

UPDATE on PEST STATUS of Brown Marmorated Stink Bug in ITALY



Lara Maistrello¹, Elena Costi¹, Stefano Caruso², Giacomo Vaccari^{1,2}, Paolo Bortolotti², Roberta Nannini², Luca Casoli³, Anselmo Montermini^{2,3}, Massimo Bariselli⁴, Michele Cesari¹, Roberto Guidetti¹



1 Dept. Life Sciences
University of Modena & Reggio Emilia
lara.maistrello@unimore.it

2



3



4



Halyomorpha halys – Distribution in Europe



FRANCE
Paris
Garrouste et al, 2014
2013 data

FRANCE
Strasbourg
Callot & Brua, 2013
2012 data

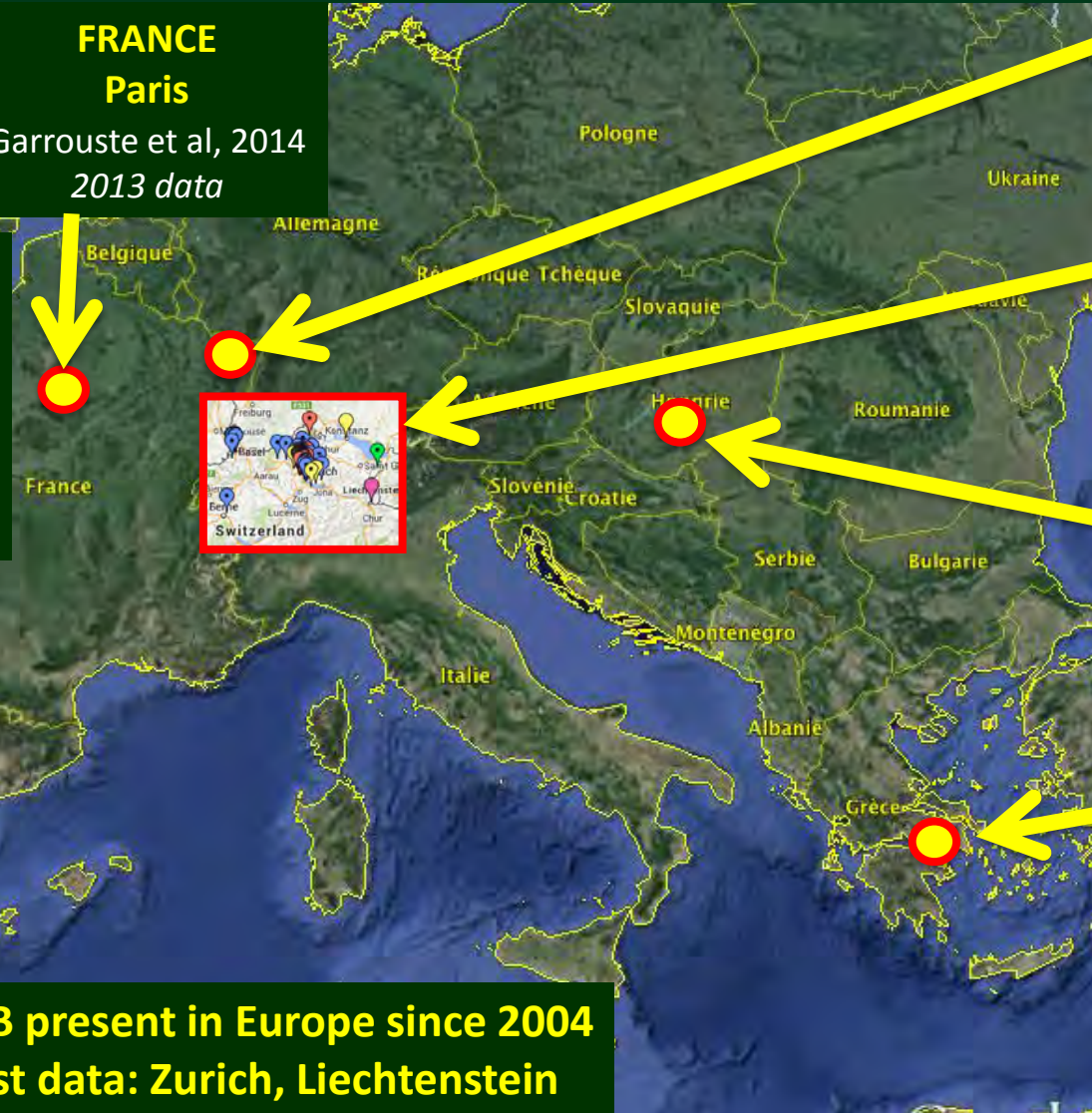
Central Europe
1 generation/year
Household nuisance,
occasional damage in
vegetable gardens

SWITZERLAND
Haye et al, 2014
2004-2014 data

HUNGARY
Budapest
Vetek et al, 2014
2013 data

GREECE
Athens
Milonas &
Partsinevelos, 2014
2011 data

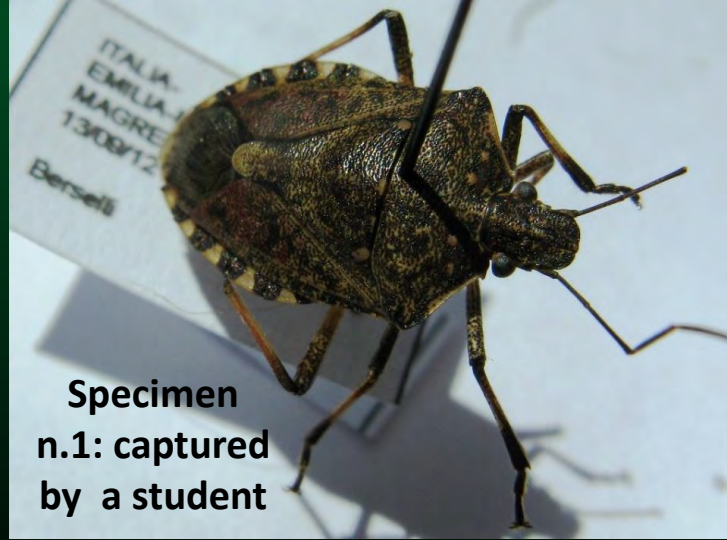
BMSB present in Europe since 2004
First data: Zurich, Liechtenstein



Garrouste R., Haye T., Streito J-C., Dioli P., Maistrello L. 2014. *Halyomorpha halys* (Hemiptera, Pentatomidae): ten years after in Europe. In: Proceedings of the 5th Quadriennial Meeting of the International Heteropterists' Society. Washington, DC, 21-25 July 2014. p. 28-29.

September
2012

Natura 10 anni
Mediterraneo



Specimen
n.1: captured
by a student

INSECT COLLECTION FOR
EDUCATIONAL PURPOSES

ITALY: first
detection and
EPPO notification:
A model case



BMSB pictures in the
WebForum
NaturaMediterraneo
January-April 2013

L. MAISTRELLO
RESEARCHER
University MO-RE

NOTIFICATION TO
PHYTOSANITARY EU
AUTHORITY

April,
2013

M. BARISELLI
PLANT PROTECTION SERVICE
Emilia-Romagna Region
May 2013

P. DIOLI

PENTATOMIDAE Specialist
QUALIFIED IDENTIFICATION
OF SPECIMENS

EPPO (2013) First report of
Halyomorpha halys in Italy.
EPPO Reporting Service,
Pest & Diseases 5:10-11.

In April 2013 *H. halys* was
in the EPPO ALERT LIST

2013 - Distribution and phenology of *H. halys* : active search and citizen science survey

- Involvement of volunteers (students/citizens/naturalists etc.), using:
 - WEBSITES/ WEBFORUMS
 - PRESS-RELEASE
 - EXTENSION FLYERS
- For each record, request to indicate:
 - When, Where (place, location, context of detection)
 - Plant species (if bug was on plants)
 - Detection method
 - Number and instar of the specimens observed/collected
 - Observations

Project coordinated by L. Maistrello (UNIMORE) and M. Bariselli (Emilia Romagna Plant Protection Service)

EXTENSION FLYERS



Servizio
fitosanitario
Emilia-Romagna

NOVITÀ

Una cimice esotica dannosa per i frutteti

Halyomorpha halys, di origine asiatica, è stata rinvenuta nei dintorni di Modena. Da maggio è stato attivato un monitoraggio per approfondire l'incidenza economica del fitofago.

Durante una raccolta di insetti effettuata nel 2013 a scopo didattico dall'Università di Modena e Reggio Emilia, sono stati rinvenuti nei dintorni di Modena alcuni individui di una cimice di origine asiatica mai segnalata prima d'ora nel nostro Paese. Gli esemplari sono stati classificati come appartenenti alla specie *Halyomorpha halys* Stål 1855 (Heteroptera: Pentatomidae).

Attualmente questo organismo non è regolamentato dalla direttiva 2000/29/Ce, ma è inserito nella lista d'allerta dell'EpPO (l'organizzazione euro-mediterranea di protezione delle piante) per l'elevata pericolosità fitosanitaria dimostrata negli altri Paesi (Stati Uniti) in cui è stato introdotto.

