



  
**A.N.I.D.**  
Associazione  
Nazionale  
delle Imprese  
di Disinfestazione

**WEBINAR WORLD PEST DAY**  
Il pest control ai tempi del  
Covid 19

Sede: Piazzale Falcone e Bonellino, 21  
47121 Forlì FC

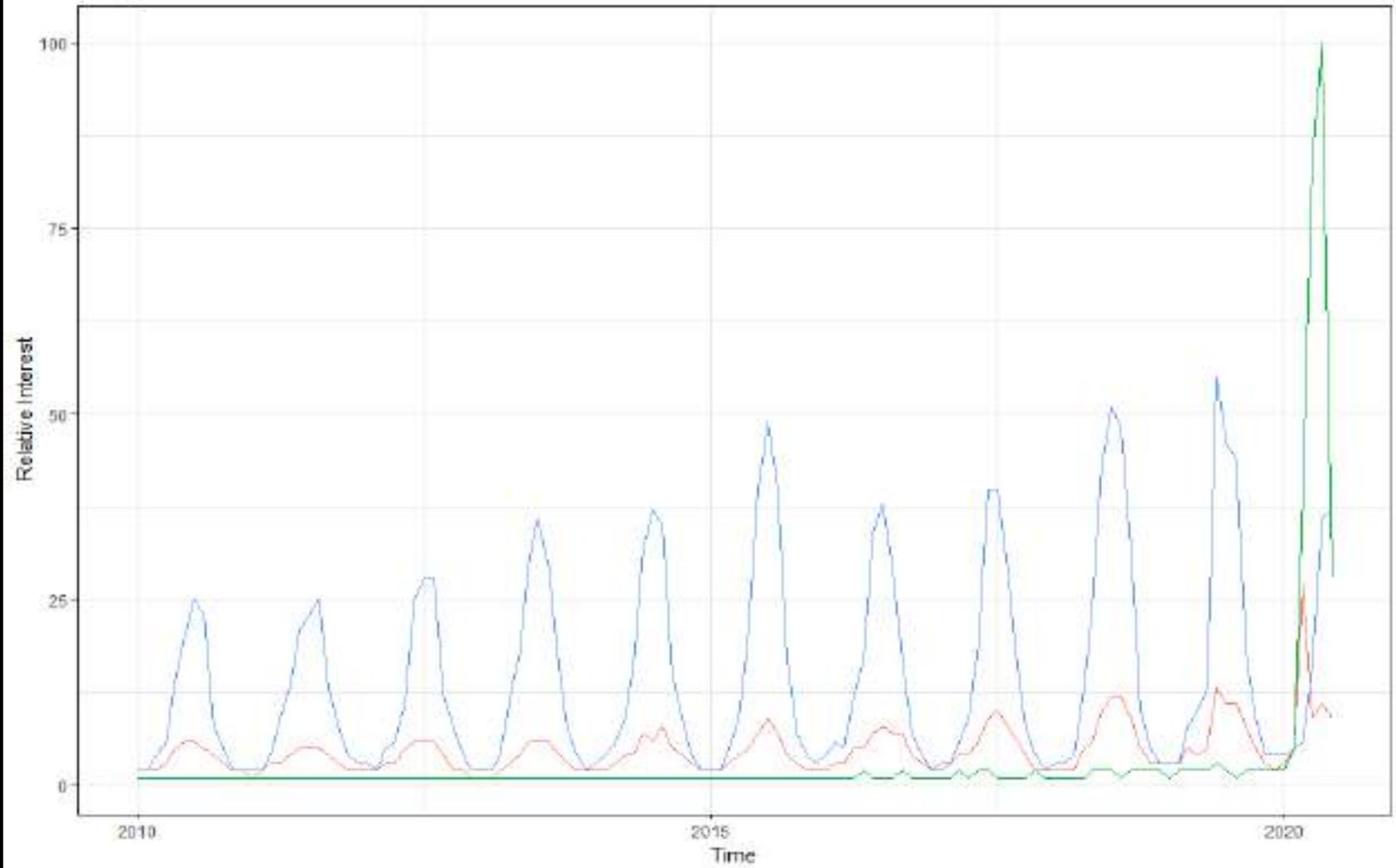
**Beniamino Caputo**

[beniamino.caputo@uniroma1.it](mailto:beniamino.caputo@uniroma1.it)

Tel 3478782069

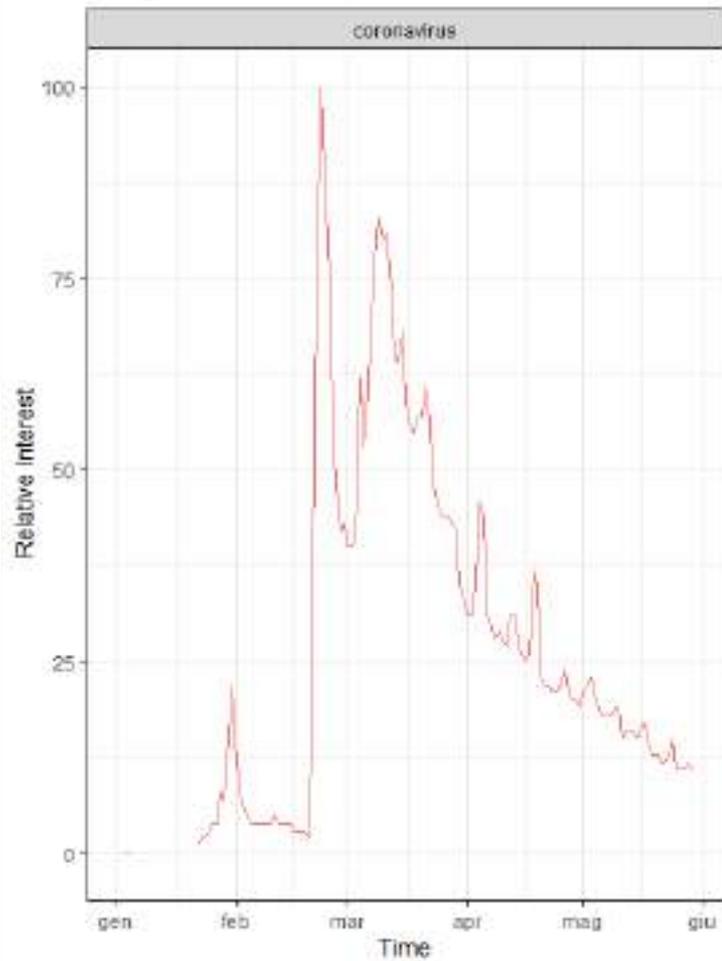


# Google Search Volume

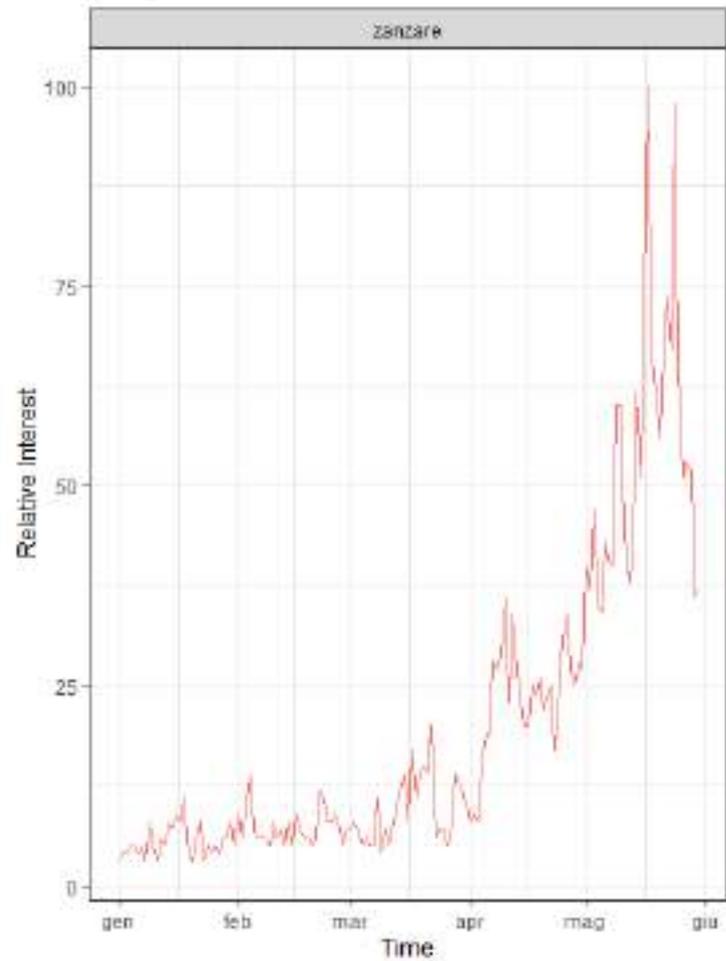


— disinfestazione — sanificazione — zanzare

Google Search Volume

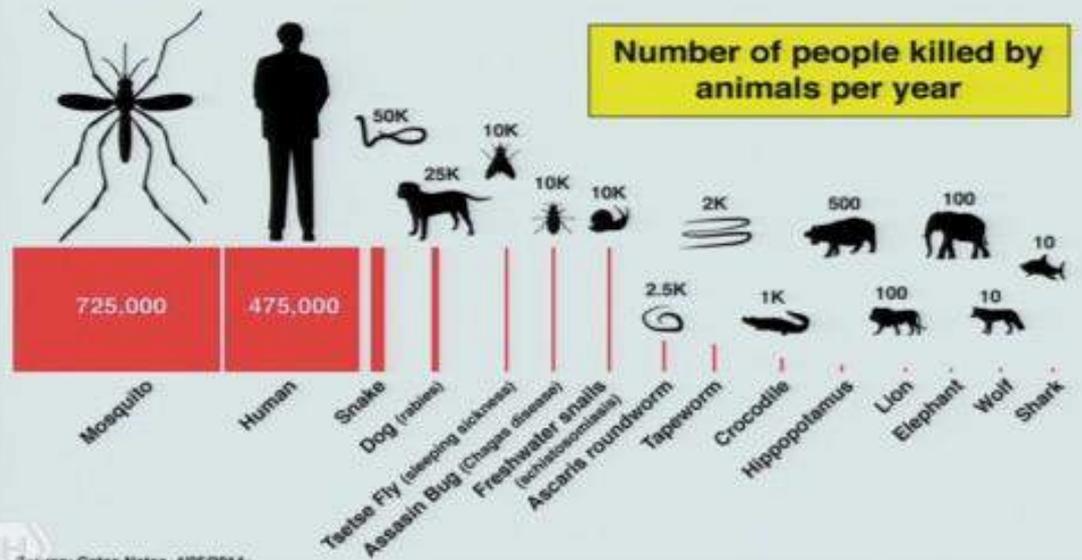


Google Search Volume



EMATOFAGIA

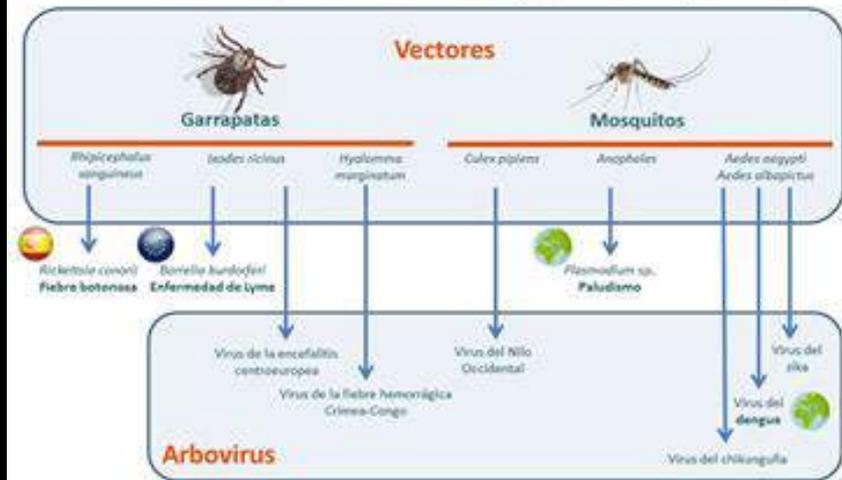
## World's Deadliest Animals



TRASMISSIONE di AGENTI PATOGENI:

- Plasmodi (malaria)
- **Arbovirus** (es. Febbre gialla, Dengue, Zika e Virus encefalitogeni)
- Filarie

## Infecciones transmitidas por artrópodos



Enfermedades de mayor incidencia:

- España: fiebre botonosa
- Europa: enfermedad de Lyme
- A nivel global: malaria y dengue.

