



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



PARASSITOIDI OOFAGI DI *HALYOMORPHA HALYS* IN EMILIA-ROMAGNA: IMPATTO DEI RILASCI DI *TRISSOLCUS* *JAPONICUS* E INFLUENZA DEL PAESAGGIO

A. Masetti¹, E. Costi², F. Lami¹, A. Zaniboni¹, M. Ceccarelli¹, D. Torreggiani¹, G. Vaccari³, S. Caruso³, M. Preti⁴, L. Fagioli⁵, F. Manucci⁵, R. Ferrari⁶, M. Bariselli⁷, M. G. Tommasini⁸, G. Burgio¹, L. Maistrello²

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna;

² Dipartimento di Scienze della Vita, Centro BioGest-SITEIA, Università di Modena e Reggio Emilia;

³ Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena;

⁴ Astra Innovazione e Sviluppo Centro di saggio, Faenza (RA);

⁵ Consorzio Agrario di Ravenna, Cotignola (RA);

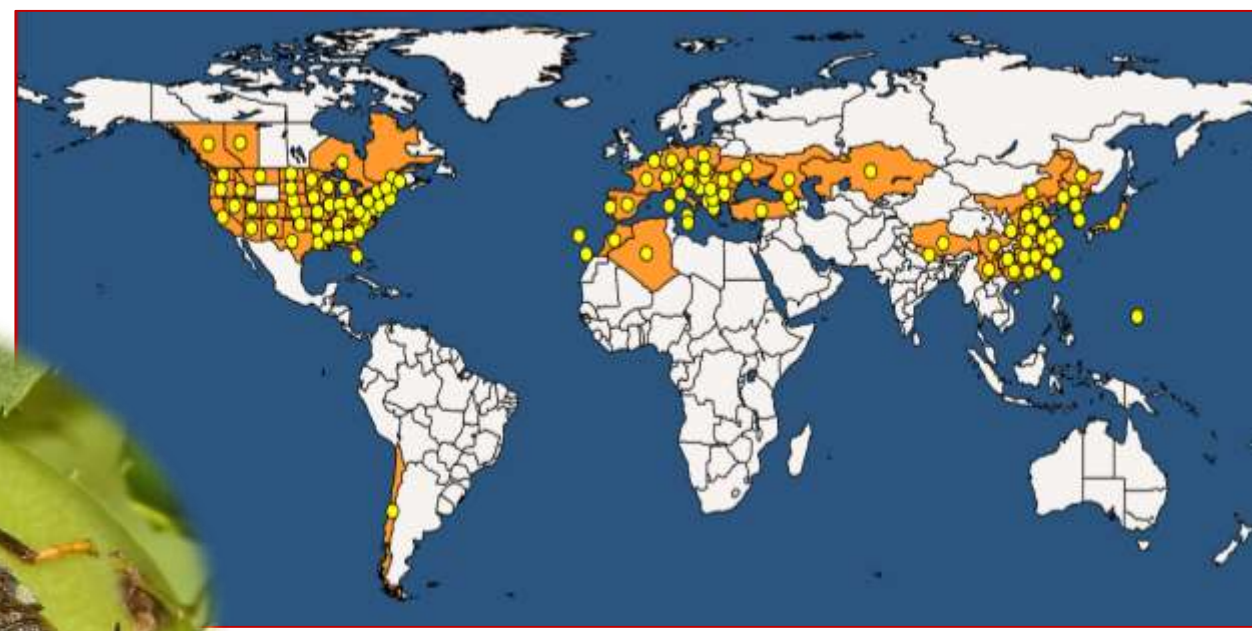
⁶ Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", Crevalcore BO;

⁷ Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna, Bologna;

⁸ Ri.Nova, Cesena

Halyomorpha halys (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae)

- ✓ Segnalata in Italia dal 2007
- ✓ In Emilia-Romagna dal 2012



- ✓ Insetticidi non del tutto efficaci e con ridotta persistenza d'azione.
- ✓ Incremento della frequenza dei trattamenti e dei quantitativi di insetticidi impiegati nei frutteti.
- ✓ La vegetazione spontanea gioca un ruolo importante nelle dinamiche di popolazione della cimice.



Danni in Emilia-Romagna



≈600 milioni di € nel 2019 in nord Italia su pere, pesche-nettarine, mele e kiwi.

Situazione in Emilia-Romagna:

2020



2021



Journal of Economic Entomology, 114(4), 2021, 1733–1742
doi: 10.1093/jee/toab126
Advance Access Publication Date 5 July 2021
Research



ENTOMOLOGICAL
SOCIETY OF AMERICA
SHARING INSECT SCIENCE GLOBALLY

OXFORD

Horticultural Entomology

Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae) on Kiwifruit in Northern Italy: Phenology, Infestation, and Natural Enemies Assessment

Santolo Francati,[✉] Antonio Masetti,[✉] Riccardo Martinelli, Daniele Mirandola, Giacomo Anteghini, Riccardo Busi, Francesco Dalmonte, Francesco Spinelli, Giovanni Burgio, and Maria Luisa Dindo^{1,✉}



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Un lungo lavoro di squadra...

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 (*Trissolcus 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

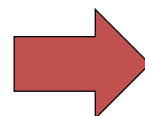
NON USARE IN QUESTA AREA INSETTICIDI DI NESSUN TIPO
(nemmeno per la lotta adulterica alle zanzare)

**Servizi
Fitosanitari
Regionali**

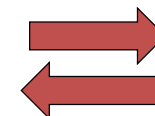
Servizio
fitosanitario
Emilia-Romagna

**Servizio
Fitosanitario
Centrale**

crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria



**MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**



ISPRA



m_ante.MATTM _REGISTRO UFFICIALE INTERNA.004296 09-06-2020

MODULARIO Ambiente - II

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

DIREZIONE GENERALE PER IL PATRIMONIO NATURALISTICO

**"Immissione in natura della specie non autoctona *Trissolcus japonicus* quale
Agente di Controllo Biologico del fitofago *Halyomorpha halys* ai sensi del
Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, art. 12,
comma 4"**



***Trissolcus japonicus* (Ashmead)**
(Hymenoptera, Scelionidae)

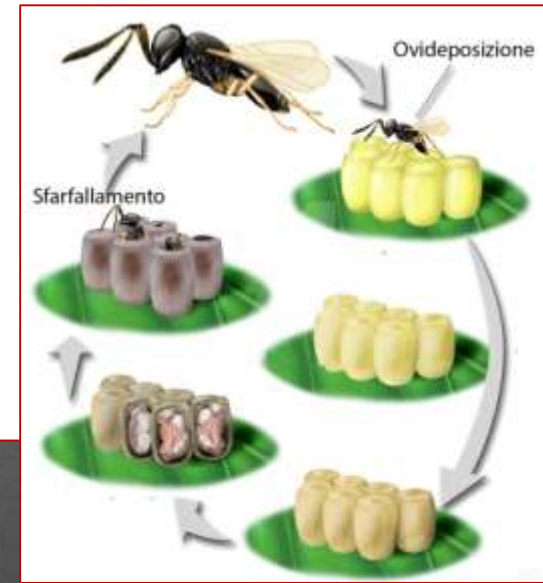


foto D. Baldo (DISTAL)

Siti di rilascio nel 2020



- ✓ 300 siti nel 2020 e nel 2022, 100 siti nel 2021;
- ✓ Rilasciati in totale oltre 140.000 individui.





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

PROGETTO PSR HALY.BIO

Indagini operative per l'implementazione del controllo biologico dell'invasiva *Halyomorpha halys* in Emilia- Romagna

- Diffusione, insediamento ed efficacia di parassitoidi oofagi di *H. halys*.
- Impatto delle diverse specie di parassitoidi nel corso degli anni (2020-22).
- Distribuzione spaziale dei parassitoidi e relazione tra le caratteristiche del paesaggio e la parassitizzazione delle diverse specie.

MATERIALI E METODI



Ricerca delle ovature

- ✓ Scelta di ambienti diversi tra loro, distribuiti sul territorio regionale;
- ✓ In circa la metà dei siti campionati sono stati effettuati rilasci di *T. japonicus*;
- ✓ Maggiore numero di siti nelle province più soggette a danni da *H. halys*;
- ✓ Siti georeferenziati.