La biologia

Si tratta di una cimice marmorizzata grigio-marrone lunga da 12 a 17 millimetri, nativa dell'Asia orientale (Cina, Corea, Giappone, Taiwan) e successivamente rinvenuta negli Usa e nell'Europa centrale, che si nutre su un'ampia varietà di piante coltivate e spontanee (oltre 300 specie), con una predilezione per Rosacee e Fabacee. In autunno gli adulti si aggregano per svernare, cercando rifugio presso le abitazioni o in anfratti naturali. In aprile-maggio essi fuoriescono dai ricoveri invernali e si portano sulla vegetazione, dove si nutrono e si accoppiano, in giugno-luglio le femmine depongono uova a gruppi di 20-30 nella pagina inferiore delle foglie. Attraverso 5 stadi di sviluppo (che presentano colore rosso-giallastro a strie nere) viene raggiunto lo stadio immaginale in agosto-settembre. Nelle regioni più fredde questa specie compie una sola generazione, mentre in quelle subtropicali può arrivare a 4-6 generazioni in un anno. Tanto i giovani che gli adulti preferiscono nutrirsi su frutti e semi, provocando punture di suzione, ma possono attaccare anche tutte le altre parti epigee delle piante ospiti.



Un esemplare della cimice *Halyomorpha halys* Stål 1855 (Foto gentilmente concessa da A. Paglia)

Perché è pericolosa

Nel nord est degli Stati Uniti questa cimice sta creando gravi danni all'agricoltura a causa della sua notevole polifagia e, in alcune regioni, è rapidamente diventata l'insetto "chiave" per la difesa dei frutteti (soprattutto su melo, pero, pesco) superando per pericolosità i lepidotteri tortricidi. Per questo motivo il suo arrivo in Italia e a Modena, in una zona di frutticoltura intensiva, è visto con una certa apprensione.

Negli Stati Uniti però, *H. halys* sta creando anche un forte allarme fra la popolazione per le massicce migrazioni di centinaia di migliaia di esemplari adulti che, dai campi in cui vengono coltivate le piante ospiti, a fine estate si spostano nelle abitazioni limitrofe. Come tutte le altre cimici anche *H. halys*, se minacciata, emette un odore sgradevole ma, a parte il fastidio, non punge e non trasmette malattie all'uomo.

Questa cimice, nuova per i nostri ambienti, può provocare seri danni a molte piante coltivate. È innocua per le persone e gli animali, ma può creare allarme per la sua abitudine di ripararsi in massa nelle case.

Nel settembre 2012 un primo esemplare della cimice esotica *Halyomorpha halys* è stato catturato in un centro abitato in provincia di Modena. Successivamente altri esemplari sono stati trovati nel 2013 in altre aree del modenese, poi del reggiano e del bolognese. Altri focolai sono stati riscontrati in Lombardia e Piemonte. Si tratta di una specie nuova per i nostri ambienti, in rapida diffusione sul territorio, che può diventare pericolosa per molte piante coltivate ma anche assai fastidiosa per l'abitudine di entrare in massa nelle abitazioni in autunno.



Nascita larvale

Che cos'è

Originaria dell'Asia orientale (Cina, Corea, Giappone, Taiwan), *Halyomorpha halys* è una cimice marmorizzata grigio-marrone lunga 12-17 mm. Nella costa est degli Stati Uniti, dove è stata introdotta accidentalmente a fine anni '90, è nota come "Brown marmorated stink bug" ed è diventata un vero e proprio flagello per molte coltivazioni, soprattutto frutteti. Questa cimice è infatti estremamente polifaga

A chi rivolgersi

In Emilia-Romagna, a partire da maggio 2013, è stato attivato un monitoraggio con lo scopo di delimitare la zona di presenza del fitofago e individuare le principali specie ospiti, in modo da delineare la potenziale incidenza economica. È quindi di grandissima importanza ed utilità la collaborazione di cittadini e agricoltori che, in caso di rinvenimento di cimici "sospette", possono inviare segnalazioni, possibilmente con raccolta di campioni o fotografie dettagliate, contattando il Servizio fitosanitario o l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia a questi indirizzi mail:

- ✉ mbariselli@regione.emilia-romagna.it
- ✉ laramistrello@unimore.it

Foto di:
L. Maistrello - Università di Modena e Reggio Emilia
T. Leskovy USDA-ARS
S. Borlotini



Direzione Generale Agricoltura
economia ittica, attività faunistico-venatorie
Servizio fitosanitario

via di Saliceto 81 - 40128 Bologna
cmci@regione.emilia-romagna.it
www.agricoltura.regione.emilia-romagna.it/fitosanitario

Servizio
fitosanitario
Emilia-Romagna

*Halyomorpha
halys*

Una pericolosa cimice esotica



e si nutre su un'ampia varietà di specie coltivate e spontanee, in particolare Fabacee e Rosacee, con una predilezione per piante arboree e arbustive. Oltre ad essere pericolosa per le piante è anche molto fastidiosa perché entra con ingenti popolazioni nelle case per svernare. In Europa, fino ad oggi, era stata rinvenuta solo in Svizzera e nel Liechtenstein (2007); più di recente la specie è stata riscontrata anche in Francia.



Cimici svernanti ritrovate in abitazione

Come vive

Nelle regioni più fredde *H. halys* compie una sola generazione all'anno, mentre nelle aree subtropicali può arrivare a 4-6 generazioni. La biologia della specie in Italia non è ancora completamente chiarita ma, nelle nostre zone, potrebbe compiere da due a tre generazioni. In autunno gli adulti si aggregano per svernare e cercano rifugio nelle abitazioni o in anfratti naturali. In primavera fuoriescono dai ricoveri invernali e si portano sulla vegetazione, dove si nutrono e si accoppiano. Le femmine depongono uova a

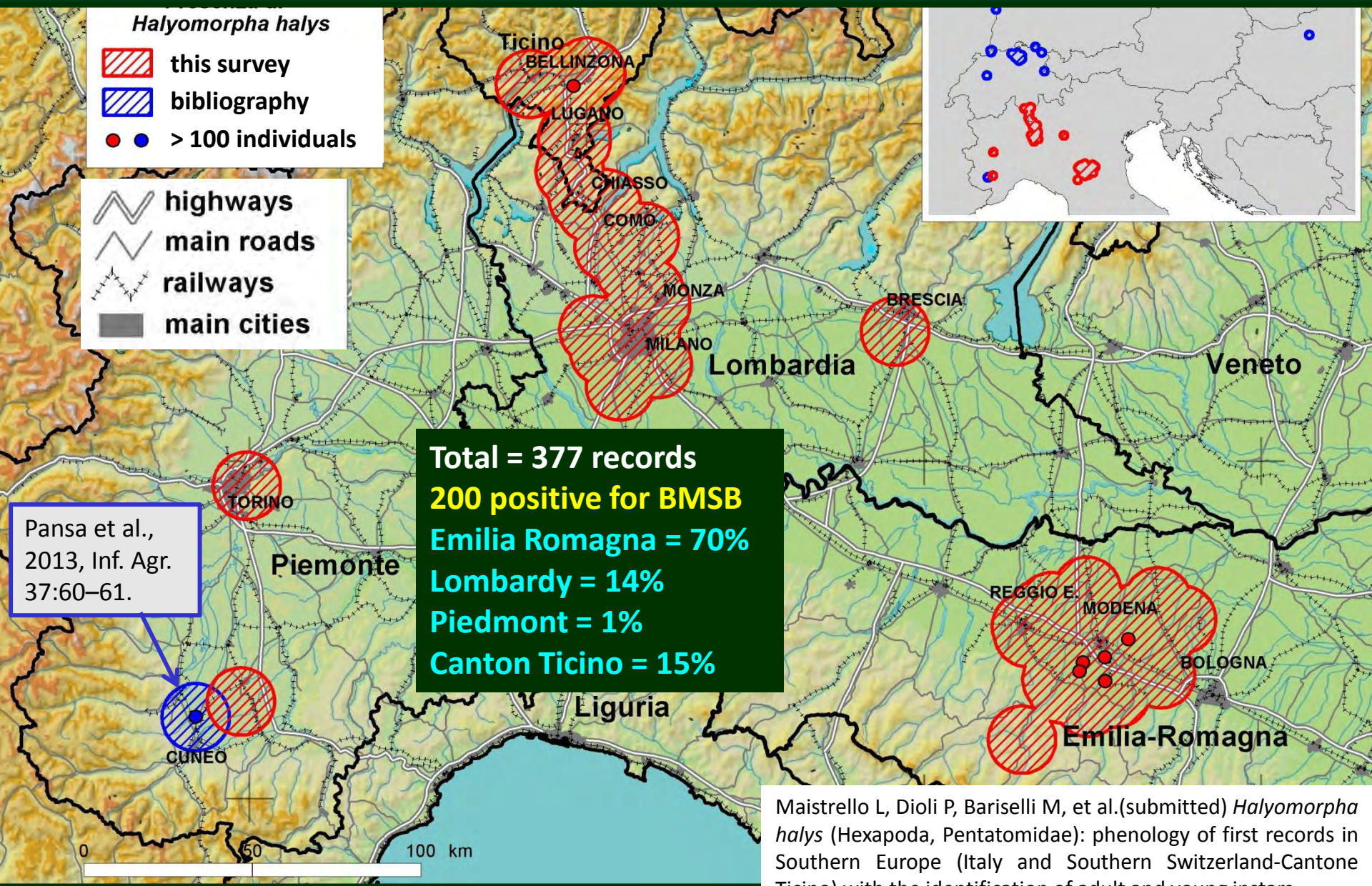
gruppi di 20-30 nella pagina inferiore delle foglie in giugno-luglio. Attraverso 5 stadi di sviluppo (che presentano colore rosso-giallastro a strie nere) viene raggiunto lo stadio immaginale in agosto-settembre. Giovani e adulti per nutrirsi prediligono i frutti e i causando deformazioni e colorazioni anomale o una cascola precoce. Possono però attaccare anche tutte le altre parti epigee delle piante ospiti, compromettendone il normale sviluppo.