@CAV\_AEP  
2017

# Le zanzare

Classe:  
**INSECTA**

Ordine: **Diptera**



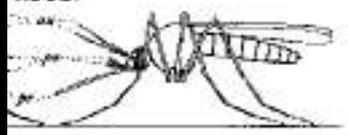
Sottofamiglia:  
**Toxorhynchitinae**

Sottofamiglia:  
**Culicinae**

Sottofamiglia:  
**Anophelinae**

Famiglia:  
**Culicidae**

24 genera  
3000  
species

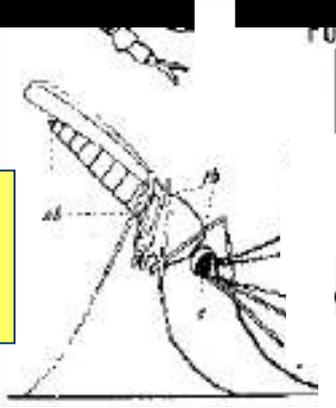


Genus *Culex*

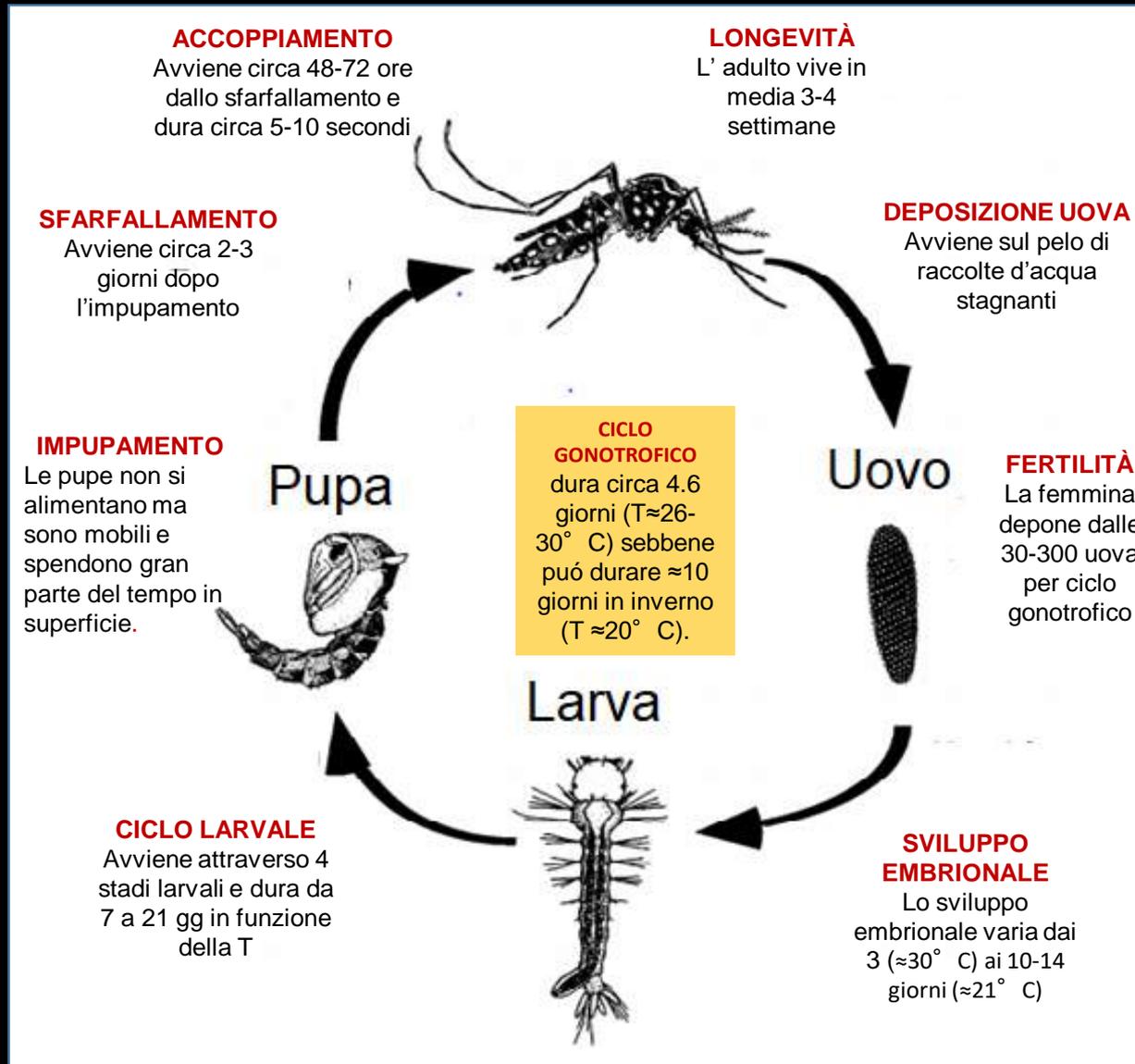
Genus *Aedes*

37 generi  
>3500  
specie

Genus  
*Anopheles*



# CICLO DI SVILUPPO



- *Anopheles spp.*

- Punge durante la notte (notturna)
- Può trasmettere la malaria (*Plasmodium*)
- Posizione del corpo obliqua rispetto al piano di appoggio
- Ornitofile e mammofile

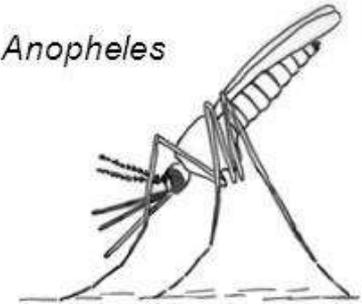
- *Culex spp.*

- Punge durante la notte (notturna)
- Può trasmettere malattie virali (encefalite, febbre del Nilo occidentale)
- Posizione del corpo parallela rispetto al piano di appoggio
- Ornitofile e mammofile

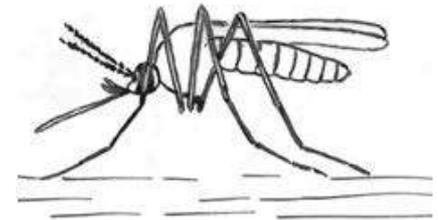
- *Aedes spp.*

- Zanzara tigre
- Punge anche di giorno (diurna)
- Può trasmettere malattie virali (Dengue, Chikungunya)
- Posizione del corpo parallela rispetto al piano di appoggio
- Mammofile (mamiferi), antropofile (uomo) e generaliste

*Anopheles*



*Culex/Aedes*



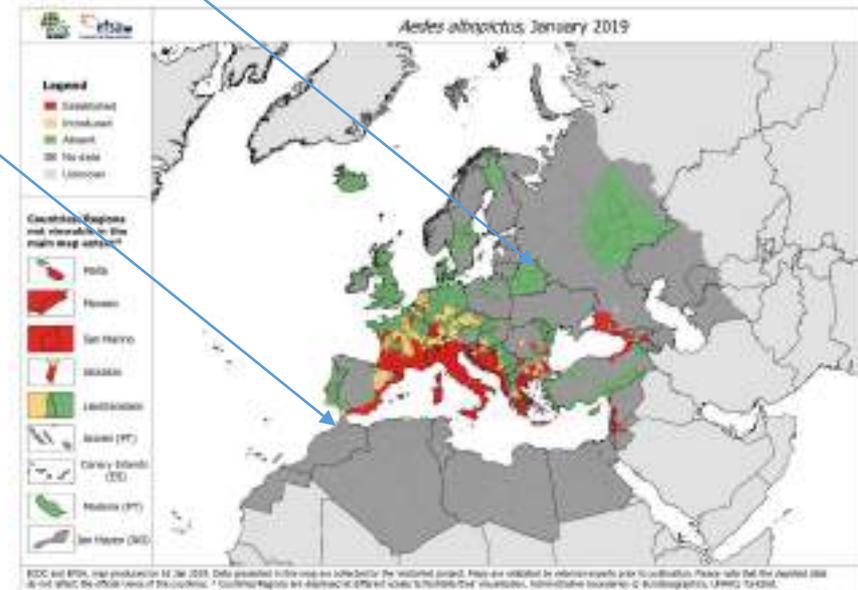
*Aedes albopictus*

# *Aedes albopictus* in Italy (and Europe???)

**1979  
ALBANIA**

**1991  
N-E ITALY**

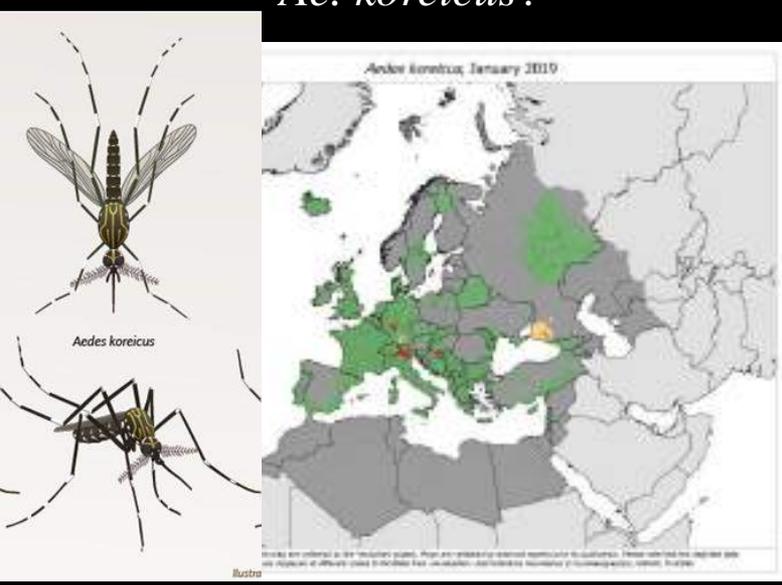
**1990  
N-W ITALY**



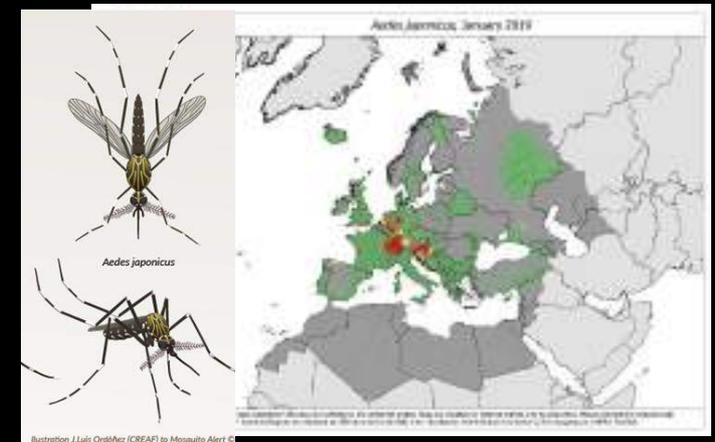
Le zanzare non rispettano la quarantena.....

Processi di invasioni in Italia?

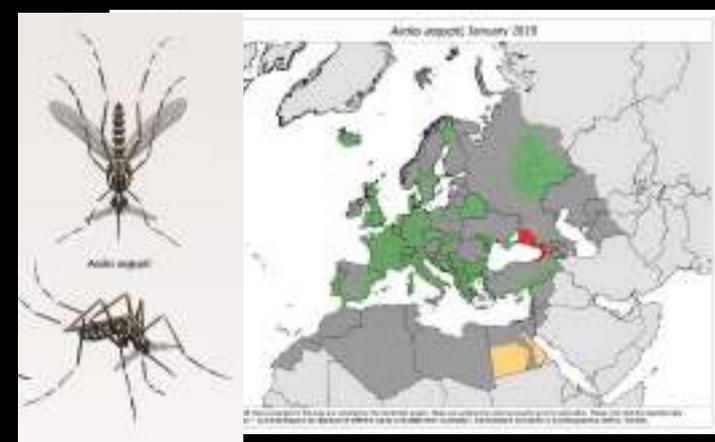
*Ae. koreicus?*



*Ae. japonicus?*



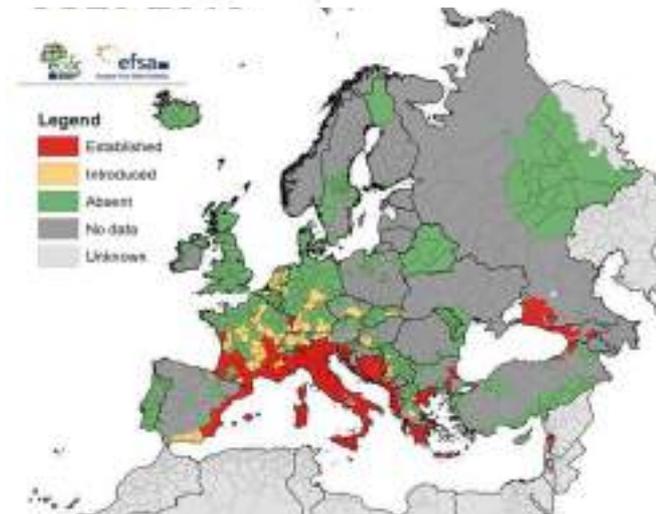
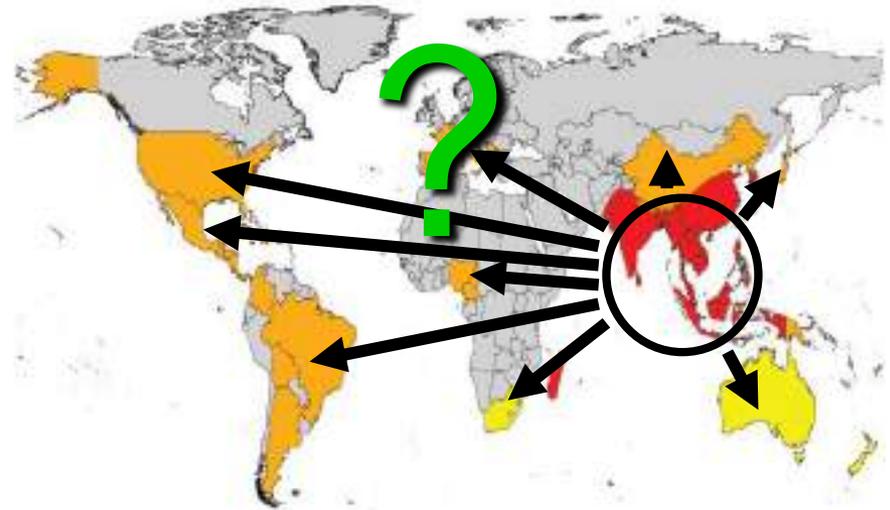
*Ae. aegypti???*



