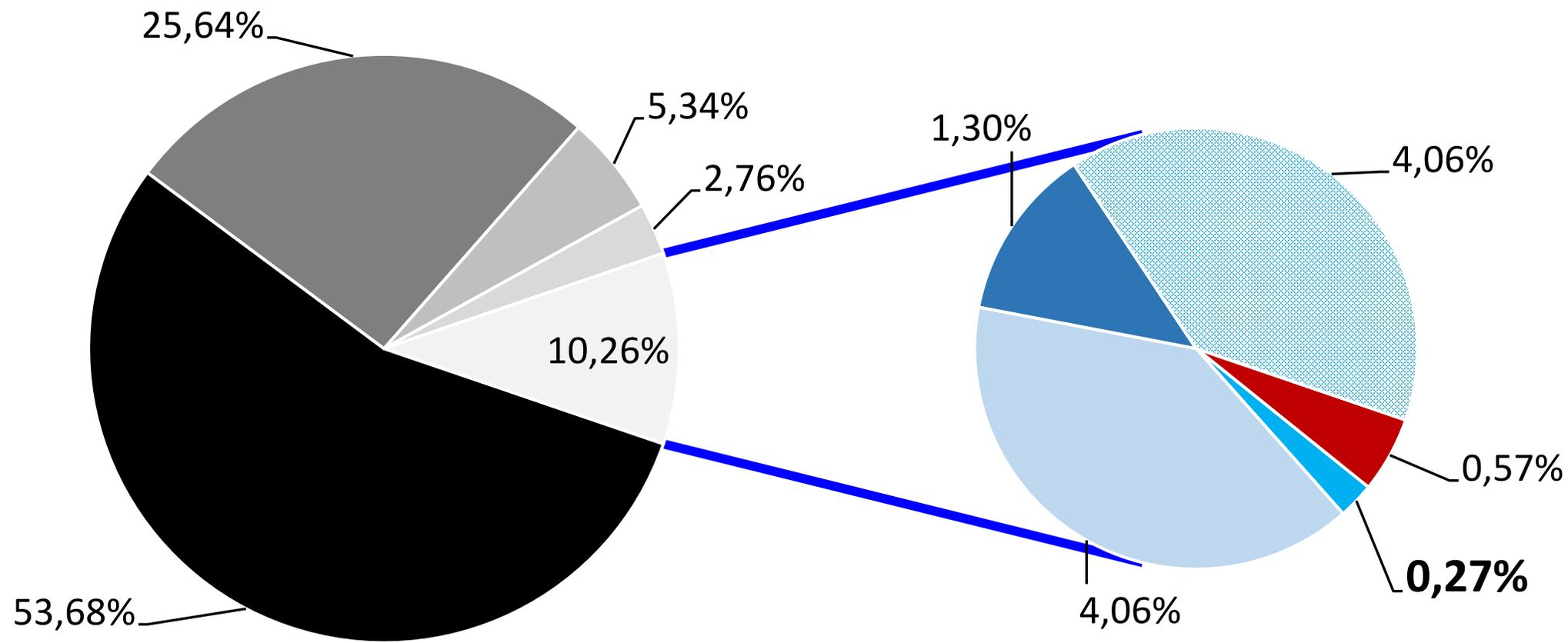
Siti con lanci nel 2020 e 2021:

- Carpi
- Marzaglianuova
- Vignola
- Riosaliceto

RISULTATI su OVATURE NON TARGET- 2020

Specie	Tot ovature	Tot uova	<i>A. bifasciatus</i>	<i>T. japonicus</i>	<i>T. semistriatus</i>	<i>T. basalis</i>
<i>D. baccarum</i>	176	3219	0	0	12,58	0
<i>R. nebulosa</i>	6	82	25,61	0	0	0
<i>N. viridula</i>	72	6503	0,37	0	0	1,95
ND	8	176	6,81	15,34	0	1,7

RISULTATI su OVATURE NON TARGET- 2020

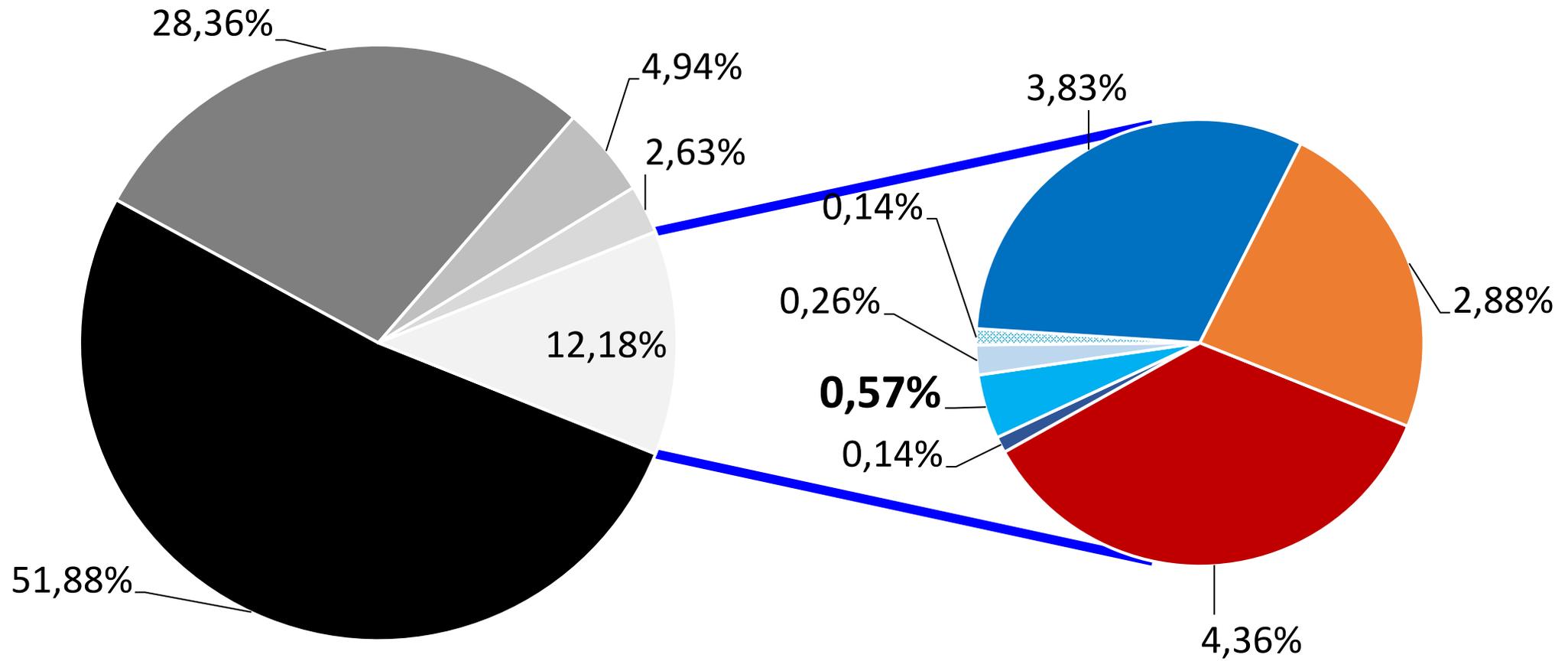


- Schiuse
- Non schiuse
- Succhiate
- Mangiate
- A. bifasciatus
- T. japonicus
- T. semistratus
- T. basalis
- ND

RISULTATI su OVATURE NON TARGET- 2021

Specie	Tot ovature	Tot uova	<i>A. bifasciatus</i>	<i>T. japonicus</i>	<i>T. mitsukurii</i>
<i>A. custos</i>	5	80	0	8,75	0
<i>D. baccarum</i>	10	173	7,51	0	0
<i>P. prasina</i>	9	224	0	12,5	0
<i>R. nebulosa</i>	22	305	3,61	0	0
<i>N. viridula</i>	48	3923	3,85	0	0,05
<i>Eurydema sp.</i>	2	23	4,35	0	0
<i>Pentatomidae</i>	5	60	5	0	8,3
<i>Coreidae</i>	28	123	16,26	0	0
<i>Reduviidae</i>	1	25	0	0	0

RISULTATI su OVATURE NON TARGET- 2021



- Schiuse
- Non schiuse
- Succhiate
- Mangiate
- A. bifasciatus
- T. mitsukurii
- T. japonicus
- T. belenus
- ND
- Scelionidae
- Eupelmidae

CONCLUSIONI: INDAGINE AGRO-ECOSISTEMICA

- Oltre il **47%** delle uova di cimice asiatica **non schiude** (mortalità naturale, predazione, parassitoidi)
- Il nativo *Anastatus bifasciatus* è la **principale** specie di **parassitoide** di *H. halys* rilevata in Emilia-Romagna (fino a 10% parassitizzazione nel 2020)
- Segue l'**esotico** *Trissolcus mitsukurii* (parassitizzazione fino al 5.4 % nel 2020), che risulta essere **ampiamente diffuso** in diversi siti regionali
- *Trissolcus japonicus* è stato ritrovato in un numero maggiore di siti nel 2021 rispetto al 2020, **sia nei siti di rilascio** (sia durante le analisi post rilascio che nelle indagini dell'anno successivo) che in quelli dove **non è stato lanciato**
- **Impatto trascurabile** di *T. japonicus* e *T. mitsukurii* su cimici **non bersaglio**
- L'iperparassitoide *Acroclisoides sinicus* ha mostrato percentuali di parassitizzazione fino a 1%
- In **corso analisi territoriali** per identificare **elementi del paesaggio** (specifiche colture o uso/copertura del suolo, vegetazione naturale, fabbricati, ecc.) che possano risultare **favorevoli per l'insediamento dei parassitoidi**

CONCLUSIONI: INDAGINI DI DETTAGLIO

Ovature di *H. halys*

- Nel **2021** riscontrate meno ovature rispetto al 2020
- Ampia eterogeneità nei risultati tra i diversi siti
- Complessivamente, nel **2021** riscontrate percentuali di parassitizzazione superiori rispetto al 2020
- Contributo prevalentemente di *A. bifasciatus* (da 1.5 a 7%)
- In generale parassitizzazione da *T. mitsukurii* e *T. japonicus* nel **2021** è inferiore rispetto al **2020** (ma alcuni dei siti erano diversi)
- *T. japonicus* rinvenuto nei rilievi post-rilascio sia nel 2020 che nel 2021, ma anche in alcune analisi del 2021 effettuate nei **siti di rilascio 2020**
- Parassitizzazione da *T. japonicus*: da 0% fino a 16% (a FSM nel 2021)
- Nel **2020** *T. japonicus* rinvenuto entro 60m dal punto di rilascio (FSM)

Ovature non target

Parassitizzazione da:

- *T. japonicus* su uova di *Palomena prasina* (12,5%) e *Arma custos* (8,75%)
- *T. mitsukurii* su uova di *Nezara viridula* (0,05%) e di altri pentatomidi non identificati



Buoni motivi per essere "ottimisti"

- *Trissolcus japonicus*: Vero insediamento ed effettiva capacità di svernamento? Necessaria verifica con indagini molecolari. **Analisi su alcuni dei siti** hanno confermato lo stesso **aplotipo degli individui rilasciati**
- Necessario approfondire le **cause della variabilità della parassitizzazione osservata** nei due anni di studio. Sensibilità specifiche a diverse condizioni climatiche e/o ambientali?
- I siti con più elevata parassitizzazione totale sembrano quelli dove ci sono più specie di parassitoidi: **effetto additivo?**

Anastatus bifasciatus



- Sviluppo lento
- ≤ 3 generazioni/anno
- Generalista
- Basso sfruttamento ovatura
- Nuova associazione, ma la parassitizzazione su *H. halys* è in crescita

Trissolcus japonicus
Trissolcus mitsukurii



- Sviluppo rapido (ciclo: 14 gg a 25°C)
- > 3 generazioni/anno
- Elevato sfruttamento dell'ovatura
- Evoluti naturalmente con *H. halys*
- Specifici per pentatomidi
- Impatto trascurabile su non-target
- In Italia: buona idoneità climatica per entrambe le specie

É necessario proseguire le indagini per comprendere l'efficacia complessiva dei parassitoidi e i tempi necessari per raggiungere una riduzione significativa delle popolazioni di *H. halys*

GRAZIE!!!



E. Costi

Lara Maistrello



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento Scienze della Vita
lara.maistrello@unimore.it



Regione Emilia-Romagna



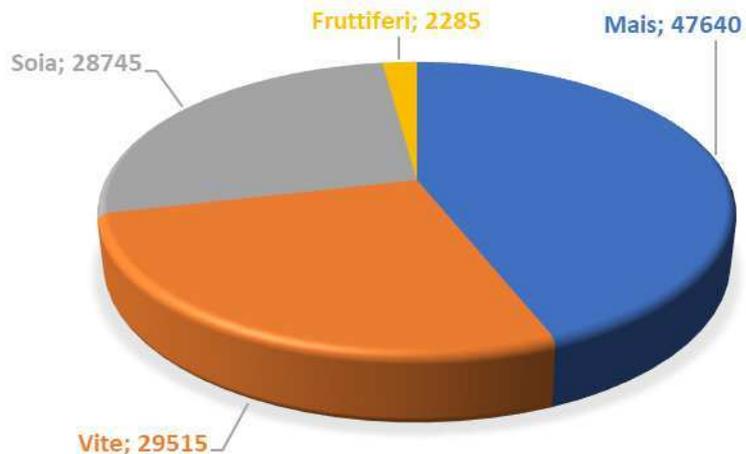
Bologna, 26 gennaio 2022

La cimice marmorata asiatica: trend in riduzione delle popolazioni in Friuli Venezia Giulia

Luca Benvenuto, Iris Bernardinelli, Giorgio Malossini, Barbara Oian, Rosario Raso
ERSA – Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

Principali coltivazioni in FVG

COLTURE PRINCIPALI



FRUTTIFERI



Regione FVG - Servizio politiche rurali e sistemi informativi in agricoltura (elaborazione Ersa)



