

# Emanuele Mazzoni

Dipartimento di Scienze delle Produzioni  
Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.)  
Via Emilia parmense, 84 – 29122 Piacenza



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

## Lo stato attuale della resistenza agli insetticidi e acaricidi



 Giornate  
**Fitopatologiche**  
PROTEZIONE DELLE PIANTE, QUALITÀ, AMBIENT

Giornate Fitopatologiche 2018 – 6-9 marzo 2018 – Chianciano Terme (Siena)



# Resistenza:

## DISCLAIMER

IRAC:

“ la resistenza agli insetticidi è un processo dinamico e quindi le informazioni fornite non riflettono la situazione corrente della resistenza agli insetticidi in tutti i paesi e località”.



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

# Resistenza:





## Arthropod Pesticide Resistance Database

[Welcome](#)[Search](#)[Logout](#)[Submit](#)[Admin](#)[Contact](#)

# situazione «ufficiale» (?!?)

Order: Family: Genus: Active Ingredient: MOA Abbr: Resistance Year: Publication Year: Country: 

Genus Species	Taxonomy (family - order)	Common Name(s)	# Cases	Group
<u>amblyseius andersoni</u>	phytoseiidae acari	predatory mite	1	PAR
<u>amblyseius potentillae</u>	phytoseiidae acari	predatory mite	4	PAR
<u>anopheles labranchiae</u>	culicidae diptera	anopheles mosquito	1	MED
<u>aphis gossypii</u>	aphididae homoptera	melon and cotton aphid	5	AG
<u>bemisia tabaci</u>	aleyrodidae homoptera	sweetpotato whitefly	1	AG
<u>cimex lectularius</u>	cimicidae hemiptera	bed bug	2	MED
<u>culex pipiens</u>	culicidae diptera	house mosquito	4	MED
<u>culex pipiens pipiens</u>	culicidae diptera	house mosquito	7	MED
<u>cydia pomonella</u>	tortricidae lepidoptera	codling moth	1	AG
<u>Kampimodromus aberrans</u>	phytoseiidae mesostigmata	predatory mite	3	
<u>leptinotarsa decemlineata</u>	chrysomelidae coleoptera	colorado potato beetle	5	AG
<u>lobesia botrana</u>	tortricidae lepidoptera	european grapevine moth	1	AG
<u>musca domestica</u>	muscidae diptera	house fly	4	MED
<u>myzus persicae</u>	aphididae homoptera	green peach aphid	23	AG
<u>oryzaephilus surinamensis</u>	cucujidae coleoptera	saw-toothed grain beetle	1	AG
<u>panonychus ulmi</u>	tetranychidae acari	european red mite	2	AG
<u>piophila casei</u>	piophilidae diptera	cheese skipper	1	MED
<u>psylla pyricola</u>	psyllidae homoptera	pear psylla	1	AG
<u>stomoxys calcitrans</u>	muscidae diptera	stable fly	2	MED
<u>tetranychus urticae</u>	tetranychidae acari	twospotted spider mite	1	AG
<u>traleurodes vaporariorum</u>	aleyrodidae homoptera	greenhouse whitefly	1	AG
<u>varroa jacobsoni</u>	varroidae acari	varroa mite	10	AG



# In quali gruppi si riscontrano i maggiori problemi?

Afidi

Aleiodidi

Lepidotteri

Acari



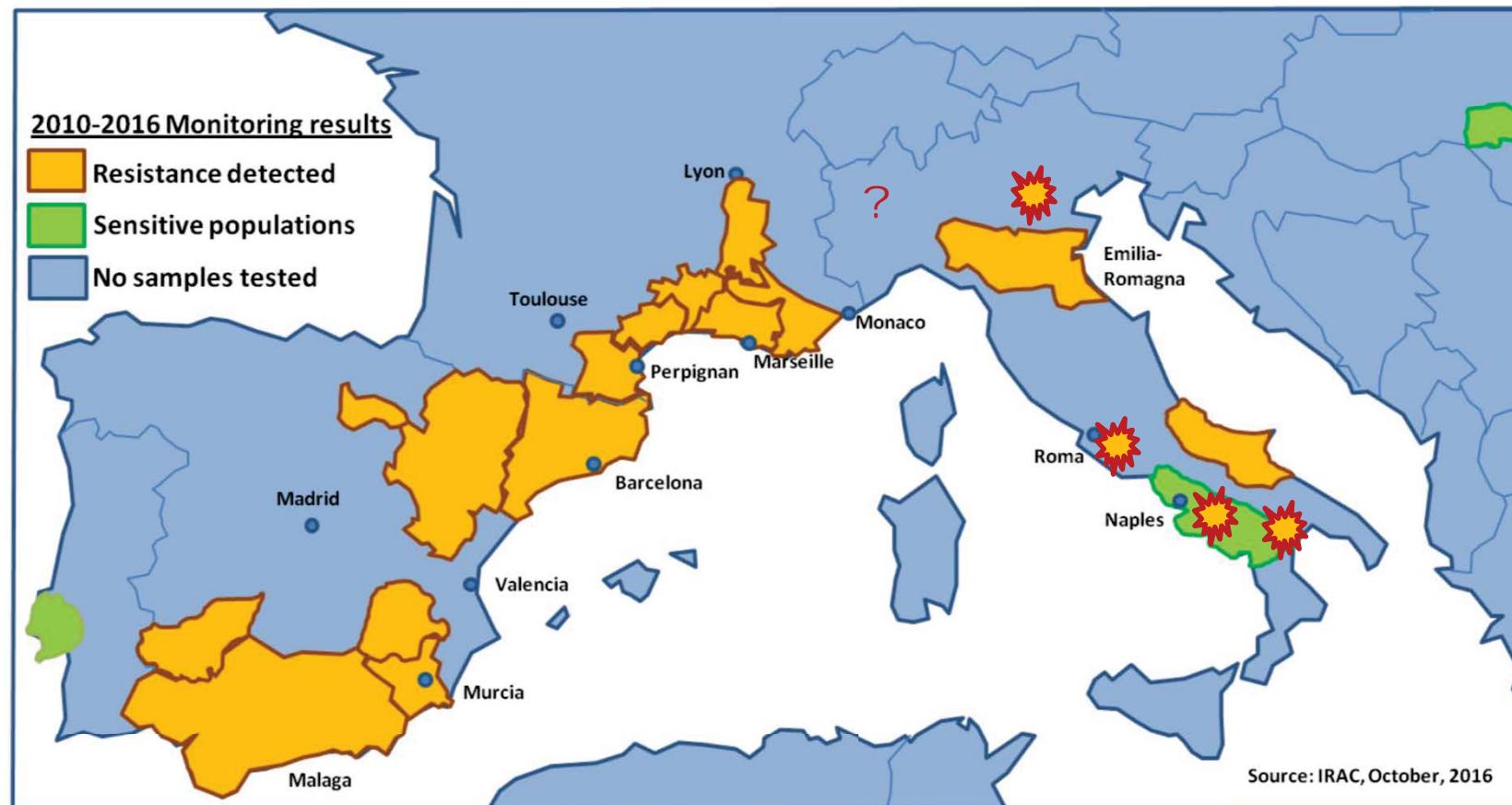
UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