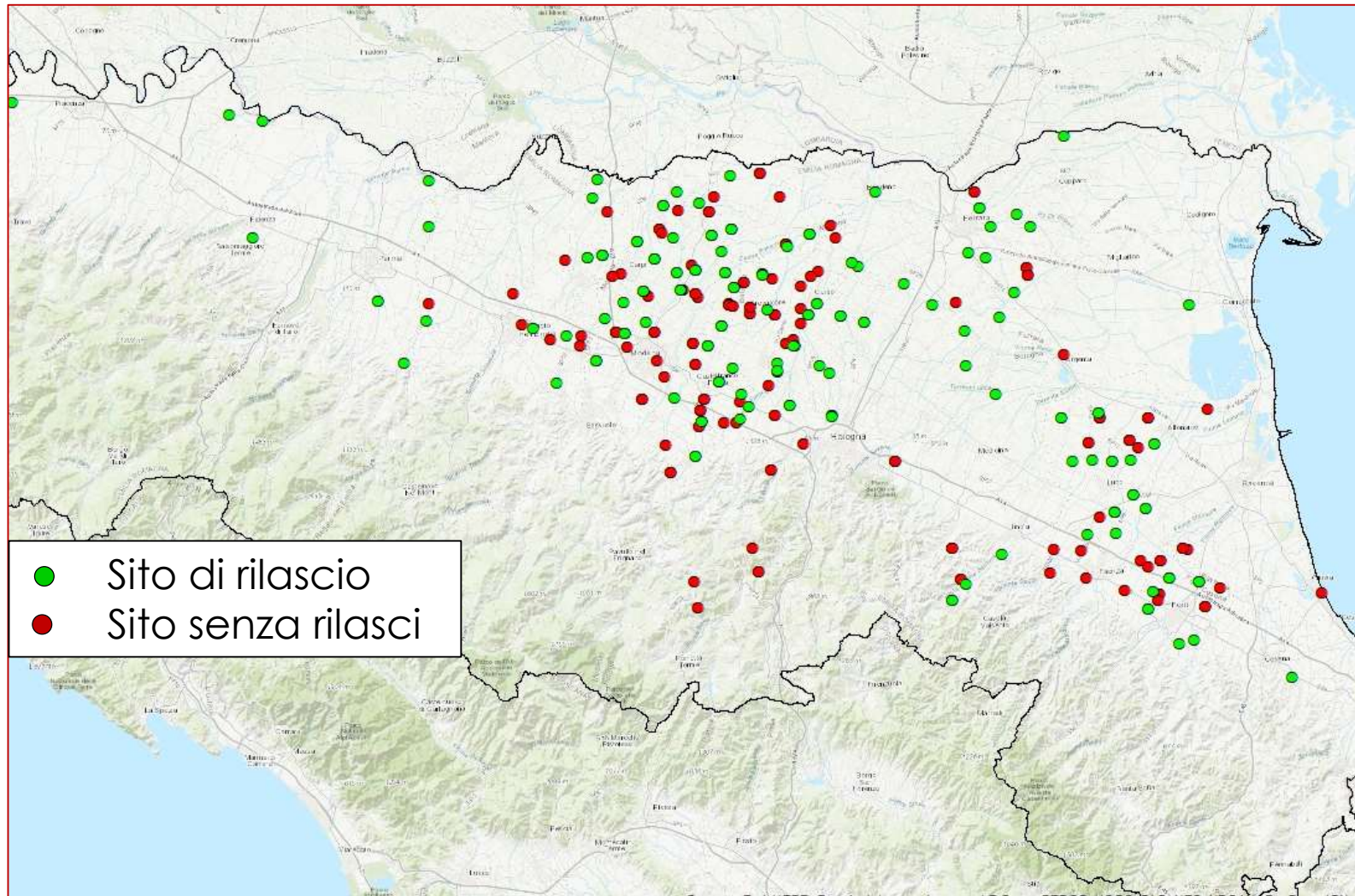


Ricerca delle ovature

- ✓ Campionamenti effettuati dopo i rilasci di *T. japonicus*;
- ✓ 1 h di ispezione della vegetazione arborea ed arbustiva per sito per 1 o 2 volte a stagione;
- ✓ Utilizzo di sveltatoio o scaletta in caso di vegetazione alta;
- ✓ Raccolta di tutte le ovature di cimici trovate;
- ✓ Identificazione delle piante su cui erano state raccolte ovature.



Siti di indagine campionati nel triennio 2020-2022



✓ Considerati solo i siti dove sono state raccolte almeno 7 ovature di *H. halys*:

2020: 71 siti (30 con lanci di *T. japonicus*)

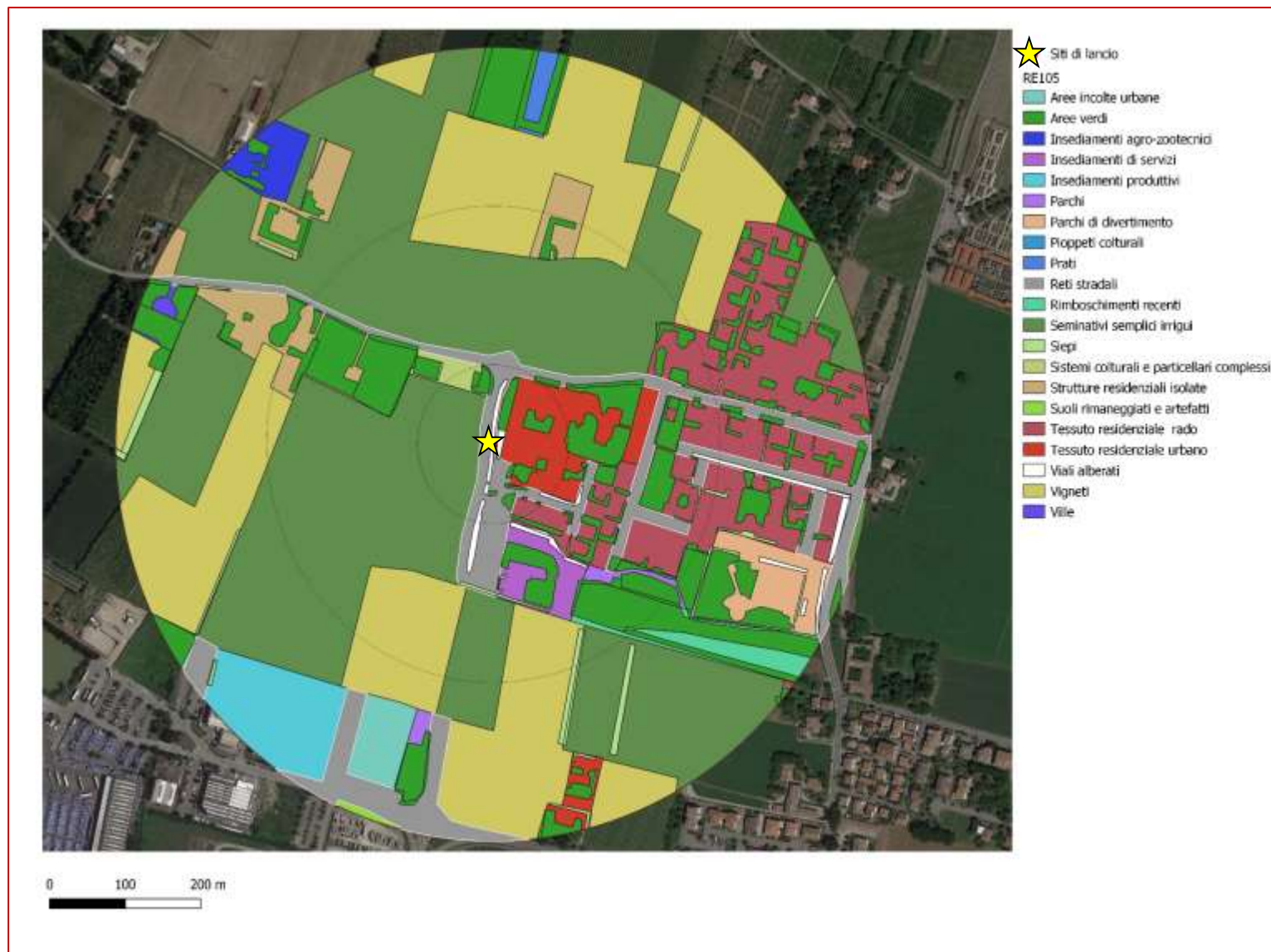
2021: 68 siti (36 con lanci di *T. japonicus*)

2022: 58 siti (32 con lanci di *T. japonicus*)



Analisi territoriale

- ✓ Geodataset di uso/copertura del suolo creato a partire dagli ultimi dati disponibili sull'uso del suolo per l'Emilia-Romagna (2017);
- ✓ Integrato con minuziosa foto-interpretazione e digitalizzazione di immagini satellitari per ogni sito di campionamento (N = 109) nel raggio di 500 m dal centro;
- ✓ Categorie di uso del suolo aggregate nelle classi:
 - aree artificiali (urbanizzazioni),
 - aree verdi non trattate,
 - ambienti acquatici,
 - seminativi,
 - frutteti e vigneti;
- ✓ Buffer di 100 m, 250 m e 500 m di raggio dal centro del sito;



Gestione delle ovature raccolte



- ✓ Conservazione delle ovature (20-25 °C) per almeno 60 giorni dalla raccolta, Per consentire alle neanidi di sgusciare e lo sfarfallamento dei parassitoidi oofagi.



Identificazione del degli insetti

Identificazione delle ovature



Identificazione dei parassitoidi



Analisi delle uova

Schiusse (neanidi sgusciate)



Non schiuse



Parassitizzate



Predate



RISULTATI



Ovature di *Halyomorpha halys* raccolte

2020

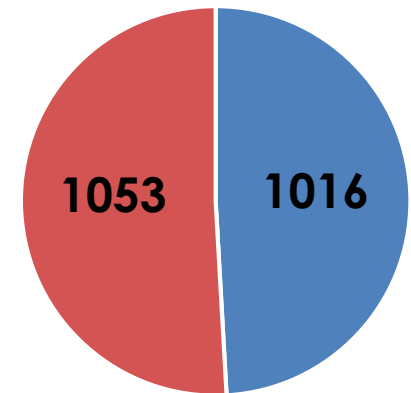
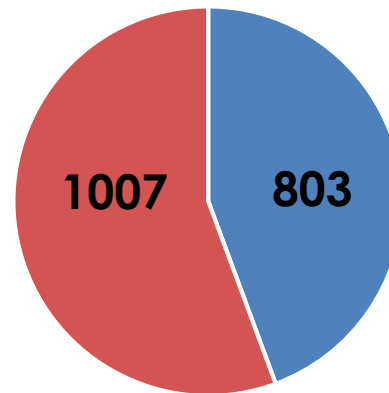
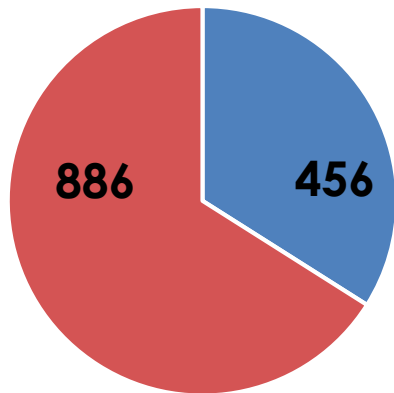
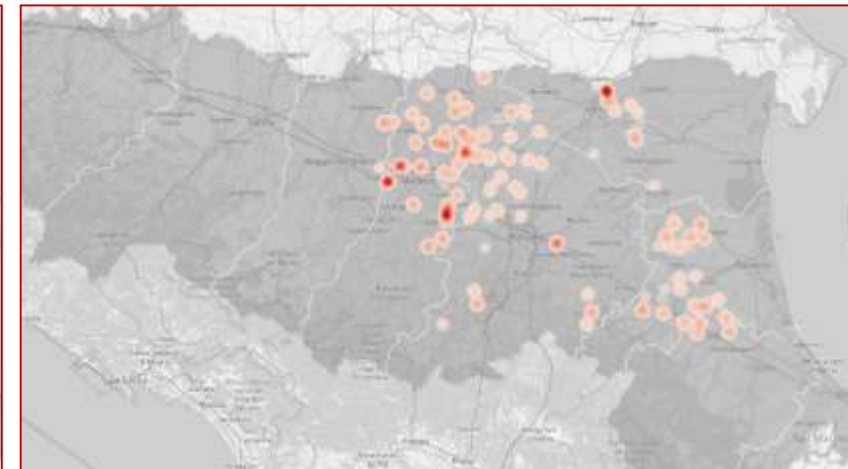
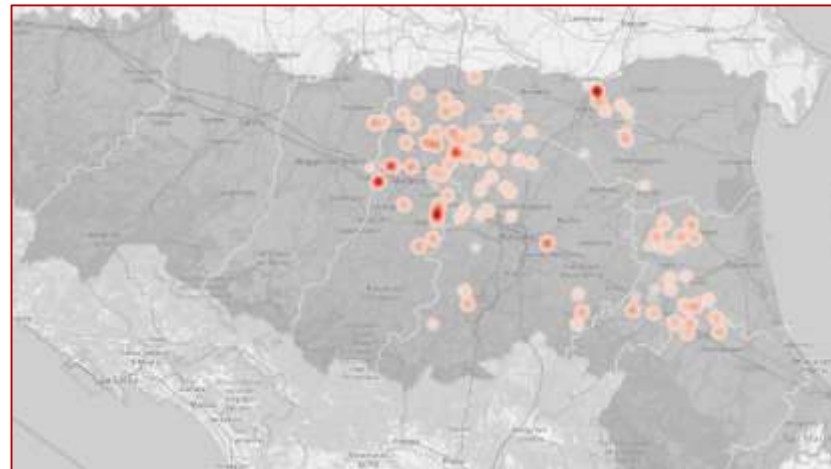
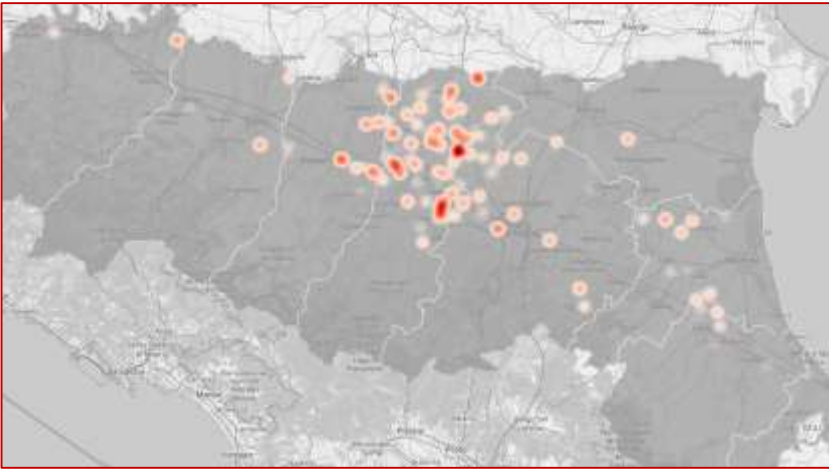
1.342 ovature
35.179 uova