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)



- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)



- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?
- **UOVA: resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)**



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)

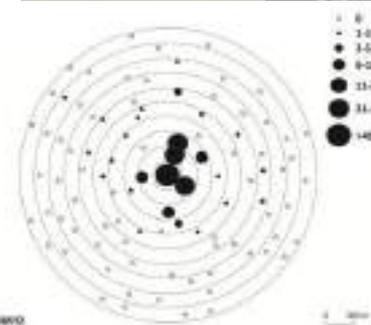
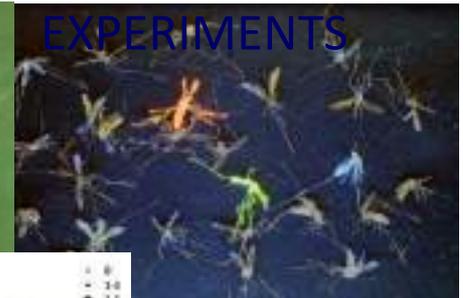


- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?

- UOVA:** resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)
- Si disperde poco attivamente ma molto passivamente



## MARK-RELEASE-RECAPTURE EXPERIMENTS



Study of *Aedes albopictus* dispersal in Rome, Italy, using sticky traps in mark-release-recapture experiments.  
F. MARIN, S. CAPUTO, M. POZZI, G. TARANTINI, A. DELLA TORRETTA



# ***Aedes albopictus* (la zanzara tigre)**



- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?
- UOVA: resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)
- Si disperde poco attivamente ma molto passivamente
- dispersione delle uova di un ciclo gonotrofico su più raccolte d'acqua



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)



- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?
- **UOVA:** resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)
- Si disperde poco attivamente ma molto passivamente
- dispersione delle uova di un ciclo gonotrofico su più raccolte d'acqua
- Focolai larvali: piccole raccolte d'acqua spesso creati dall'attività umana



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)



- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?
- UOVA: resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)
- Si disperde poco attivamente ma molto passivamente
- dispersione delle uova di un ciclo gonotrofico su più raccolte d'acqua
- Focolai larvali: piccole raccolte d'acqua spesso creati dall'attività umana
- Pungere differenti ospiti: ma in ambiente urbano antropifila



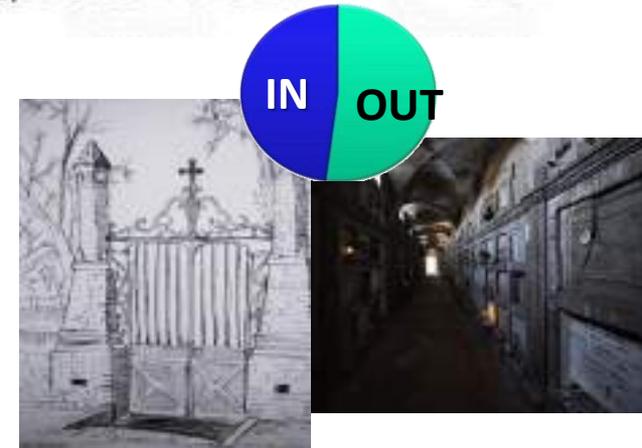
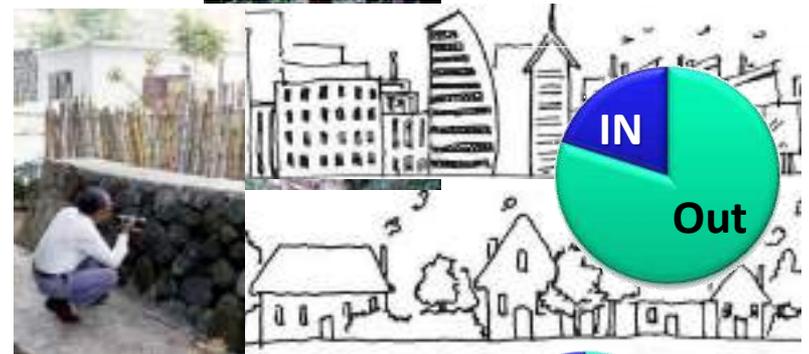
Valerio et al., 2008  
Vector- Borne and Zoonotic diseases



# *Aedes albopictus* (la zanzara tigre)



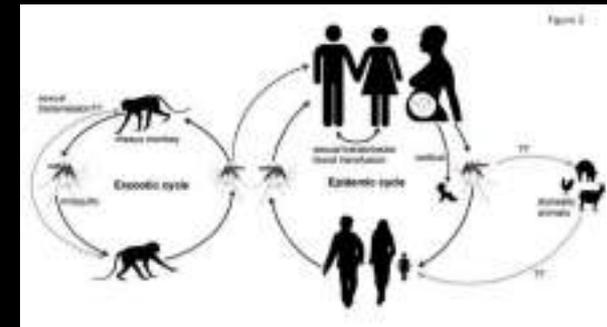
- 100 specie più invasive del mondo (una specie cosmopolita). Quali sono I principali fattori del suo successo?
- UOVA: resistenza all'essiccamento e alle temperature invernali (uova diapausanti)
- Si disperde poco attivamente ma molto passivamente
- dispersione delle uova di un ciclo gonotrofico su più raccolte d'acqua
- Focolai larvali: piccole raccolte d'acqua spesso creati dall'attività umana
- Pungere differenti ospiti: ma in ambiente urbano antropifila
- Esofaga diurna (molto aggressiva) ed esofila



# ARBOVIRUS emergenti trasmessi da zanzare in Italia

- Chikungunya
- Dengue
- Zika Virus
- Yellow fever

*Ae. albopictus*



Eccezione rispetto a molti altri arbovirus in quanto l'ospite umano è essenziale per il mantenimento del ciclo e non rappresenta un ospite cieco



# Arbovirus trasmessi da Ae.albopictus in Europa

## CHIKV

Indian Ocean  
2006-07

Italy  
>200 cases  
July-Sept

France  
2 cases  
September  
Origin India

Caribbean Americas  
Dec 2013 ... ,  
Asia

France  
11 cases  
Sept-Oct  
Origin Cameroon

Italy  
>500 cases  
June-Oct

Italy has experienced the **two large outbreak in Europe (2007-2017)**



## DENV

Croatia  
France

Croatia: Aug  
15 local cases

France: (Nice)  
Aug-Sept  
DEN1  
2 cases

France

Oct  
Bouches du Rhône  
DEN2  
1 case

France

Var:  
DEN1  
1 case  
DEN2  
1 case

France

Gard:  
Nimes  
Aug-Sept  
DEN1  
6 cases

Bouches du Rhône:  
Sept-Oct:  
DEN2  
2 cases

Spain

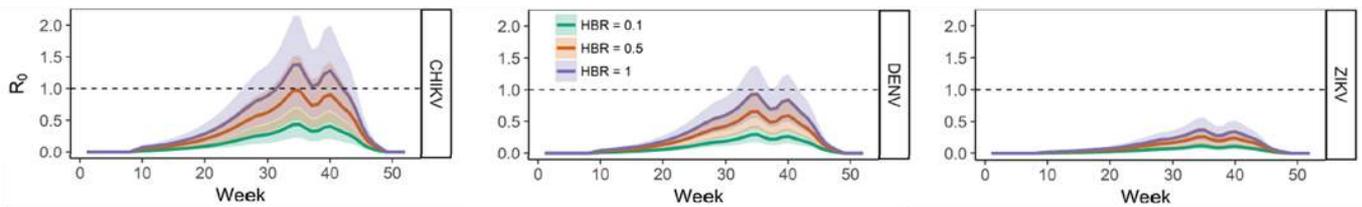
3 Cases  
Aug

France ZIKAV

locally acquired Zika virus (ZIKV) disease in France

Ae. albopictus has been present in the country since 2004

Which and when the next arbovirus outbreak?



➤ **outbreak risk in Rome is higher for CHIKV and null for ZIKV**

➤ **highest and extended from mid-June to October at HBR = 1 with a peak at August**



*Culex*



*Culex pipiens*

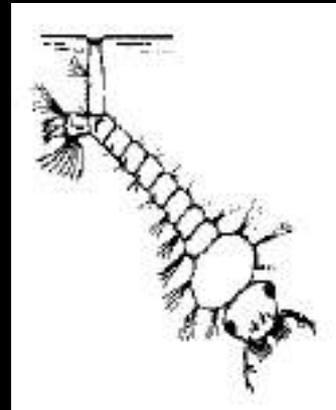
"FORMA RURALE"

Adulto:

- si accoppia solo in ambienti vasti
- presenta diapausa invernale
- strettamente ematofaga
- zoofila (ornitofila)

Larva:

- adattata a focolai larvali con elevata carica organica



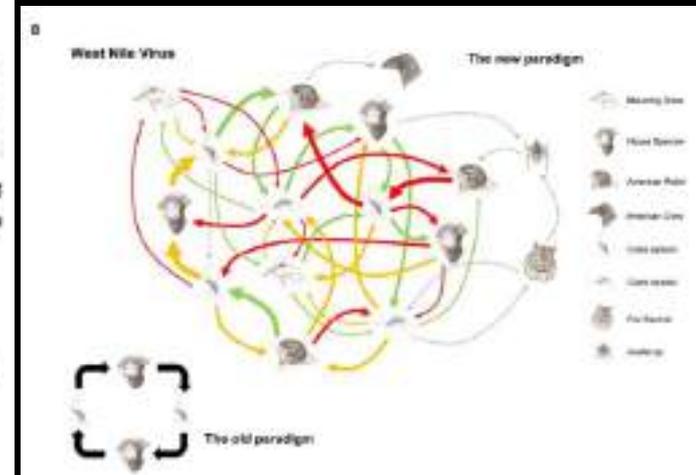
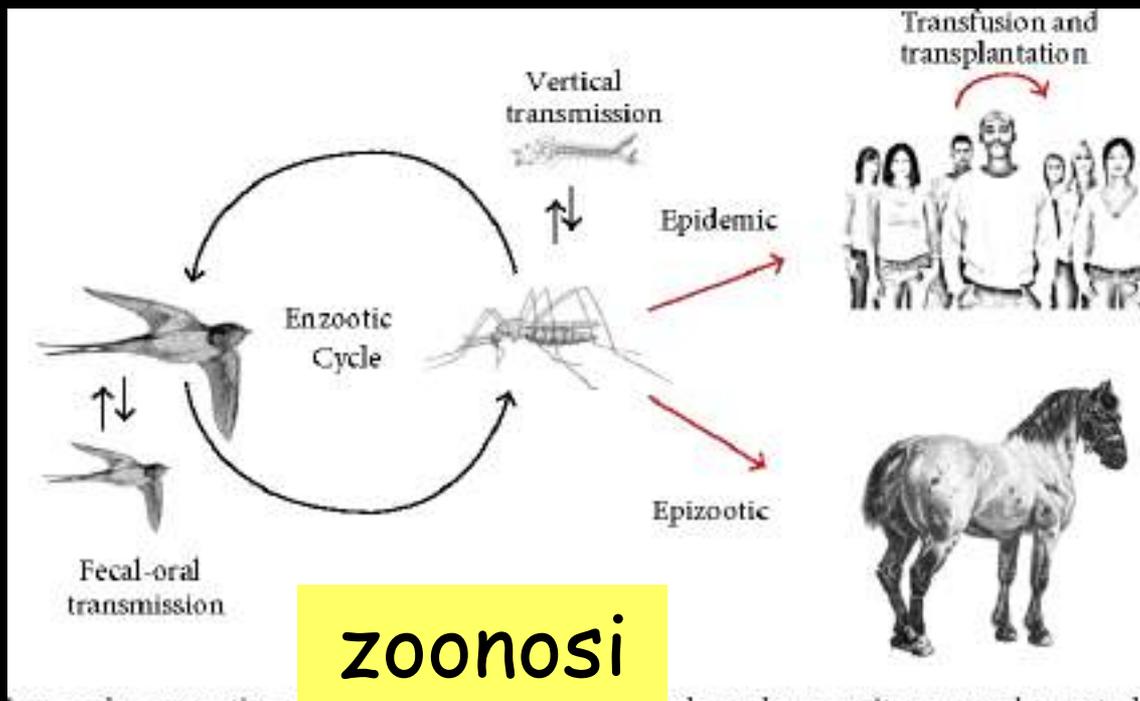
"FORMA URBANA"