# *Myzus persicae*





# *Myzus persicae:* resistenza target site ai neonicotinoidi



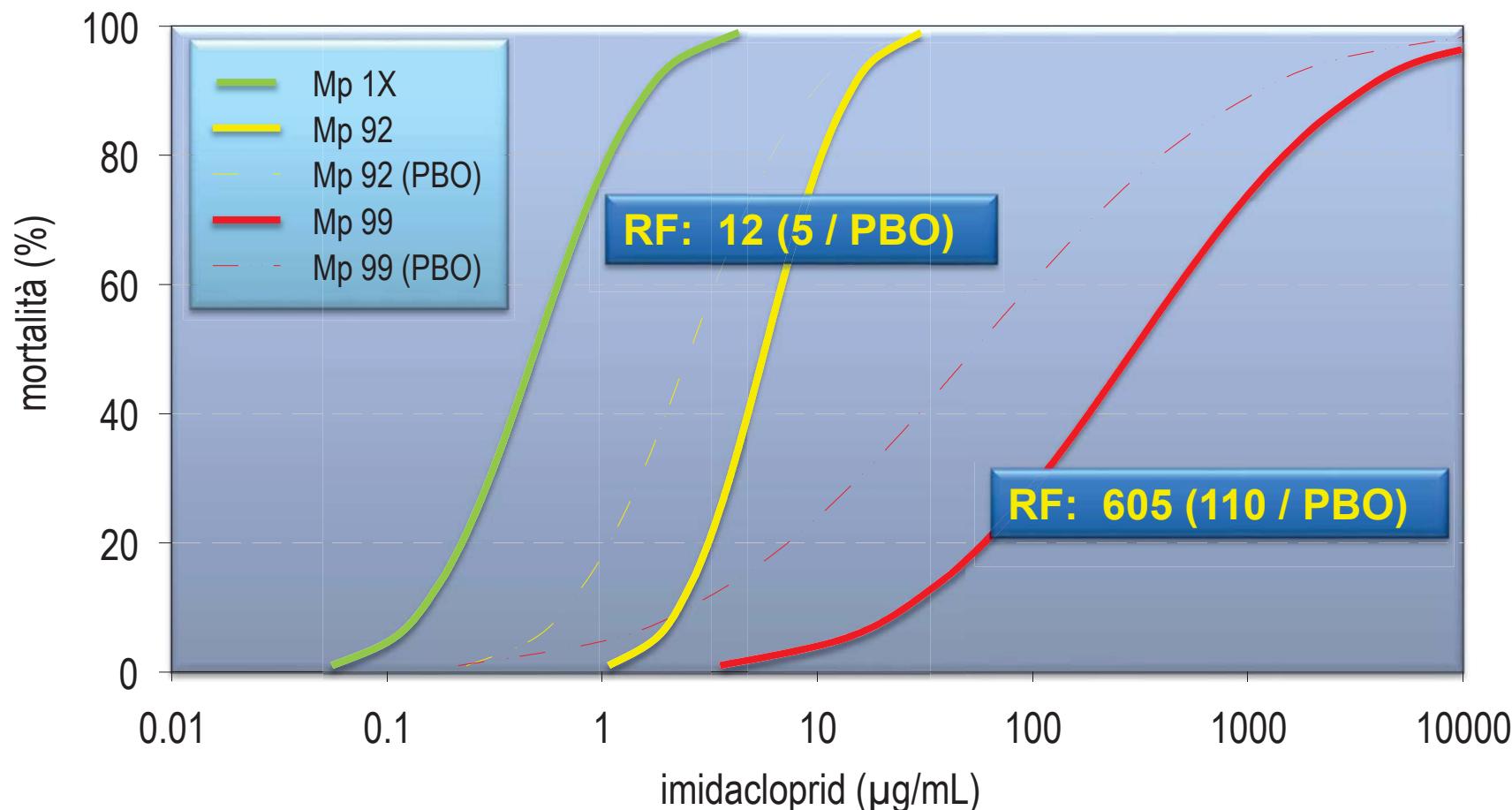
Dati IRAC ([www.irac-online.org](http://www.irac-online.org))



UCSC 2016/2017



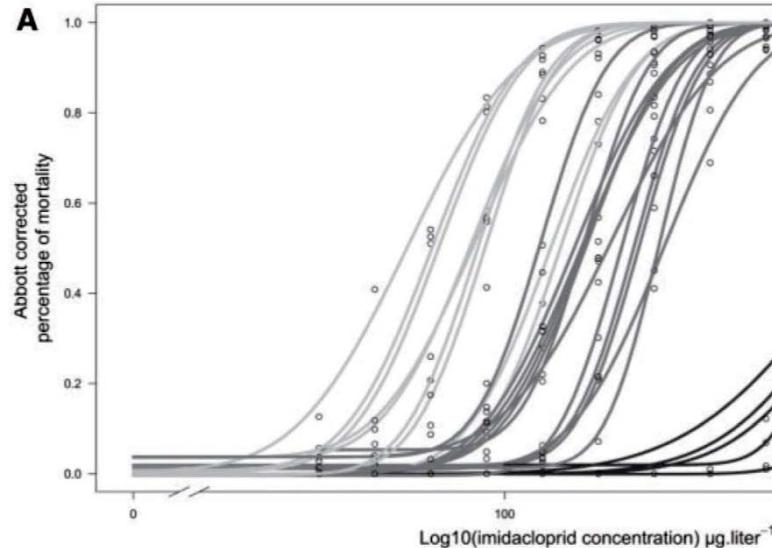
# Neonicotinoidi: resistenza metabolica / target-site



Panini *et al.*, 2014 – Detecting the presence of target-site resistance to neonicotinoids and pyrethroids in Italian populations of *Myzus persicae*. Pest Manag. Sci., 70: 931-938 -DOI: 10.1002/ps.3630.