Infestazione su vite e su pomodoro



SURVEY 2013: *H. halys* – Distribution in Italy-Canton Ticino



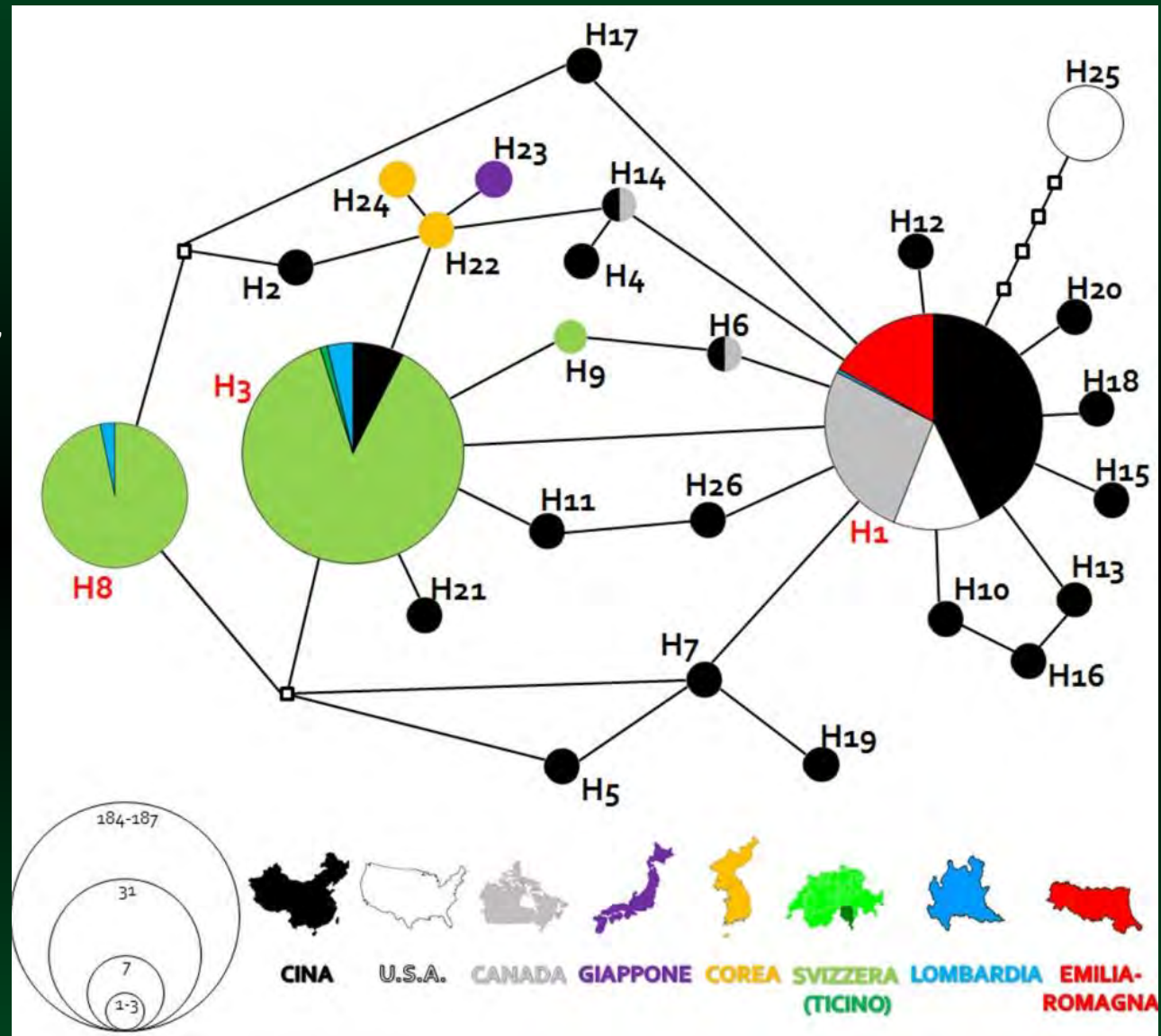
Maistrello L, Dioli P, Bariselli M, et al.(submitted) *Halyomorpha halys* (Hexapoda, Pentatomidae): phenology of first records in Southern Europe (Italy and Southern Switzerland-Cantone Ticino) with the identification of adult and young instars.

SURVEY 2013: *H. halys* – Genetic diversity in Italian populations

- Analyses of 1175 base pairs of mtDNA *cox1* and *cox2* genes on 42 *H. halys*
- The haplotype from Emilia Romagna was never observed in Europe before, but is the same found in China and North America
- The other combined haplotypes found in Lombardia and Ticino are new, but consistent in part with haplotypes previously found in Switzerland.

➤ Present data indicate that the Italian invasion may have occurred from 2 different pathways:

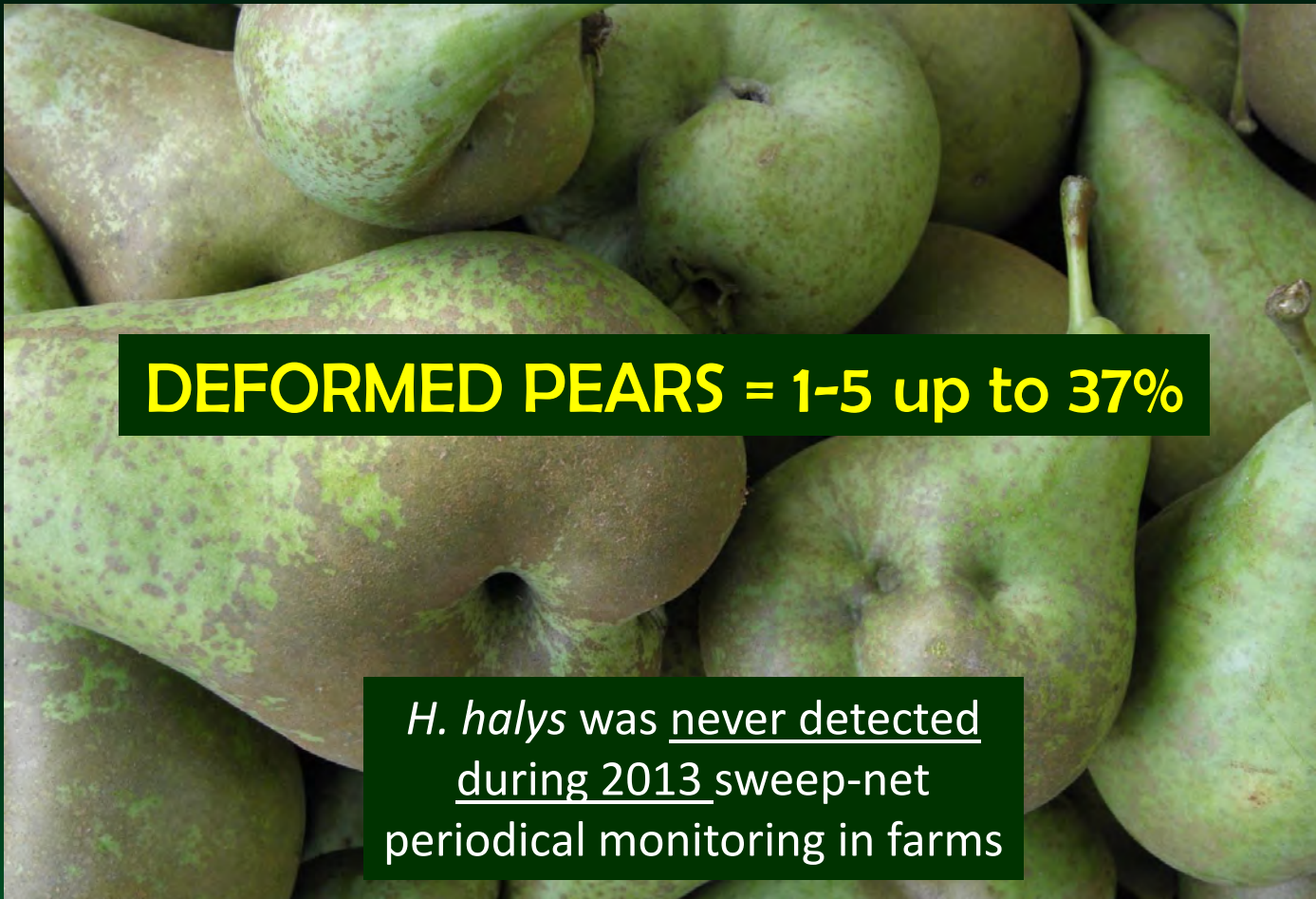
- a) Switzerland
- b) Asia and/or North America



Cesari, M., Maistrello, L., Dioli, et al. (2014): A pest alien invasion in progress: genetic diversity of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in Italy. *J. Pest Sci.* DOI 10.1007/s10340-014-0634-y

Modena Province: Myrids and deformities on pears

- Problem detected since 8 years ago
- Monitoring performed by Consorzio Fitosanitario Modena:
In 2013, weekly sweep-net sampling in 9 field areas (pear orchards and boundaries) in May-September to collect both Myrids ad Pentatomids