Platano - ottobre 2017

Pioppo 2017



Pioppo 2019



Frassino - luglio 2019



Gelso 2016



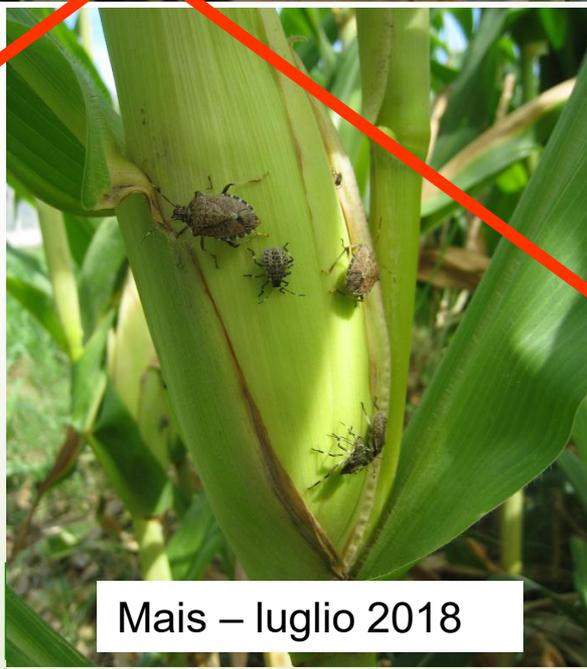
Platano – agosto 2016 e 2017



Soia – ottobre 2017



Soia – settembre 2019



Mais – luglio 2018

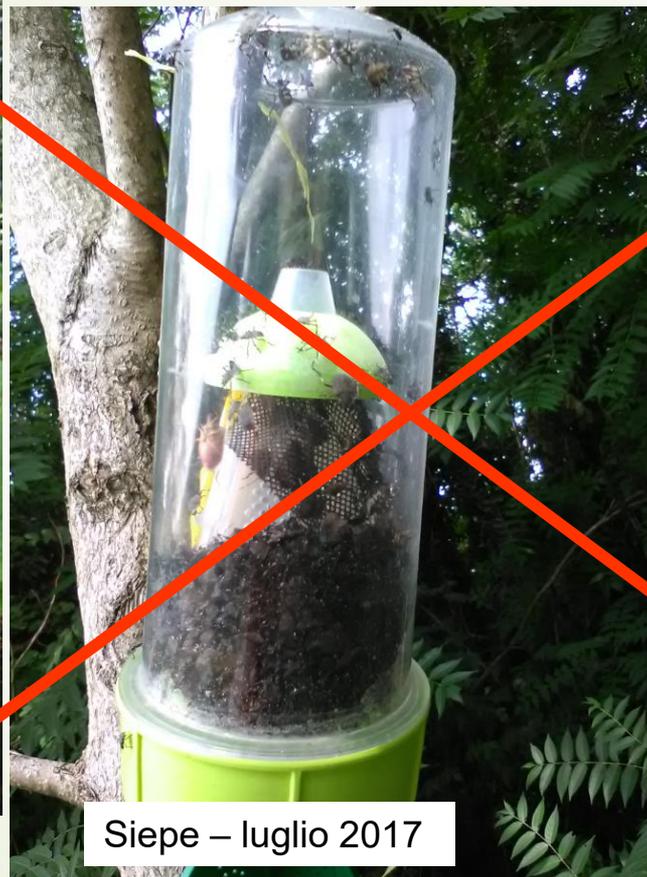


Auto di servizio - Settembre 2018

Pawlonia – giugno 2017



Actinidia – maggio 2016



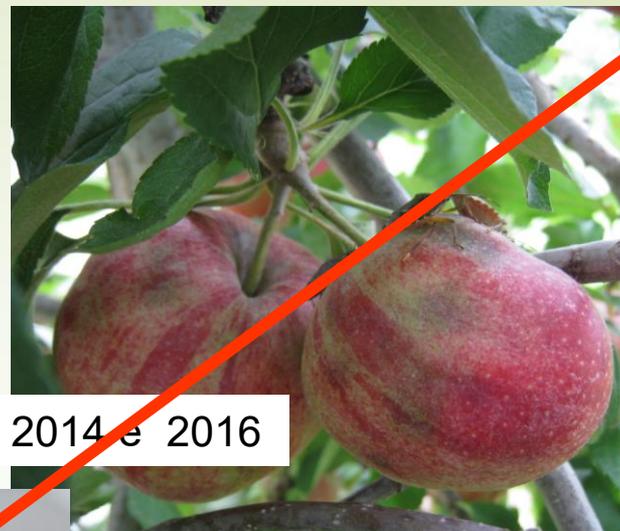
Siepe – luglio 2017



Ciliegio – giugno 2018



Melo – agosto 2014 e 2016

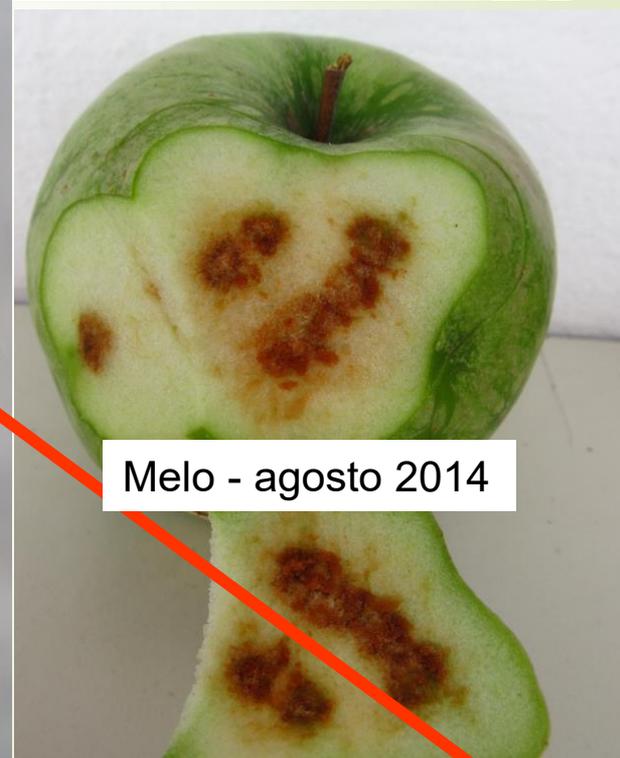


Melo – fine aprile 2017

2016

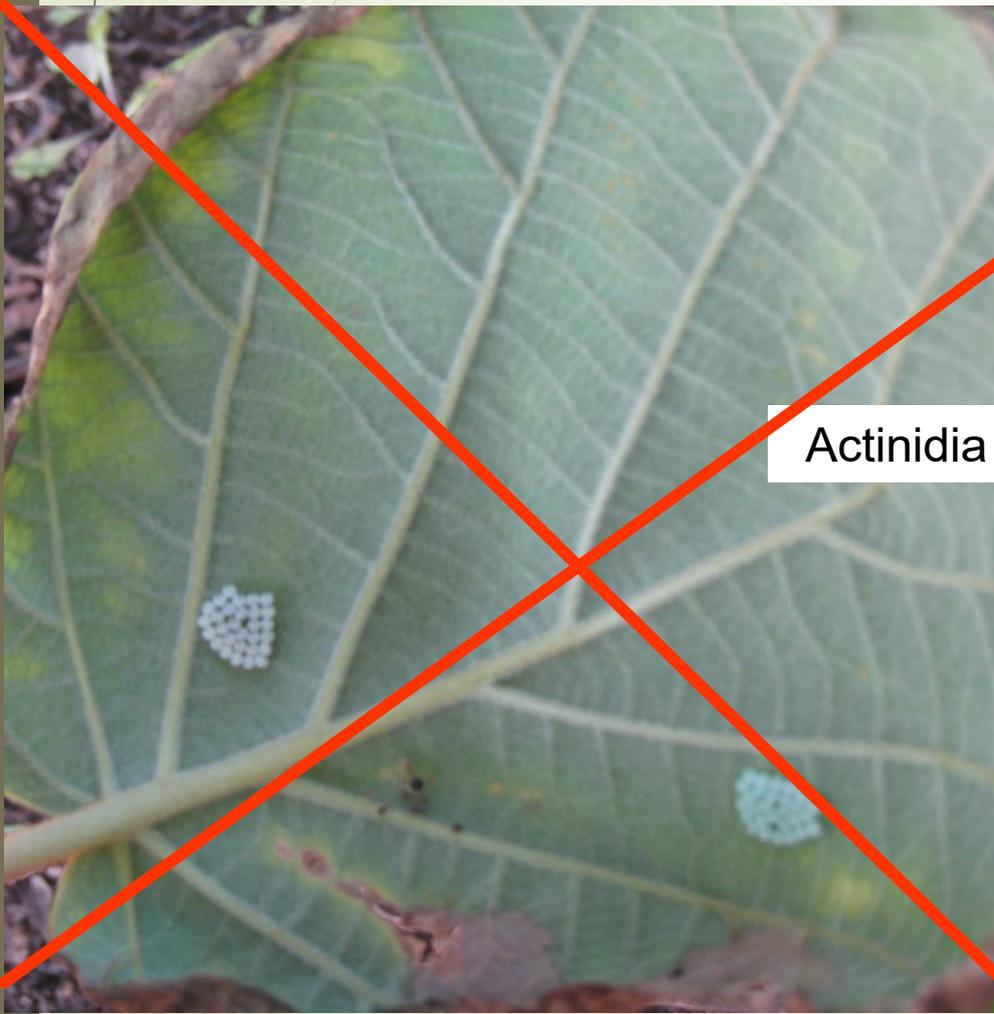


Melo - maggio 2014

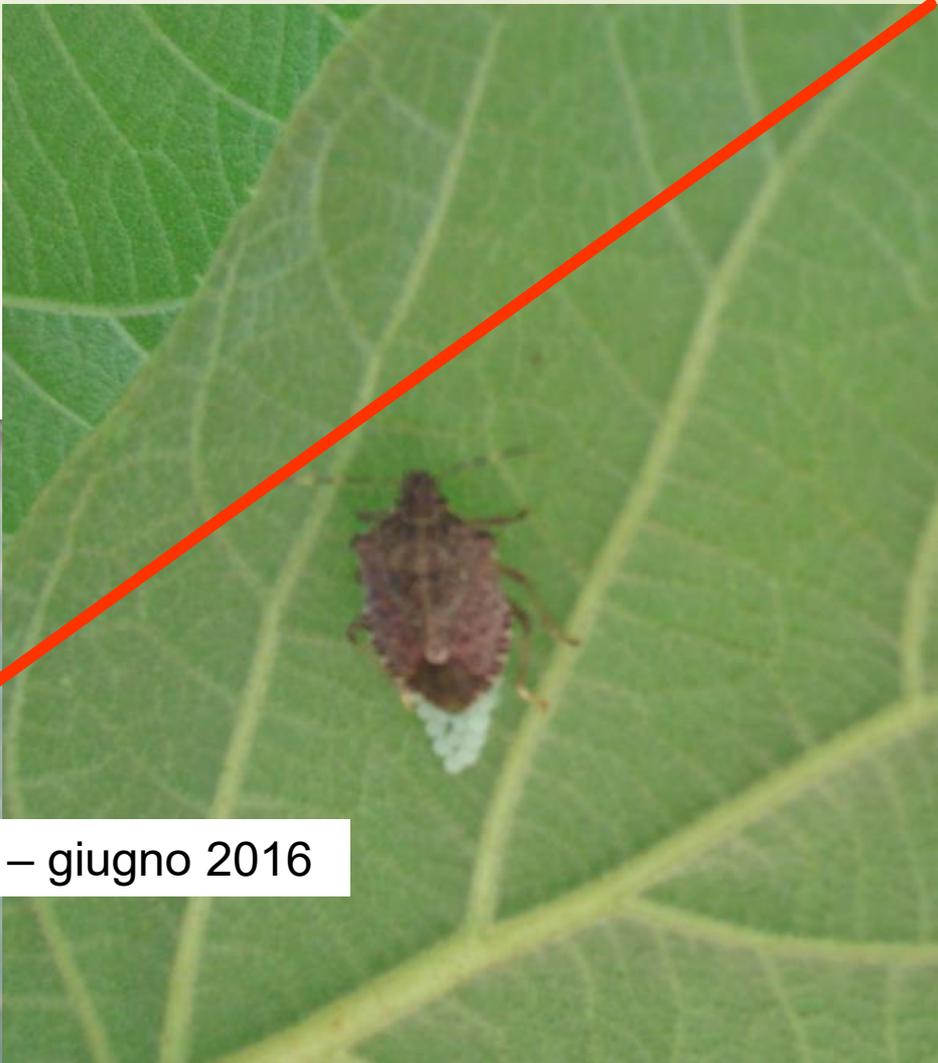


Melo - agosto 2014

- Dal 2016 al 2019 era facile trovare numerose ovature sulla pagina inferiore delle foglie
- Rilevate **fino a 5 ovature in una foglia** (2019)
- Danni alla raccolta anche dell'70% nei casi peggiori



Actinidia – giugno 2016

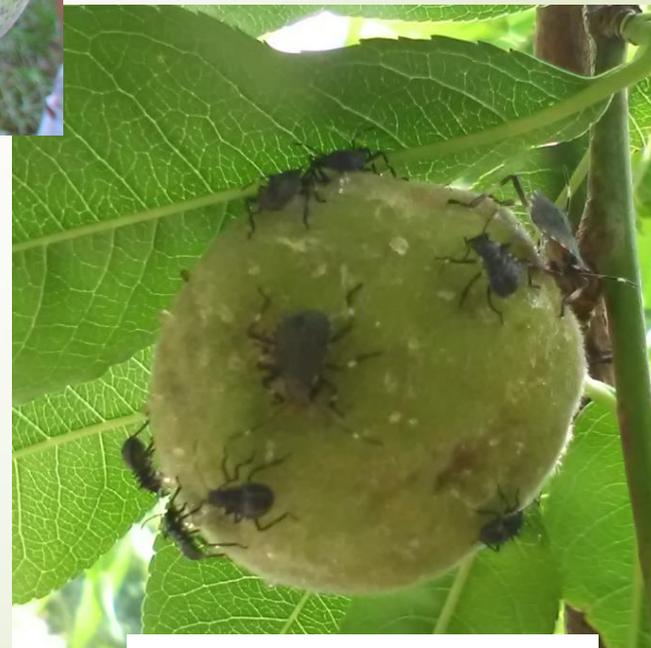


- Nel 2020 e 2021 la **situazione è molto migliorata** e diventa difficile trovare ovature sulle foglie
- Nel **2021** nei casi peggiori **danni** stimati di circa il 15-20%, ma **mediamente limitati al 3-5%**

Stay green su soia (dal 2016 al 2019)



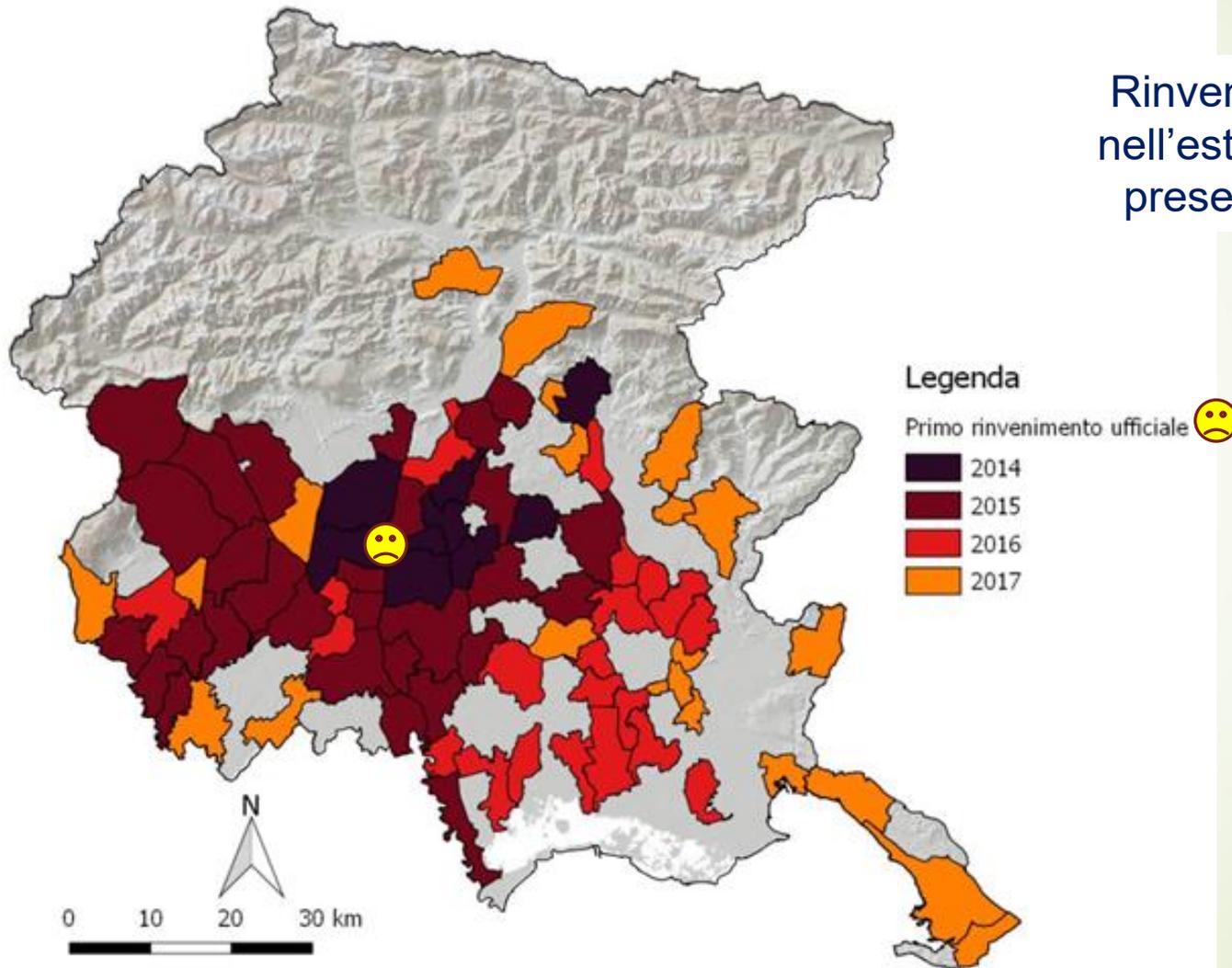
Pero – agosto 2016 e 2017



Pesco – luglio 2017

- Nel **2020 e 2021** la **densità di popolazione** di *H. halys* rilevata con trappole e con rilievi visivi è **molto diminuita** anche nei **pereti e pescheti**.
- Tuttavia nel 2021 i **danni alla produzione sono stati molto elevati**; probabilmente le **2 gelate di aprile** hanno **ridotto di molto la produzione** e i pochi frutti arrivati a maturazione sono stati fortemente colpiti dalle cimici presenti