2021

1.810 ovature
47.340 uova

2022

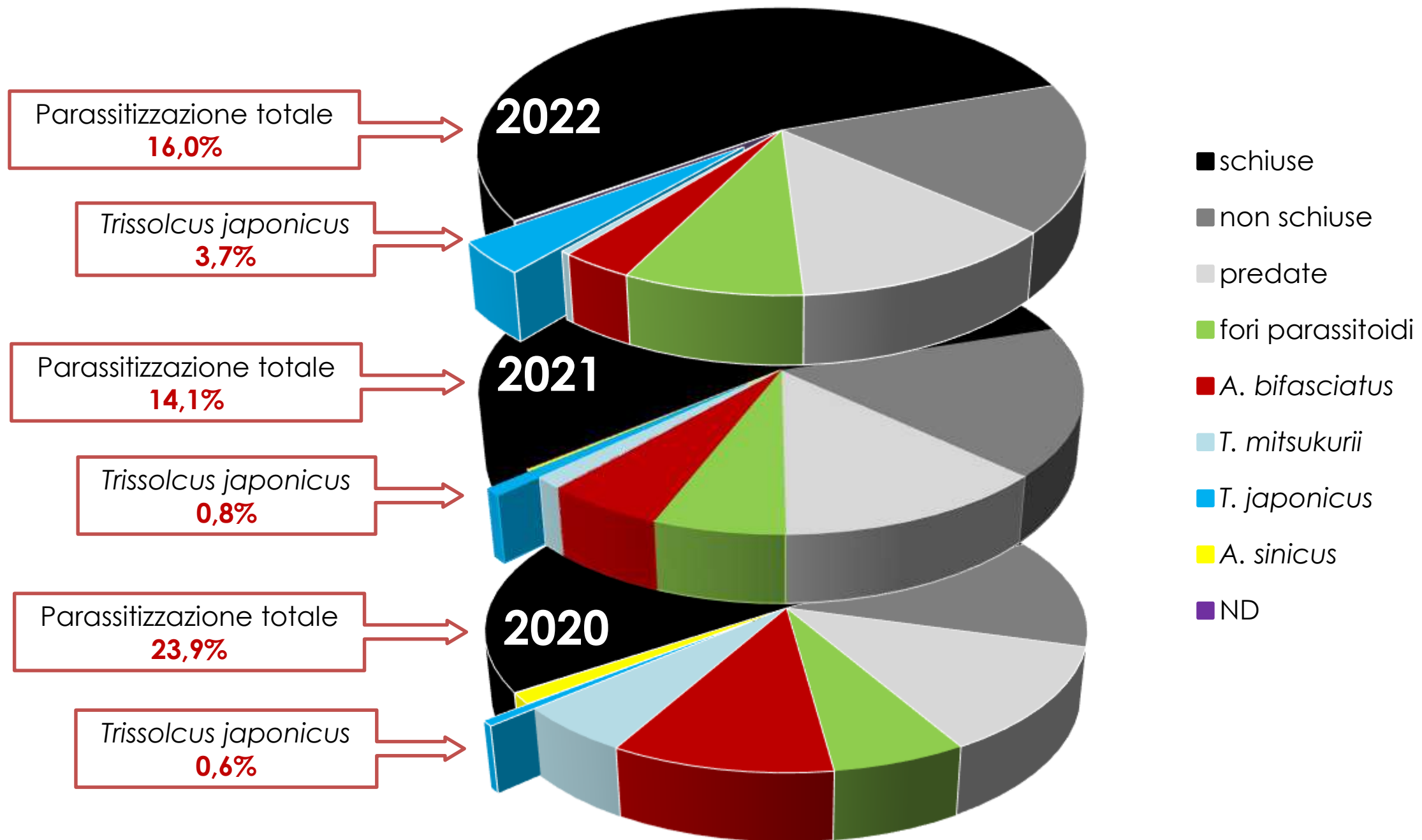
2.069 ovature
54.007 uova



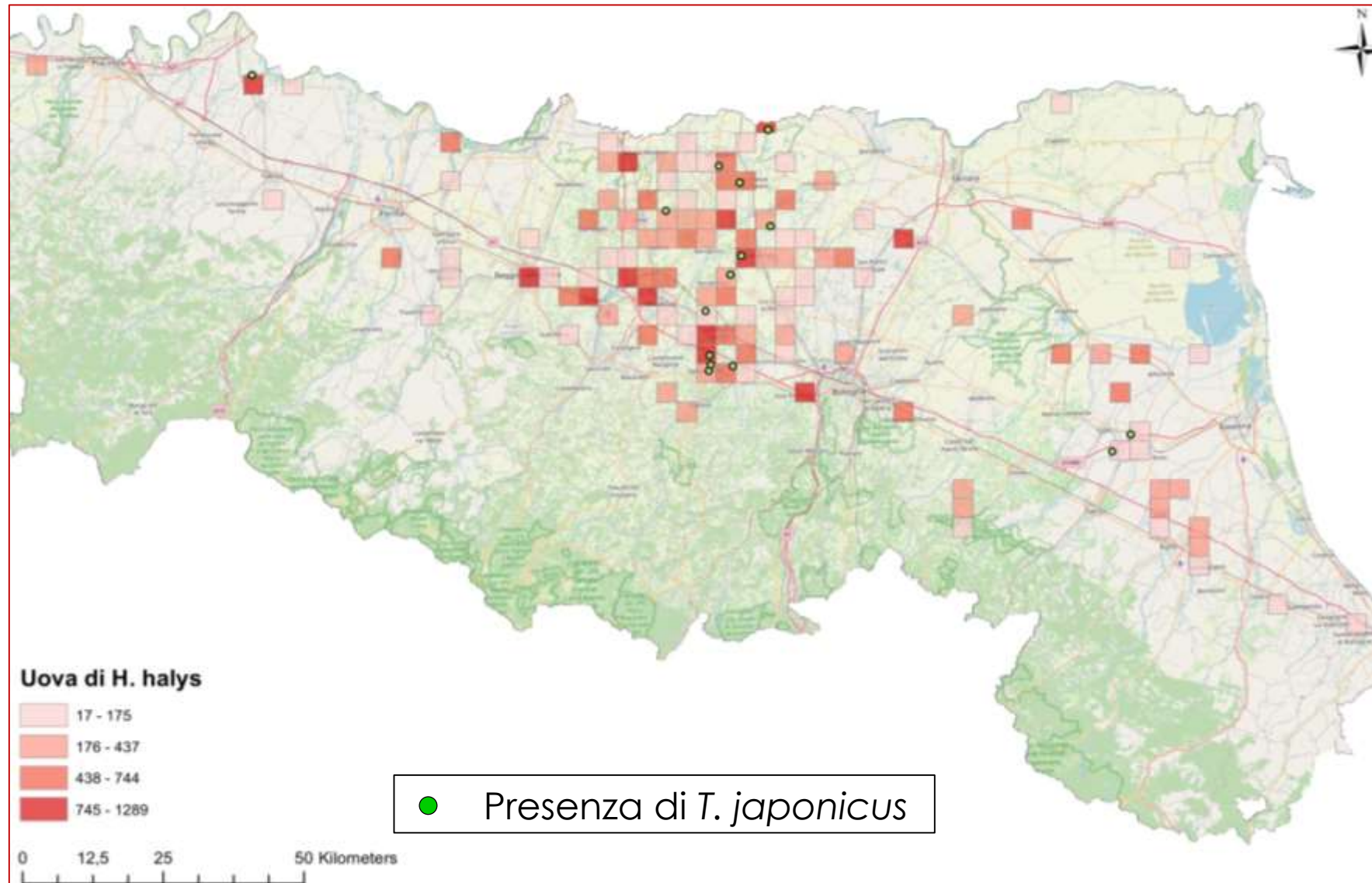
 = lancio  = non lancio



Parassitizzazione ovature di *Halyomorpha halys* dal 2020 al 2022



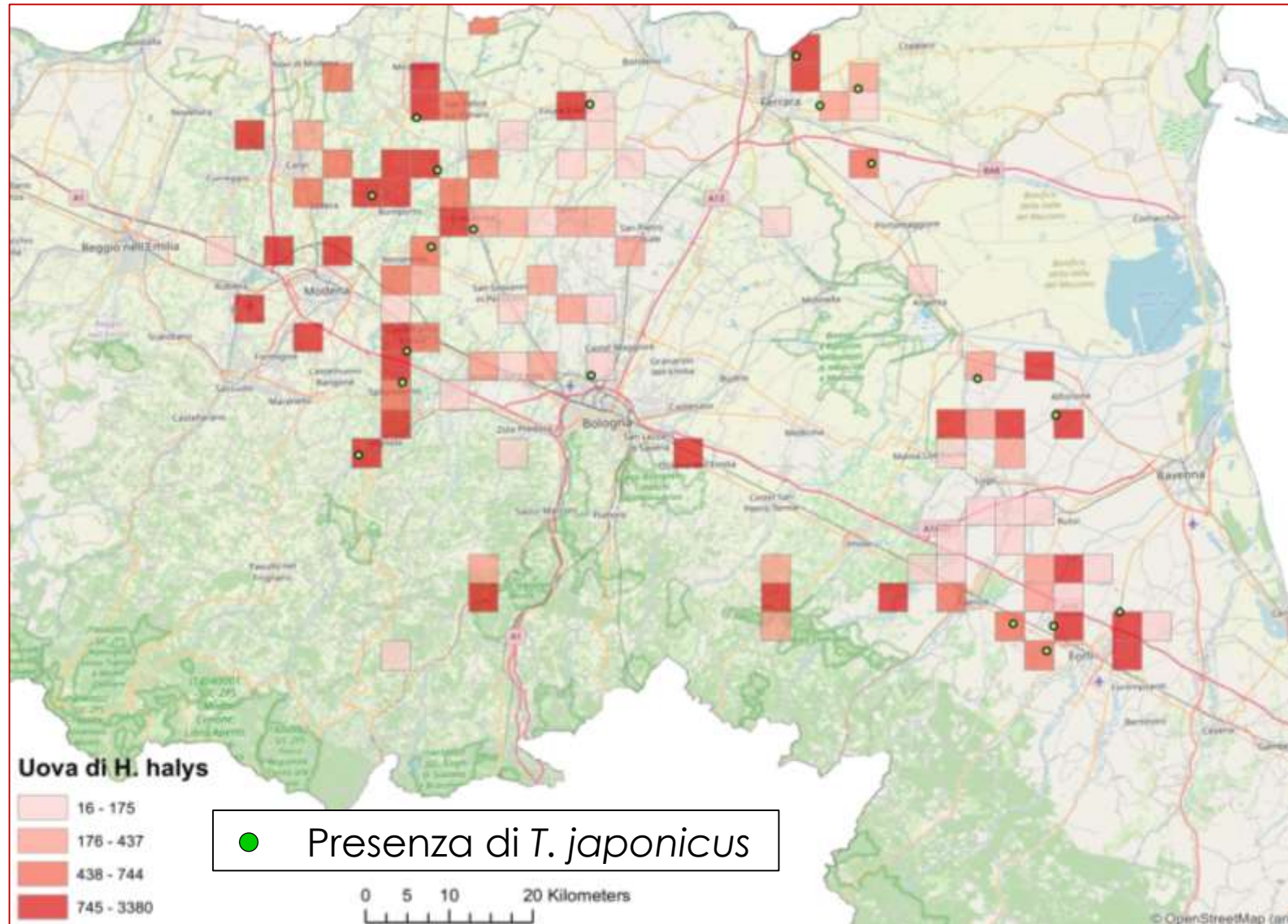
Trissolcus japonicus sul territorio regionale 2020



- ✓ Nel **14%** dei siti campionati (10 su 71):
- 6 (su 30) di rilascio