DEFORMED PEARS = 1-5 up to 37%

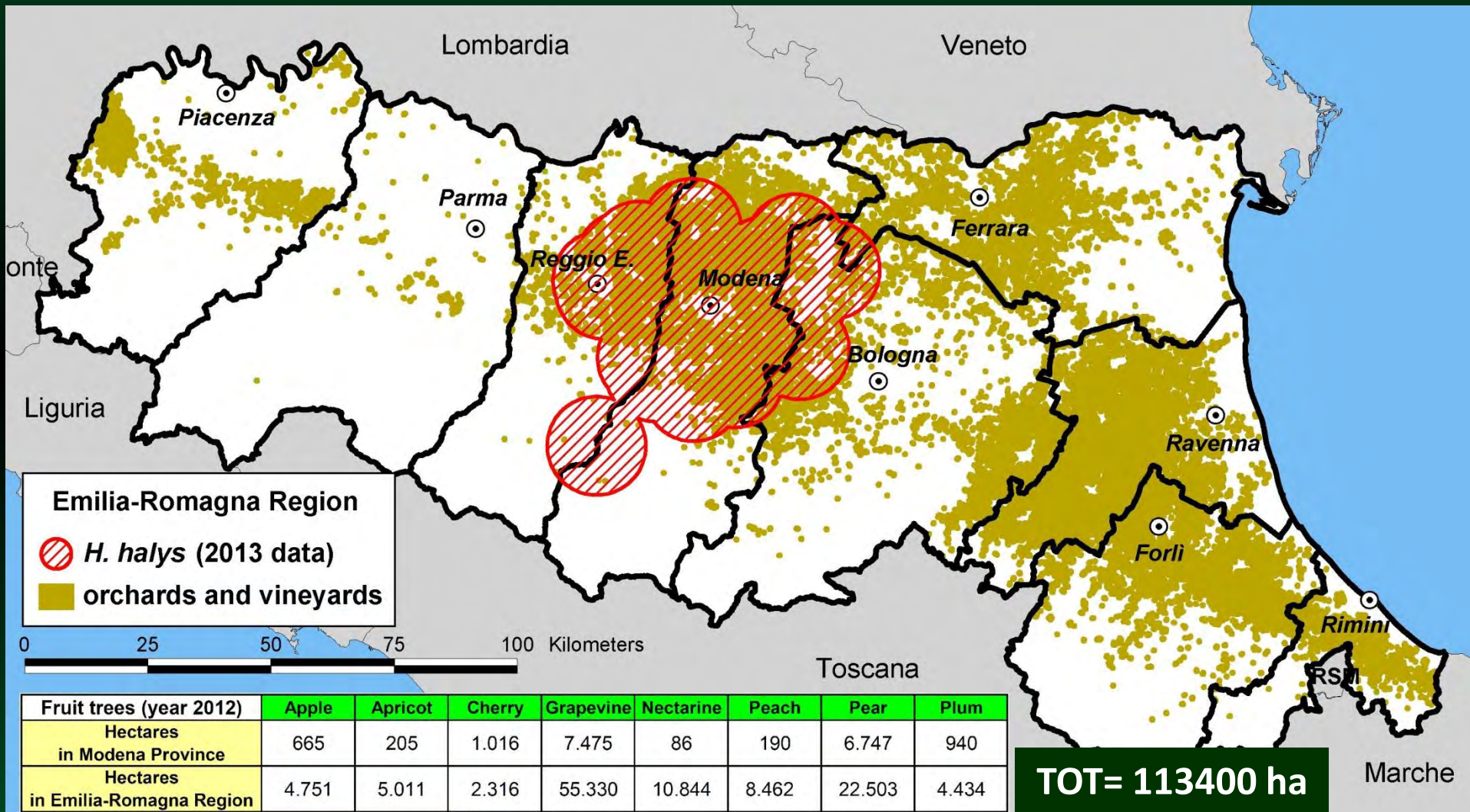
H. halys was never detected
during 2013 sweep-net
periodical monitoring in farms

***HALYOMORPHA HALYS* – URBAN PEST
(Maranello, MODENA)**



H. halys, orchards and vineyards in Emilia Romagna

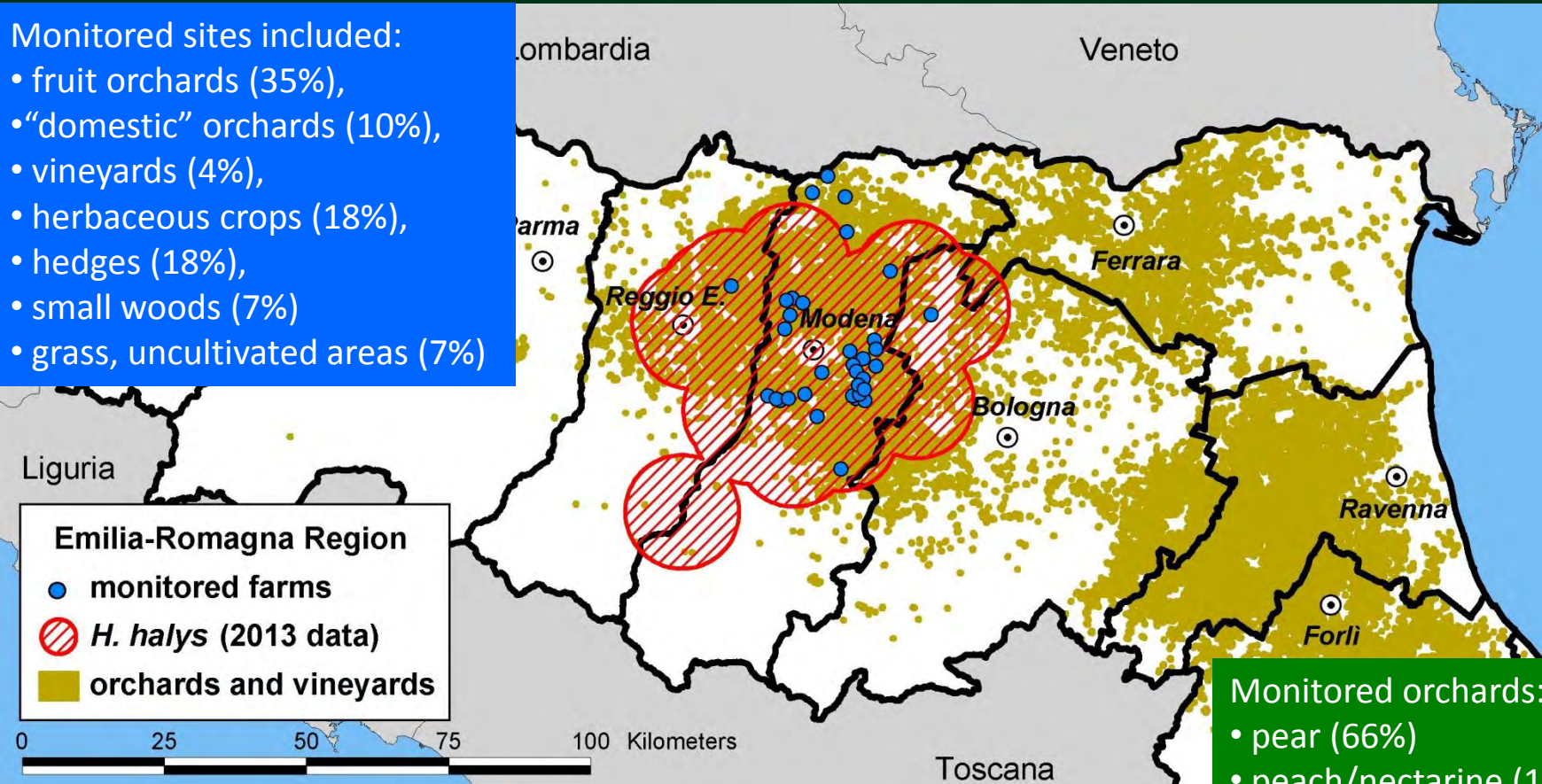
DAMAGE POTENTIAL



➤ 25% of the Italian fruit production ➤ exporting fruits for 446 million Euro

2014: Field survey on *H. halys* in Emilia Romagna

- Monitored sites included:
- fruit orchards (35%),
 - “domestic” orchards (10%),
 - vineyards (4%),
 - herbaceous crops (18%),
 - hedges (18%),
 - small woods (7%)
 - grass, uncultivated areas (7%)



Emilia-Romagna Region

- monitored farms
- *H. halys* (2013 data)
- orchards and vineyards

- Monitored orchards:
- pear (66%)
 - peach/nectarine (19%)
 - plum (10%)
 - other (4%)
- Monitored herbaceous crops:
- alfalfa (68%),
 - strawberry (13%),
 - mixed hort. crops (9%)

Fruit trees (year 2012)	Apple	Apricot	Cherry	Grapevine	Nectarine	Peach	Pear	Plum
Hectares in Modena Province	665	205	1.016	7.475	86	190	6.747	940
Hectares in Emilia-Romagna Region	4.751	5.011	2.316	55.330	10.844	8.462	22.503	4.434

2014: Field monitoring



E. Costi



E. Costi

Selection of different crops and farms (37) in the provinces of Modena, Reggio Emilia and Bologna.

Sampling was performed weekly from Mid April to end of October.