Espansione di *H. halys* in FVG negli anni



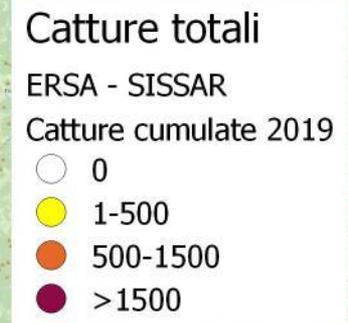
Rinvenuta per la prima volta
nell'estate del 2014; dal 2018
presente in tutta la regione



Monitoraggio 2019

1 apr – 30 set (trappole Rescue)

2018 e 2019 sono gli anni con popolazioni più elevate dal 2014



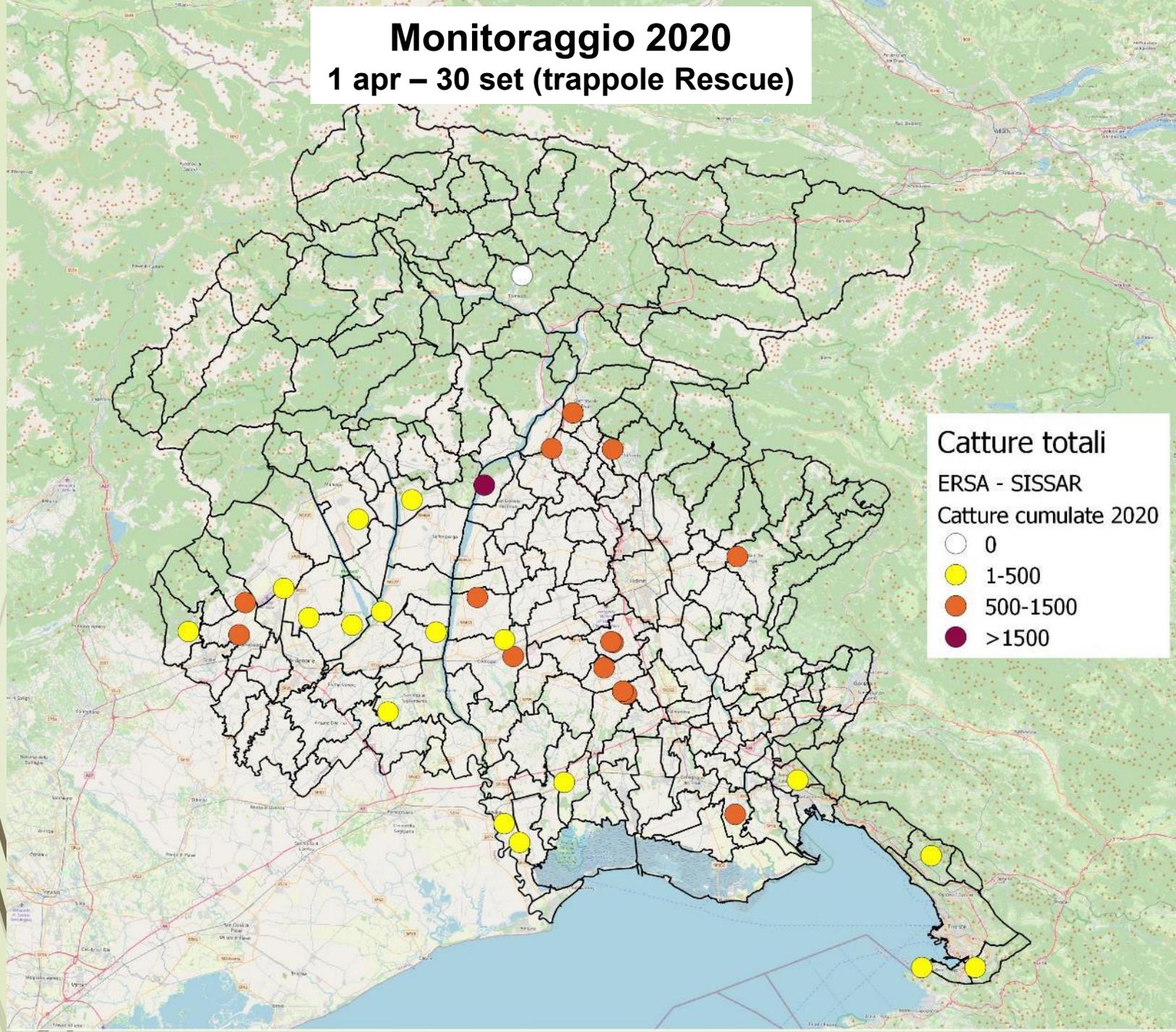
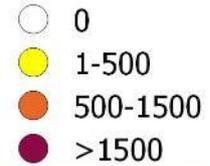
Monitoraggio 2020

1 apr – 30 set (trappole Rescue)

Catture totali

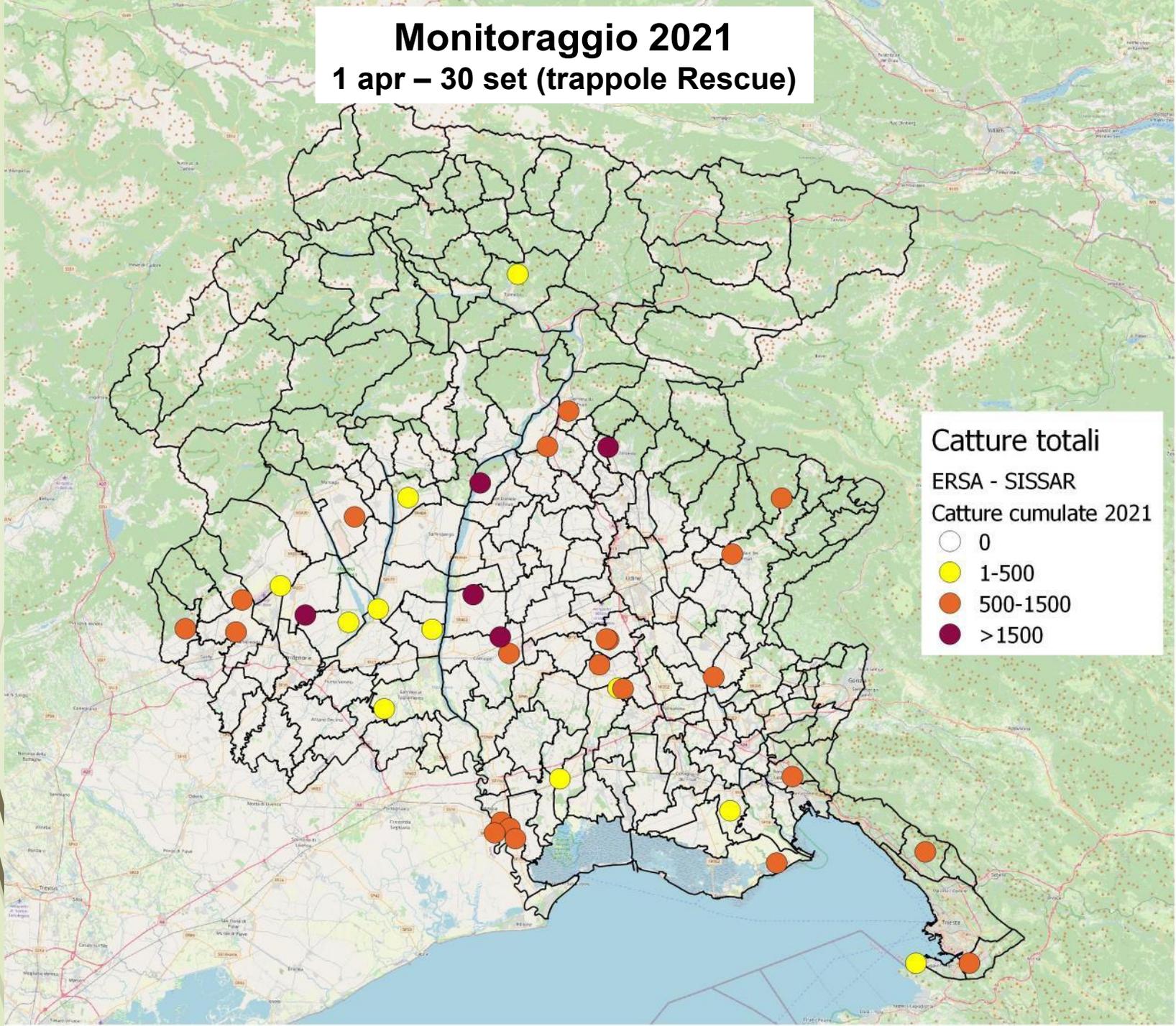
ERSA - SISSAR

Catture cumulate 2020

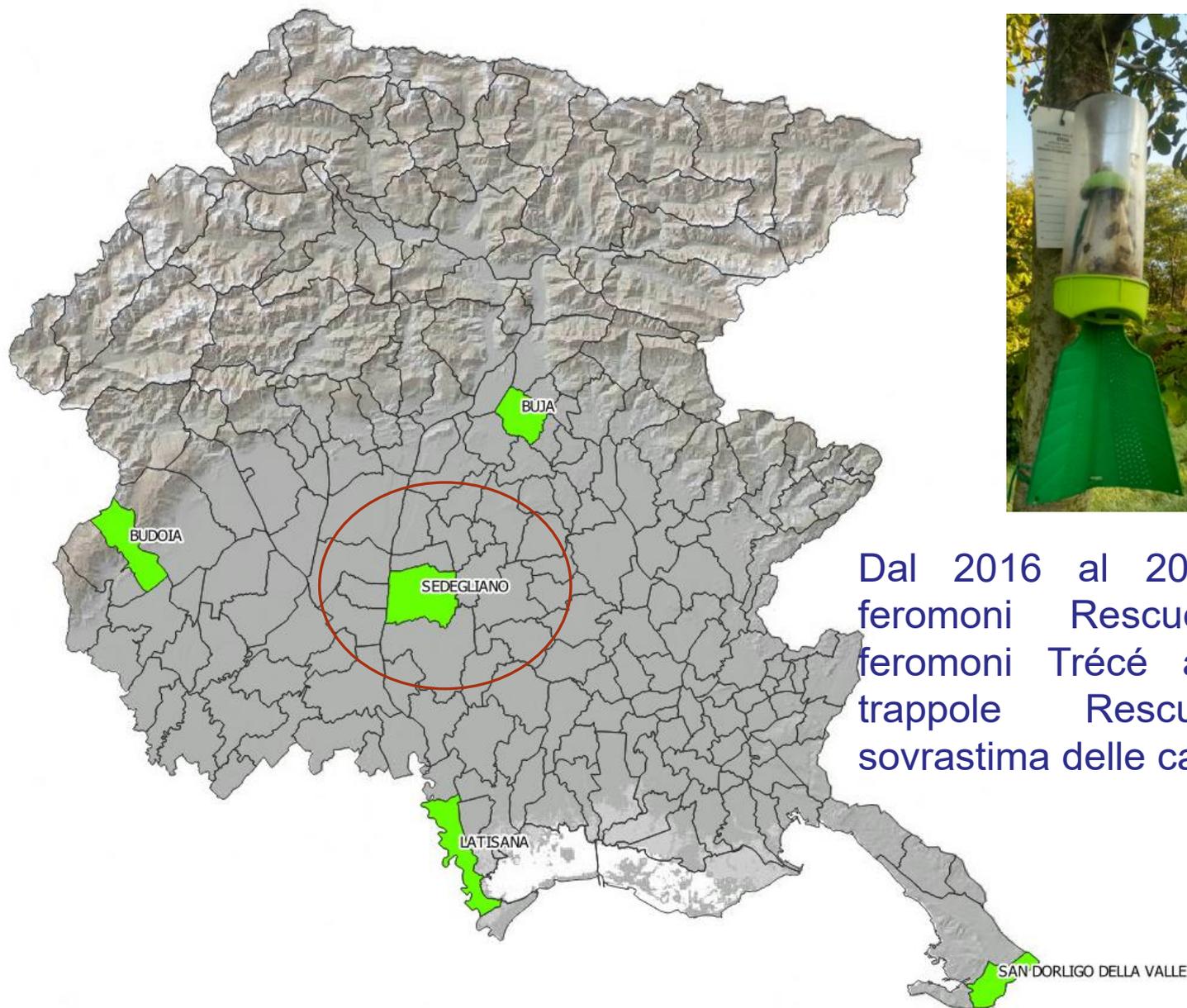


Monitoraggio 2021

1 apr – 30 set (trappole Rescue)