 - 4 (su 41) non di rilascio



Trissolcus japonicus sul territorio regionale 2021



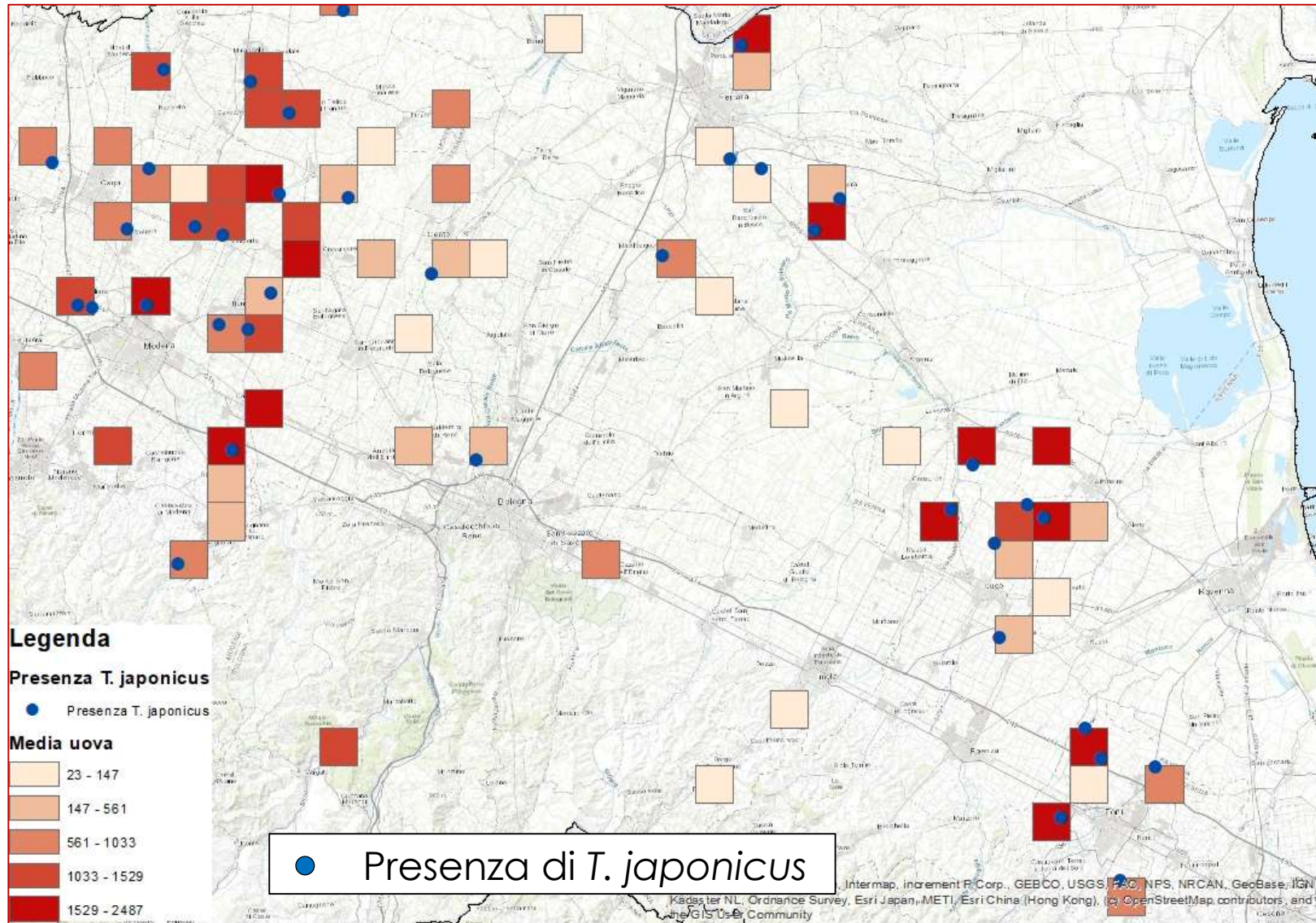
✓ Nel **25%** dei siti campionati (17 su 68):

11 (su 36) dove è stato effettuato almeno un rilascio

6 (su 32) mai lanciato



Trissolcus japonicus sul territorio regionale 2022



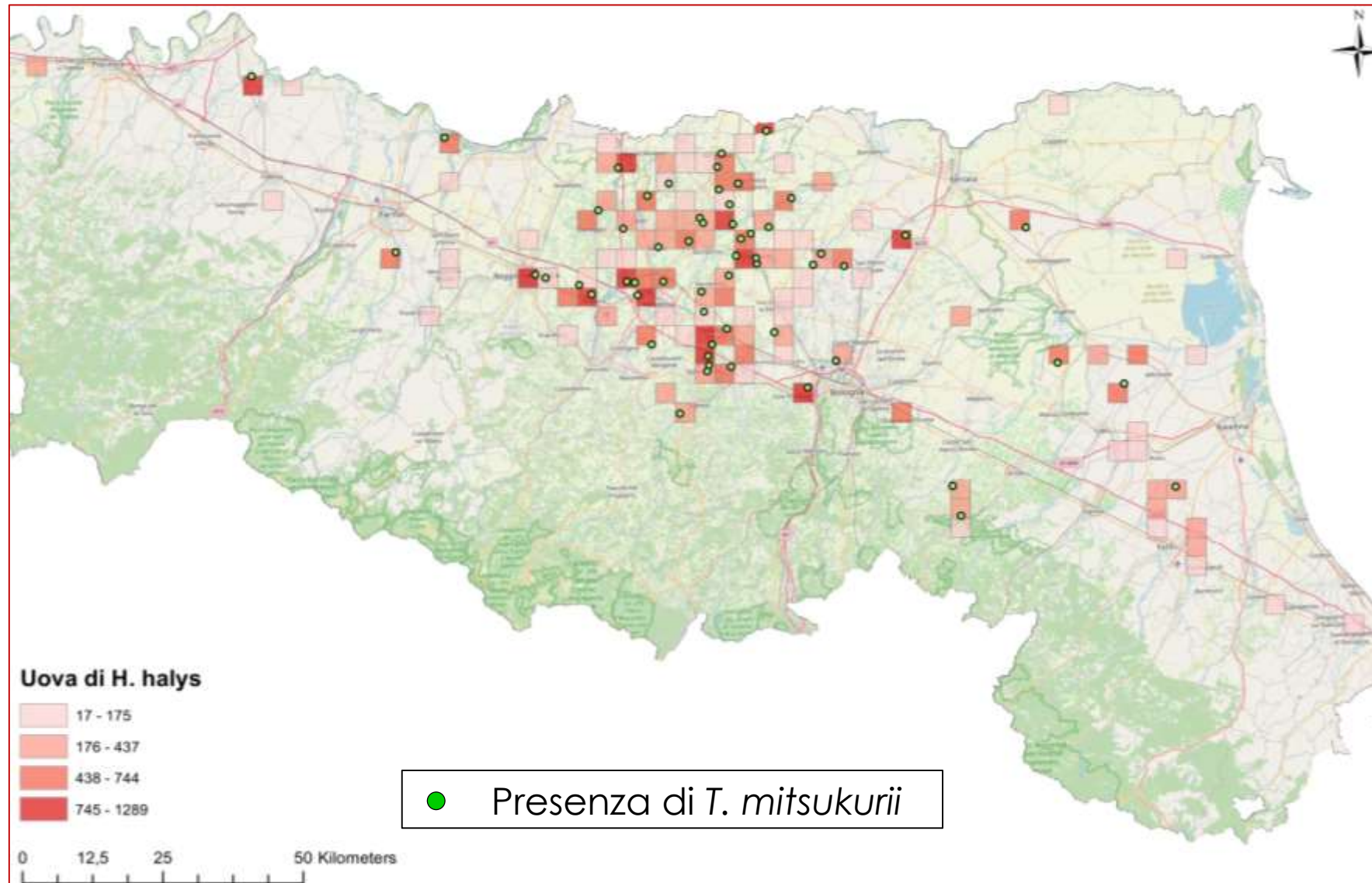
✓ Nel **57%** dei siti campionati (33 su 58):