# R81T: eterozigosi e fattori di resistenza



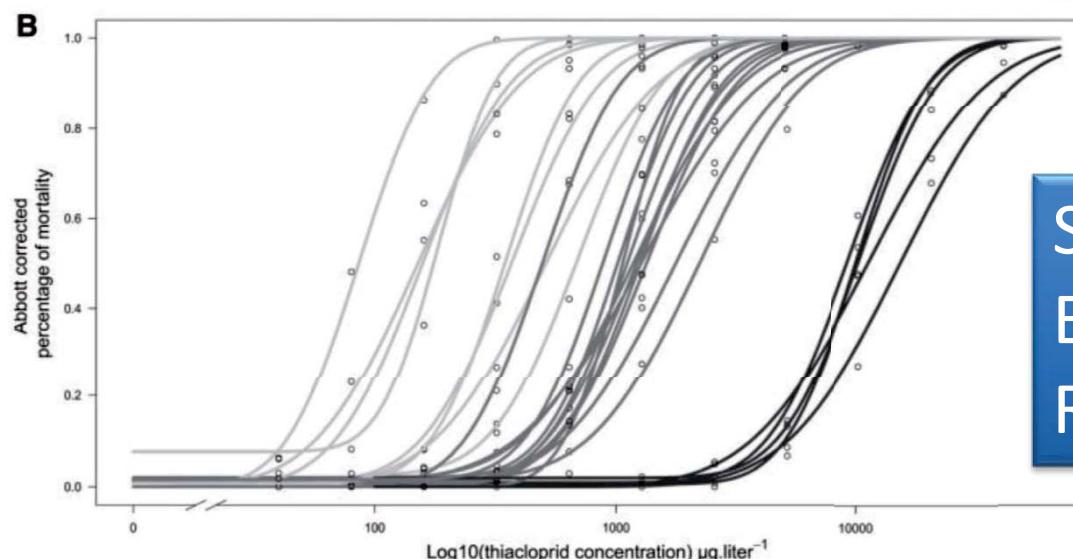
*Journal of Economic Entomology*, 109(5), 2016, 2182–2189  
doi: 10.1093/jee/tow148  
Advance Access Publication Date: 7 August 2016  
Research article

**Insecticide Resistance and Resistance Management**

**Assessment of the Dominance Level of the R81T Target Resistance to Two Neonicotinoid Insecticides in *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae)**

Claire Mottet,<sup>1,2</sup> Séverine Fontaine,<sup>1</sup> Laëtitia Caddoux,<sup>1</sup> Christine Brazier,<sup>1</sup> Frédérique Mahéo,<sup>4</sup> Jean-Christophe Simon,<sup>4</sup> Annie Micoud,<sup>1</sup> and Lise Roy<sup>3</sup>

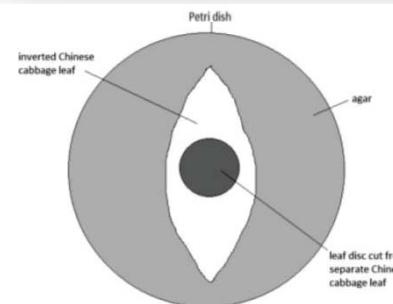
OXFORD



Sensibili: RF = circa 5  
Eterozigoti: RF = circa 15  
Resistenti: RF = circa 130

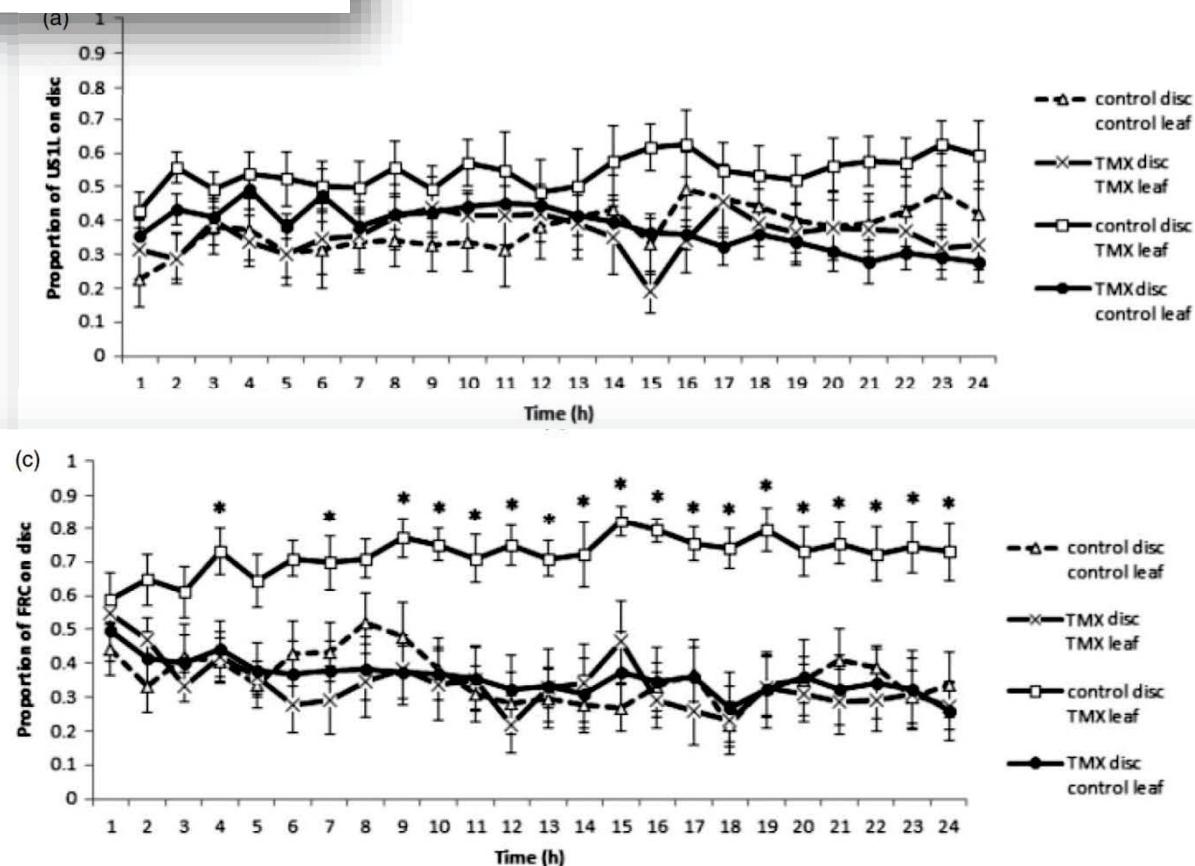
## Behavioural avoidance and enhanced dispersal in neonicotinoid-resistant *Myzus persicae* (Sulzer)

Lucy M Fray,<sup>a\*</sup> Simon R Leather,<sup>b</sup> Glen Powell,<sup>a</sup> Russell Slater,<sup>c</sup> Eddie McIndoe<sup>d</sup> and Robert J Lind<sup>d</sup>



**Figure 1.** The set-up of the arenas used to test aphid dispersal as viewed from above. Both the leaf and the leaf disc were inverted before being set into agar. Aphids were therefore exposed to the undersides of the leaves.