APPROFONDIMENTO SU ALCUNI SITI DI MONITORAGGIO

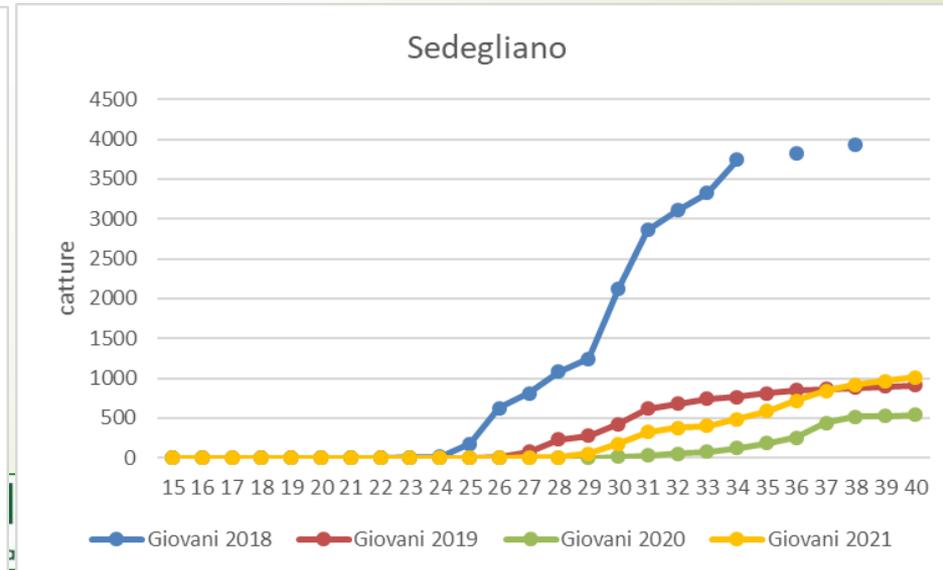
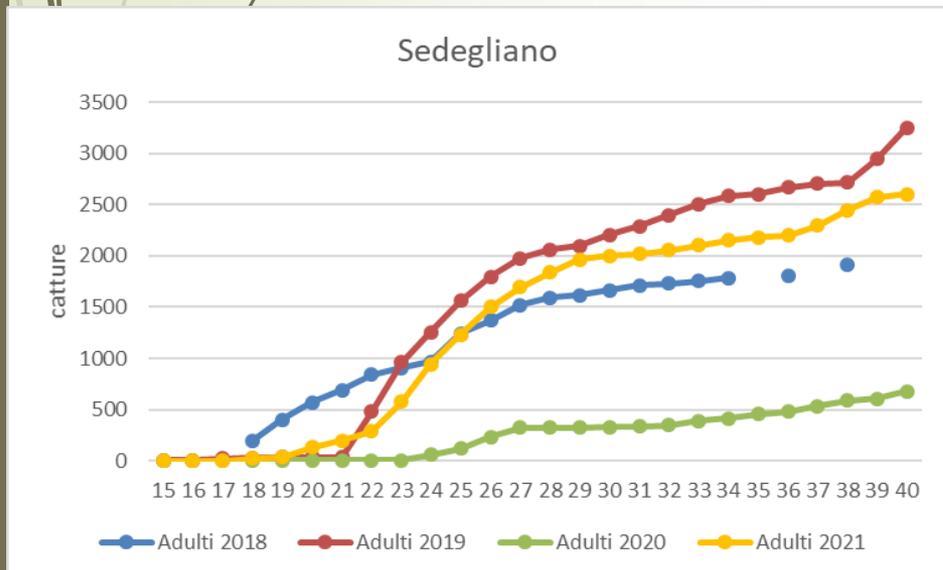
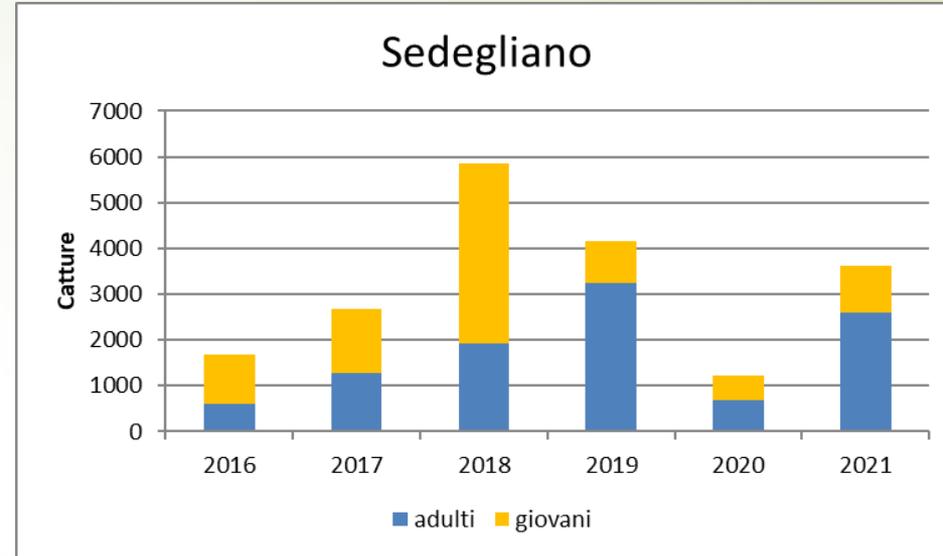


Dal 2016 al 2019 trappole e feromoni Rescue; dal 2020 feromoni Trécé all'interno delle trappole Rescue (possibile sovrastima delle catture).

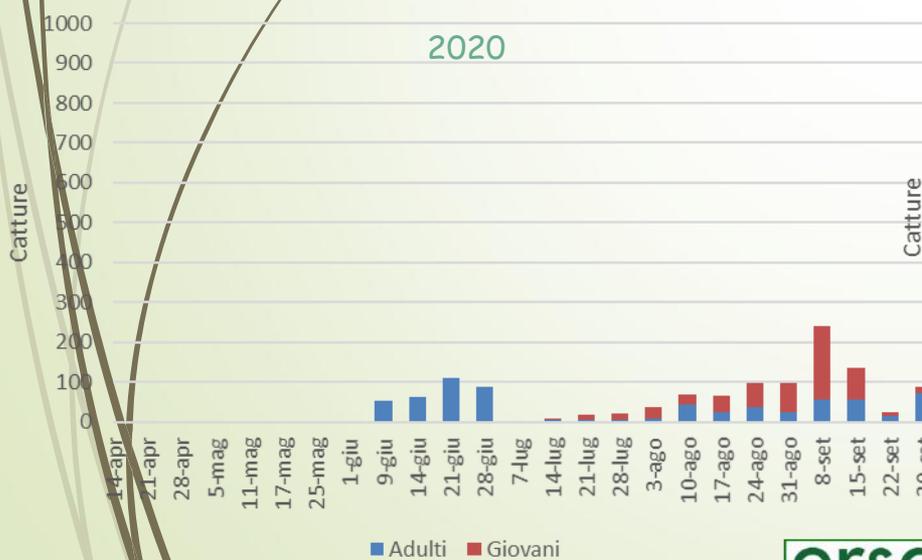
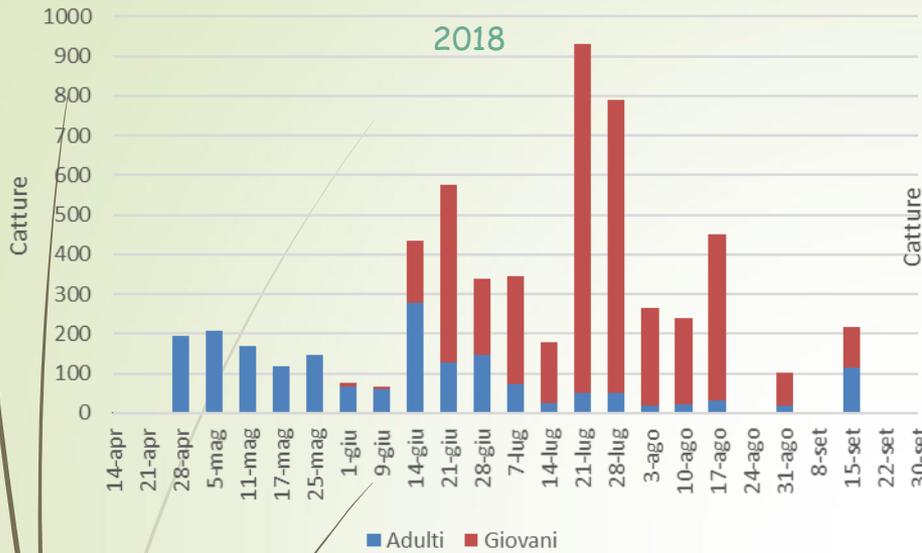
Sito di monitoraggio focolaio storico (2014) rappresentativo nella pianura del Medio Friuli

- **2018** anno con le catture più elevate (in crescita esponenziale dal 2016), soprattutto per l'altissima presenza degli stadi giovanili
- **2019** primi segnali di un'inversione di tendenza (sensibile calo degli stadi giovanili)
- **2020** anno con le catture totali più basse
- **2021** ripresa delle catture totali rispetto al 2020, sia di adulti che di giovani. In particolare le catture di stadi giovanili nel biennio sono molto più basse rispetto al 2018

Sedegliano (UD) catture settimanali cumulate



Sedegliano (UD) catture settimanali





STRATEGIE DI DIFESA CON INTEGRAZIONE DI PIU' TECNICHE

Prove sperimentali in collaborazione con CRPV, Consorzio fitosanitario di Modena, Università di Modena e Reggio Emilia, CREA-DC, Università di Padova.....



Monitoraggio visivo in Friuli Venezia Giulia

Ovatura di *H. halys*
non parassitizzata



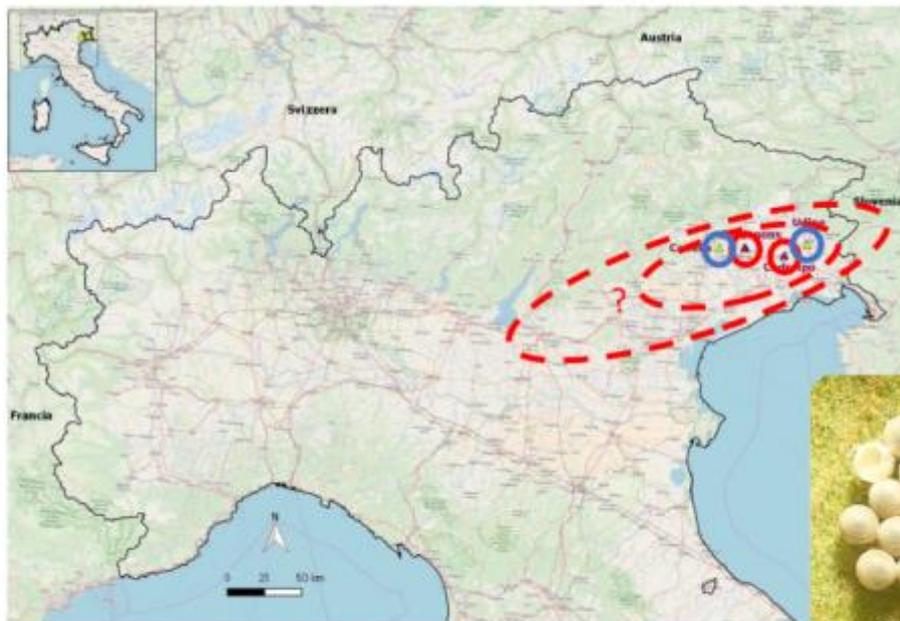
Ovature di *H. halys*
parassitizzate



Trissolcus mitsukurii: primi rinvenimenti in Friuli Venezia Giulia (agosto 2018)



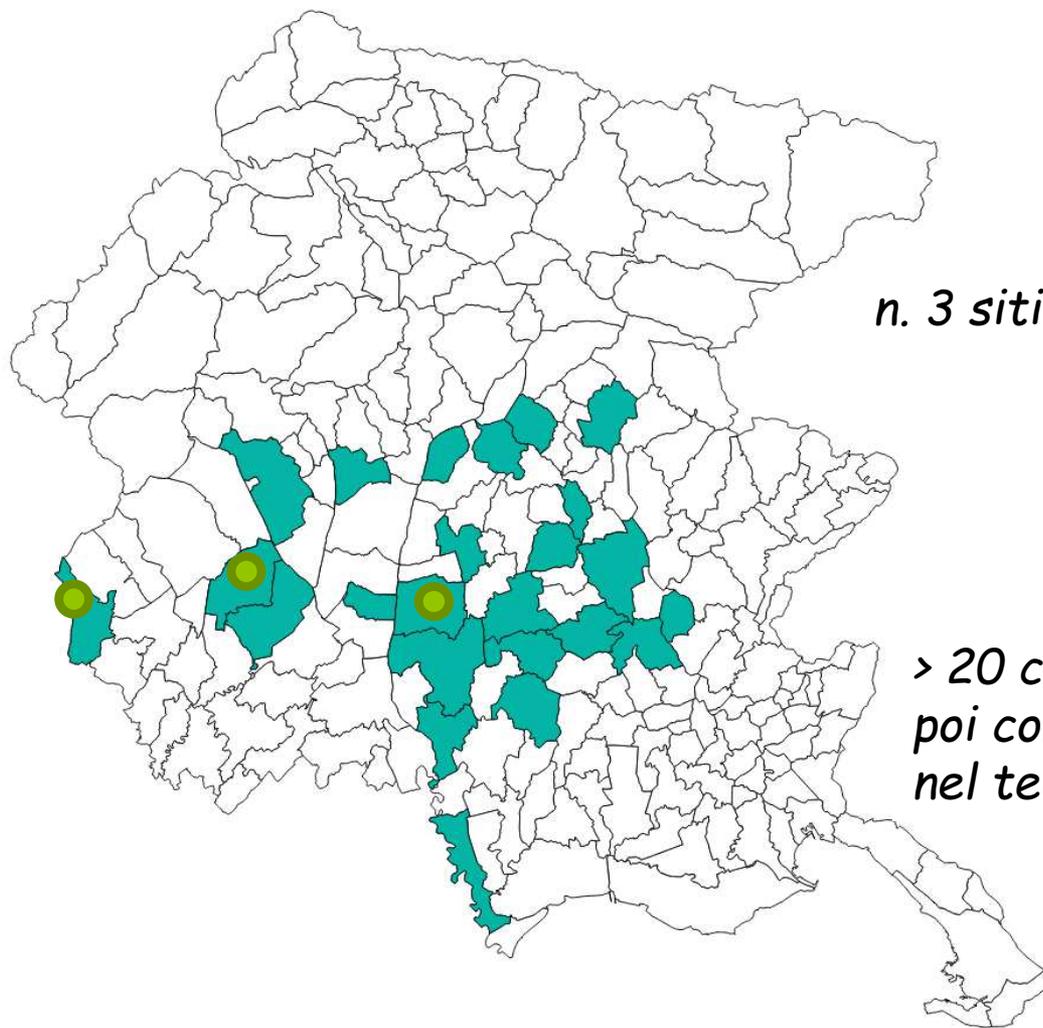
Trissolcus mitsukurii in Italia segnalato nel 2018
(comunicazione CREA -N. 46858 del 26/10/2018
comunicazione MiPAAFT DG DISR - DISR 05 - N.0030407 del 02/11/2018)