18 (su 32) dove è stato effettuato almeno un rilascio

15 (su 26) mai lanciato



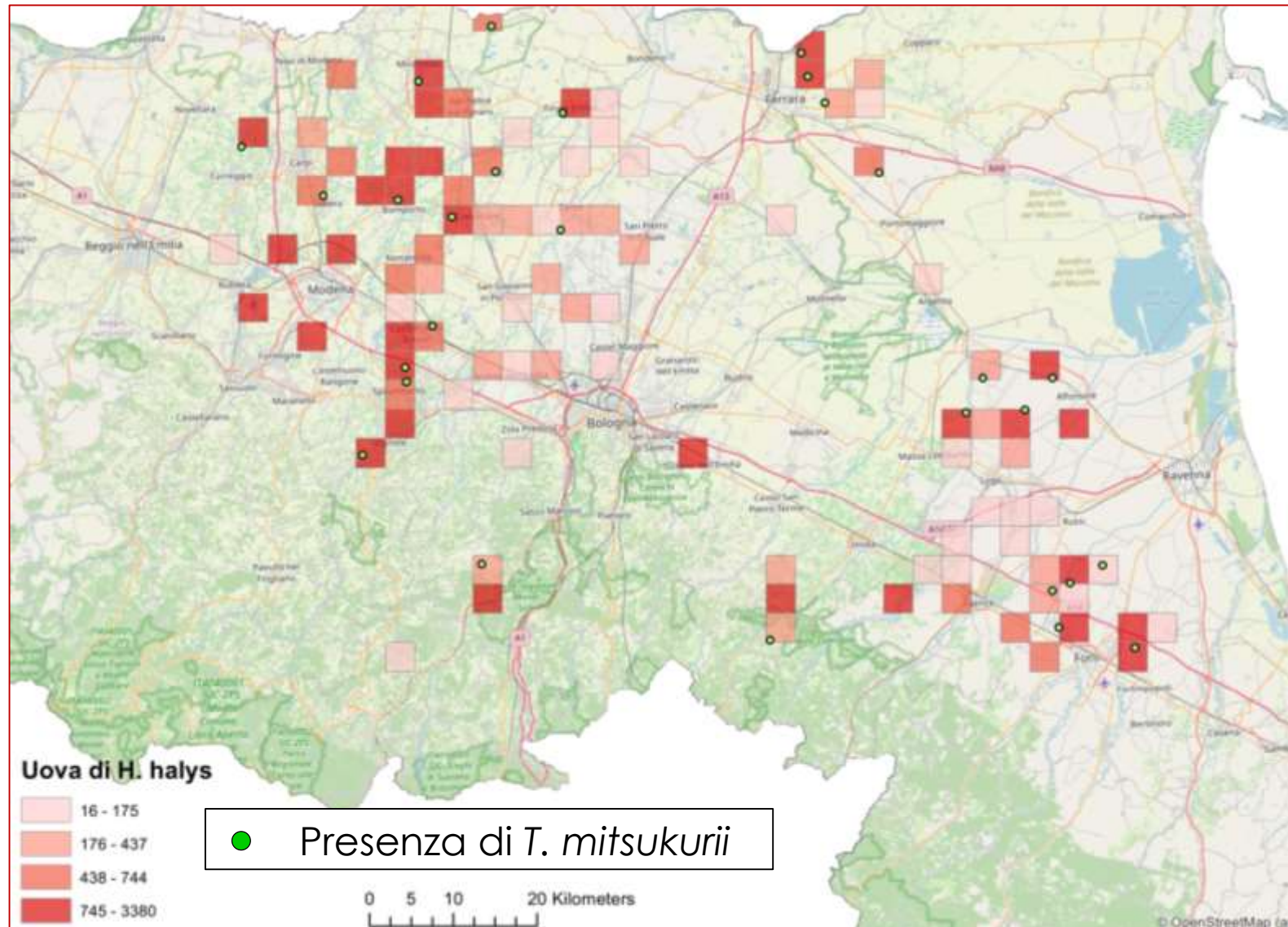
Trissolcus mitsukurii sul territorio regionale 2020



✓ Trovato nel **68%**
dei siti campionati
(48 su 71)



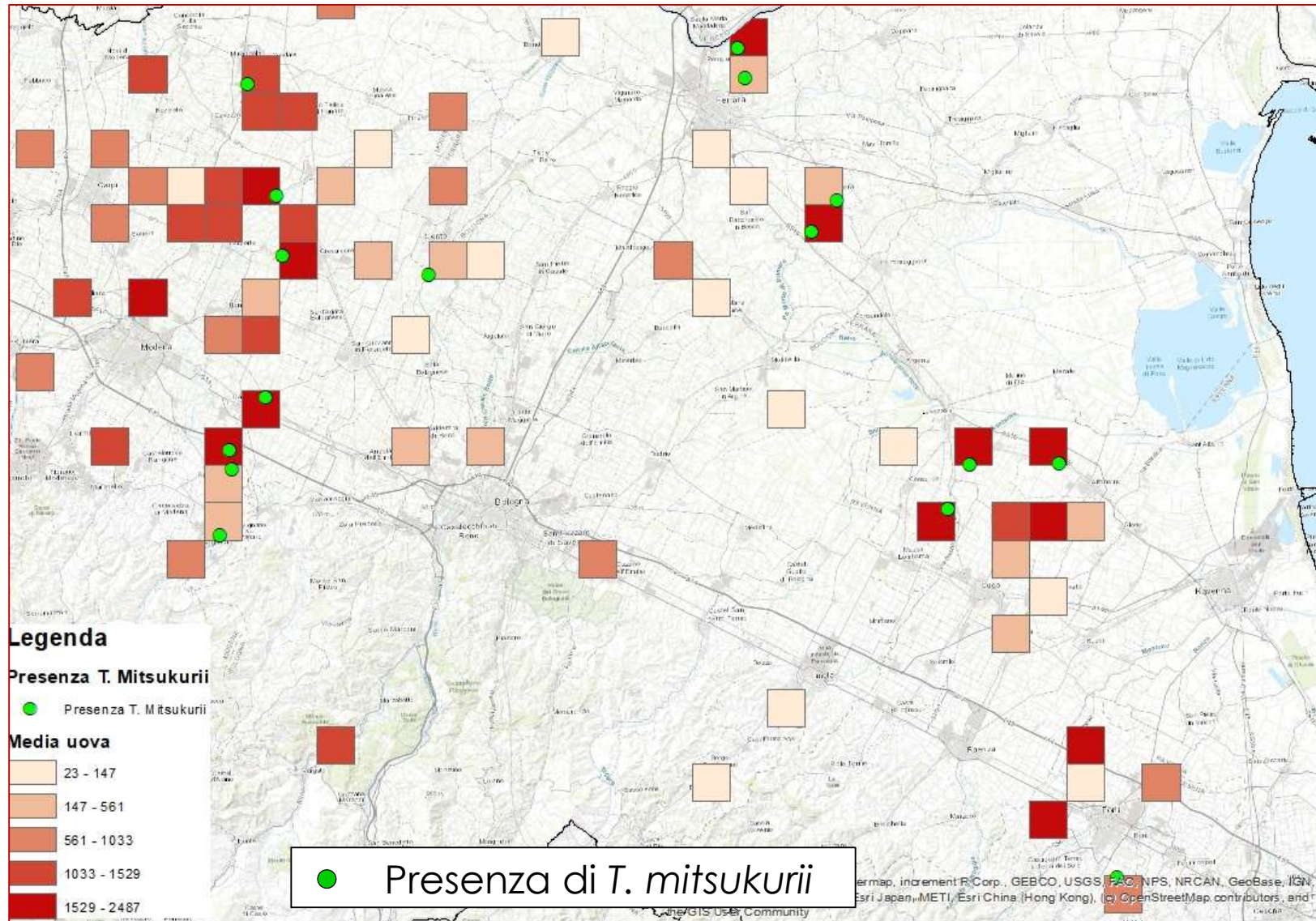
Trissolcus mitsukurii sul territorio regionale 2021



- ✓ Trovato nel **37%** dei siti campionati (25 su 68)
- ✓ Scelionide più diffuso sul territorio regionale anche nel 2021, ma meno abbondante e diffuso rispetto al 2020



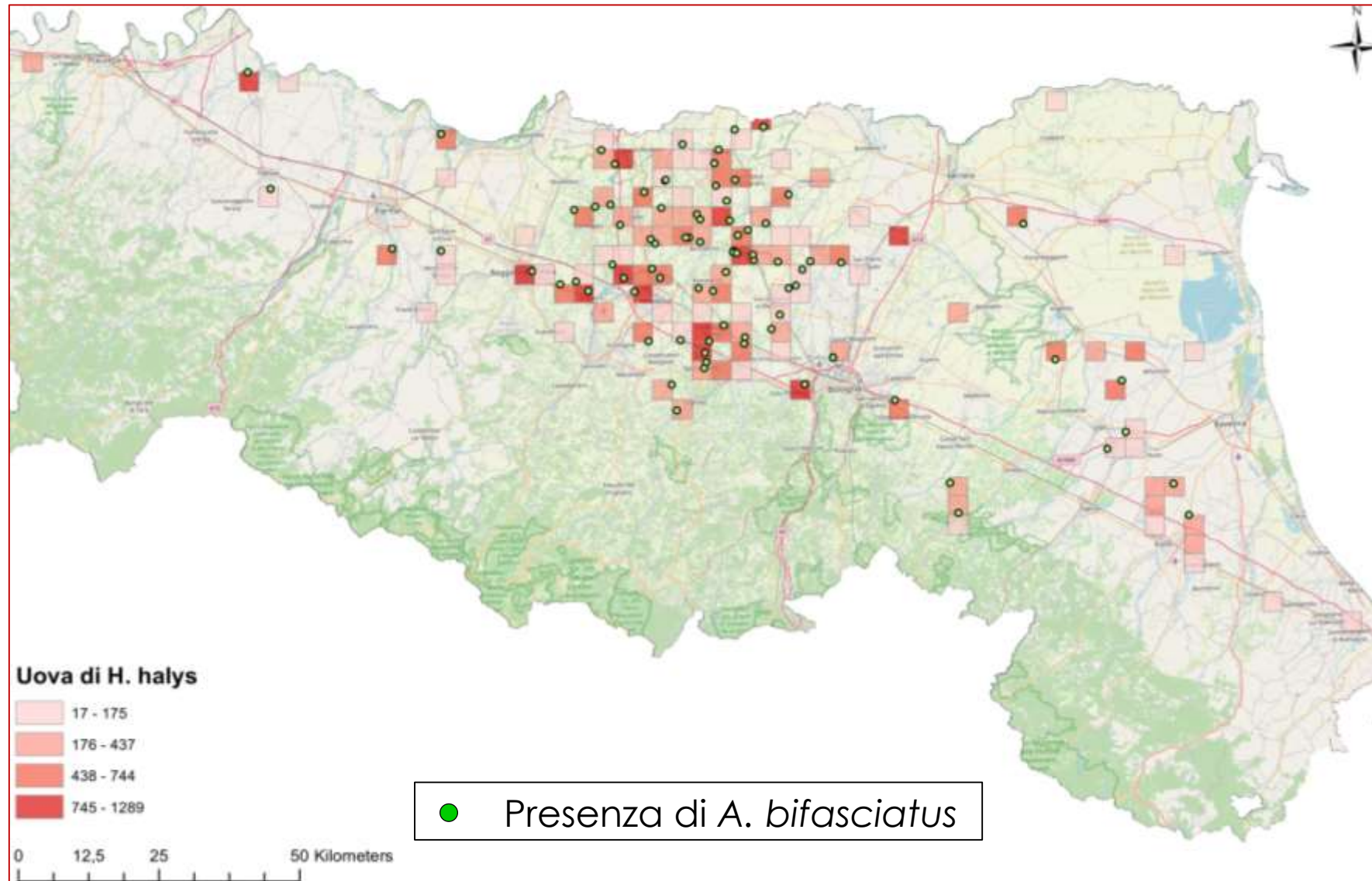
Trissolcus mitsukurii sul territorio regionale 2022