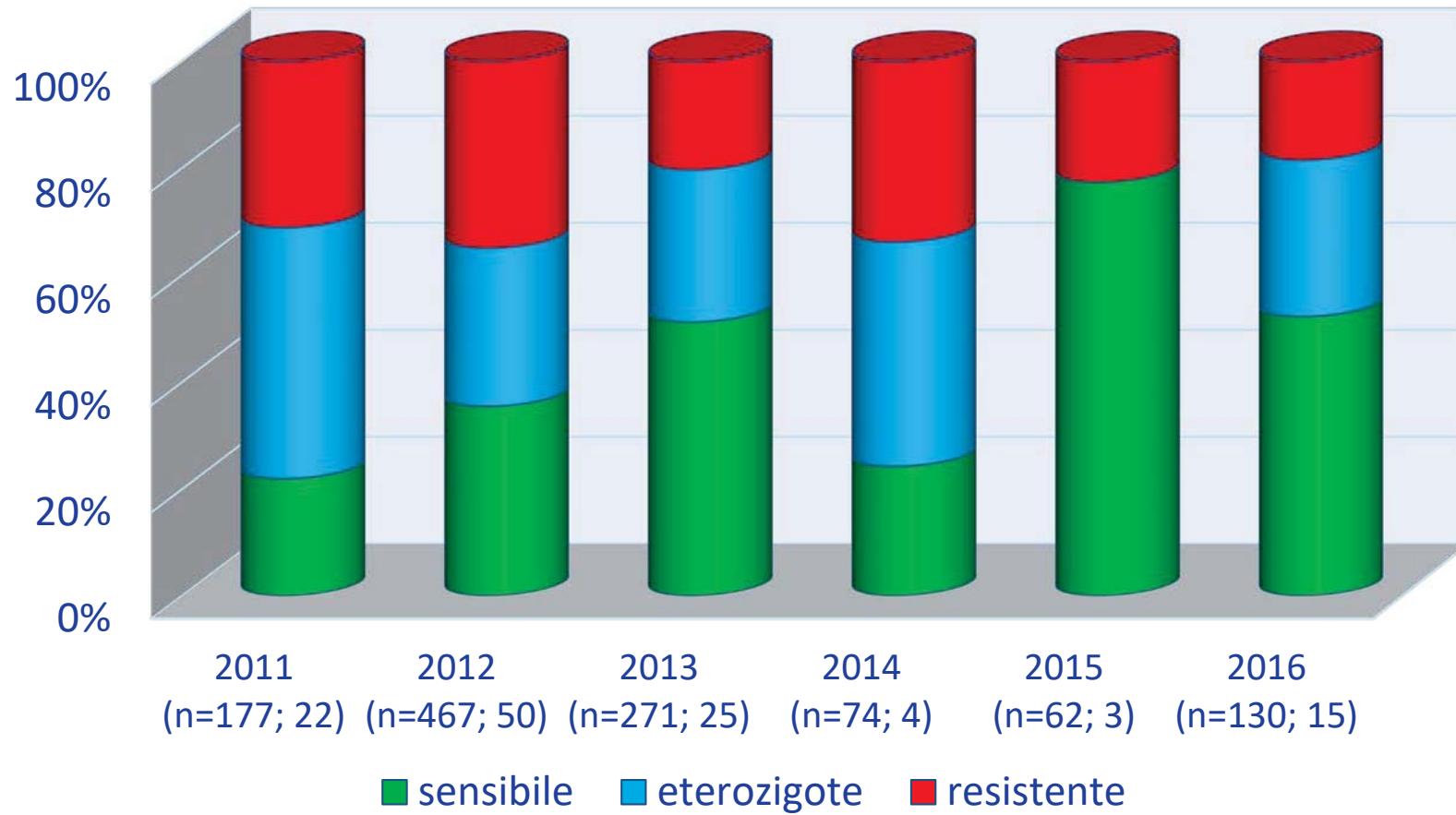
# Resistenza comportamentale



**Figure 3.** The proportion of (a) US1L, (b) 5191A, and (c) FRC on the disc out of the total number of *Myzus persicae* on leaf tissue in Petri dish arenas containing four different possible thiamethoxam (TMX) treatments, control treated leaf and disc, TMX-treated leaf and disc, TMX-treated leaf and control-treated disc and control-treated leaf and TMX-treated disc. Asterisks indicate that the proportion of aphids on the disc in the control disc TMX leaf treatment was significantly greater than that for all other treatments at that time point. Error bars represent  $\pm$  the standard error.



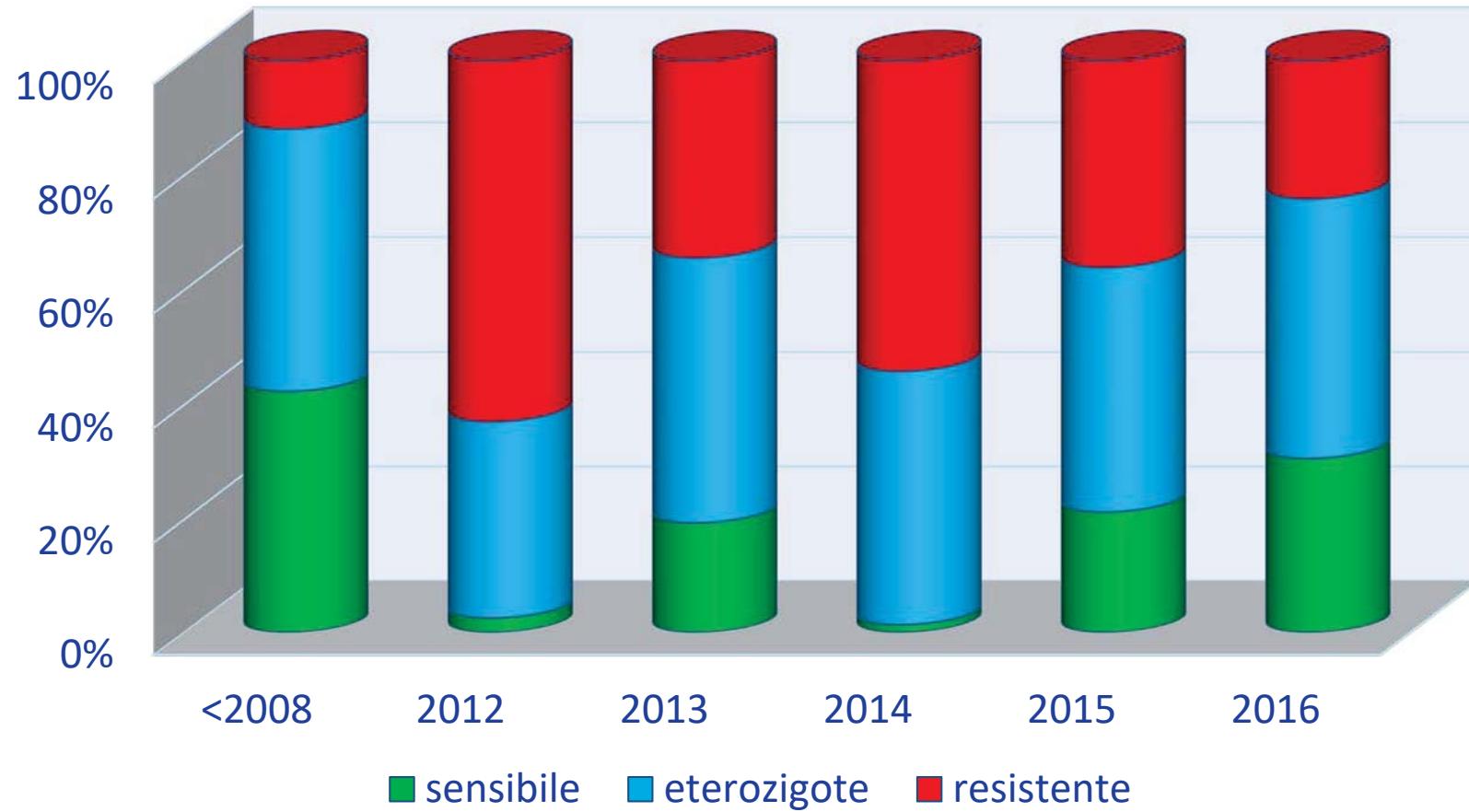
# *Myzus persicae:* resistenza target site ai neonicotinoidi