- FRAPPAGE (TREE-BEATING) for trees (orchards) and shrubs (es. hedges).
- SWEEP-NETTING for herbaceous crops/grass
- VISUAL SURVEYS
- % Damaged (deformed) fruits at harvest



S. Caruso

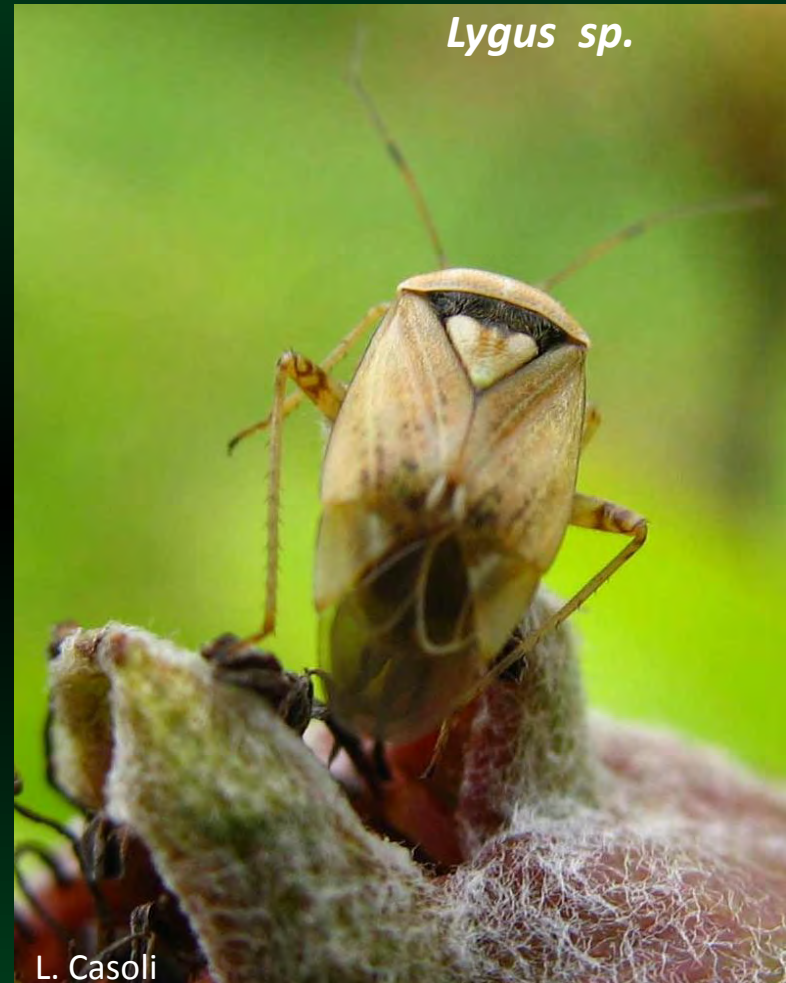
2014 Field survey: collected specimens

Lygus rugulipennis



L. Casoli

Lygus sp.



L. Casoli

Heteroptera, Miridae

2014 Field survey:
collected specimens



Adelphocoris sp

P. Bortolotti & R. Nannini



Adelphocoris sp

P. Bortolotti & R. Nannini

Heteroptera, Miridae

L. Casoli

2014 Field survey: collected specimens

*Gonocerus
acuteangulatus*
Adult

*Gonocerus
acuteangulatus*
Adult

*Gonocerus
acuteangulatus*
Nymph

Heteroptera,
Coreidae

P. Bortolotti
& R. Nannini

P. Bortolotti
& R. Nannini

L. Casoli

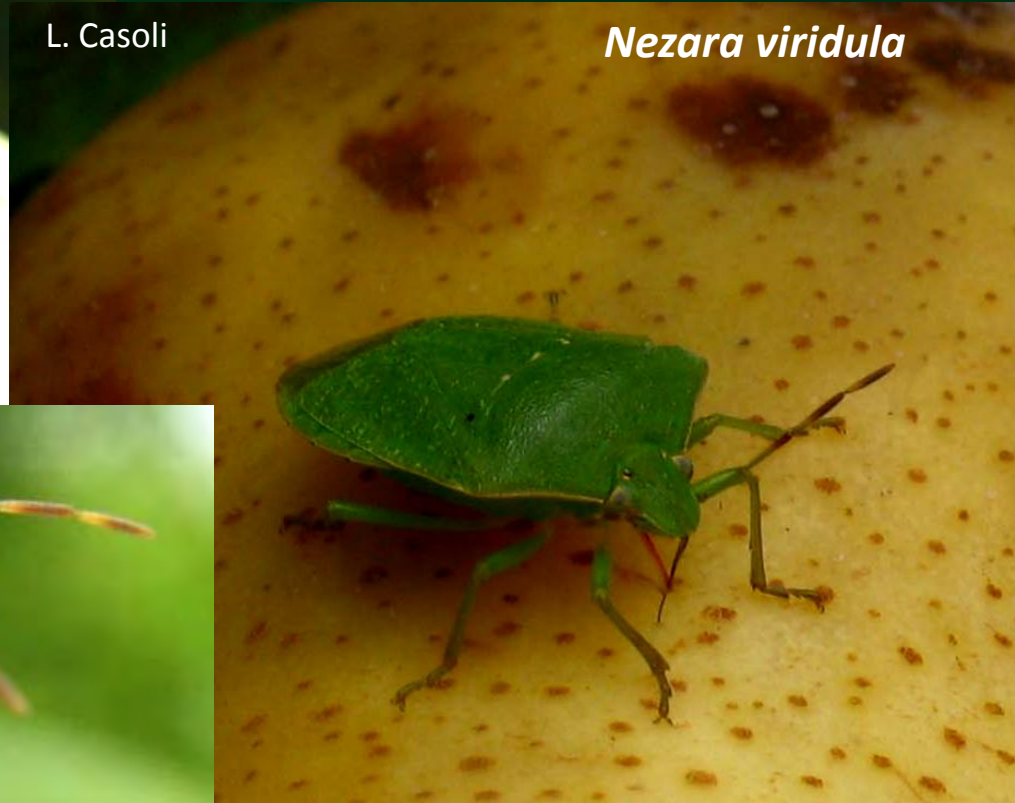
Nezara viridula



2014 Field survey: collected specimens

L. Casoli

Nezara viridula



L. Casoli



Nezara viridula

**Heteroptera,
Pentatomidae**

Eurygaster maura



L. Maistrello

2014 Field survey: collected specimens

Heteroptera, Pentatomidae

Pentatoma rufipes



R. Paoletti

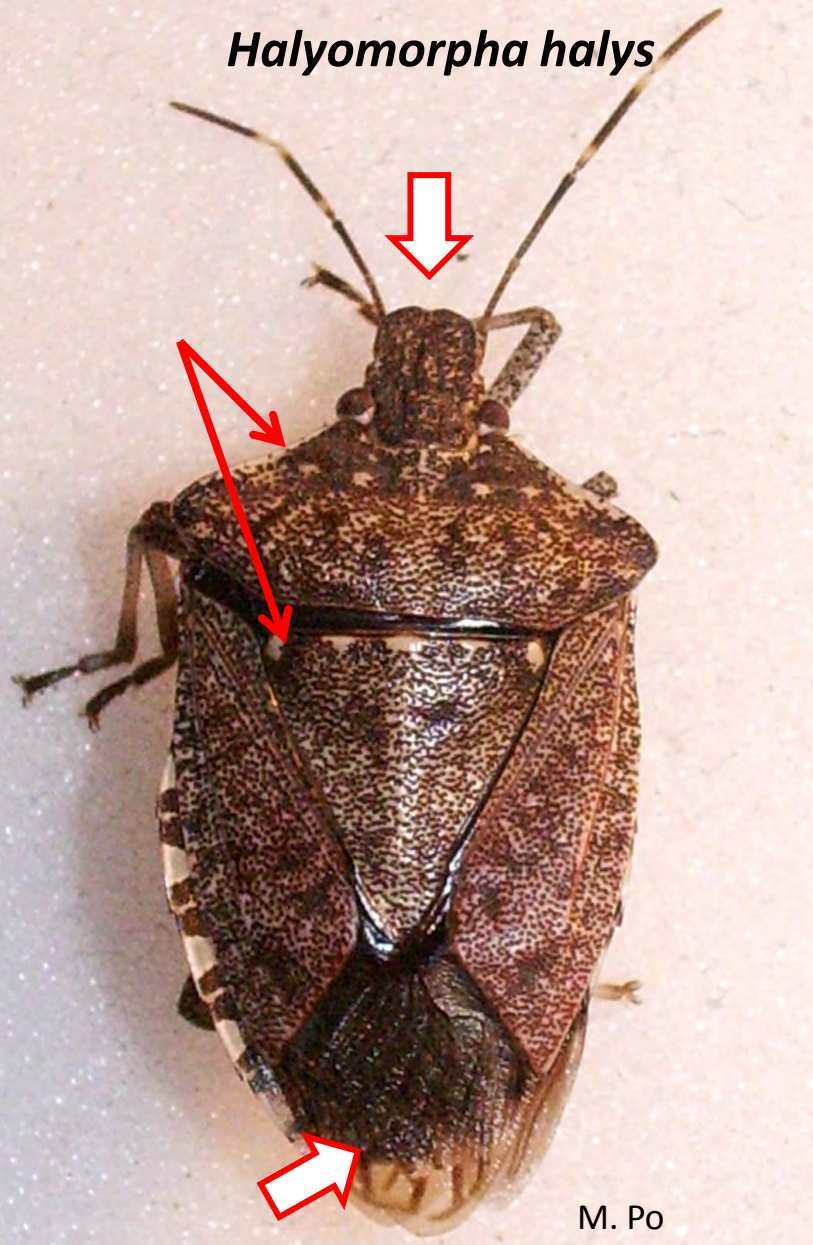
*Arma
custos*



S. Bortolini

2014 Field survey: collected specimens
Heteroptera, Pentatomidae

Halyomorpha halys



Rhaphigaster nebulosa



2014 Field survey: collected specimens

In progress: identification
and genetic analysis



E. Costi



E. Costi



E. Costi

2014: other field surveys and trials

In areas with high overwintering abundance:

- Trap comparison (aggregation pheromone VS alive males)
- Use of “sentinel” egg-masses to verify parasitization by autochthonous parasitoids
- Verify the effective number of generations (life table study)

In progress

79 exposed eggmasses,
7% parasitized:
>> *Anastatus bifasciatus*,
Trissolcus sp.