Adulto:

- stenogama
- autogenica
- omodinamica
- adattata a f.l. in ambienti fortemente antropizzati
- antropofila

# ARBOVIRUS emergenti trasmessi da zanzare in Italia

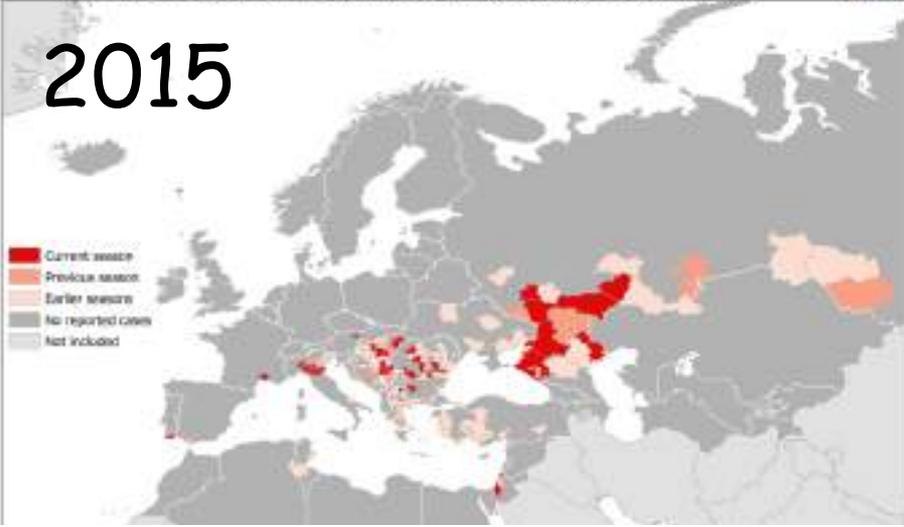
- West Nile - *Cx pipiens*



# WEST NILE: epidemiologia

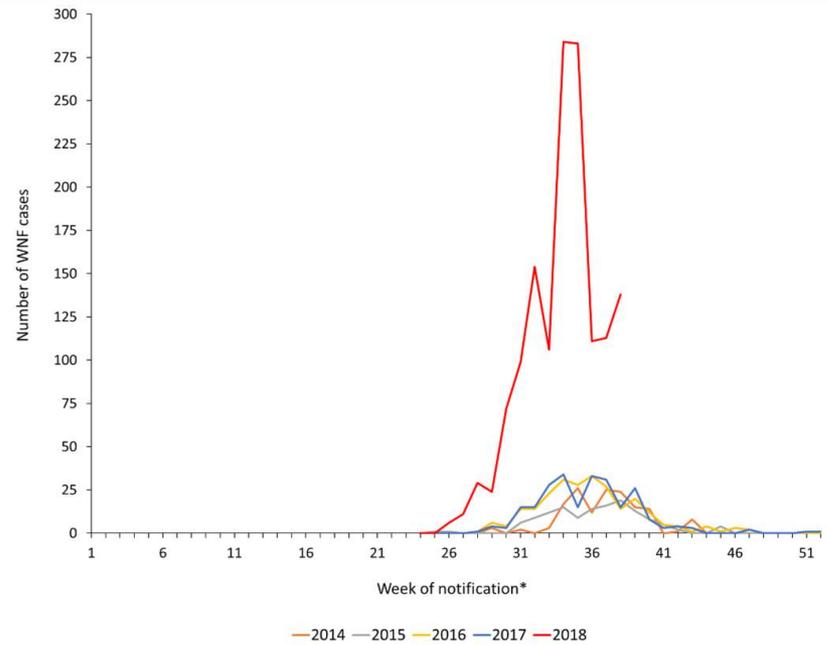
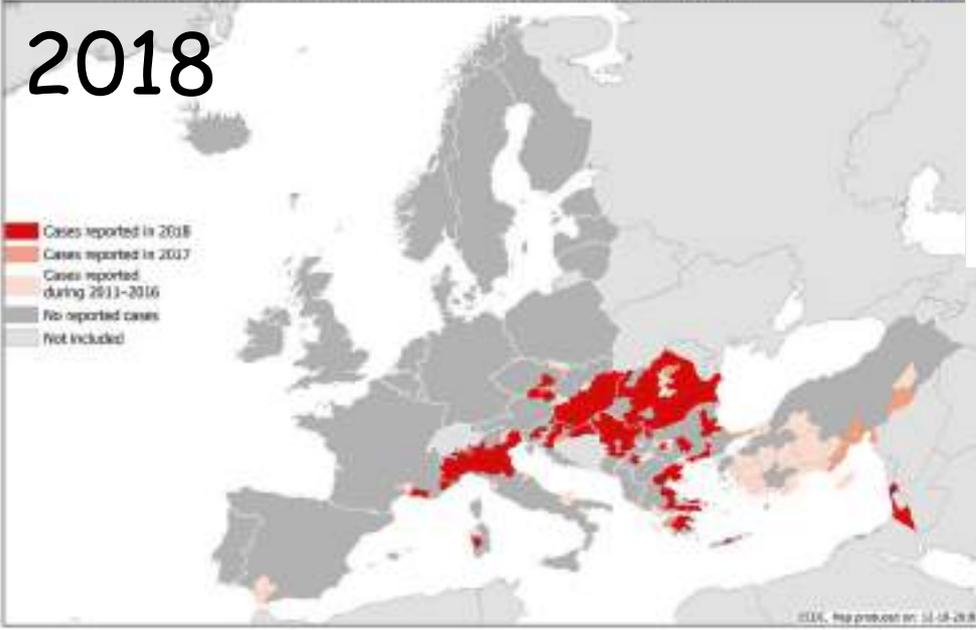
Distribution of West Nile fever cases by affected areas, European region and Mediterranean basin  
Transmission season 2015 and previous transmission seasons; latest data update 19 Nov 2015

## 2015



Distribution of West Nile virus infections in humans by affected areas in the EU/EEA Member States and EU neighbouring countries  
Transmission season 2018 and previous transmission seasons; latest data update 11-10-2018

## 2018



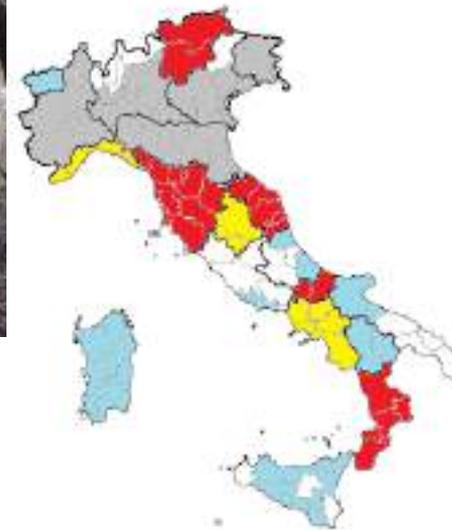
# Come si effettua la sorveglianza (approccio One-health)

1. Sorveglianza negli equidi
2. Sorveglianza uccelli bersaglio (gazza, cornacchia grigia, ghiandaia)
3. Sorveglianza uccelli selvatici

Dimostrata circolazione WNV



4. Sorveglianza entomologica



# Le Zanzare e il coronavirus: un falso allarmismo

To date there has been no information nor evidence to suggest that the new coronavirus could be transmitted by mosquitoes.

The new coronavirus is a respiratory virus which spreads primarily through droplets generated when an infected person coughs or sneezes, or through droplets of saliva or discharge from the nose.

To protect yourself, clean your hands frequently with an alcohol-based hand rub or wash them with soap and water. Also, avoid close contact with anyone who is coughing and sneezing.

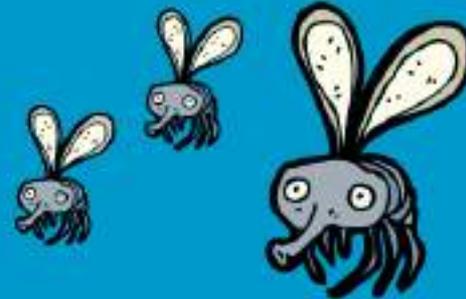


World Health Organization

#Coronavirus

#COVID19

**FACT:**  
The new coronavirus  
**CANNOT**  
be transmitted through  
mosquito bites



Il nuovo coronavirus è un virus respiratorio che si diffonde attraverso le goccioline generate da tosse e starnuti e non viene trasmesso attraverso artropodi come le zanzare ([www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it))

Ad oggi non c'è nessuna evidenza scientifica di una trasmissione attraverso artropodi vettori, quali zecche, zanzare o altri insetti che invece possono veicolare altri tipi di virus detti Arbovirus ([www.iss.it](http://www.iss.it))

## IL rischio di arbovirus ai tempi del Coronavirus:



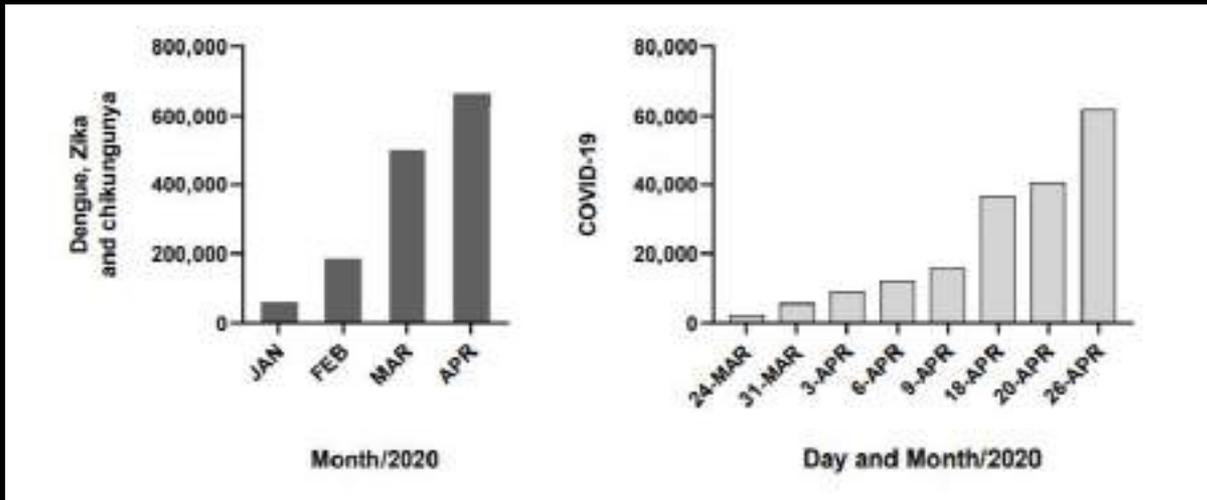
Spostamenti delle persone ridotti al minimo a livello nazionale ed internazionale



- Riduzione del trasporto passivo di zanzare possibilmente infette (La zanzara tigre si muove con noi )
- Riduzione del numero di persone, possibilmente infetti, che transitano per il paese
- Riduzione della possibilità di importare arbovirus esotici (Dengue, Chikungunya)
- Resta alto il rischio di arbovirosi endemici (WestNile)

# Arbovirus ai tempi del Coronavirus...il CASO DEL BRASILE

Picco di casi di Arbovirus concomitante con il picco di casi di COVID-19



Sistema sanitario saturo

Ridotto staff di Medici  
infermieri (60% positivi  
SARS-COV-2  
con sierodiagnosi)

Ritardo nella diagnostica  
Trattamenti sbagliati

Epidemie contemporanee possono complicare il quadro Clinico-epidemiologico e diagnostico. Alcuni infezioni di dengue sono stati in passato diagnosticati come infezioni respiratorie

Isolamento sociale aumenta la trasmissione familiare?