- ✓ Trovato nel **28%** dei siti campionati (16 su 58)
- ✓ Sempre meno abbondante e diffuso



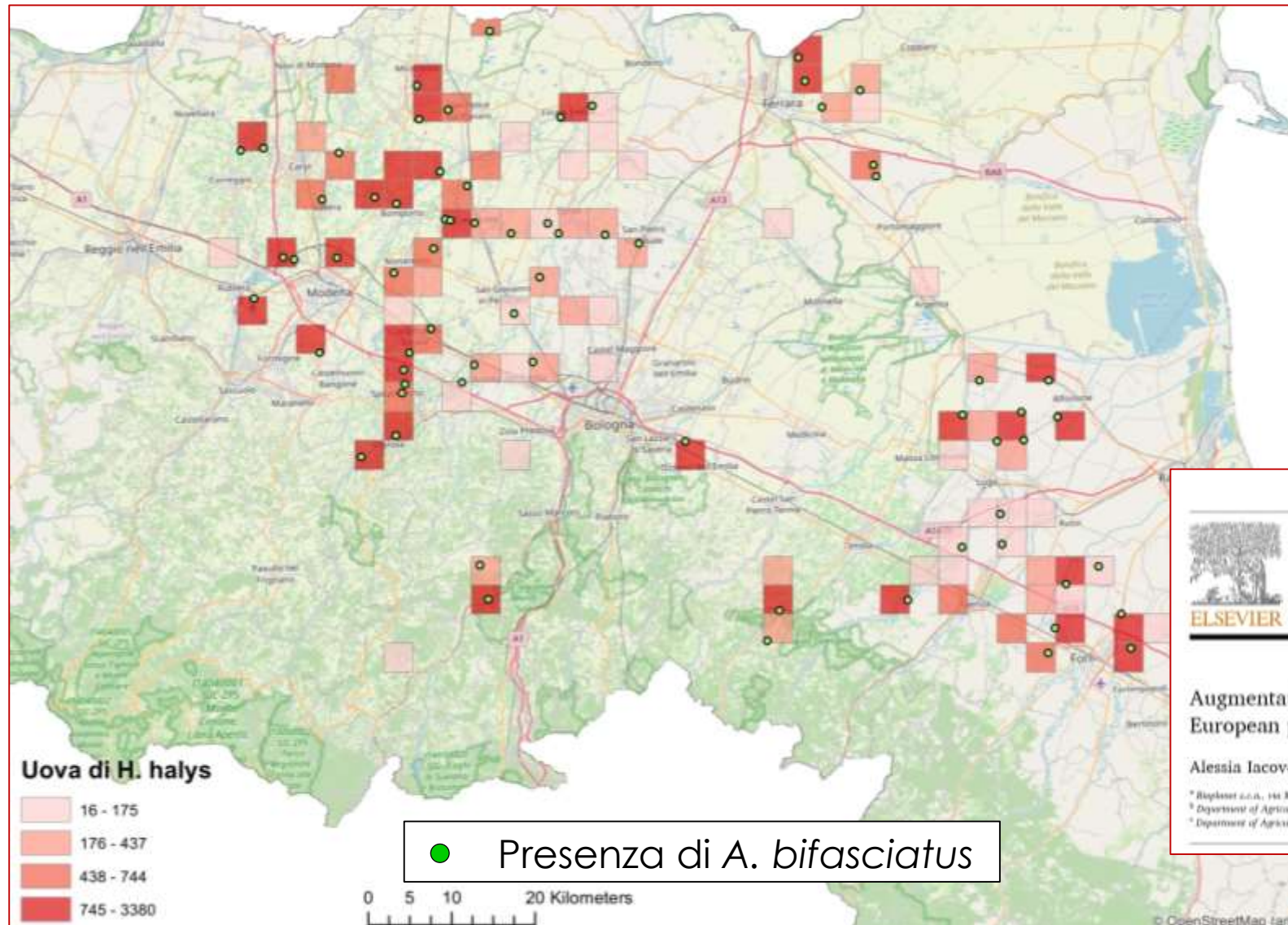
Anastatus bifasciatus sul territorio regionale 2020



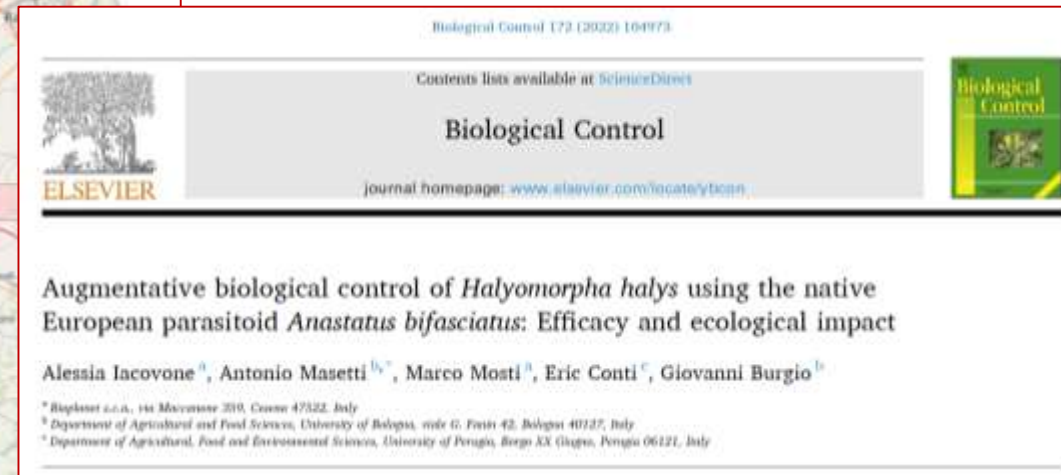
✓ Trovato nell'**84%**
dei siti campionati
(60 su 71)



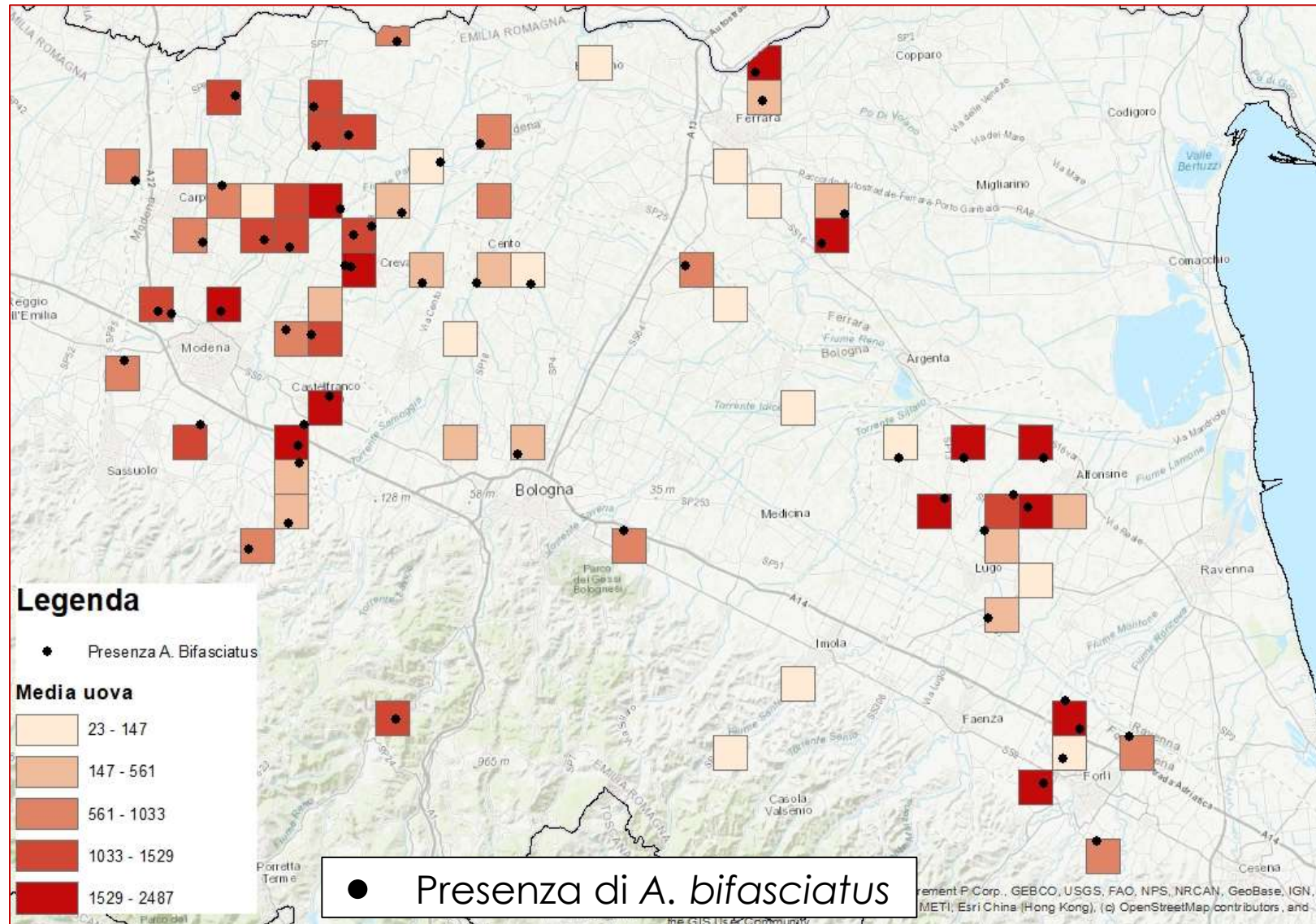
Anastatus bifasciatus sul territorio regionale 2021