I. Bernardinelli

Fonte: G. Sabbatini Peverieri et al., 2018

Diffusione di *Trissolcus mitsukurii* in Friuli Venezia Giulia dal 2018



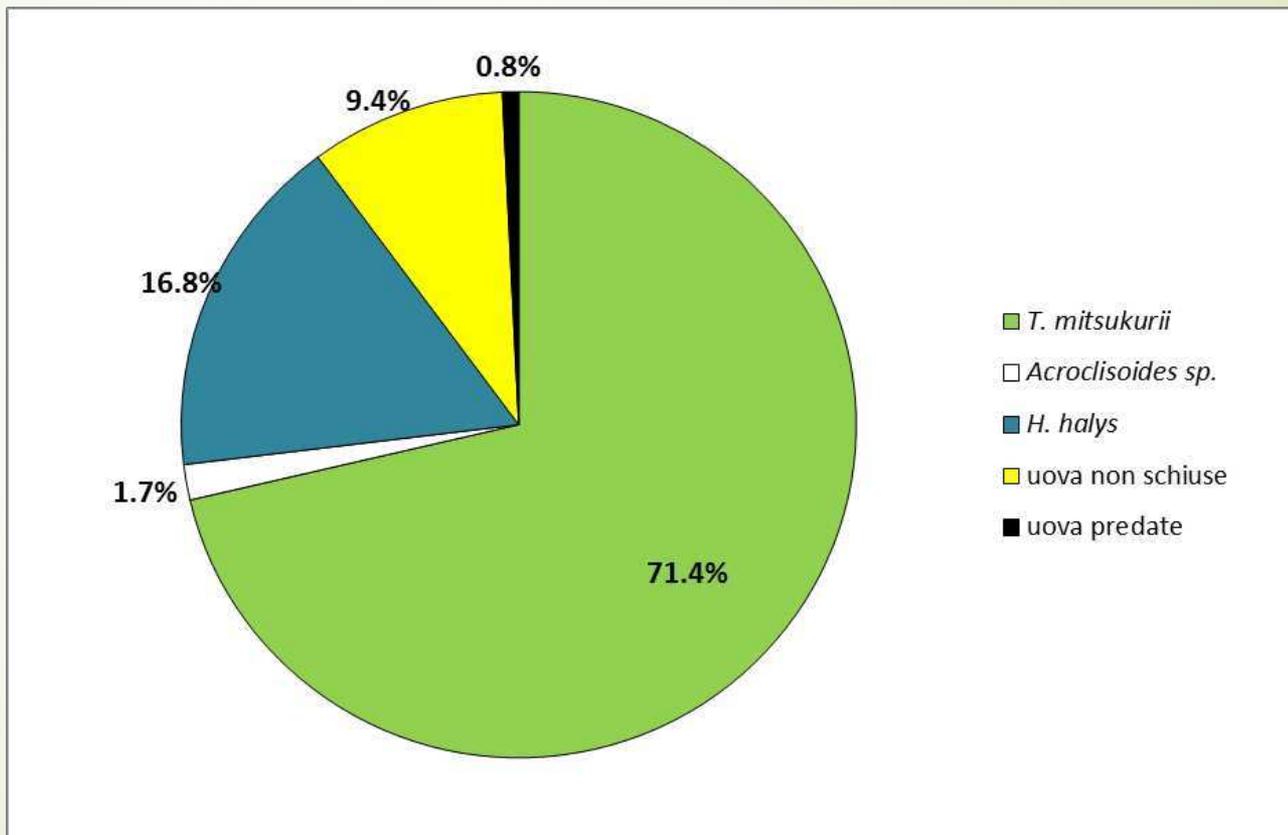
*n. 3 siti di ritrovamento
nel 2018 ●*



*> 20 comuni nel 2019 e
poi continua diffusione
nel territorio regionale*

Trissolcus mitsukurii: parassitizzazione ovature H. halys in actinidiето biologico (2018-2019)

Figura 1. Parassitizzazione delle uova di *Halyomorpha halys* campionate nel 2019 in un actinidiето biologico

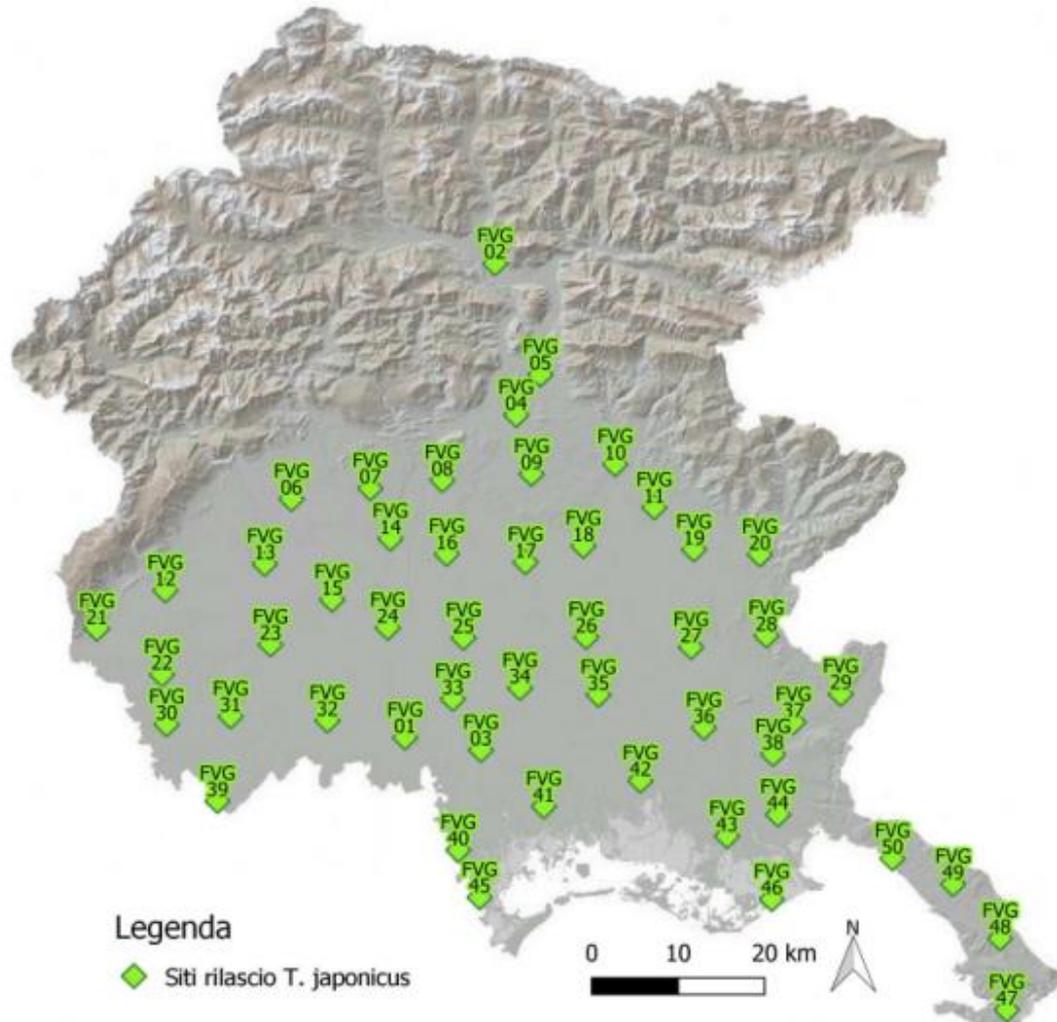


Conferma dell'elevata capacità di parassitizzazione delle uova di *H. halys* da parte di *T. mitsukurii*

Fonte: Benvenuto *et al.*, Giornate Fitopatologiche 2020

Programma nazionale di rilascio di *T. japonicus* (2020-2021)

- ➔ 50 Siti di rilascio sul territorio regionale a seguito dell'individuazione di aree idonee come da Programma Nazionale (corridoi ecologici)



CONSIDERAZIONI FINALI

- Dopo 6-7 anni di elevati livelli di infestazione di *H. halys* e danni alla produzione, sembra che nel territorio sia in corso la formazione di un nuovo equilibrio tra la cimice marmorata asiatica ed i suoi parassitoidi.
- Gli esiti dei lanci di *Trissolcus japonicus* nell'estate 2020 sono stati promettenti in quanto, in differenti aree della regione, sono state rinvenute ovature di cimice parassitizzate, mentre nel 2021 il numero di ovature rilevato è stato così basso da non permettere alcun ritrovamento di *T. japonicus*.
- In diverse ovature sono stati identificati anche altri parassitoidi tra cui l'ormai noto *Trissolcus mitsukurii*, di origine alloctona e già rinvenuto in Friuli Venezia Giulia dal 2018, ma anche specie autoctone quali *Anastatus bifasciatus* e *Trissolcus basalis*, a conferma che nel territorio è in corso la formazione di un nuovo equilibrio.
- Dopo anni di grandi difficoltà per i frutticoltori (però e pesco escluso) e frustrazione per i tecnici, quanto osservato nell'ultimo biennio sembra essere di buon auspicio per le prossime annate.
- È fondamentale proseguire con un approccio integrato nelle tecniche di difesa di *H. halys*.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento va a tutti i colleghi, tecnici SISSAR, tirocinanti, tecnici e ricercatori di diversi enti nazionali, regionali e internazionali che nel corso degli anni hanno partecipato alle attività di monitoraggio e sperimentazione di *Halyomorpha halys* condotte in Friuli Venezia Giulia



Esperienze in USA del controllo biologico con la vespa samurai

Kim A. Hoelmer

USDA-ARS Beneficial Insects Introduction Research Unit, Newark, DE



Funding

USDA United States Department of Agriculture National Institute of Food and Agriculture
Specialty Crop Research Initiative

Collaborating Institutions

OSU Oregon State University **NC STATE UNIVERSITY** PennState
OSU Oregon State University **UNIVERSITY OF MARYLAND** UNIVERSITY OF GEORGIA
Washington State University **Cornell University** Utah State University
IPM Center Northeastern University **RUTGERS UNIVERSITY** THE OHIO STATE UNIVERSITY University of Kentucky
UNIVERSITY OF MINNESOTA VirginiaTech **UC DAVIS**
MICHIGAN STATE UNIVERSITY Berkeley
UC RIVERSIDE

This material is based upon research supported by the U.S. Department of Agriculture's Specialty Crop Research Initiative, various U.S. Farm Bill awards, and base funding to multiple project participants.

Petition for the release of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae) for biological control of *Halymorpha kalyi* (Hemiptera: Pentatomidae) in Canada



Submitted by:

P. K. Abram¹, T. Haye², K. A. Hoelmer³, T.D. Gariepy⁴, P.G. Mason⁵

¹Agriculture and Agri-Food Canada, Agassiz Research and Development Centre, Agassiz, British Columbia, Canada
²CABI Switzerland, Delémont, Switzerland
³Bioinsect Introduction Research Unit, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Newark, Delaware, USA
⁴Agriculture and Agri-Food Canada, London Research and Development Centre, London, Ontario, Canada
⁵Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa Research and Development Centre, Ottawa, Ontario, Canada

Cover Photo: Tim Mays

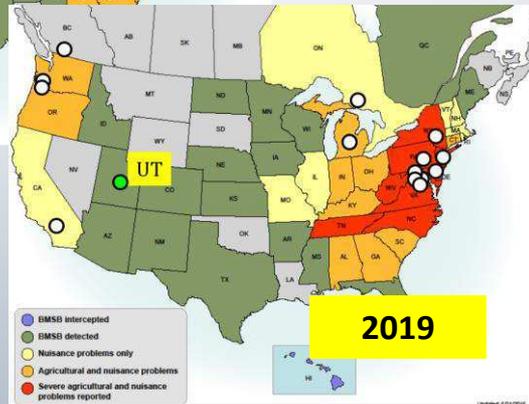
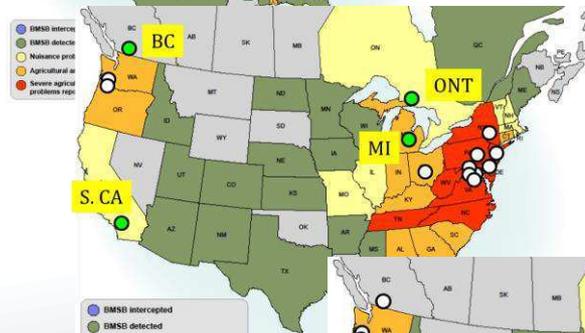
TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT	4
1.0 INTRODUCTION	5
2.0 PROPOSED ACTION	7
2.1 OBJECTIVES OF THE RELEASE	7
2.2 CHOICE OF BIOLOGICAL CONTROL AGENT	7
2.3 REARING/CONTAINMENT FACILITY	8
2.4 DISPOSAL OF INVARIANT MITCHMERS	8
2.5 LOCATION OF THE RELEASE	8
2.6 METHODS OF RELEASE	9
2.7 AGENCIES AND OR INDIVIDUALS INVOLVED IN THE RELEASE	9
2.8 CURRENT BIOLOGICAL CONTROL OF THE TARGET PEST IN CANADA	9
3.0 TARGET PEST INFORMATION	11
3.1 TAXONOMY	11
3.2 ECONOMIC IMPACT OF THE TARGET PEST	11
3.3 LIFE HISTORY OF THE TARGET PEST	13
3.4 DISTRIBUTION OF THE TARGET PEST	15
3.5 ECONOMICALLY AND ENVIRONMENTALLY IMPORTANT SPECIES RELATED TO THE TARGET	18
4.0 BIOLOGICAL CONTROL AGENT INFORMATION	21
4.1 TAXONOMY	21
4.2 IDENTIFICATION OF BIOLOGICAL CONTROL AGENT AND VOUCHER SPECIMENS	22
4.3 NATURAL GEOGRAPHIC RANGE, AREAS WHERE INTRODUCED	23
4.4 SOURCE OF THE BIOLOGICAL CONTROL AGENT	24
4.5 HOST-AGENT INTERACTIONS	25
4.6 LIFE HISTORY	27
4.7 KNOWN HOST RANGE	27
4.8 HISTORY OF PAST USE OF BIOLOGICAL CONTROL AGENT	28
4.9 ELIMINATION OF CONTAMINANTS FROM CULTURE	28
4.10 SOP FOR HANDLING IN QUARANTINE	28
4.11 CLOSELY RELATED SPECIES IN NORTH AMERICA	29
5.0 HOST-SPECIFICITY TESTING	31
5.1 SELECTION OF TEST INSECTS	31
5.2 LABORATORY TESTS ON NORTHEASTERN NORTH AMERICAN HEMIPTERA	32
5.2.1 Methods	32
5.2.2 Results and discussion	36
5.2.3 Conclusions	41
5.3 LABORATORY TESTS ON NORTHWESTERN NORTH AMERICAN HEMIPTERA	43
5.3.1 Methods	43

5.3.2 Results and discussion	44
5.3.3 Conclusions	45
5.4 LABORATORY TESTS ON EUROPEAN HEMIPTERA	47
5.4.1 Methods	47
5.4.2 Results and discussion	49
5.4.3 Conclusions	51
5.5 LABORATORY AND FIELD TESTS ON ASIAN HEMIPTERA	51
5.5.1 Methods	51
5.5.2 Results and discussion	53
5.5.3 Conclusions	55
5.6 MOST RANGE TESTS, GENERAL CONCLUSIONS	57
6.0 ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC IMPACTS OF THE PROPOSED RELEASE	59
6.1 IMPACTS ON VERTEBRATES	59
6.2 IMPLICATIONS OF NOT RELEASING THE BIOLOGICAL CONTROL AGENT	59
6.3 DIRECT IMPACTS ON TARGET AND NON-TARGET SPECIES	61
6.4 EFFECTS ON PHYSICAL ENVIRONMENT	62
6.5 INDIRECT EFFECTS	62
6.5.1 Indirect impacts on plants	62
6.5.2 Competition or hybridization with indigenous soil-bug parasitoids	63
6.6 POSSIBLE DIRECT OR INDIRECT EFFECTS ON THREATENED AND ENDANGERED SPECIES	64
7.0 POST-RELEASE MONITORING	65
7.1 BIOLOGICAL CONTROL AGENT ESTABLISHMENT AND SPREAD	65
7.2 BIOLOGICAL CONTROL AGENT AND TARGET DENSITIES OVER TIME	65
7.3 MOST-SPECIFICITY AND ATTACK RATES ON THE TARGET SPECIES AND NON-TARGET SPECIES	66
7.4 CHANGES IN THE TARGET PEST AND IN THE GROWTH, SURVIVAL AND REPRODUCTION OF SELECTED NON-TARGET SPECIES POPULATIONS	66
8.0 PRE-RELEASE COMPLIANCE	66
8.1 REFERENCE SPECIMENS	66
8.2 PLANNED LOCATION AND TIMING OF THE FIRST RELEASES	66
9.0 REFERENCES	67

- **La petizione per il rilascio in campo è stata presentata in Canada nel 2018**
 - Rifiutata a causa del potenziale rischio su insetti non bersaglio, in particolare per i pentatomidi predatori
 - Fino a quando non saranno disponibili più dati che mostrino differenze nella specificità dell'ospite tra diverse popolazioni geografiche
- **La petizione per il rilascio sul campo negli Stati Uniti**
 - É quasi completa e includerà la distribuzione delle popolazioni avventizie e della popolazione di "Pechino"