Febbre ed eccessiva di risposta infiammatoria sistemica

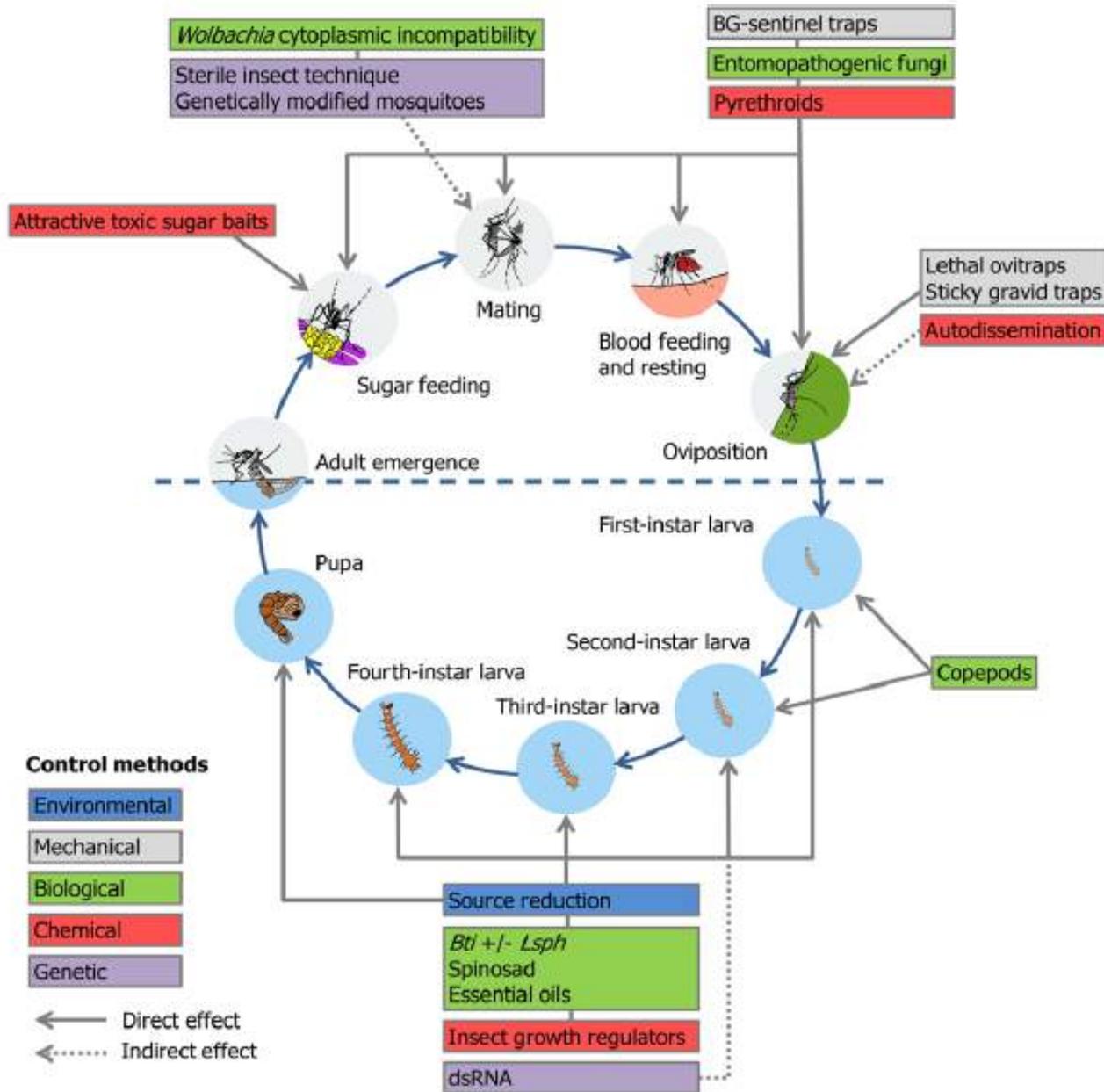
# Obiettivi del controllo

---

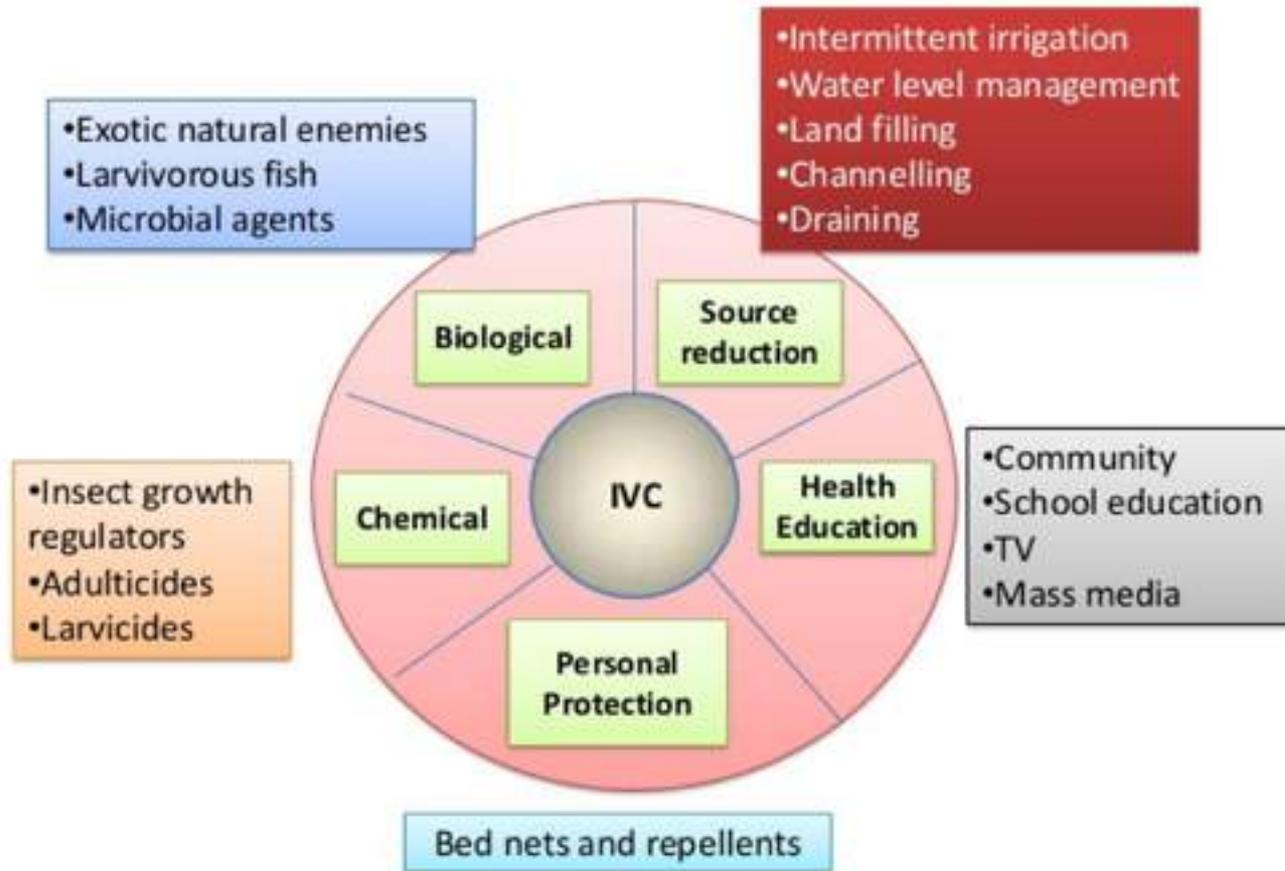
- Controllare le densità del vettore per **prevenire la circolazione di arbovirus**
- **Controllare la diffusione di arbovirus** durante i focolai autoctoni e durante l'epidemia.
- CONTROLLARE LE DENSITÀ DEL VETTORE PER RIDURRE IL **FASTIDIO**



# Molteplici possibilità per implementare controllo vettoriale su tutti gli stadi vitali

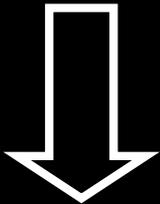


Approccio di successo dovrebbe integrarli tutti  
 In quello che si definisce un **CONTROLLO INTEGRALE**



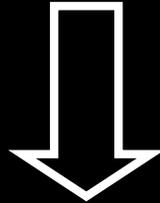
*Spesso però l'attività di controllo di routine è finalizzata alla riduzione del fastidio  
Spesso implementata con solo utilizzo di larvicidi e adulticidi (poca informazione alla  
cittadinanza)*

1



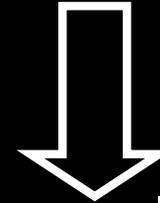
Public awareness

2



Larvicides

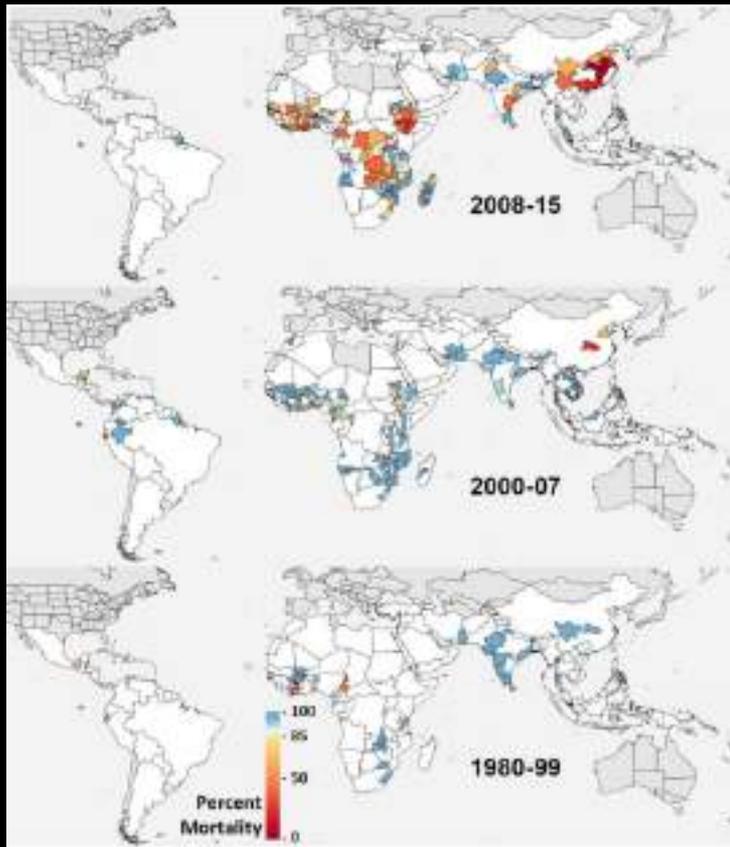
3



Adulticides

## INSETTICIDI E RESISTENZA A LIVELLO GLOBALE: **esempio Malaria**

Trends in pyrethroid resistance for *Anopheles*



Coleman et al, 2017

- OMS stima che ogni anno ca. 50 milioni di casi all'anno sono prevenuti in Africa da interventi di controllo.
- con l'attuale incremento di resistenza agli insetticidi piretroidi si perderebbe ca il 50% di quest'effetto preventivo con un incremento di 26 milioni di casi annui e di 120.000 morti di bambini sotto i 5 anni
- Un tale aumento porterebbe ad un incremento della spesa sanitaria per la diagnosi e i trattamenti di ca. 30-60 milioni US\$

(WHO, Global Plan for Insecticide Resistance Management in Malaria Vectors - GPIRM, 2012)

# Possibili cause di resistenza agli insetticidi in popolazioni naturali....

## Larvicidi

- I prodotti larvicidi non vengono spesso sostituiti/ruotati adeguatamente
- Spesso prodotti analoghi di larvicidi per zanzare sono utilizzati per altri parassiti di interesse fitosanitario

## Adulticidi

- Sebbene il piano nazionale prevede l'uso sporadico di adulticidi (in caso di necessità e epidemia) questi vengono utilizzati spesso e in maniera impropria.
- Spesso gli adulticidi sono calendarizzati e utilizzati in vasta scala mentre dovrebbero essere usati solo in caso di alta infestazione e in aree molto circoscritte.
- Adulticidi spesso si trovano anche per uso personale e non hanno una giusta regolamentazione

## **Impatti negativi su specie non bersaglio**



## **Sviluppo di meccanismi di resistenza nei vettori**

Rendono inefficaci sia le misure preventive (tramite larvicidi) ed emergenziali in caso di trasmissione autoctona di arbovirosi (tramite adulticidi).