- ✓ Trovato nell' **81%** dei siti campionati (55 su 68)
- ✓ Parassitoide oofago di pentatomidi autoctono
- ✓ Specie più abbondante e diffusa
- ✓ Lanci aumentativi



Anastatus bifasciatus sul territorio regionale 2022

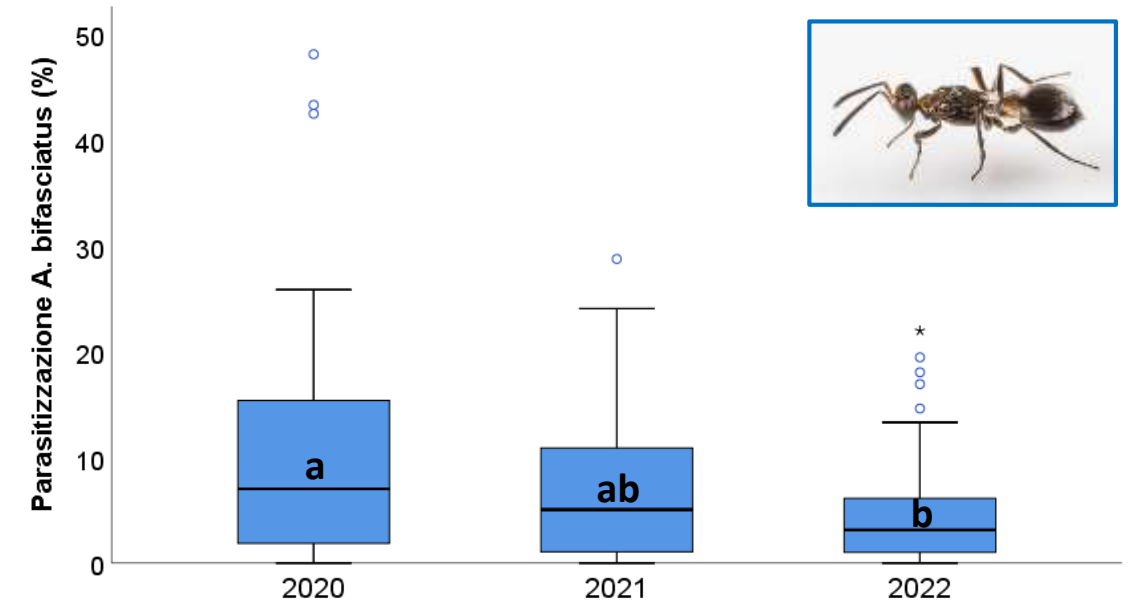
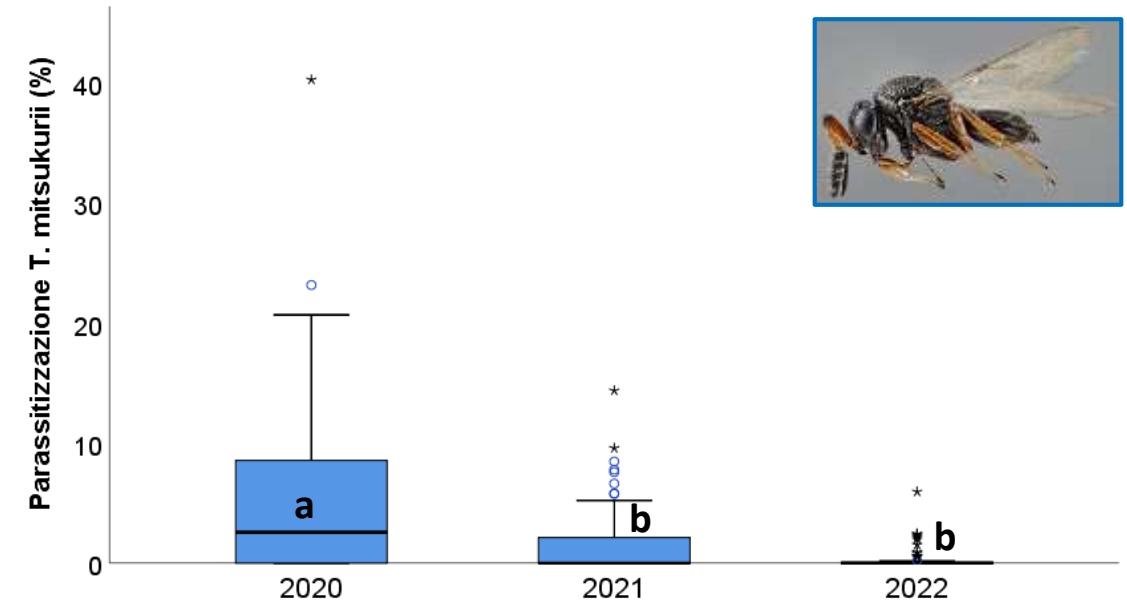
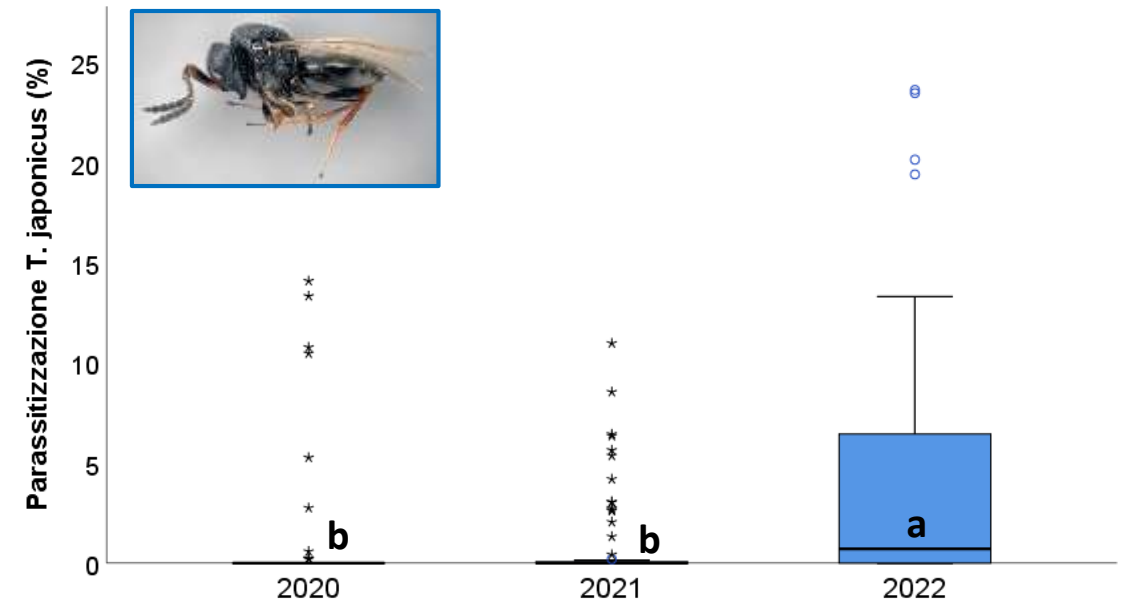
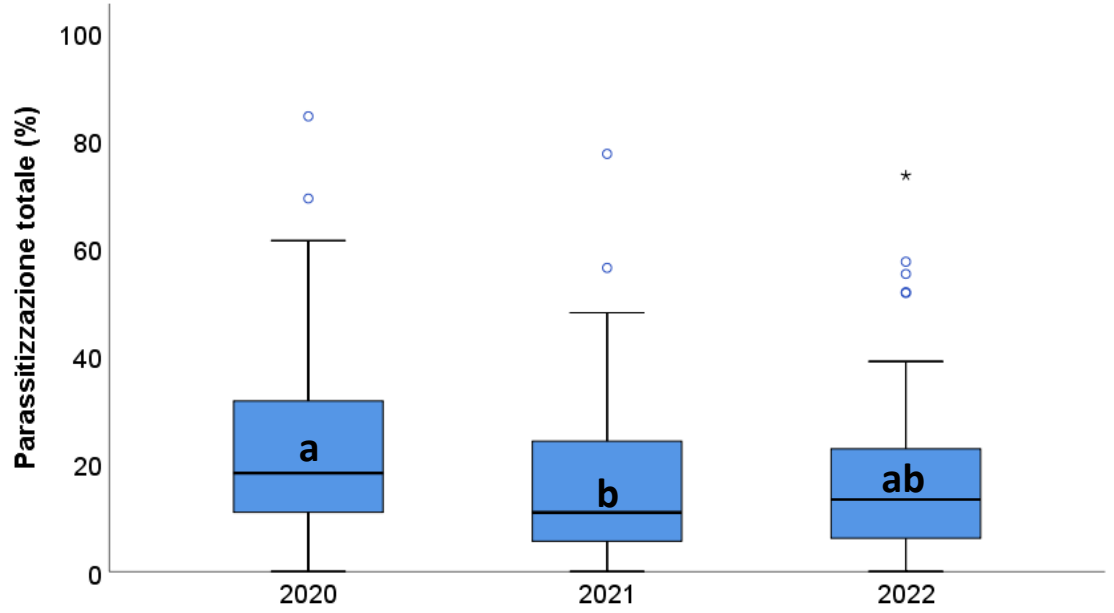


✓ Trovato nel **88%** dei siti campionati (51 su 58)