2 full generations

E. Costi



E. Costi

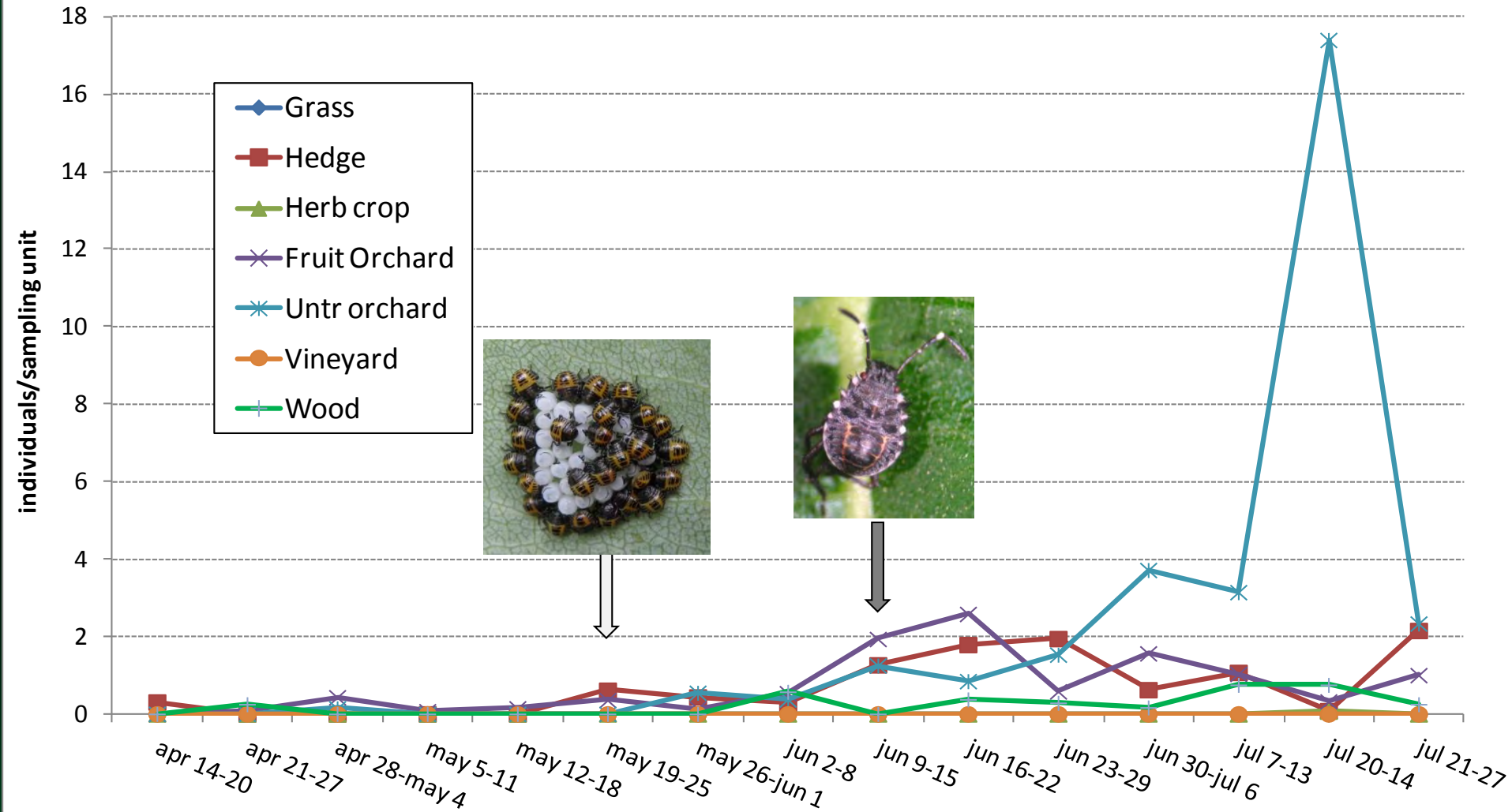


E. Costi



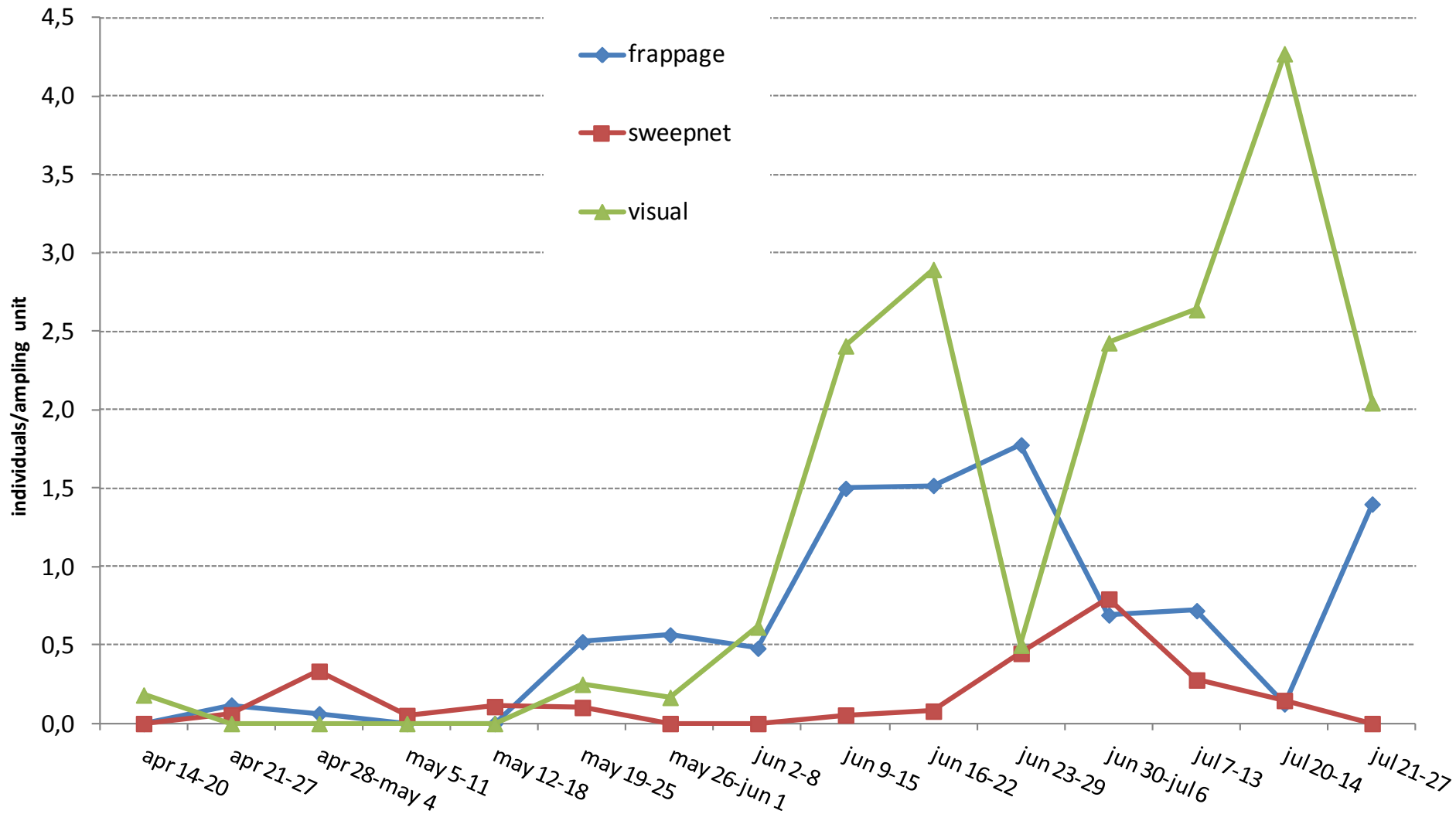
E. Costi

2014 *H. halys* – Field monitoring - partial results



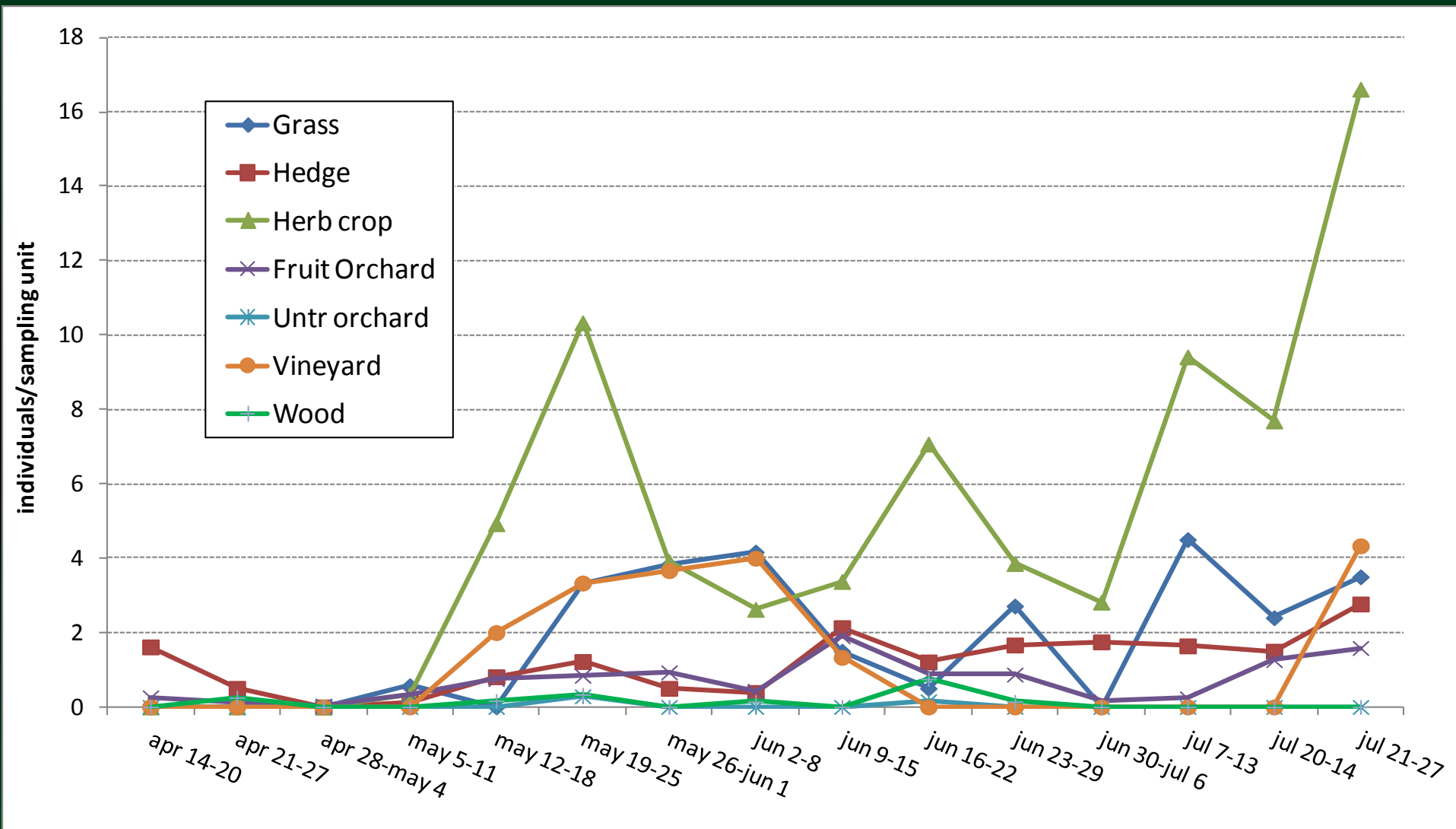
Maistrello L., Costi E., Caruso S., Vaccari G., Bortolotti P., Nannini R., Casoli L., Montermini A., Guidetti R. (2014). *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards. IOBC Bulletin, in press

2014 *H. halys* – Field monitoring - partial results



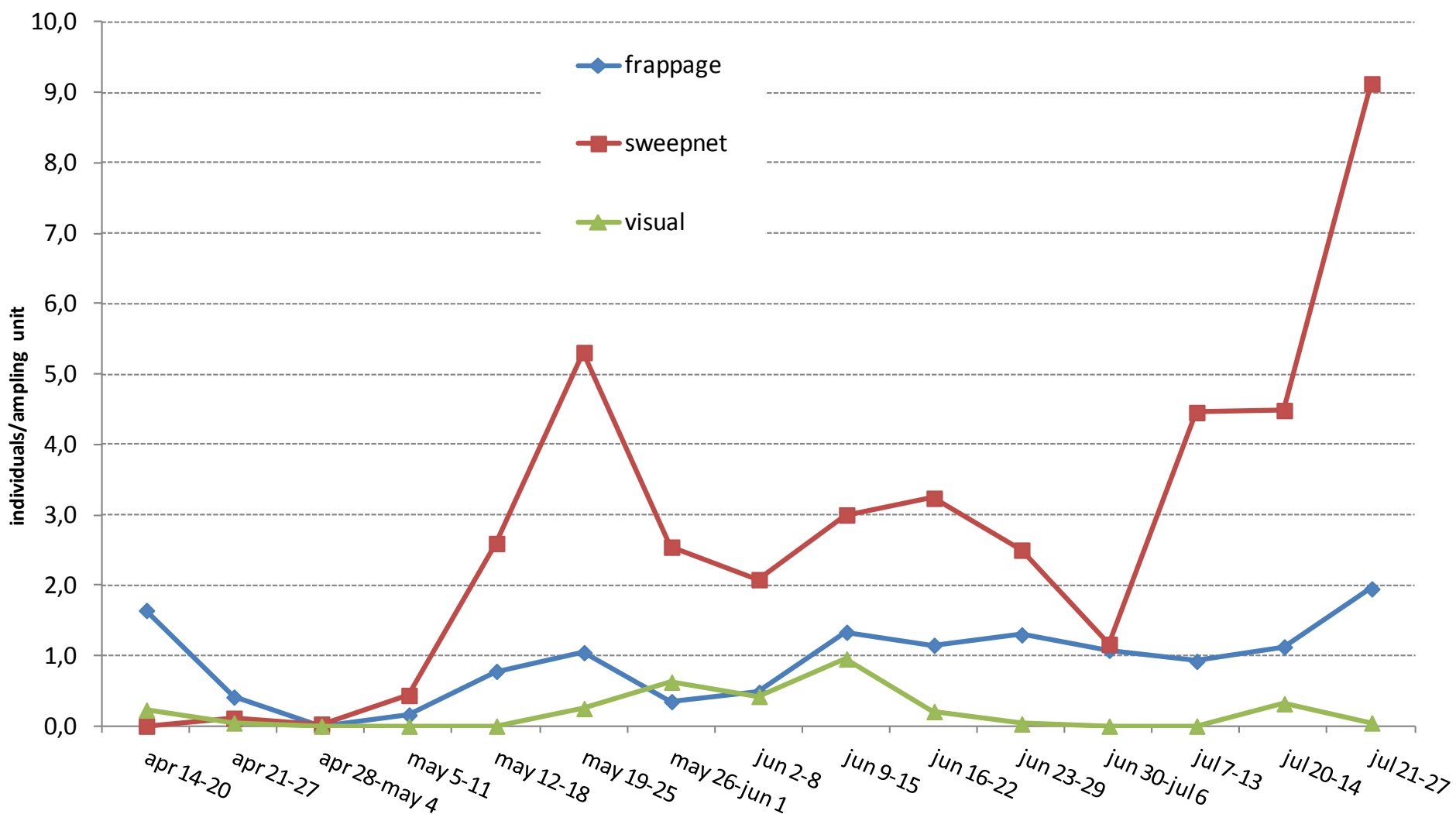
Maistrello L., Costi E., Caruso S., Vaccari G., Bortolotti P., Nannini R., Casoli L., Montermini A., Guidetti R. (2014). *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards. IOBC Bulletin, in press

2014 Other Heteroptera - Field monitoring - partial results



Maistrello L., Costi E., Caruso S., Vaccari G., Bortolotti P., Nannini R., Casoli L., Montermini A., Guidetti R. (2014). *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards. IOBC Bulletin, in press

2014 Other Heteroptera - Field monitoring - partial results



Maistrello L., Costi E., Caruso S., Vaccari G., Bortolotti P., Nannini R., Casoli L., Montermini A., Guidetti R. (2014). *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards. IOBC Bulletin, in press

2014 - Field monitoring - Damage at harvest

- This survey was mainly performed on pear, the main crop of the monitored area
 - High diversity in the percentage of deformed fruits among the different monitored sites, ranging from 2% to 50%
 - Damage is higher in the edges (up to 80%) rather than in the centre of the orchards
- Damage was recorded also on other orchards:
 - Peaches (12%), Plum (5%), Apple (7%)
- In domestic unmanaged orchards, damage was up to 100% in peaches and cherries
- Presence of *H. halys* actively feeding in some vineyards.
A risk for wine quality?

H. halys on pears



P. Bortolotti
& R. Nannini



P. Bortolotti
& R. Nannini



G. Vaccari