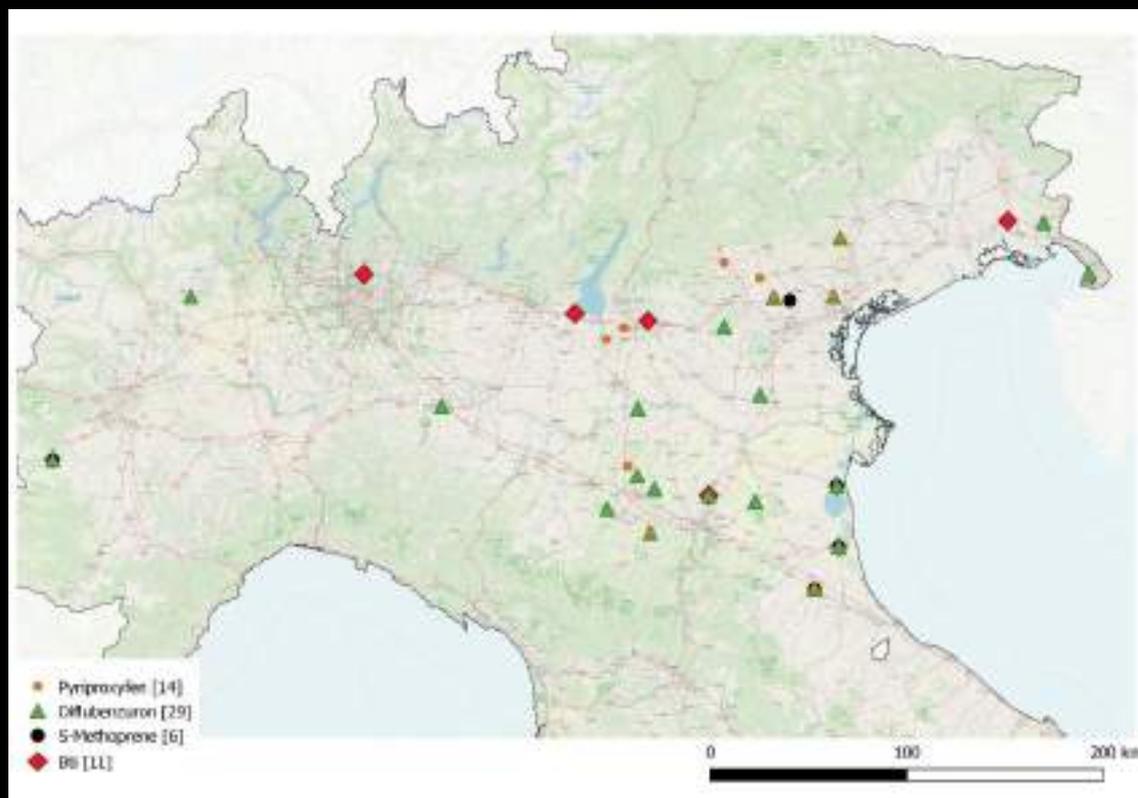
Conoscere lo stadio in cui il LARVICIDA agisce è un aspetto chiave per ipotizzare meccanismi di resistenza.

Larvicide	Formulation	Duration	Toxicity/ Hazard of ingredient
<b>Petroleum oil-</b> Diesel oil and Larvicidal oil	Suspension	1-2 weeks	-
Paris green	Granules	2 weeks	High
<b>Organophosphorus compounds</b>			
Fenthion	Emulsifiable conc	2-11 weeks	High
Fenitrothion	Emulsifiable conc	1-3 weeks	Moderate
Malathion	EC, Suspension	1-2weeks	Slight
Temephos	EC, Suspension	2-4 weeks	-
<b>Insect growth regulators-</b> Diflubenzuron, Methoprene, Pyriproxyfen	Suspension/ Granules	4-8 weeks	-
<b>Bacterial Larvicides-</b>			
Bacillus thuringiensis H-14	EC/ Granules	1-2 weeks	-
B. Sphaericus		2-8 weeks	-

- Ad oggi **non disponibile un database** del **consumo** di larvicidi e adulticidi (open data)
- Ad oggi non abbiamo disponibile un **database degli interventi larvicidi e adulticidi** implementati sul territorio

Questi database sarebbe molto utili per focalizzare la ricerca di fenomeni di resistenza

Preliminare mappatura dei principi attivi di larvicidi (Ricerca WEB, tramite bandi Mepa) in Italia nel 2019



# Sfide aperte nel monitoraggio del controllo larvicida di *zanzare* su larga-scala?

## FASE PRE-OPERATIVA

- 1) Mappatura GPS dei focolai larvali potenziali permanenti (tombini, fontane, fossi)  
- 2) Test per valutazione dell'efficacia dei larvicidi 

## FASE OPERATIVA:

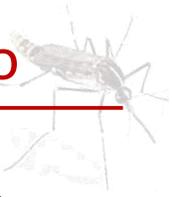
- 1) Individuazione e rimozione focolai larvali rimuovibili sul suolo pubblico 
- 2) Trattamento calendarizzato di focolai larvali permanenti suolo pubblico 
- 3) Rimozione e trattamento di focolai larvali suolo privato 

- informazione (scuole, app digitali, progetti citizen science )
- porta a porta: distribuzione di larvicidi e dimostrazione
- porta a porta: operatore qualificato con permesso (es Emilia Romagna 1 volta al mese)
- Nuovi metodi: es. autodissemination

**FASE VALUTAZIONE:** monitoraggio mortalità larvale nei tombini post-trattamento 

**Ente terzo!!**

# Test per valutazione dell'efficacia dei larvicidi pre-post intervento



## SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Striking diflubenzuron resistance in *Culex pipiens*, the prime vector of West Nile Virus

Received: 18 July 2017  
Accepted: 1 September 2017  
Published online: 15 September 2017

Linda Grigoraki<sup>1,2</sup>, Arianna Puggioni<sup>1</sup>, Konstantinos Mavridis<sup>1</sup>, Kostas Douris<sup>1</sup>, Mario Montanari<sup>1</sup>, Renzo Bellini<sup>1</sup> & John Kostas<sup>1,2</sup>



Mutazioni I1043L e I1043M nel gene *chs*, fortemente associati con la resistenza al Diflubenzuron, Ampiamente diffusi in Emilia Romagna

**Necessità di adattare le campagne di disinfestazione!**

### Esempio Veneto:

Trattamenti con Diflubenzuron



Controllo di qualità del trattamento:  
Le zanzare sfarfallano anche dai tombini trattati!



Analisi genetica di campioni di *Culex pipiens* raccolti dai tombini trattati



Ampia diffusione dell'allele I1043L (frequenza allelica ~60% ; N= 45)



Passaggio all'utilizzo del film silconico

### Prospettive

- Attivazione di vari siti di monitoraggio dell'efficacia dei trattamenti
  - Implementazione di metodi molecolari sviluppati per identificare alleli di resistenza
- Adattamento dei trattamenti prima di raggiungere alte frequenze degli alleli di resistenza

# Necessità di sviluppare metodi efficaci e alternativi per focalizzare gli interventi larvicidi anche nelle aree private

## Autodisseminazione

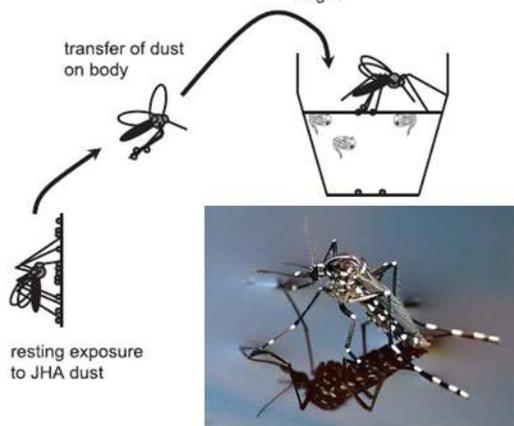
OPEN ACCESS [Freely available online](#)

PLOS [PLOS ONE](#)

### The "Auto-Dissemination" Approach: A Novel Concept to Fight *Aedes albopictus* in Urban Areas

Beniamino Caputo<sup>1</sup>, Annamaria Ienco<sup>1</sup>, Daniela Cianci<sup>1</sup>, Marco Pombi<sup>1</sup>, Vincenzo Petrarca<sup>2</sup>, Alberto Basaggio<sup>3</sup>, Gregor J. Devine<sup>4</sup>, Alessandra della Torre<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive, Università di Roma "Tor Vergata", Roma, Italy, <sup>2</sup> Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, <sup>3</sup> Dipartimento di Biologia e Botanica, "Carlo Darwin", Università di Roma "Tor Vergata", Roma, Italy, <sup>4</sup> IRI/IDIA, INGV/IRI/IDIA/INM/IDIA S.p.A., Padova, Italy, <sup>5</sup> Cairns Public Health Unit, Tropical Regional Services, Queensland Health, Cairns, Australia



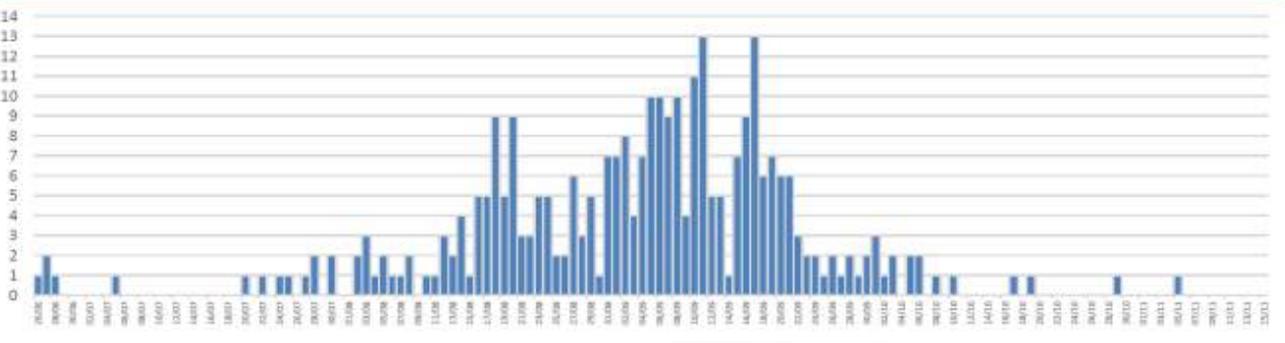
La strategia di «auto-disseminazione» è molto promettente perché:

- Diretta all'organismo bersaglio;
  - Di basso impatto ambientale;
  - Conveniente dal punto di vista logistico per rimuovere i focolai larvali in aree private .
- Necessità di ulteriori implementazione e sperimentazione prima di essere realmente utilizzate

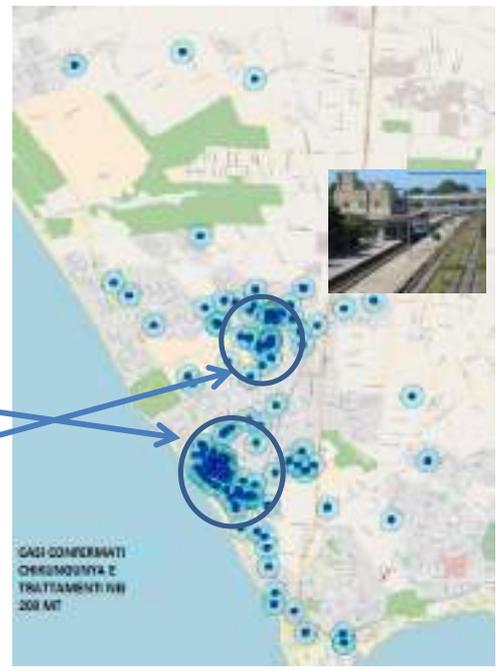


# L'importanza degli adulticidi durante epidemia di arbovirus...Il caso della Chikungunya nel 2017 nel Lazio

ANZIO: Curva Epidemica (abitanti ad Anzio o casi epidemiologicamente correlati), per data insorgenza ANZIO: Epidemic curve (Anzio residents or cases or epidemiologically linked), date of onset\*



ZONE DEL COMUNE DI ANZIO	tot. interventi
CENTRO	4
CINQUATOTTECCE TRICE SPINE	49
COLONIA	3
LAVINO	41
LIDO DEL FINE	4
ARRIACCIAMANTI	3
VILLA CLAUDIA	47
ZIBARCE	3
L'AGARICE	5
NETTUNO, no trattamento, no caso	3
<b>Totale complessivo</b>	<b>152</b>



- **152 interventi effettuati**
- **Intervento entro le 24 ore per un raggio di 200 metri intorno alla residenza/domicili del caso segnalato dall'ASL RM 6. Intervento ripetuto per 4 volte distanziate di 7-10 giorni.**

**Si sarebbe fermata l'epidemia ad Anzio senza l'utilizzo anche di adulticidi?**

# PRODOTTI ADULTICIDI E METODI DI AZIONE

I piretroidi sono gli unici insetticidi consentiti in Europa per i trattamenti adulticidi (Direttiva UE 98/8; Regolamento UE 528/2012)

Type I pyrethroid non hanno un gruppo  $\alpha$ -ciano, mentre Type II pyrethroids hanno di solito un  $\alpha$ -ciano-3-fenoxybenzyl

Utilizzo da operatori della disinfestazione ma anche utilizzo da privati cittadini Difficile fare una stima del loro vasto consumo

Type I Pyrethroids	Type II Pyrethroids
Allethrin	Cyfluthrin
Bifenthrin	Cyhalothrin
Permethrin	Cypermethrin
Phenothrin	Deltamethrin
Resmethrin	Fenvalerate
Tefluthrin	Fenpropathrin
Teramethrin	Flucythrinate
	Flumethrin
	Fluvalinate
	Tralomethrin



Rischi di esposizione

Resistenza agli insetticidi negli artropodi

# La tetrametrina nuova legislazione ECHA

Ultimo update 10/03//2020

## Tetramethrin

Regulatory process names 4 Translated names 12 IUPAC names 6 Other identifiers 2

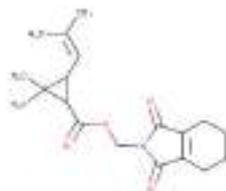


### Substance identity

**EC / List no.:** 231-711-6

**CAS no.:** 7696-12-0

**Mol. formula:** C<sub>19</sub>H<sub>25</sub>NO<sub>4</sub>



### Biocidal Uses

This substance is being reviewed for use as a biocide in the EEA and/or Switzerland, for: controlling insects, ants, etc..