Popolazioni avventizie di *Trissolcus japonicus* negli USA - 2021



New reports in each year = ●

JHR 43: 119–128 (2015)
doi: 10.3897/JHR.43.4661
http://jhr.pensoft.net

SHORT COMMUNICATION



Trissolcus japonicus (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae) emerges in North America

Elijah J. Talamas¹, Megan V. Herlihy², Christine Dieckhoff^{3,4}, Kim A. Hoelmer⁴,
Matthew L. Buffington¹, Marie-Claude Bon⁵, Donald C. Weber²



JHR 68: 29–36 (2019)
doi: 10.3897/jhr.68.32203
http://jhr.pensoft.net

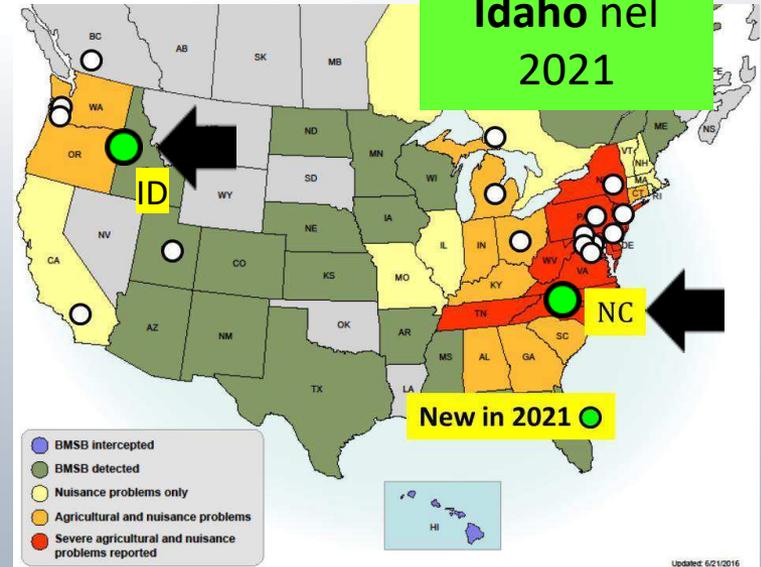
SHORT COMMUNICATION



First detection of the samurai wasp, *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae), in Canada

Paul K. Abram¹, Elijah J. Talamas², Susanna Acheampong³, Peter G. Mason⁴,
Tara D. Garipey⁵

... L'areale di espansione aumenta:
North Carolina & Idaho nel 2021



Politica APHIS sulla redistribuzione delle popolazioni avventizie di *T. japonicus*

- APHIS regola il movimento degli agenti di BC (Bio Controllo) (compresa la redistribuzione) *tra* i confini di stato, ma *non all'interno* dei singoli Stati.
 - La politica dell'APHIS consiste nel consentire agli Stati di prendere le proprie decisioni in merito alle redistribuzioni. A questo proposito, i singoli Stati assomigliano a Paesi indipendenti.
 - I singoli stati negli USA hanno politiche diverse:
 - Alcuni Stati hanno consentito la redistribuzione di *T. japonicus*
 - Altri Stati hanno procedure di revisione più rigorose e richiedono informazioni estese paragonabili alle petizioni federali.
 - La California è un esempio: è stata presentata una richiesta di rilascio ma è in sospenso mentre vengono fornite ulteriori informazioni.

Sforzi di redistribuzione multi-stato

La redistribuzione di *Trissolcus japonicus* è cominciata in...

Delaware – USDA ARS

Maryland – Univ. Maryland

New Jersey – Rutgers Univ.

New York – Cornell Univ.

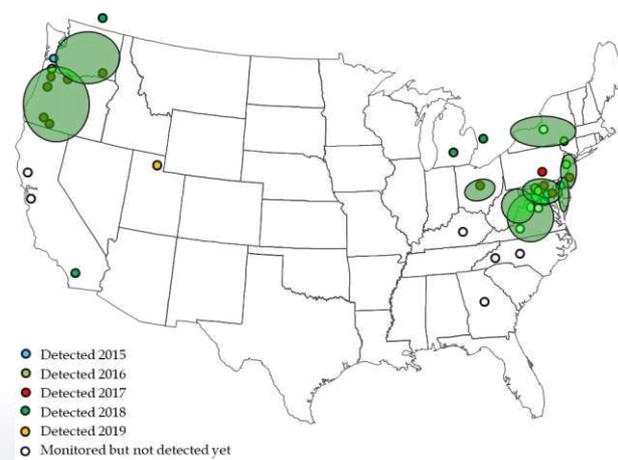
Michigan – Michigan State Univ.

Ohio – Ohio State Univ.

Oregon – Oregon State Univ.

Virginia – Virginia Tech. Univ.

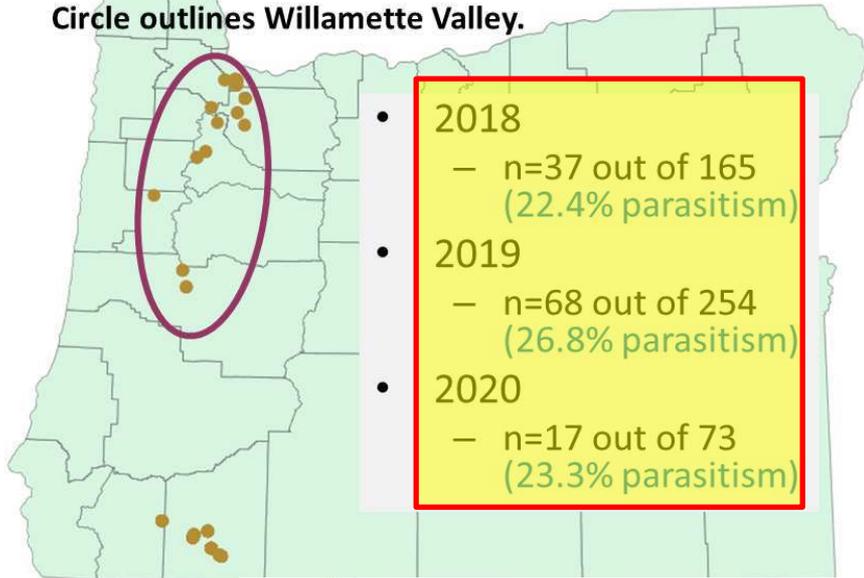
Washington – Washington State Univ.



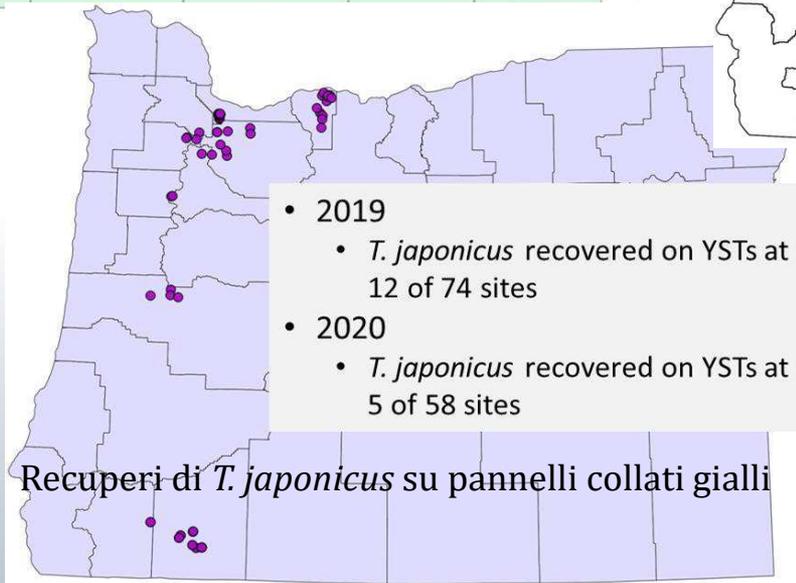
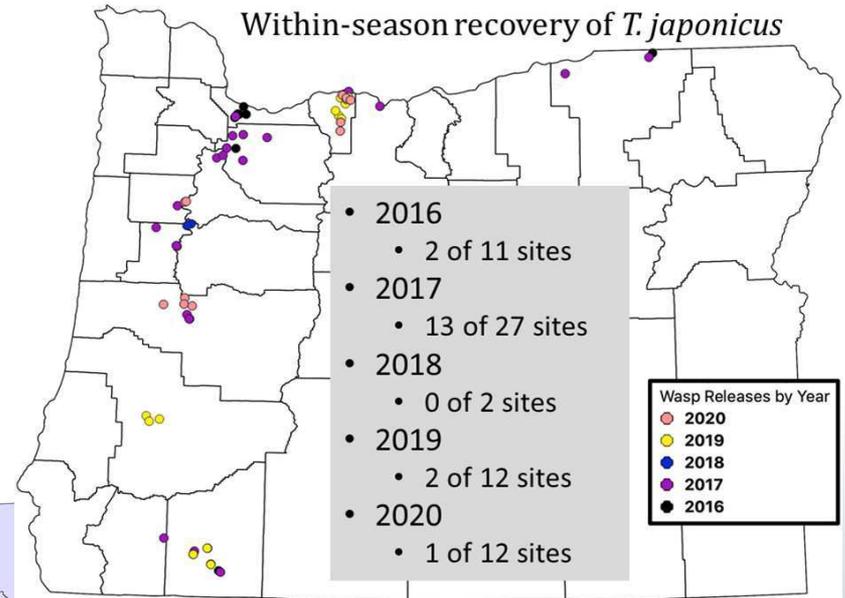
- Sforzi di indagine e redistribuzione delle popolazioni selvatiche
 - MI: Rilasciati 7,200 *T. japonicus* in 16 siti nel 2019 e 2020. Gli adulti sono stati rinvenuti a tassi bassi in 4 siti con pannelli collati gialli e da uova sentinella, **ma indicando svernamento, riproduzione, dispersione e attività estiva.**
 - OH: Rilasciati oltre 3,000 *T. japonicus* in 5 aziende commerciali in 2018 e altri 5 nel 2019. Nessun recupero effettuato in questi siti, ma **ripetuti recuperi sono stati effettuati presso l'azienda di ricerca dell'OSU dove *T. japonicus* è stato trovato per la prima volta.**
 - NY: i rilasci di *T. japonicus* sono cominciati nel 2017 con uova parassitizzate, nel 2018 con rilasci misti di uova e adulti, nel 2019-2020 solo con adulti. **Sono state effettuate ricatture durante lo svernamento in 13 dei 14 siti delle versioni degli anni precedenti.**
 - WA: sono state utilizzate 56 ovature per rilasciare 1,476 adulti di *T. japonicus* nella Skagit Valley nel Nord dello stato WA, e sono state utilizzate ovature sentinella presso 2 siti tra Giugno e Agosto 2020 ma non è stata riscontrata alcuna parassitizzazione. **7,000 were also released near population centers throughout the state.**

Recuperi di *T. japonicus* nell'ovest Oregon

Recovered sentinel and wild BMSB egg masses in 2018.
Circle outlines Willamette Valley.



Within-season recovery of *T. japonicus*

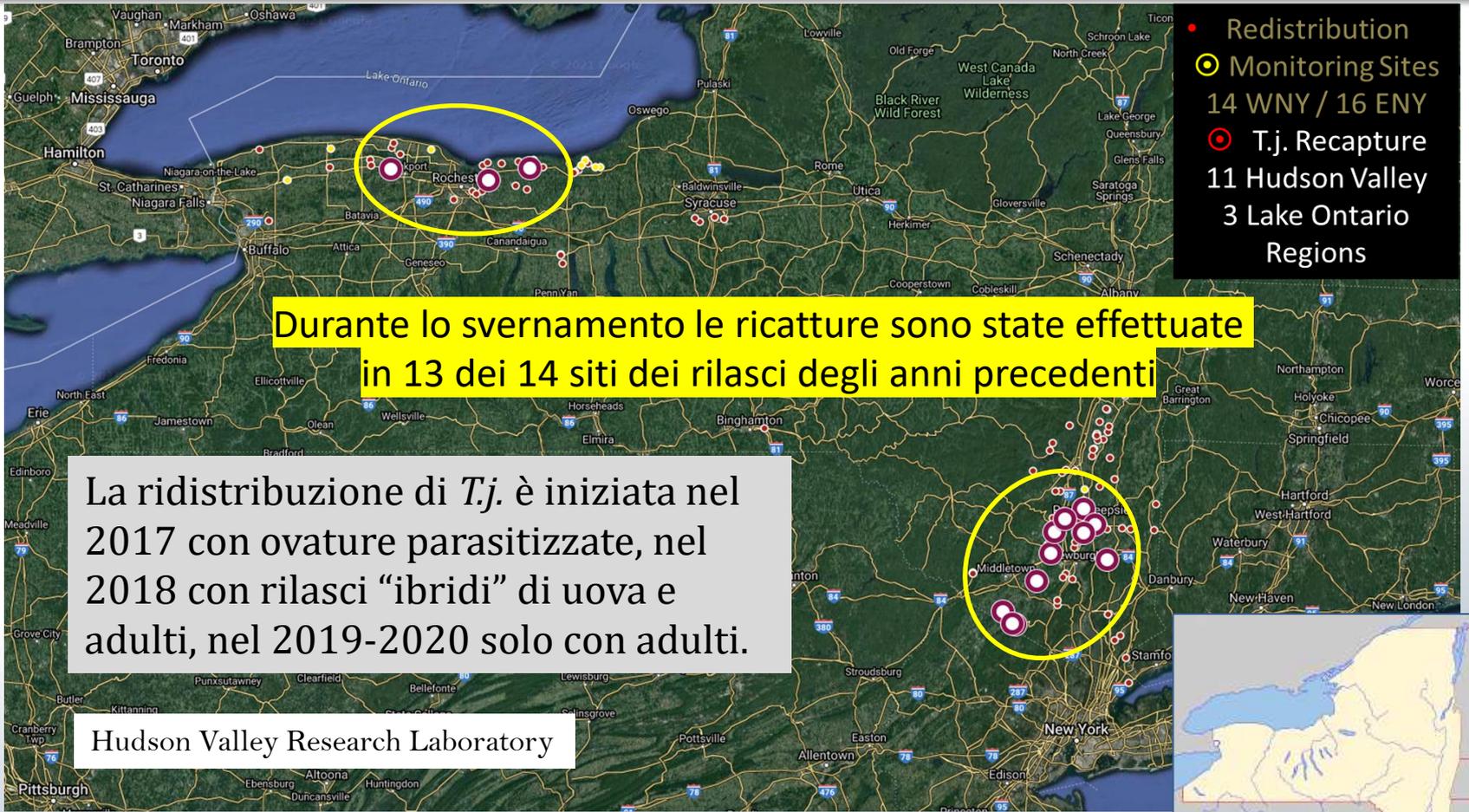


Recuperi di *T. japonicus* su pannelli collati gialli

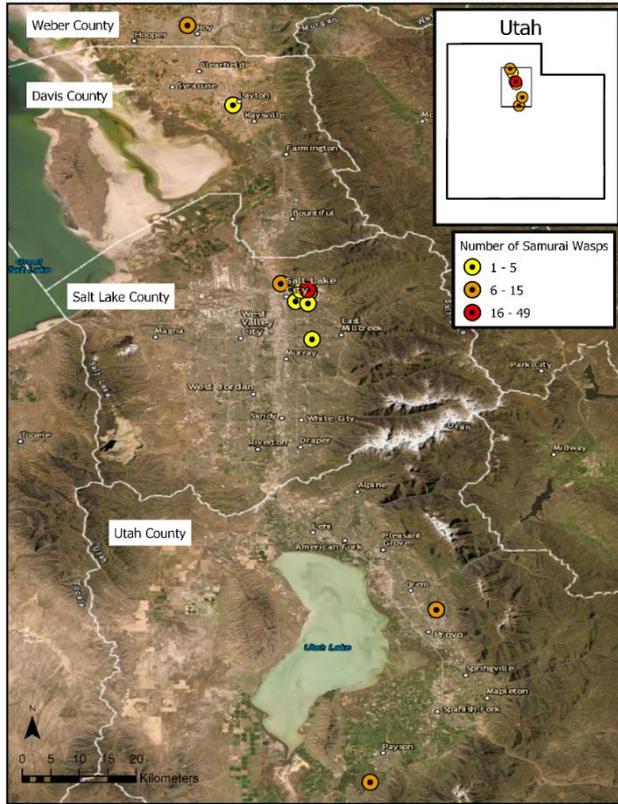




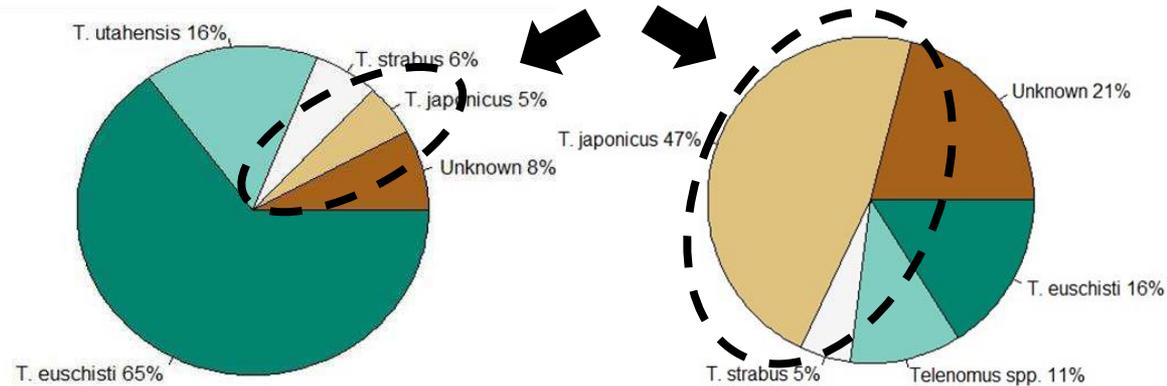
Ridistribuzione e monitoraggio di *Trissolcus japonicus* per la gestione della cimice Asiatica nello stato di New York