H. halys on peaches



S. Caruso



S. Caruso



E. Costi



G. Vaccari



G. Vaccari

H. halys on grapevine



V. Mammi



S. Berselli



L. Casoli

H. halys ...everywhere



E. Costi



S. Caruso



S. Berselli



G. Pinotti

Summary of results

- In Emilia Romagna region the yield loss due to deformed fruits is increasing with rising economic impact, especially in pear orchards
- Both Mirids and BMSB can cause this type of damage
- It is important to continue monitoring to understand which pest is responsible for fruit deformities in different contexts
- Mirids were collected mainly on herbaceous crops (sweep-netting)
- *H. halys* was collected mainly on arboreal plants (tree-beating, visual sampling), in particular on fruit orchards and some species of trees/shrubs, and close to farmhouses/barns
- *H. halys*, a new introduced species that can perform 2 generations/year, is already becoming an important pest of fruit orchards in Emilia Romagna
- News from Piedmont: presence of BMSB and damage detected in pear, nashi, nectarine; only one generation?
- Conventional control of BMSB could disrupt IPM strategies
- Special attention should be deserved to monitor its spread all over the Emilia Romagna region and the whole Italian country

Perspectives

- Plant Protection Service: decision on authorization for insecticides to be used for BMSB control
- Intensive monitoring on fruit orchards in ER, some areas of Piedmont and Lombardy; alert in other regions
- Quantify and characterize damage by BMSB and other heteropterans; verify identity of the damage agents (field trials and molecular protocols)
- Field evaluation of the efficacy of traps
- Verify the effect of *H. halys* presence on grapevine harvest and on wine quality
- IPM strategies:
 - correct choice and timing for insecticide treatments
 - alternative methods: eg. autochthonous antagonists, orchards with exclusion nettings, attract & kill technique

Develop fruitful collaborations!!!