### Hazard classification & labelling



**Warning!** According to the **harmonised classification and labelling** (ATP13) approved by the European Union, this substance is very toxic to aquatic life, is very toxic to aquatic life with long lasting effects, is harmful if swallowed, is suspected of causing cancer and may cause damage to organs.

### Properties of concern



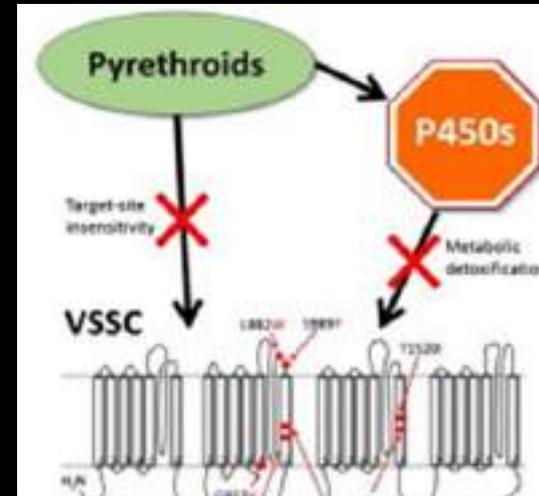
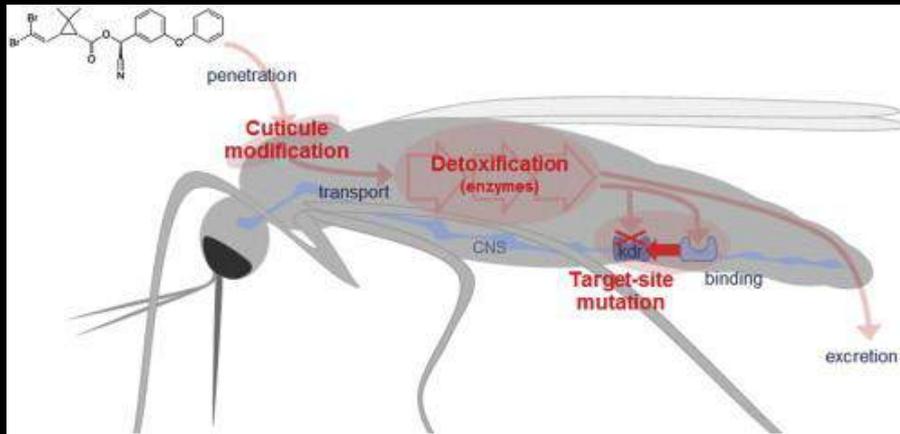
Suspected to be Carcinogenic



Under assessment as Endocrine Disrupting

about INFOCARD - Last updated: 10/03/2020

Pressione selettiva importante sui Culicidi, tanto da aver fatto sviluppare meccanismi di resistenza legati a:



- i) **Penetrazione ridotta attraverso la cuticola,**
- ii) **aumento dell'attività enzimatica** con finalità **detossificante** verso il principio attivo dell'insetticida (come ad esempio l'aumento dell'attività monossigenasica del citocromo P450 o delle carbossilesterasi),
- iii) **mutazioni nel sito target del principio attivo** che ne riducono l'affinità (come ad esempio le mutazioni knockdown resistance – kdr)

	Biochemical mechanism of resistance				
	Metabolic			Target-site	
	Esterases	Monooxygenases	GSH S-Transferases	kdr	Altered AChE
Pyrethroids	●	●●		●	
DDT		●	●	●	
Carbamates	●				●●
Organophosphates	●●	●			●●

**Sviluppo di meccanismi di resistenza**

Sovrapproduzione di enzimi detossificanti

Mutazioni del sito bersaglio

Dato il notevole utilizzo di adulticidi in Italia ci siamo cominciati ad organizzare..

# Creazione di un network per la resistenza agli insetticidi



The map of Italy shows blue stars indicating the locations of participating institutions: one in the northwest (Piemonte), one in the north (Liguria), one in the northeast (Emilia-Romagna), one in the center (Toscana), one in the south (Basilicata), one in the south (Calabria), one in the south (Sicilia), and one in the south (Sardinia).

**IZSTO**

**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'**

**FONDAZIONE EDWARD MACH**

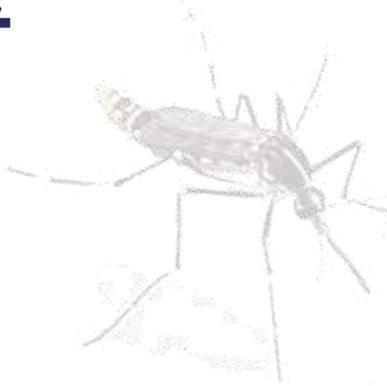
**IZSV**  
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

**CAA** | Centro Agricoltura Ambiente  
Giorgio Nicoli

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria Marche**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA**





## TEST DIRETTI ESPOSIZIONE- RISPOSTA

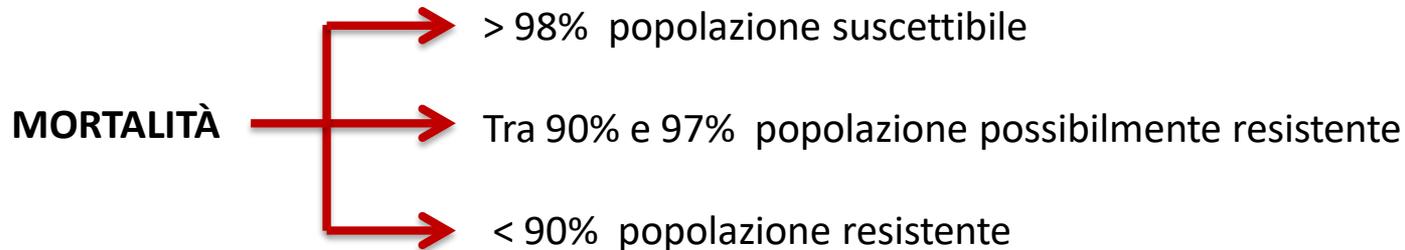
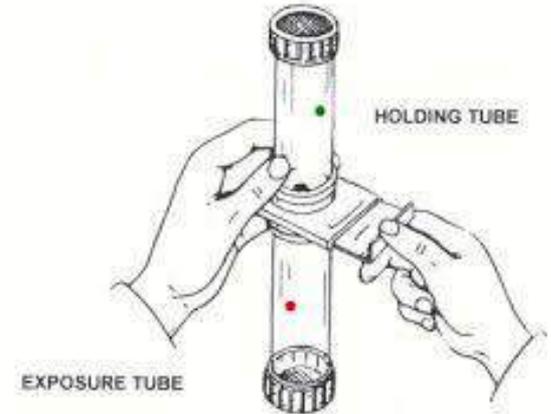
Circa 100 zanzare femmine per popolazione esposte agli insetticidi per 1  
divise in 4 campioni da 25 zanzare l'uno



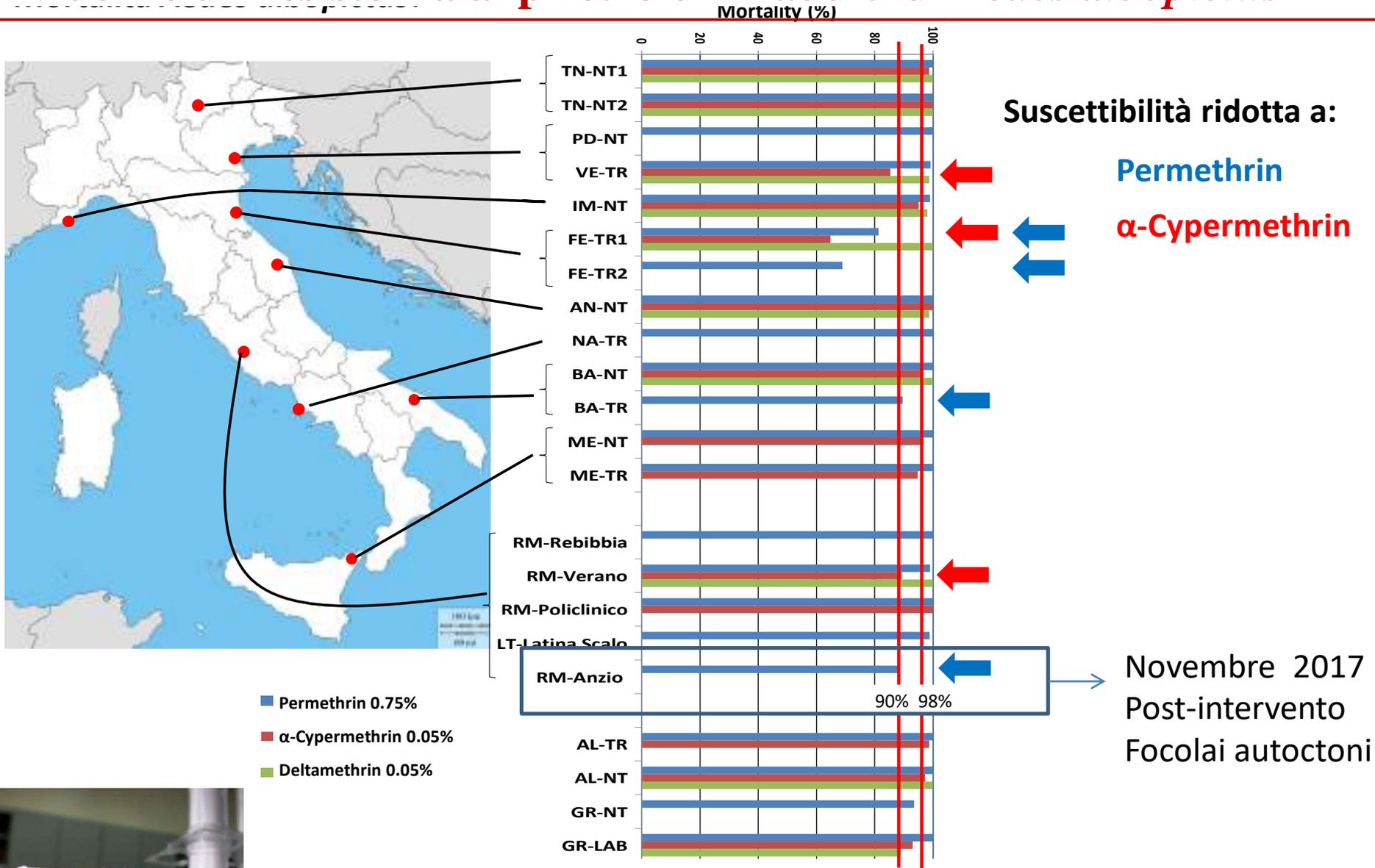
Valutazione del numero delle zanzare knock-down ogni 10 minuti