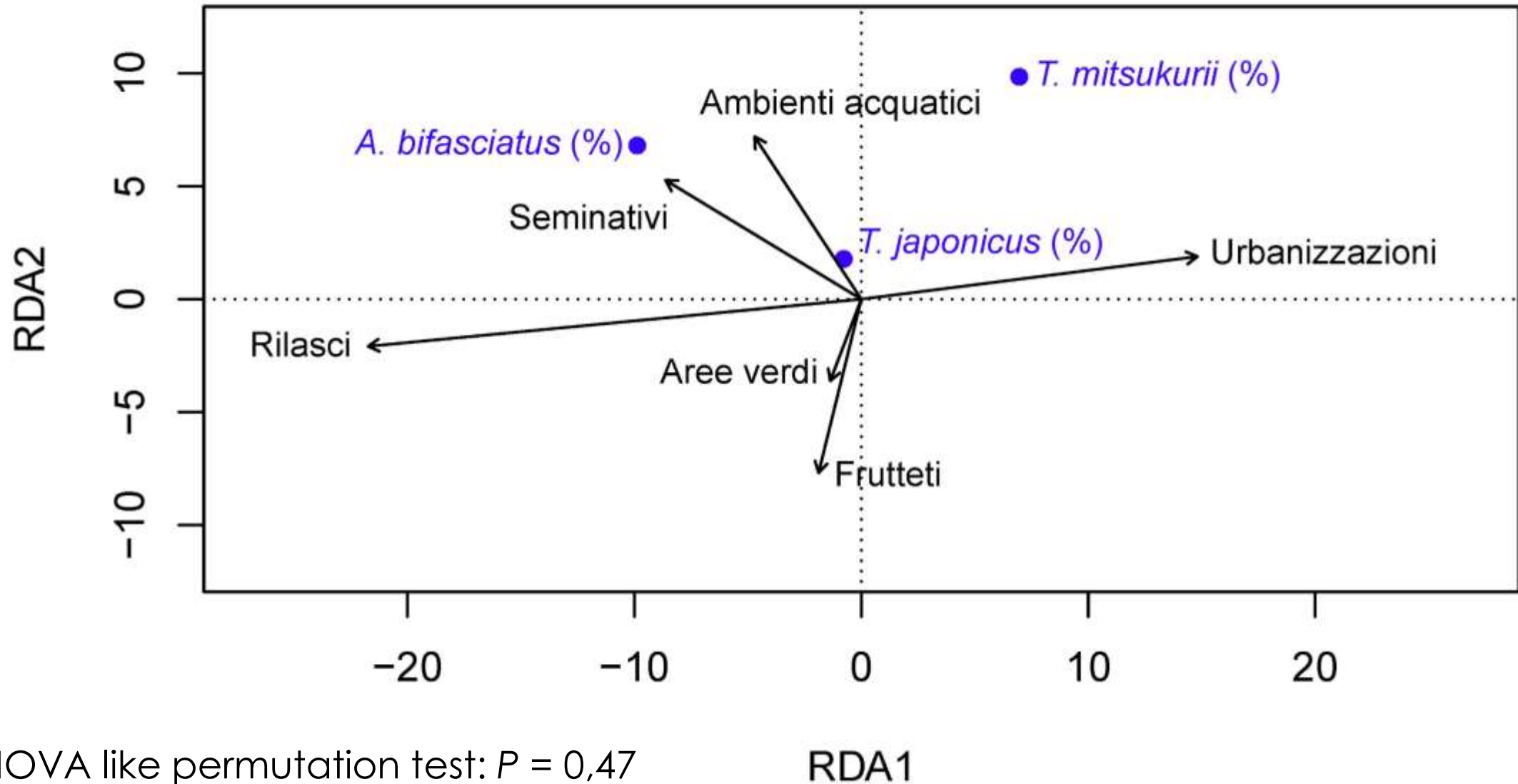
Andamento della parassitizzazione negli anni

— = mediana ■ = 25-75% I = range

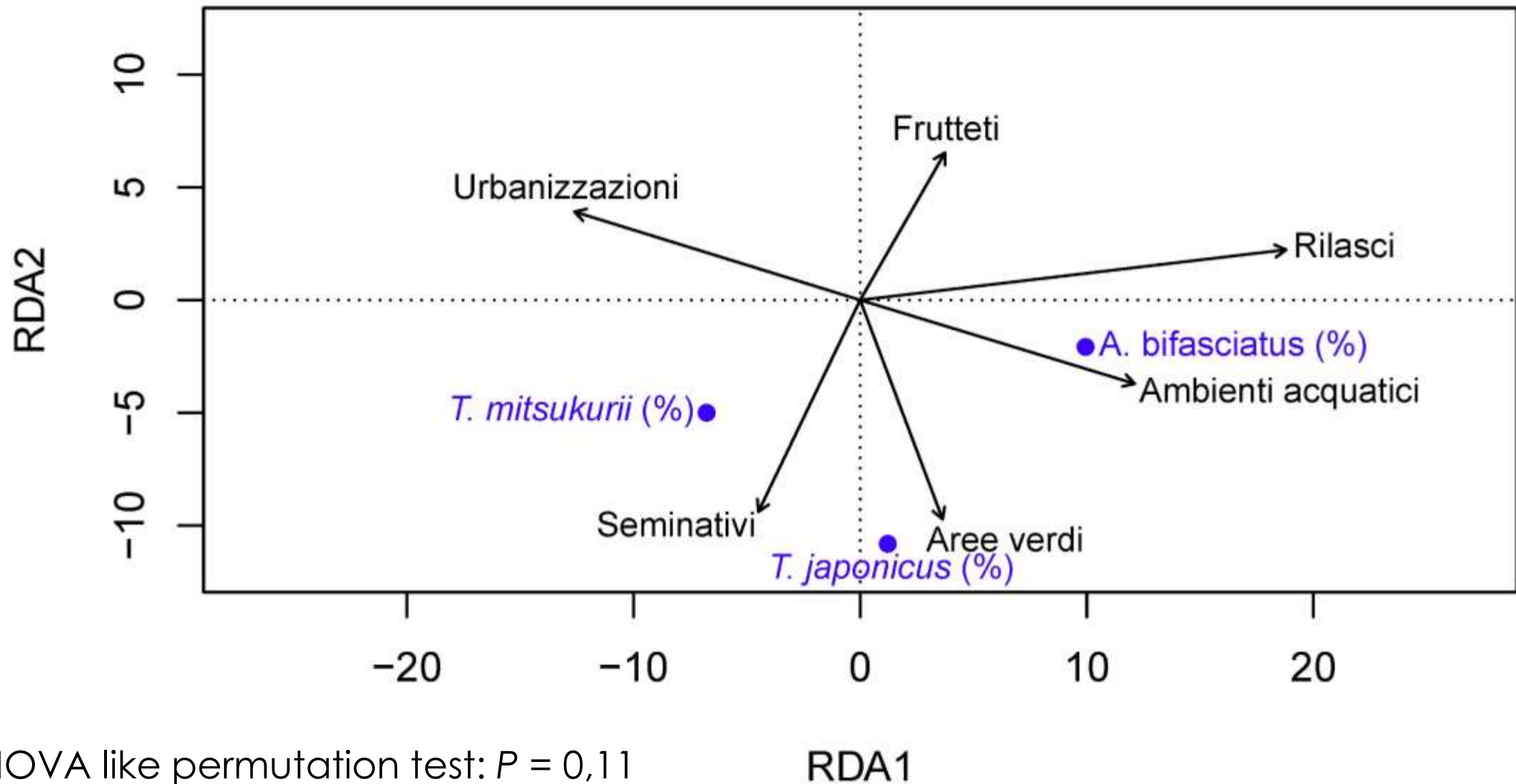


Test delle mediane seguiti da comparazioni multiple con aggiustamento di Bonferroni del livello di significatività ($p < 0,05$)

Effetto della **composizione** del paesaggio (% copertura dei diversi habitat) nel raggio di 250 m dal centro del sito di campionamento



Effetto della **configurazione** del paesaggio (connectance index delle categorie di uso del suolo) nel raggio di 250 m dal centro del sito di campionamento



Parassitizzazione di ovature di altre cimici

Specie di cimice	Ovature totali	Uova totali	Anastatus bifasciatus	Fori di Eupelmidae	Trissolcus japonicus	Trissolcus mitsukurii	Trissolcus basalis	Trissolcus spp	Fori di Scelionidae	Acroclisoides sinicus	Fori di Pteromalidae	Ooencyrtus telenomicida	N.D.
Nezara viridula	326	28704	640 (2,2)	659 (2,3)	2 (<0,1)		58 (0,2)		386 (1,3)	28 (0,1)	7 (<0,1)		284 (1,0)
Dolycoris baccarum	107	1801	46 (2,6)	12 (0,7)		5 (0,3)		8 (0,4)	80 (4,4)	1 (0,1)	8 (0,4)	9 (0,5)	117 (6,5)
Rhaphigaster nebulosa	60	821	23 (2,8)	38 (4,6)		15 (1,8)			73 (8,9)		14 (1,7)		66 (8,0)
Pentatomidae	18	457	5 (1,1)		3 (<0,1)				16 (3,5)				186 (40,7)
Graphosoma italicum	23	331	1 (0,3)	10 (3,0)			13 (3,9)		28 (8,5)				23 (6,9)
Peribalus strictus	24	311	1 (0,3)		13 (<0,1)				34 (10,9)				13 (4,2)
Coreidae	36	218	41 (18,8)	3 (1,4)									34 (15,6)
Acrosternum spp.	9	148	22 (14,9)	1 (0,7)									
Palomena prasina	6	139	9 (6,5)										
Carpocoris spp.	8	112	26 (23,2)	6 (5,4)									
Reduviidae	3	76											
Gonocerus acuteangulatus	7	56	8 (14,3)	7 (12,5)									
Arma custos	2	37											
Picromerus spp.	1	22											



CONCLUSIONI

- ✓ La percentuale di parassitizzazione totale è fluttuante nei diversi anni dal **24%** del 2020 al **14%** del 2021. Tre anni sono pochi per trarre conclusioni sugli andamenti.
- ✓ Mortalità naturale, predazione e parassitoidi fanno sì che circa il **45%** delle uova di cimice asiatica non schiuda.
- ✓ Sui tre anni **Anastatus bifasciatus** è la specie più abbondante e diffusa in Emilia-Romagna. Questa specie è disponibile a livello commerciale per lanci aumentativi.
- ✓ L'abbondanza e la diffusione di **Trissolcus mitsukurii** si sono invece progressivamente ridotte.
- ✓ L'abbondanza di **Trissolcus japonicus** è cresciuta nel corso degli anni e anche il numero dei siti in cui è stato rinvenuto è aumentato esponenzialmente di anno in anno.
- ✓ Nel 2021 e 2022 **Trissolcus japonicus** è stato ritrovato in siti soggetti a rilascio solo nel 2020 e in altri dove non era mai stato lanciato, la specie sembra quindi aver svernato ed essersi diffusa sul territorio con successo.
- ✓ I rilasci sembrano aver raggiunto l'obiettivo sperato di far insediare la nuova specie.



CONCLUSIONI

- ✓ Limitatamente al periodo di raccolta delle ovature, i campionamenti effettuati mostrano un impatto trascurabile delle specie esotiche ***Trissolcus japonicus*** e ***T. mitsukurii*** su cimici non bersaglio in Emilia-Romagna.
- ✓ Un eventuale impatto di *Trissolcus japonicus* e *T. mitsukurii* su specie di pentatomidi diverse da *Halymorpha halys* sarebbe proprio da considerarsi negativo?
- ✓ L'analisi dei dati tramite vari strumenti geostatistici ha mostrato la mancanza di autocorrelazione spaziale a scala regionale/provinciale. DA CONFERMARE DOPO SADIE!
- ✓ A livello locale, la connettività dei diversi habitat correla meglio con la parassitizzazione rispetto alla percentuale di copertura.
- ✓ In particolare la connettività delle aree verdi è associata alla presenza di *T. japonicus*.



Grazie per l'attenzione

A. Masetti¹, E. Costi, F. Lami, A. Zaniboni, M. Ceccarelli, D. Torreggiani, G. Vaccari, S. Caruso, M. Preti, L. Fagioli, F. Manucci, R. Ferrari, M. Bariselli, M. G. Tommasini, G. Burgio, L. Maistrello

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna
Viale G. Fanin, 42 - 40127 Bologna

e-mail: antonio.masetti@unibo.it
www.distal.unibo.it