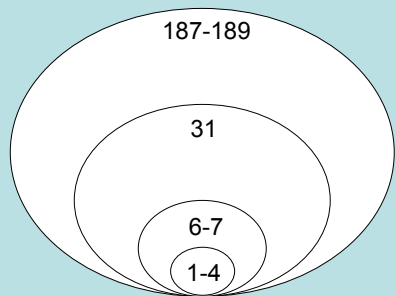
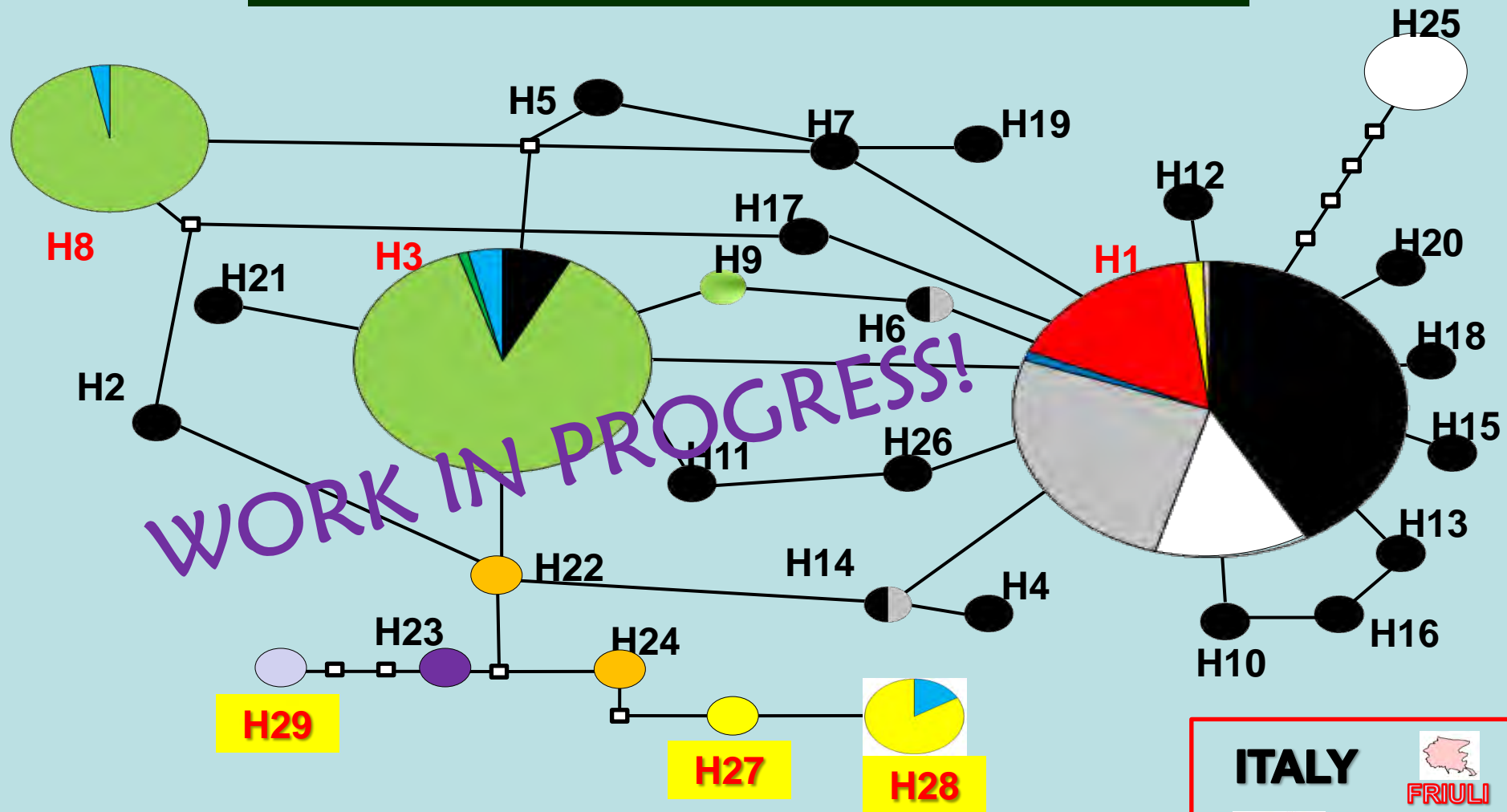
2014: Citizen science continues...

Halyomorpha halys 2013

- more than one hundred
- dozens of individuals
- 6-20 individuals
- 1-5 individuals
- 0 individuals



Haplotype network for *cox1* gene



CHINA



U.S.A.



CANADA



JAPAN



KOREA



SWITZERLAND
(TICINO)



PIEDMONT



LOMBARDY



FRIULI

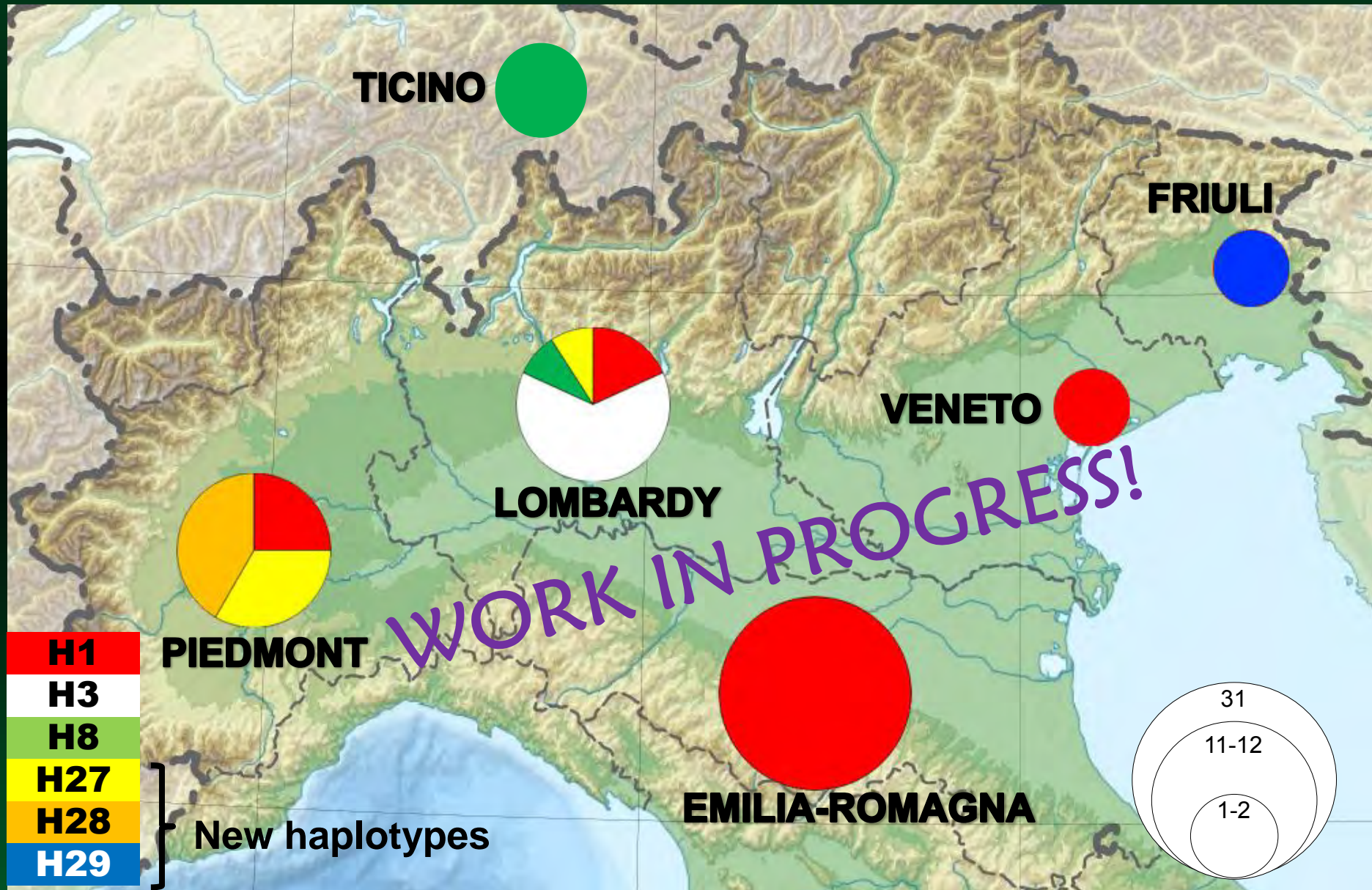


VENETO



EMILIA-
ROMAGNA

Haplotype distribution in Italy for *cox1* gene



Many thanks to:

Dr Paride Dioli (Museo Storia Naturale Milano)

Students and interns UNIMORE

(Simone Berselli, Giulia Pinotti, Valentina Mammi),

The CITIZENS who collaborated

Acknowledgements

Part of this research is supported by the grant “Innovative tools and protocols for monitoring and sustainable control of the alien stink bug *Halyomorpha halys*, a new phytosanitary threat, and of other harmful heteropterans for the fruit crops of the territory of Modena”, funded by “Fondazione Cassa di Risparmio di Modena”, Modena, Italy.

THANK YOU!

lara.maistrello@unimore.it