Presenza anche in popolazioni su ospiti secondari!



# *Myzus persicae:* resistenza target site ai piretroidi (*kdr*)





# *Myzus persicae*: resistenza target site ai piretroidi (*s-kdr*)



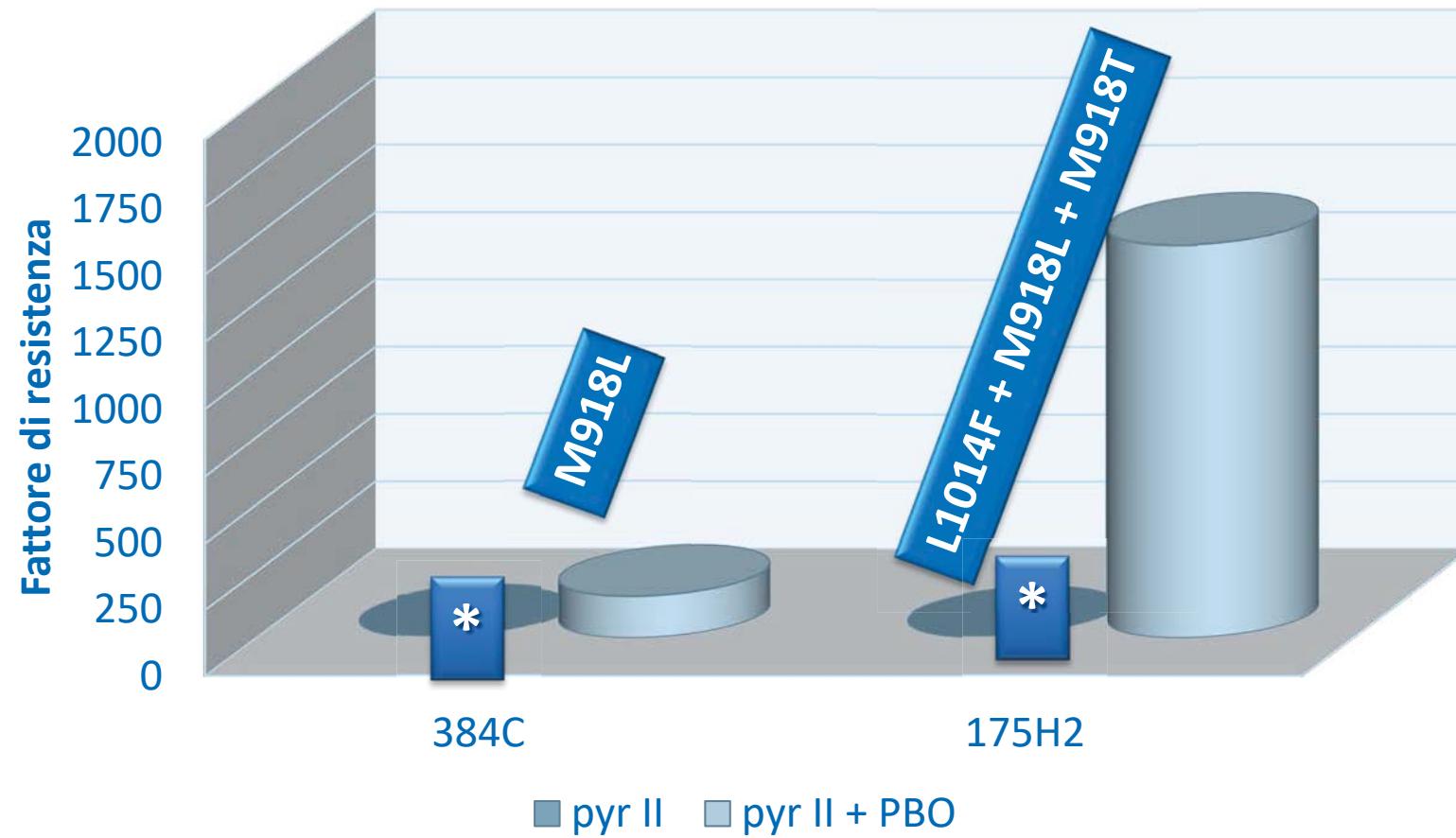


# M918L: effetti sulla resistenza





# M918L: effetti sulla resistenza



\* non è possibile stimare una  $CL_{50}$



# Conclusioni: *Myzus persicae*

- Resistenza ai neonicotinoidi:
  - espansione territoriale conclusa?
  - alcuni cambiamenti di strategia fitosanitaria hanno realmente inciso con l'evoluzione del fenomeno?
- Resistenza ai piretroidi:
  - La situazione è purtroppo stabile e molto grave.
- Resistenze metaboliche
  - livelli di resistenza mediamente elevati
    - E' possibile/probabile che le resistenze legate alle esterasi si affianchino all'attività di resistenza basate su monossigenasi fornendo un certo livello di protezione nei confronti di piretroidi e anche dei neonicotinoidi.