T. japonicus nello Utah



Rinvenimenti di *T. japonicus* nel Nord Utah su pannelli collati tra Maggio e Settembre 2019-2020.



Su pannelli collati gialli

da ovature naturalmente deposte di cimice asiatica

Percentuale di parassitoidi recuperati nel 2020

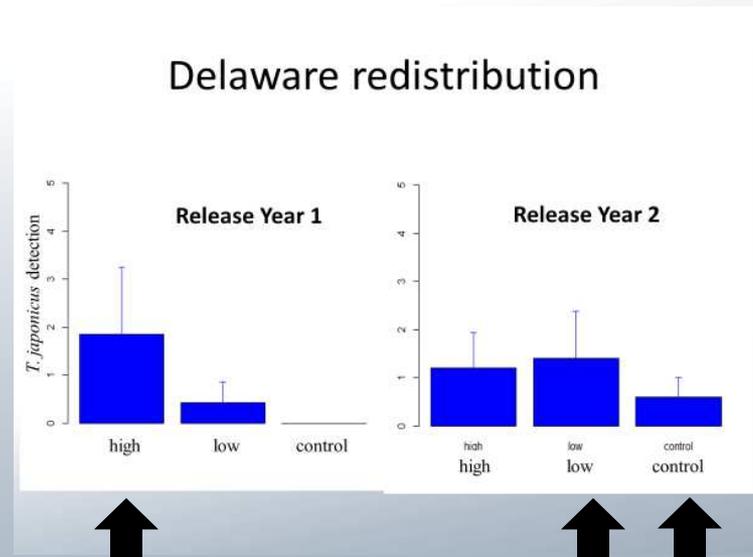
- *T. japonicus* costituiva solo il 5% delle vespe che si trovano sui pannelli collati gialli
- È emerso dal 47% di tutte le ovature di *H. halys* selvatiche parassitate trovate durante le indagini
- Le ovature parassitate da *T. japonicus* avevano un tasso medio di emergenza dell'80%

Ridistribuzione del parassitoide ed effetti dei numeri rilasciati

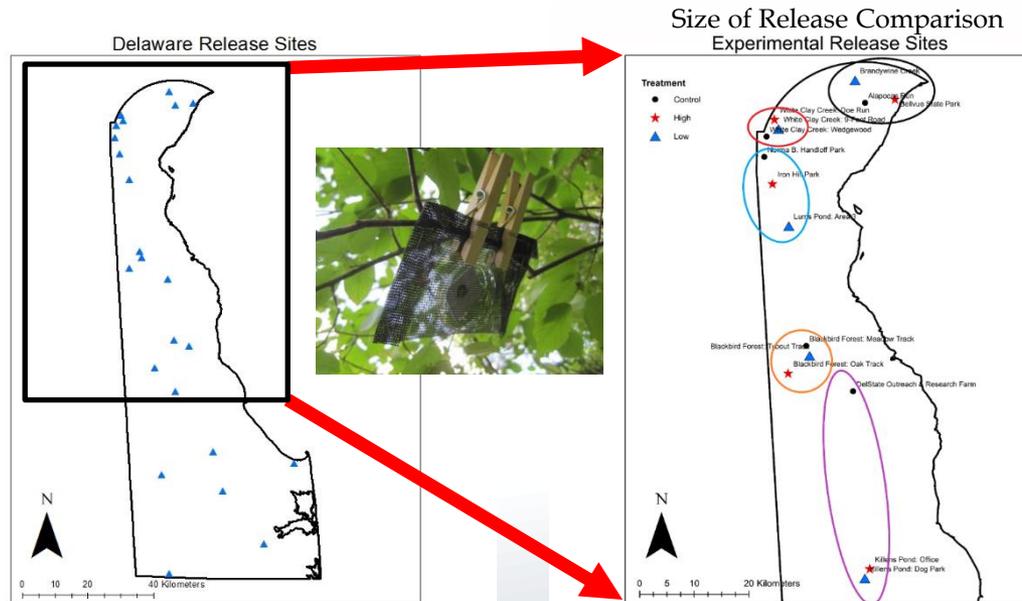
- *T. japonicus* si sta affermando in un'ampia area geografica
- Tuttavia le densità di popolazione locale sono abbastanza variabili
- Gli sforzi di redistribuzione possono aumentare la diffusione, la densità locale e l'impatto del controllo biologico

Qual'è la strategia ottimale di rilascio??

- Opportunità per studiare i processi di colonizzazione



Rilasci sul campo negli stati partecipanti (DE mostrato come esempio) condotti come esperimento per misurare il successo dell'insediamento in funzione dei numeri di parassitoidi rilasciati in un sito.



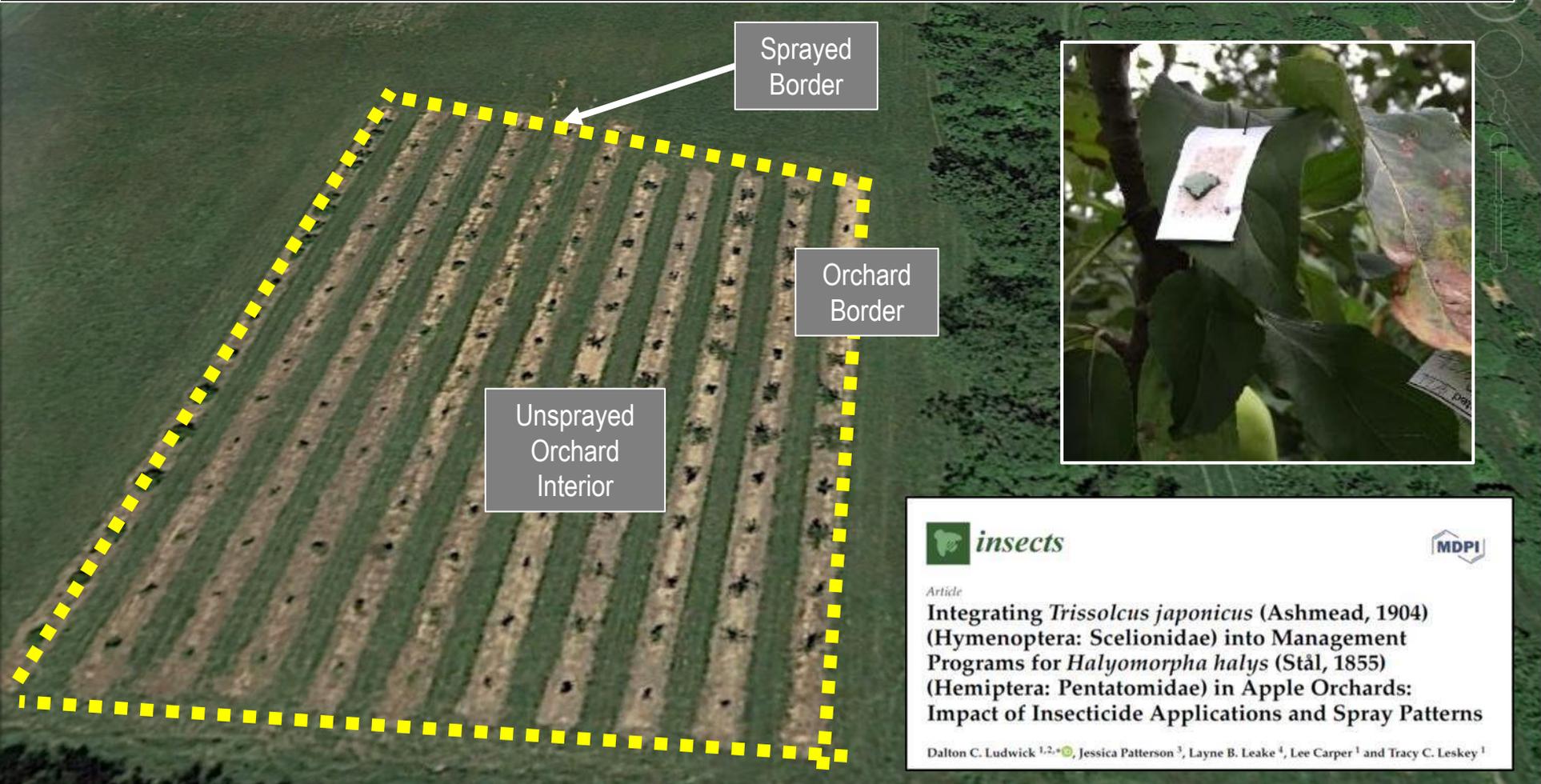
- A) Alto rilascio: 15-20 ovature parassitate per rilascio, ca. 400♀Tj
- B) Basso rilascio: 1-2 ovature parassitate per rilascio, ca. 40♀Tj
- C) Controllo (nessuna vespa rilasciata)

Ulteriori repliche negli stati adiacenti

I dati dell'indagine suggeriscono che *T. japonicus* mostra risultati promettenti

- *T. japonicus* costituiva una bassa percentuale di vespe su pannelli adesivi gialli
- È emerso da una percentuale significativa di ovature naturalmente deposte di cimice parassitate in alcuni rilievi
- Le popolazioni in alcuni siti sono costantemente elevate
- Le ovature parassitate da *T. japonicus* mostrano un alto tasso di successo dell'emergenza
- *T. japonicus* non era il parassitoide più abbondante rilevato sulle carte adesive; tuttavia, ha superato le altre specie nel parassitare le ovature di *H. halys*.
- Ha svernato con successo in località diverse
- *T. japonicus* si è diffuso ampiamente autonomamente in alcune regioni

Integrare *Trissolcus japonicus* nei sistemi di difesa integrata dei frutteti



Abbiamo scoperto che gli adulti di *T. japonicus* possono parassitare con successo le uova e che le uova parassitate si schiudono a seguito di trattamenti insetticidi, con la massima sopravvivenza dalle ovature presenti nei rifugi non trattati con insetticida grazie all'uso di tattiche IPM avanzate come il trattamento ai bordi, attract & kill o il trattamento a file alterne.



Conservare le popolazioni di *T. japonicus* con risorse floreali

Article

Floral Resources for *Trissolcus japonicus*, a Parasitoid of *Halyomorpha halys*

Hanna R. McIntosh^{1,2,*}, Victoria P. Skillman³, Gracie Galindo² and Jana C. Lee²



Review

Ecosystem-Based Incorporation of Nectar-Producing Plants for Stink Bug Parasitoids

Glynn Tillman

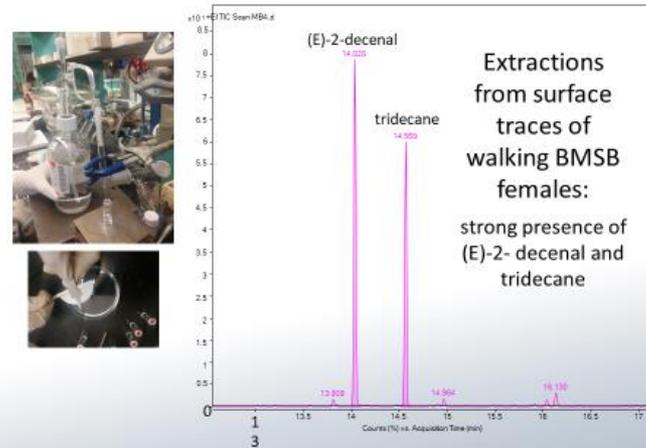
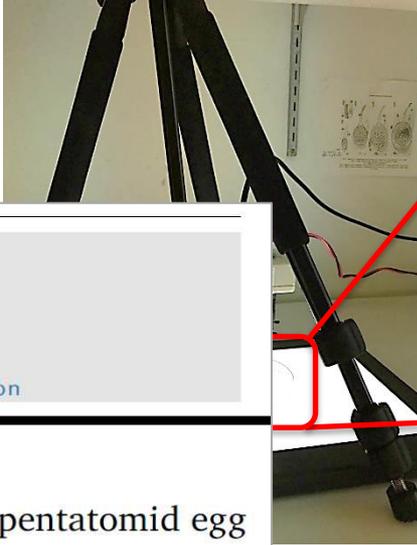


Fiore	Migliora la longevità rispetto all'acqua	Aumenta le riserve energetiche rispetto all'acqua
Alyssum, dolce	no	no
Grano saraceno	si	Riserve zuccherine più elevate
Cilantro	si	Riserve zuccherine più elevate
trifoglio, rosso	no	no
Aneto	si	Zucchero e glicogeno più elevati
Calendula, Nema-gone	no	no
Senape, gialla	no	no
Phacelia, lacy	no	no



USDA ARS / J Lee lab

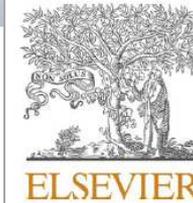
T. japonicus: saggi comportamentali sulla risposta ai caïromoni



nceDirect
rol
om/locate/ybcon

m by the pentatomid egg
(ionidae)

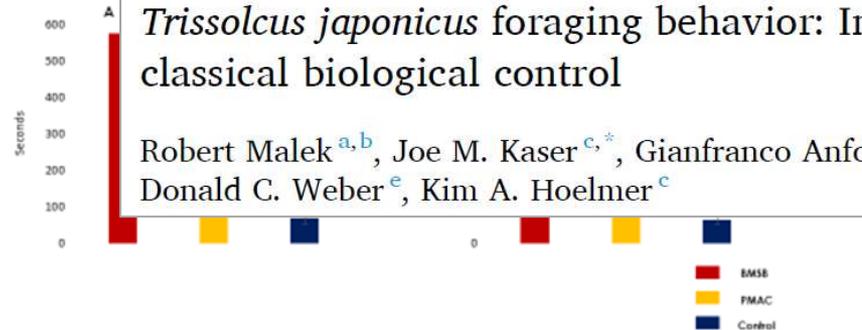
Kim A. Hoelmer^d



Contents lists

Bio

journal homepage:



Necessarie ulteriori ricerche

- Fattori che influenzano la dispersione di *T. japonicus*
- Fattori che influenzano la ritenzione di *T. japonicus*
- Endosimbionti associati
- Presenza di patogeni (genere Nosema)
- Limitazioni e habitat di svernamento
- Diversità e composizione della vegetazione locale
- Competizione con predatori e parassitoidi nativi

Image of *Trissolcus mitsukurii*: Steve Valley, Oregon Dept Ag



Grazie!