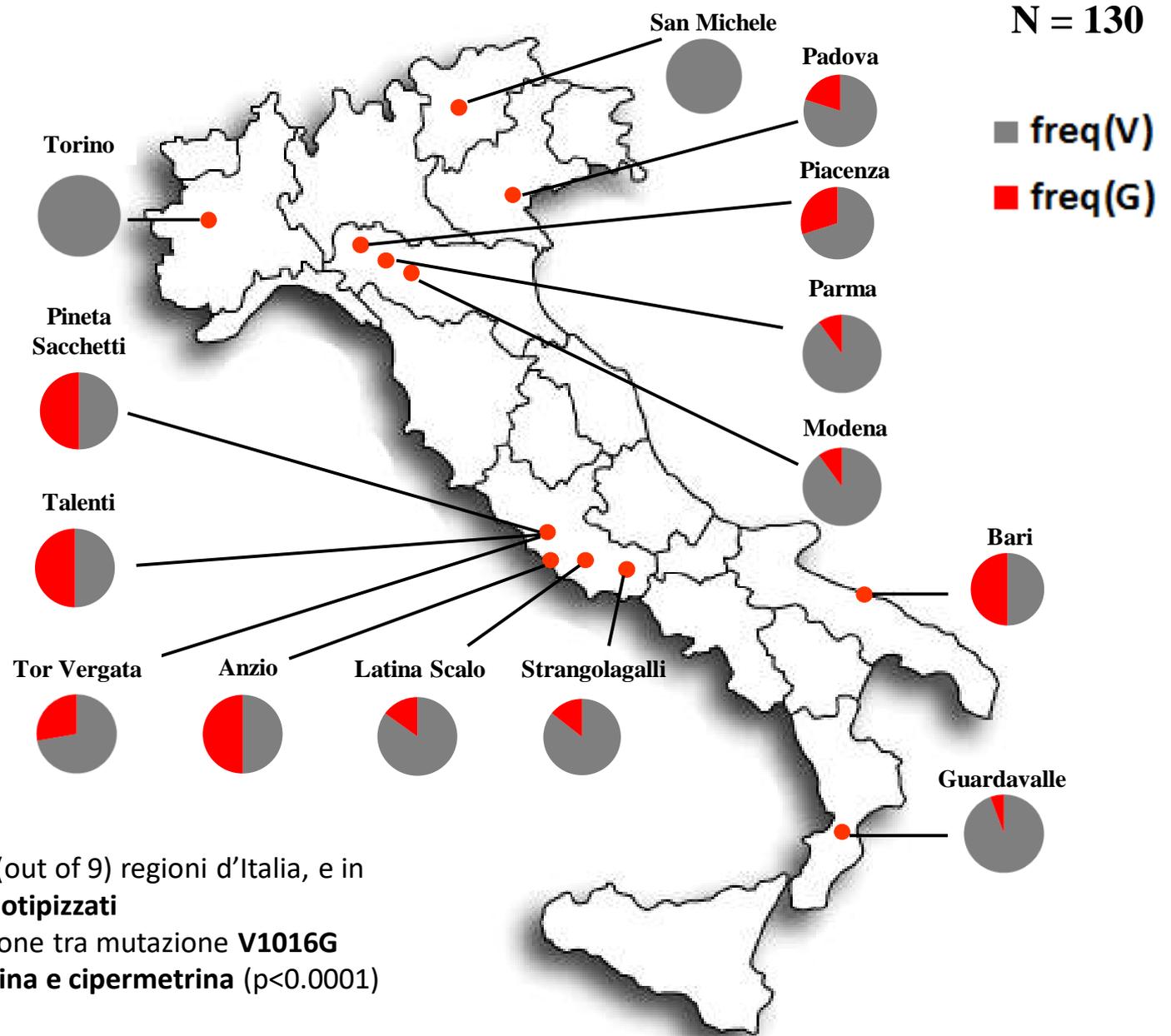
Calcolo della mortalità dopo 24h dall'esposizione



# Evidenze di Resistenza ai piretroidi in adulti di *Aedes albopictus*



# Distribuzione mutazione resistenza piretroidi *Ae albopictus*



- **V1016G** segnalata in 5 (out of 9) regioni d'Italia, e in **18% degli individui genotipizzati**
- Conferma dell'associazione tra mutazione **V1016G** resistenza alla **permetrina e cipermetrina** ( $p < 0.0001$ )

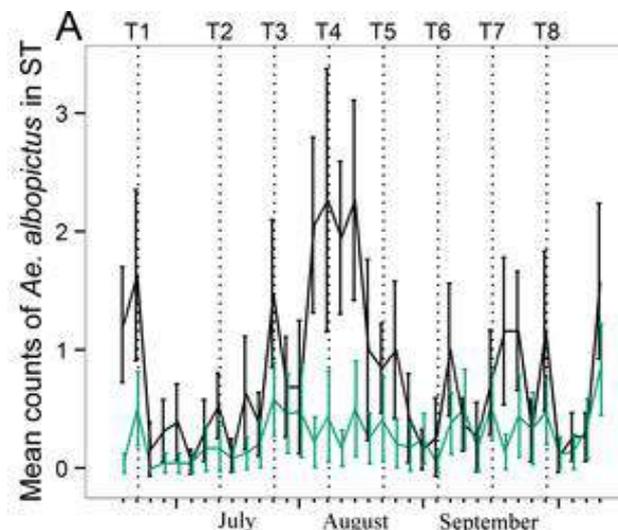
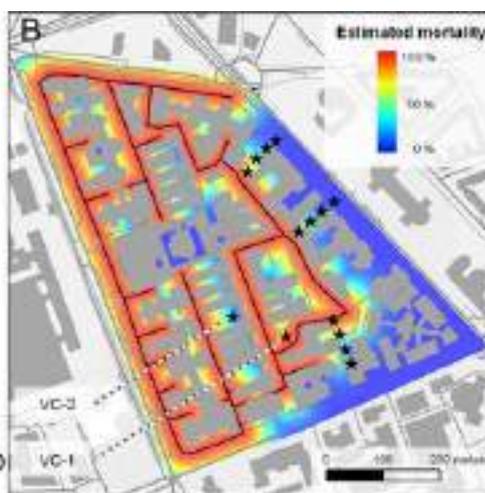
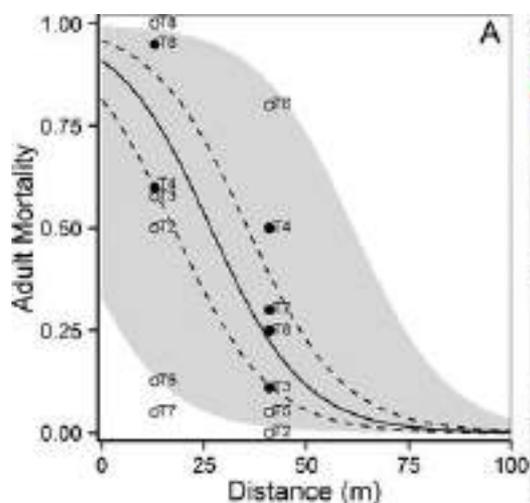
## I RISULTATI MOSTRANO:

Sono la prima prova di **resistenza a permetrina e deltametrina** nelle popolazioni italiane **adulte di *Culex pipiens***, soprattutto nelle zone costiere turistiche; in particolare resistenza alla permetrina è stata registrata anche in alcune regioni endemiche per il virus West Nile sottolineando una limitata efficacia di questo prodotto per il contrasto di epidemie future.

**Confermano la resistenza a permetrina e cipermetrina nelle popolazioni italiane di *Aedes albopictus***, in particolare, anche in siti in cui si sono verificate recenti epidemie di Chikungunya, evidenziando una ridotta efficacia di questi insetticidi qualora fosse necessario il loro uso per bloccare il diffondersi di epidemie future.

Costituiscono la prima prova di un'ampia diffusione della mutazione V1016G nelle popolazioni italiane di *Aedes albopictus* e confermano il suo ruolo nel conferire insensibilità alla permetrina.

# Valutazione dell'efficacia di interventi di controllo di routine sul campo



**Alta variabilità dell'impatto abbattente dei singoli trattamenti, ma elevato impatto sulla dinamica stagionale della popolazione adulta**

Questi risultati sono stati utili per redigere il **nuovo piano nazionale arboviroso 2020-2025** che prevede....



### *Valutazione della Resistenza a biocidi con effetto larvicida*

#### **Valutazione efficacia intervento larvicida:**

- Controllo di qualità: Attività di valutazione del corretto impiego e dose larvicida
- Controllo efficacia: Campionamenti post trattamento larvicida per valutare mortalità (se post-trattamento: presenza di larve o adulti neo sfarfallati segni insorgenza resistenza)
- Confermare resistenza attraverso biosaggi in laboratorio esponendo larve alle diverse dosi del larvicida attraverso protocolli OMS per

#### **In caso fosse trovata la resistenza:**

##### **-STESURA DI PIANO GESTIONALE CHE PREVEDA :**

- rotazione principi attivi
- Monitoraggio diffusione resistenza in Comuni/Province limitrofi a quelli (biosaggi e genotipizzazione)

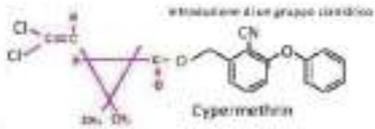
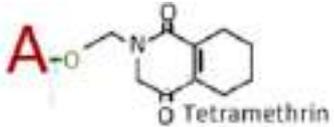
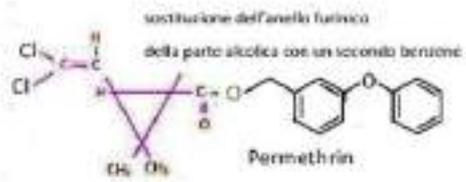
## Per le ditte di disinfestazione?

- Conoscere e in caso **SEGNALARE** immediatamente una probabile resistenza (larve che sfarfallano a seguito intervento larvicida, adulti che non muoiono a seguito intervento adulticida)
- Dare **INDICAZIONI AL COMUNE** in caso di comprovata resistenza e in caso utilizzare un differente principio attivo
- **FORMARE GLI OPERATORI** per eseguire correttamente gli interventi (concentrazioni, macchinari eetc.)

## Per i comuni?

- **CONOSCERE I LIVELLI DI RESISTENZA** a livello locale: in caso non ci fossero report, prevedere di effettuare test sulla resistenza agli insetticidi (larvicidi e adulticidi) a livello locale prima di dare indicazioni sui principi attivi da utilizzare.
- Prevedere di **EFFETTUARE UN CONTROLLO DI QUALITÀ** (a campione) degli interventi
- Far **RUOTARE I PRINCIPI ATTIVI** sia nel tempo che nello spazio

## CONOSCENZA INSETTICIDI



## MONITORAGGIO SITI AD ALTA DENSITA'



# GESTIONE

COMUNI ↔ AZIENDE



Cittadini

## DISINFESTAZIONI MIRATE

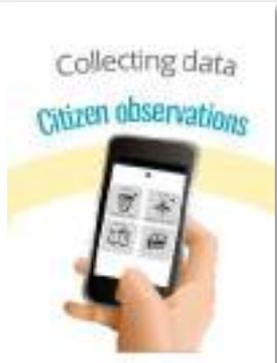


## SALUTE PUBBLICA



# Osservazione dei cittadini

Presenza (foto)+Fastidio (punture)+Focolai larvali (foto) tramite app



Comunicazione Diretta Tramite notifica



# WWW.ALLETAZANZAREVIRUS.COM

Allerta Zanzare Virus nasce dall'esigenza di far convogliare all'interno di un unico contenitore l'interesse dei cittadini, dei ricercatori, delle autorità competenti e delle aziende del settore.

Educazione

Ditte  
Comuni



Ricercatori

- **MONITORAGGIO INTERATTIVE di presenza/densità/fastido**
- **MAPPE PER SPECIE**
- **MAPPE PUNTURE**
- **MAPPE DEI FOCOLAI LARVALI**

## Portale per il management



### Vantaggi:

- **SPAZI PUBBLICI E PRIVATI**
- **VALIDAZIONE ESPERTI**
- **CONDIVISIONE DATI**

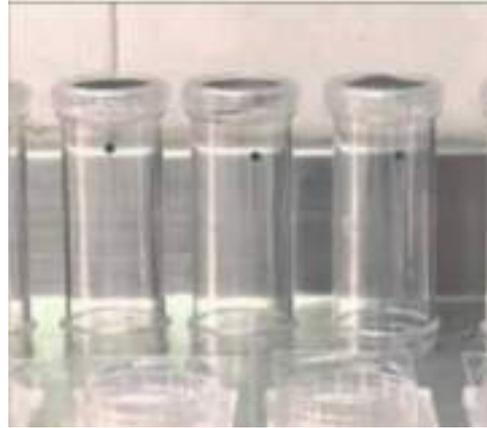
[www.allertanzarevirus.com](http://www.allertanzarevirus.com)

## MONITORAGGIO

Focolai larvali, fastidio,  
Riconoscimento adulti



## BIOSAGGI SU INSETTICIDI



## INFORMAZIONI SU LARVICIDI ED ADULTICIDI



## VALIDAZIONE CAMPIONI



## RESISTENZA AGLI INSETTICIDI



- Mappa fastidio percepito
- Mappe resistenza insetticidi fenotipica e genotipica
- mappe dell'utilizzo di principi attivi utilizzati in Italia

# Grazie dell'attenzione!



DIPARTIMENTO DI SANITÀ  
PUBBLICA E MALATTIE INFETTIVE  
**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

[beniamino.caputo@uniroma1.it](mailto:beniamino.caputo@uniroma1.it)  
Tel 3478782069

[www.allertazanzarevirus.com](http://www.allertazanzarevirus.com)