# altre specie





# *Eriosoma lanigerum*

- segnalazioni di mancata efficacia:
  - Ravennate, varie aziende
    - spirotetramat
    - pirimicarb
  - il cambio di strategia ha ripristinato la situazione



UGA5083041



# *Aphys gossypii*



- segnalazioni varie di mancata efficacia in Italia
- segnalazioni e conferme «internazionali» di resistenza a
  - piretroidi : target site e metaboliche
  - neonicotinoidi (e sulfoximine): target site e metabolica P450
  - (flonicamide): Corea
  - dimetilcarbammati: metabolica e target site

fonte IRAC



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

# *Aphys gossypii*



Insect Molecular Biology (2017) 26(4), 383–391

Insect  
Molecular  
Biology

doi: 10.1111/imb.12300

## Novel mutations and expression changes of acetyl-coenzyme A carboxylase are associated with spirotetramat resistance in *Aphis gossypii* Glover

Y. Pan<sup>\*1</sup>, E. Zhu<sup>\*1</sup>, X. Gao<sup>†</sup>, R. Nauen<sup>‡</sup>, J. Xi<sup>\*</sup>, T. Peng<sup>\*</sup>,  
X. Wei<sup>\*</sup>, C. Zheng<sup>\*</sup> and Q. Shang<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>College of Plant Science, Jilin University, Changchun,  
China; <sup>†</sup>Department of Entomology, China Agricultural  
University, Beijing, China; and <sup>‡</sup>Bayer CropScience AG,  
R&D Pest Control Biology, Monheim, Germany

selezione di laboratorio!

associations between spirotetramat resistance and amino acid substitution with resistance mechanism, and a potential target site mechanism of spirotetramat in the cotton aphid. Key words: spirotetramat, acetyl-CoA carboxylase, *Aphis gossypii*.

# Aleiodidi

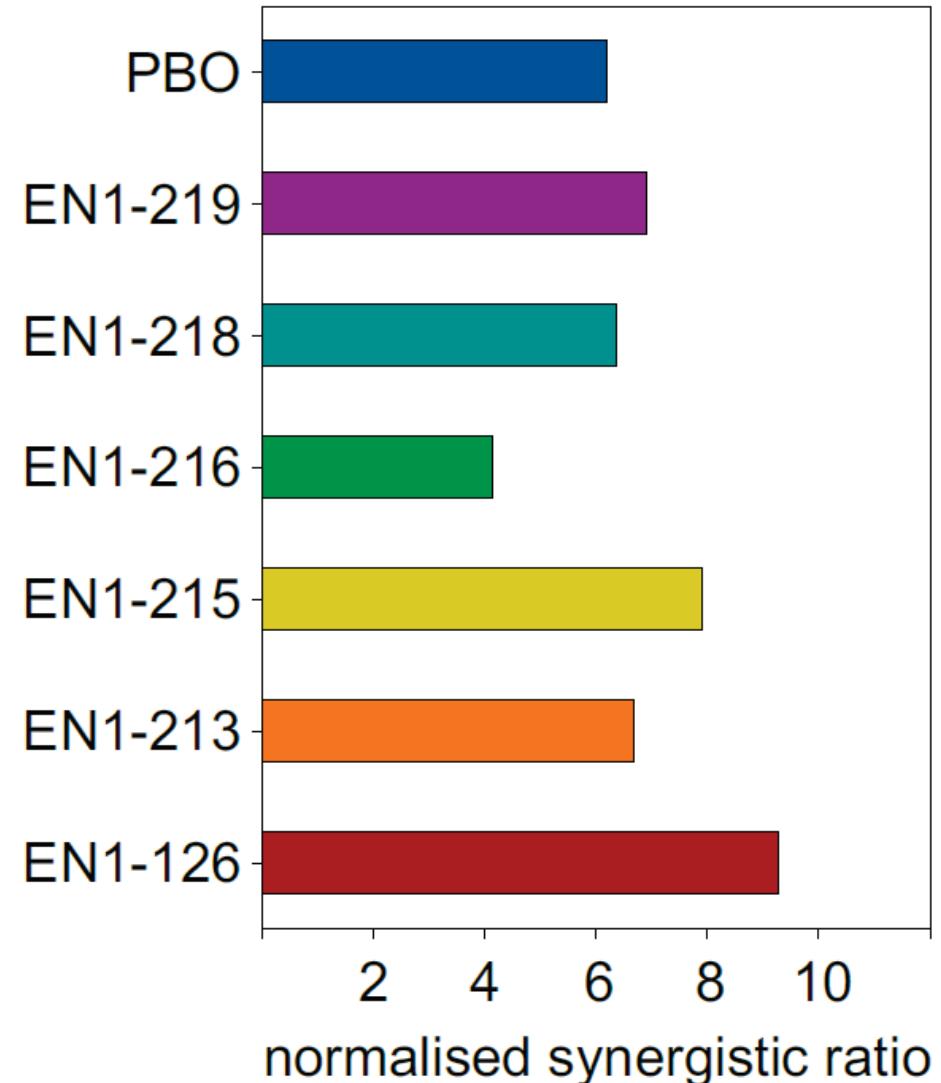
- Situazione critica
  - resistenze diffuse
  - notevoli difficoltà di controllo





- resistenze metaboliche
  - interessa:
    - neonicotinoidi
    - piretroidi
    - pymetrozine
    - pyriproxyfen
- target site
  - piretroidi