Key BMSB *T. japonicus* research collaborators in the U.S.

USDA-ARS: Joe Kaser & Christine Dieckhoff (Delaware), Don Weber (Maryland), Marie Claude Bon (France), Matt Buffington (D.C.), Glynn Tillman (Georgia), Tracy Leskey (W. Virginia)

Universities / States: Paula Shrewsbury (Maryland), Chris Bergh (Virginia), Anne Nielsen (New Jersey), Betsy Beers & Josh Milnes (Washington), Nik Wiman (Oregon), Charlie Pickett & Ricky Lara (California), Diane Alston & Lori Spears (Utah), Peter Jentsch (New York)

**(Following slides are
supplementary to
assist with
questions)**

Trissolcus japonicus (Hymenoptera: Scelionidae) Causes Low Levels of Parasitism in Three North American Pentatomids Under Field Conditions

Joshua M. Milnes² and Elizabeth H. Beers¹

Nonostante lo scenario del "caso peggiore" per un test sul campo (vicinanza delle ovature accoppiate), il tasso di parassitismo riuscito su tutte e tre le specie autoctone era significativamente inferiore a quello sulle uova di BMSB e il tasso di produzione riuscita di *T. japonicus* ancora più in basso.

Table 1. Numbers of *T. japonicus* adults produced from sentinel egg masses of *H. halys* and native pentatomids

Variable	Pairs					
	<i>H. halys</i>		<i>E. conspersus</i>		<i>C. ligata</i>	
No. of replicate pairs	34		29		27	
No. of egg masses producing <i>T. japonicus</i> adults	33	10	28	3	27	1
Total <i>T. japonicus</i> adults	743	41	547	12	582	2
Total <i>T. japonicus</i> females	687	35	502	9	531	2
% female	92	85	92	75	91	100
% normal egg hatch (nymphs)	6.0	34.6	7.3	32.4	0.0	82.4

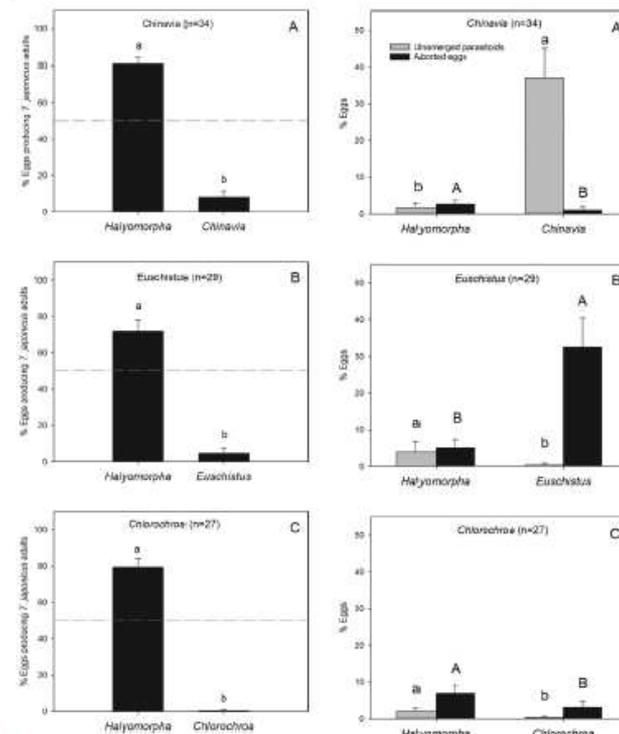


Fig. 1. Percentage eggs producing adult *Trissolcus japonicus* from its Asian host *Halymorphus halys* and three native pentatomid species: A, *Chirochroa ligata*; B, *Euschistus conspersus*; C, *Chirochroa ligata*. Vertical lines above the bars are standard error of the mean, and horizontal dashed reference lines are 50% of eggs. Letters compare means for % parasitism for *H. halys* versus C. *ligata* (F = 483.09, P < 0.001, df = 1, 28), *E. conspersus* (F = 240.71, P < 0.001, df = 1, 28) and C. *ligata* (F = 3934, P < 0.001, df = 1, 26).

Fig. 2. Percentage eggs classed as unemerged adult parasitoids or aborted eggs (black bars) from *H. halys* sentinel egg masses. Vertical lines above the bars are standard error of the mean. Letters compare means for *H. halys* and A) C. *ligata* (unemerged, F = 172.79, P < 0.001, df = 1, 26; aborted, F = 4.37, P = 0.041, df = 1, 26); B) *E. conspersus* (unemerged, F = 7.15, P = 0.012, df = 1, 26; aborted, F = 120.79, P < 0.001, df = 1, 26); C) C. *ligata* (unemerged, F = 5.19, P = 0.031, df = 1, 26; aborted, F = 236, P < 0.001, df = 1, 26).

Miglioramenti nell'allevamento di massa di *T. japonicus*

Fornisce supporto per:
Sforzi di redistribuzione
Inoculazioni stagionali
locali

Programmi a livello di area
Esperimenti sul campo

Journal of Economic Entomology, XX(XX), 2021, 1–11
doi: 10.1093/jee/toaa307
Research

OXFORD

Biological and Microbial Control

An Effective Cold Storage Method for Stockpiling *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs for Field Surveys and Laboratory Rearing of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae)

Warren H. L. Wong,^{1,4,6} Matt A. Walz,^{2,3} Angela B. Oscienny,^{2,3} Jade L. Sherwood,^{2,3} and Paul K. Abram³

Biological Control 156 (2021) 104534



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Biological Control

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ybcon



Optimization of *Trissolcus japonicus* cold storage methods for biological control of *Halyomorpha halys*

Theresa Cira, Erica Nystrom Santacruz, Robert L. Koch*



Environmental Entomology, XX(XX), 2021, 1–11
doi: 10.1093/ee/nvaa183
Research

OXFORD

Biological Control - Parasitoids and Predators

Influence of Holding Conditions and Storage Duration of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs on Adventive and Quarantine Populations of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae) Behavior and Parasitism Success

Dalton C. Ludwick,^{1,2,7,8} Layne B. Leake,³ William R. Morrison III,^{4,8} Jesús R. Lara,⁵ Mark S. Hoddle,⁵ Elijah J. Talamas,⁶ and Tracy C. Leskey¹

Stoccaggio di *T. japonicus* per allevamento massale e rilascio

Uova congelate e conservazione in frigorifero - ricerca recente -



Optimization of *Trissolcus japonicus* cold storage methods for biological control of *Halyomorpha halys*

Theresa Cira, Erica Nystrom Santacruz, Robert L. Koch^{*}

Biological Control - Parasitoids and Predators
Environmental Entomology, XXXX, 2021, 1–11
doi: 10.1093/ee/nvaa183
Research

Influence of Holding Conditions and Storage Duration of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs on Adventive and Quarantine Populations of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae) Behavior and Parasitism Success

Dalton C. Ludwick,^{1,2,7,*} Layne B. Leake,³ William R. Morrison III,^{4,*} Jesús R. Lara,⁵ Mark S. Hoddle,⁵ Elijah J. Talamas,⁶ and Tracy C. Leskey¹



Parasitism of frozen *Halyomorpha halys* eggs by *Trissolcus japonicus*: applications for rearing and experimentation

Hanna McIntosh, David M. Lowenstein, Nik G. Wiman, Jessica S. Wong & Jana C. Lee

Biological and Microbial Control
Journal of Economic Entomology, XXXX, 2021, 1–11
doi: 10.1093/jee/taaa307
Research

An Effective Cold Storage Method for Stockpiling *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs for Field Surveys and Laboratory Rearing of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae)

Warren H. L. Wong,^{1,4,*} Matt A. Walz,^{2,3} Angela B. Oscienny,^{2,3} Jade L. Sherwood,^{2,3} and Paul K. Abram³



Parasitism of frozen *Halyomorpha halys* eggs by *Trissolcus japonicus*: applications for rearing and experimentation

Hanna McIntosh, David M. Lowenstein, Nik G. Wiman, Jessica S. Wong & Jana C. Lee

Popolazioni avventizie di parassitoidi in OR

- Il congelamento delle uova ha rallentato l'emergenza di *T. japonicus* di 5–6 giorni.
- Il congelamento delle uova di BMSB per qualsiasi durata non ha influito sul rapporto tra i sessi del *T. japonicus* emerso.
- Il parassitismo delle uova congelate è stato ridotto, con il 56-65% in meno di vespe.
- I tassi di parassitismo sono diminuiti dell'1–3% per mese di conservazione.
- Il tasso di parassitismo, il rapporto tra i sessi e il tempo di sviluppo erano comparabili tra uova appena deposte e uova di età variabile.



Optimization of *Trissolcus japonicus* cold storage methods for biological control of *Halyomorpha halys*

Theresa Cira, Erica Nystrom Santacruz, Robert L. Koch*

Vespe da quarantena di Pechino

Usando le masse di uova BMSB precedentemente congelate:

- La conservazione a freddo ha esteso la longevità del *T. japonicus* adulto.
- La conservazione a 13 e 18°C non ha avuto effetti subletali sul *T. japonicus* adulto.
- Si è verificata un'elevata mortalità di immaturi conservati a freddo di tutte le età e sono state testate le condizioni di conservazione a freddo.
- La conservazione a freddo di *T. japonicus* immaturo a 8 e 18°C ha colpito allo stesso modo i sessi

Influence of Holding Conditions and Storage Duration of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs on Adventive and Quarantine Populations of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae) Behavior and Parasitism Success

Dalton C. Ludwick,^{1,2,7,*} Layne B. Leake,³ William R. Morrison III,^{4,*} Jesús R. Lara,⁵ Mark S. Hoddle,⁵ Elijah J. Talamas,⁶ and Tracy C. Leskey¹

- Nei biosaggi per il foraggiamento, la temperatura di mantenimento e la durata di conservazione hanno influenzato la ricerca dell'ospite e la qualità dell'ospite.
- Le ovature mantenute a -80°C e ovature fresche avevano livelli significativamente maggiori di parassitismo e di comparsa della progenie rispetto alle uova mantenute a -20°C.
- Nessuna differenza tra le ovaure mantenute a -40°C per ≤1 h e le ovature fresche.

Popolazioni avventizie VA/WV & vespe da quarantena di Pechino

An Effective Cold Storage Method for Stockpiling *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Eggs for Field Surveys and Laboratory Rearing of *Trissolcus japonicus* (Hymenoptera: Scelionidae)

Warren H. L. Wong,^{1,4,*} Matt A. Walz,^{2,3} Angela B. Oscienny,^{2,3} Jade L. Sherwood,^{2,3} and Paul K. Abram⁷

Refrigerazione in alternativa al congelamento delle uova di BMSB:

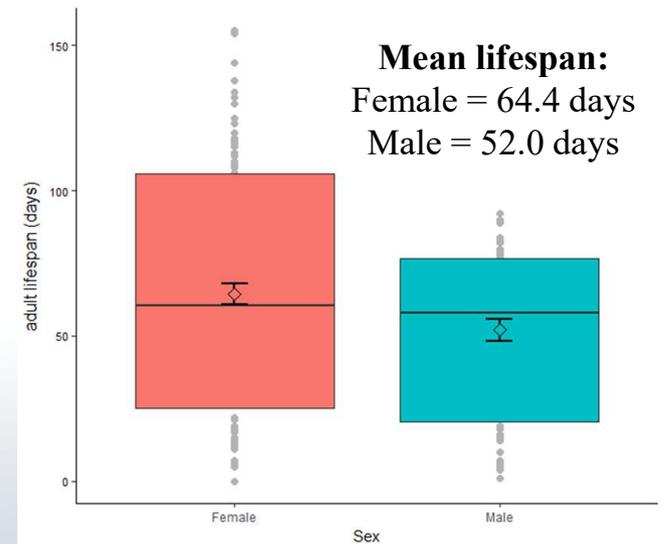
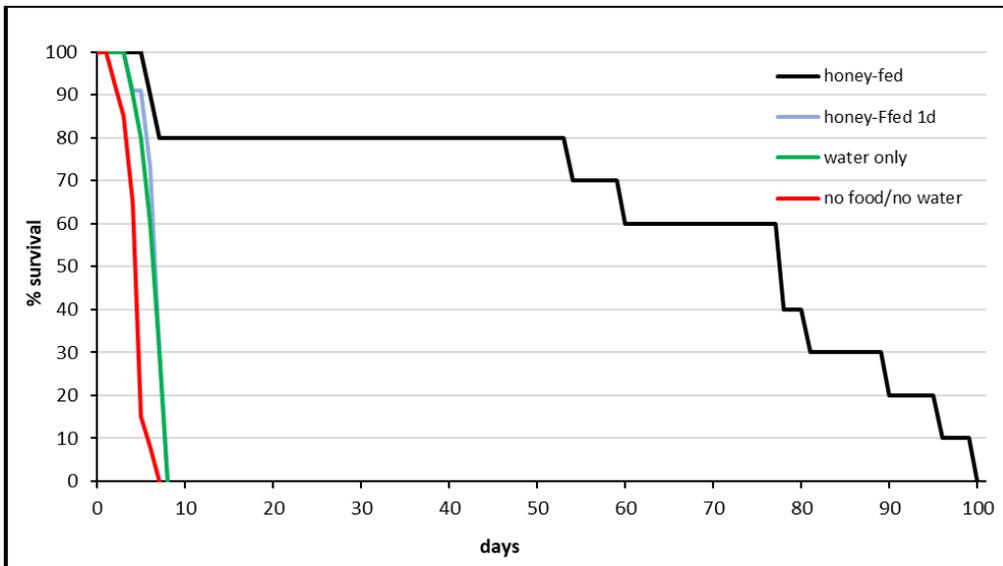
- *T. japonicus* emerge da masse di uova refrigerate a 8°C per un massimo di due mesi prima che il parassitismo fosse maggiore rispetto a masse di uova congelate conservate a -80°C.
- La conservazione a freddo a 8°C ha avuto effetti subletali minimi sul *T. japonicus* emergente.
- L'emergenza di *T. japonicus* è diminuita del 10% circa dopo due mesi di refrigerazione rispetto alle uova vitali.
- Le masse di uova precedentemente congelate a -80 °C hanno avuto una riduzione del 59% circa dell'emergenza parassitoide dopo 14 giorni di conservazione.
- Le masse di uova refrigerate esposte a una gamma di temperature simili a quelle di un campo erano ancora parassitate dopo 7 giorni.

Vespe da quarantena di Pechino

Conservazione di *T. japonicus* da adulti

Tassi di sopravvivenza adulta delle femmine di *T. japonicus* in diversi regimi di alimentazione, temperature standard di laboratorio

Vespe da quarantena di Pechino



La sopravvivenza può essere estesa per mesi in più se le vespe adulte vengono tenute a 10-12C

Riproduzione e limitazione dello sperma

Accoppiamenti singoli vs. multipli

Reproduction and sperm limitation