## Aleirodidi





UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

# *Tuta absoluta*

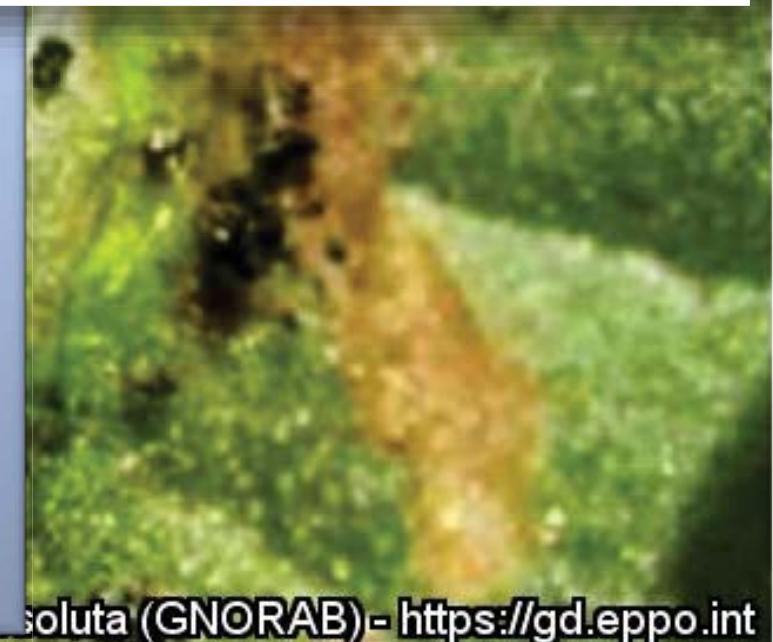
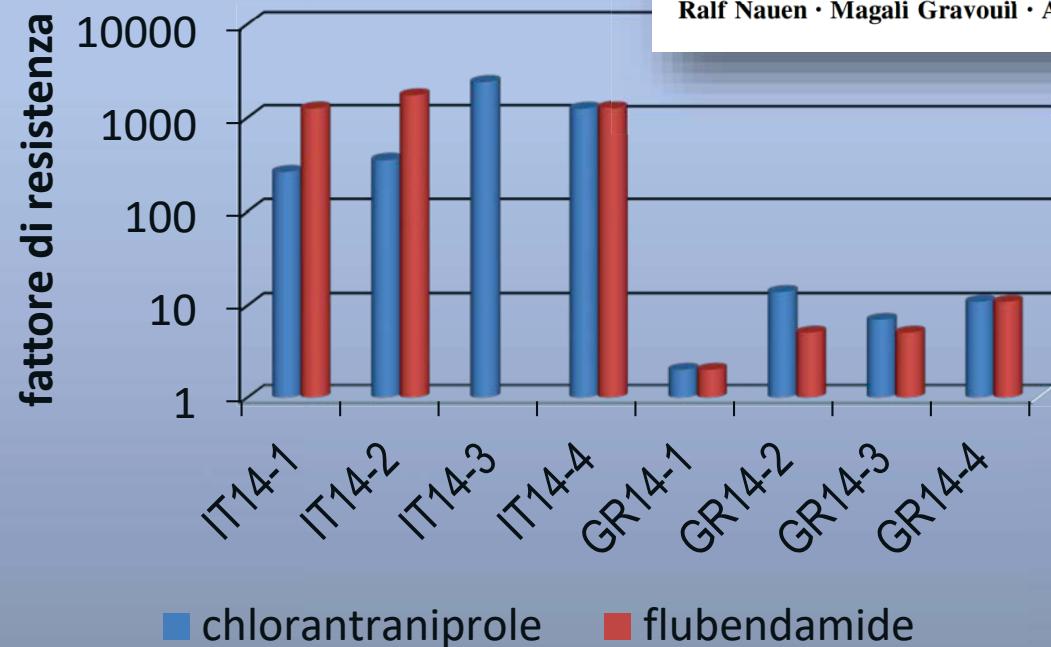
## *Sicilia, 2014*

J Pest Sci (2015) 88:9–16  
DOI 10.1007/s10340-015-0643-5

RAPID COMMUNICATION

### First report of *Tuta absoluta* resistance to diamide insecticides

Emmanouil Roditakis · Emmanouil Vasakis ·  
Maria Grispou · Marianna Stavrakaki ·  
Ralf Nauen · Magali Gravouil · Andrea Bassi





# *Tuta absoluta:* Italia / Grecia

- Avermectins-Milbemycins (6)
- Pyrethroids-Pyrethrins (3A)
- Benzoylureas (15)
- Diamides (28) (anche Medio Oriente / Israele)
- Indoxacarb (22A)
- Brasile: spinosine

fonte IRAC

# altre problematiche

- *Ostrinia nubilalis*
  - in Francia evidenziata resistenza ai piretroidi
    - metabolica (P450) e target site (*kdr*)





# *Tetranychus urticae*

## pomodoro

- **situazione particolarmente critica in alcuni distretti della provincia di piacenza**



Studio finanziato dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del PSR 2014-2020 Op. 16.1.01 - GO PEI-Agri - FA 4B, Pr. "5004934 - Resistenze avversità e malerbe - Tecniche diagnostiche, distribuzione territoriale e gestione di resistenze dei principali patogeni, fitofagi e malerbe ai prodotti fitosanitari " con il coordinamento del CRPV



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

# *Tetranychus urticae* vs *Tetranychus evansi*



## BLAST Results

[Questions/comments](#)

**Job title:** 26560311

**RID** [9XZB5BDH015](#) (Expires on 03-08 03:43 am)

**Query ID** Icl|Query\_211825

**Description** 28428854.seq - ID: 48JD30- on  
2016/12/10-1:48:33 automatically edited  
with PhredPhrap, start with base no.: 30  
Internal Params: Windowsize: 20,  
Goodqual: 19, Badqual: 10,  
Minseqlength: 50, nbadelimit: 1

**Molecule type** nucleic acid

**Query Length** 656

**Database Name** nr

**Description** Nucleotide collection (nt)

**Program** BLASTN 2.8.0+

## Graphic Summary

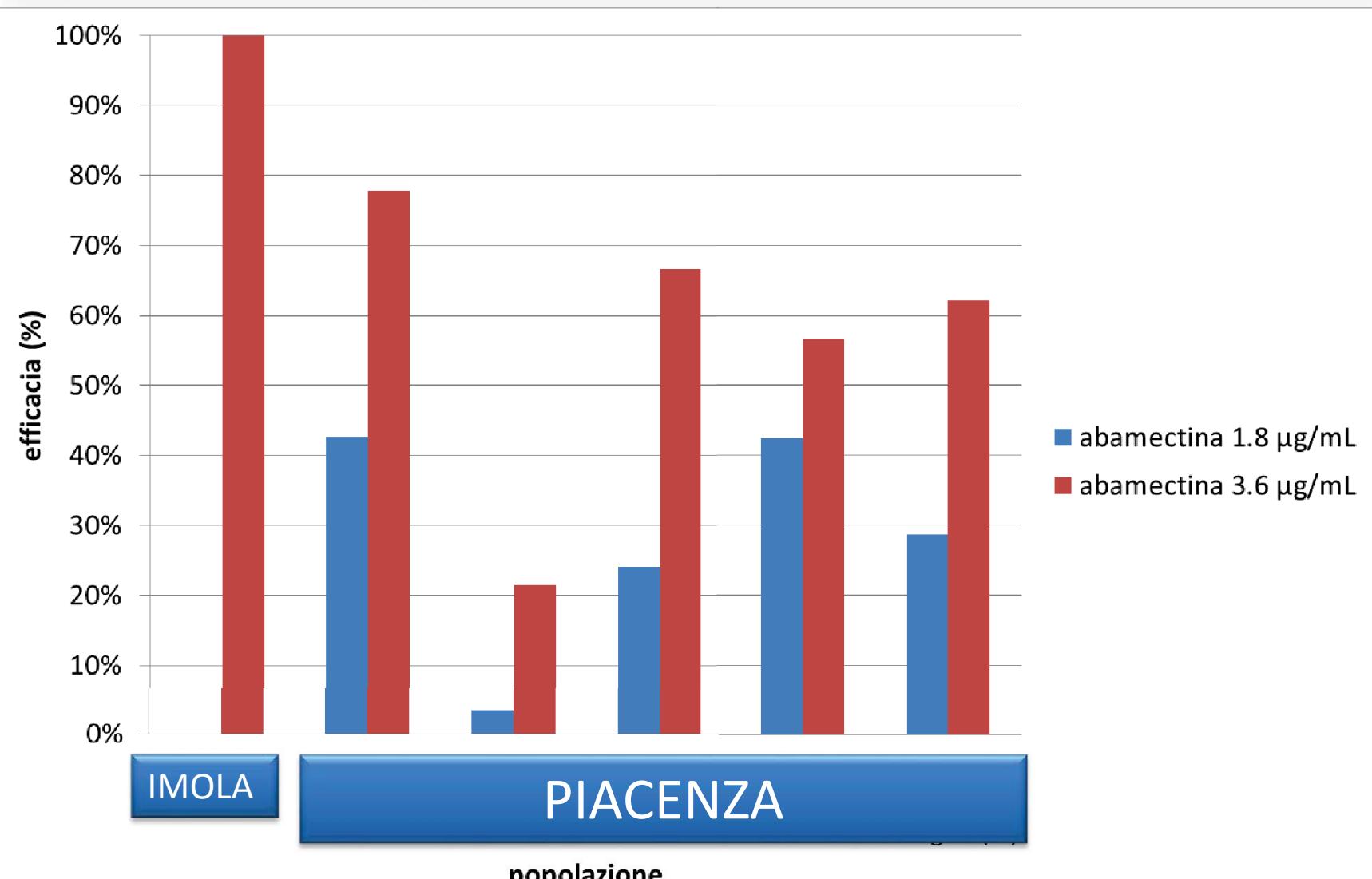
### Descriptions

Sequences producing significant alignments:

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
Tetranychus urticae cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene, partial cds; mitochondrial	1153	1153	98%	0.0	99%	<a href="#">JX075250.1</a>
Tetranychus turkestanii cytochrome c oxidase subunit I (COX1) gene, partial cds; mitochondrial	1090	1090	96%	0.0	98%	<a href="#">KF160881.1</a>
Tetranychus urticae strain BR-VL	1070	1070	99%	0.0	96%	<a href="#">EU556754.1</a>

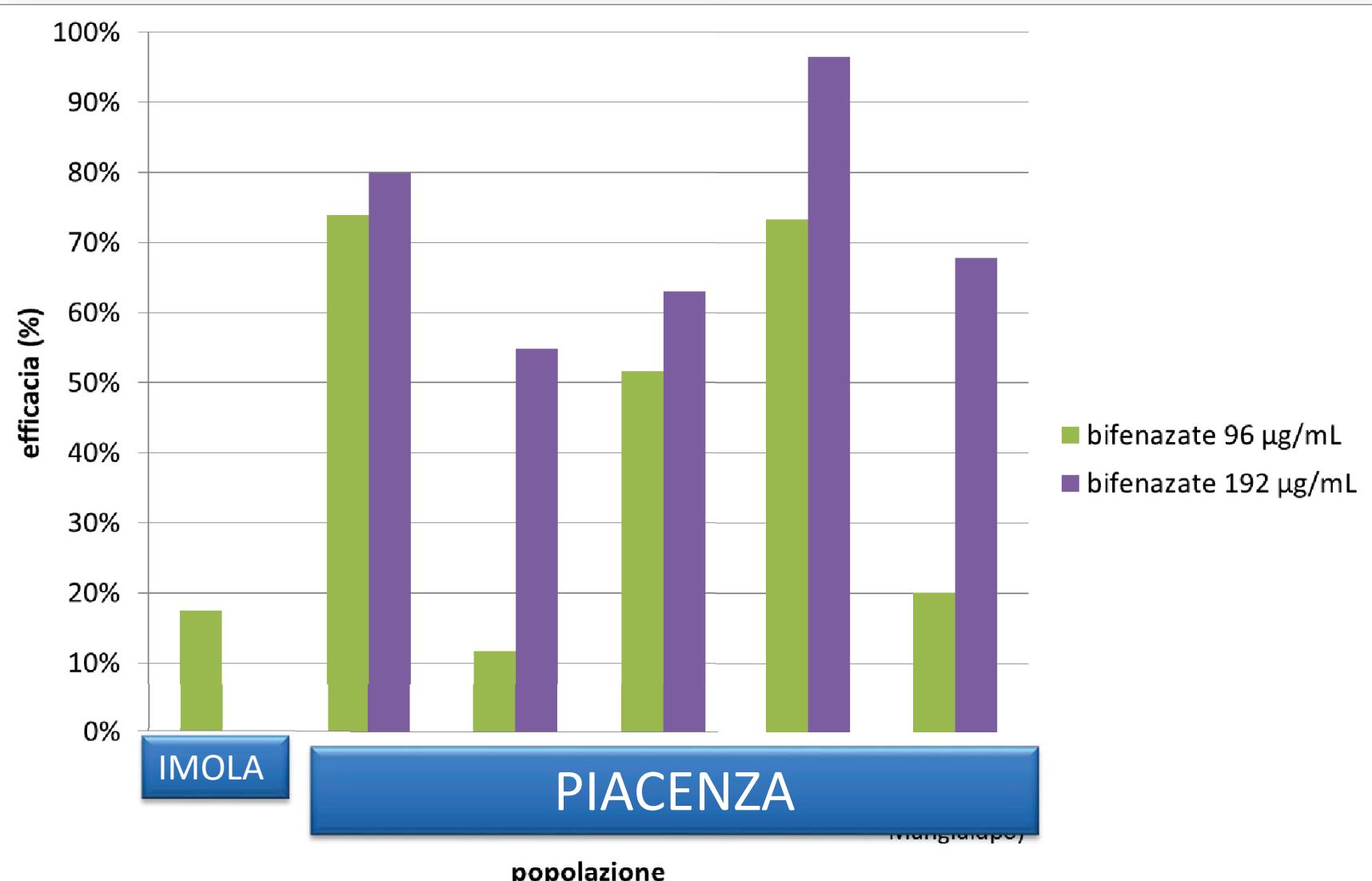


# abamectina





# bifenazate





# Conclusioni: *Tetranychus urticae*

- dati parziali
  - bifenazate sembrerebbe maggiormente compromesso
- necessità di ampliare il numero di casi
- quale l'importanza delle resistenze metaboliche?
  - quale l'effetto di prodotti sinergici?



# CONCLUSIONI (e qualche domanda)

- informazioni frammentarie
  - aspettiamo le crisi?
  - alziamo il livello di attenzione?
- chi indaga?
  - spesso su basi di «buona volontà»
  - chi può / vuole investire?
- argomento delicato ...
  - rischiamo allarmismi?
- occorre aumentare l'efficienza diagnostica





# Grazie per l'attenzione

scusandomi per ciò che  
mi è certamente sfuggito

