



Quali scenari di rischio possiamo prevedere per il prossimo futuro?

Romeo Bellini

Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli"

*Zanzare: un rischio per la salute
Il Piano Regionale Arboviroosi:
quali miglioramenti alla luce dell'esperienza 2018
Bologna, 26 Novembre 2018*

Comune di Comacchio
Centro Ecologia Applicata Delta del Po
Progetto Regionale di lotta biologica integrata alle zanzare (L.R. 15/91)
In collaborazione con l'Assessorato al Turismo della Regione Emilia-Romagna
Monitoraggio adulti di zanzara - *Zona Sud*
23 settembre 2004

Il valore di disagio è ottenuto sulla base del numero delle zanzare catturate: con lo scopo di analizzare qualitativa e considerando l'aggressività delle singole specie raggruppate in tre categorie:

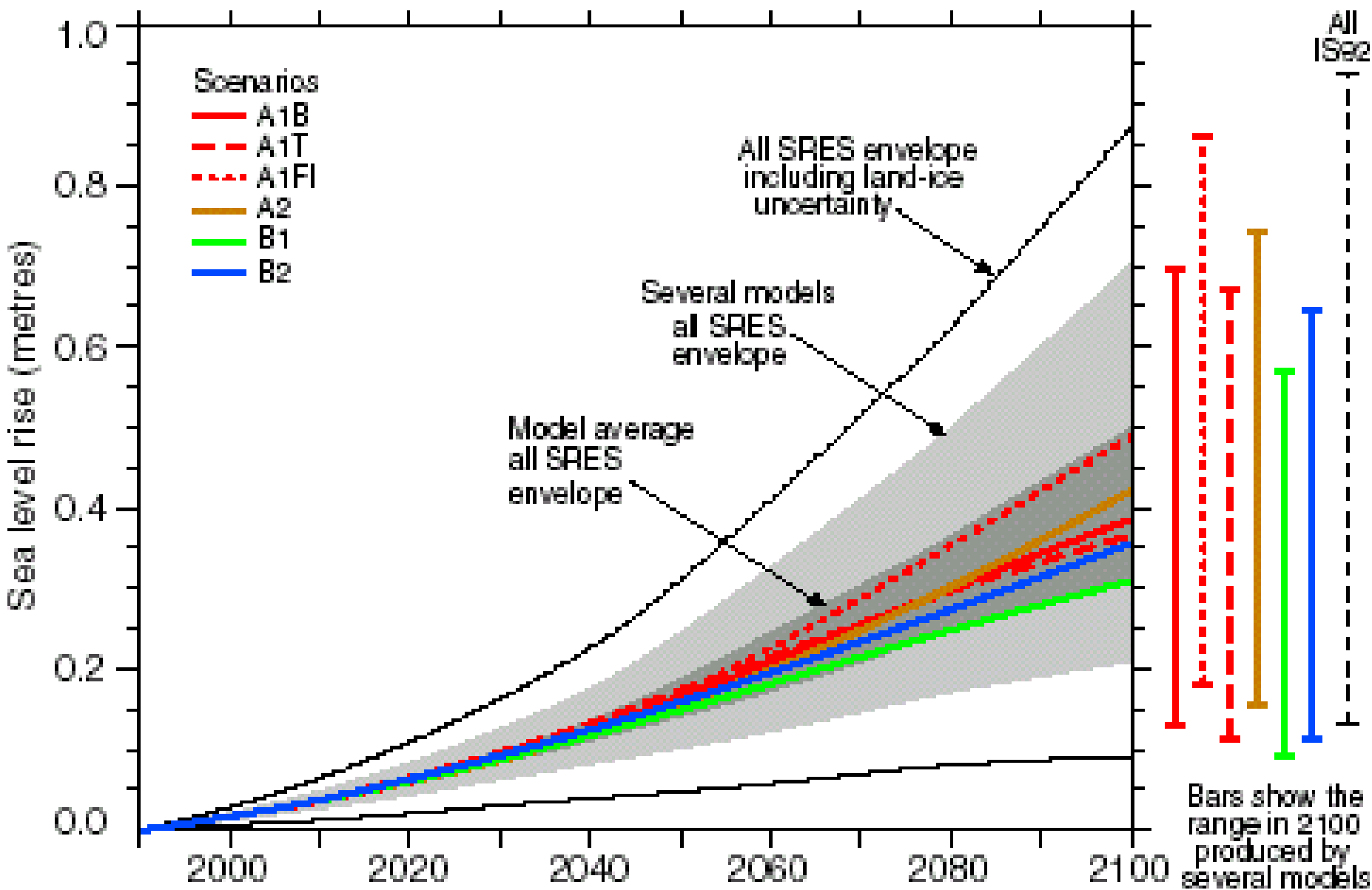
Gruppo a disagio alto:
Echinosia capax,
Cq. albipennis, Anopheles maculipes

Gruppo a disagio medio:
Culex modestus, Anopheles spp., Culex pipiens, Culex pipiens

Gruppo a disagio basso:
Culex pipiens, Culex pipiens



(e) Sea level rise



Equazione epidemiologica per VBD

$$R_0 = \frac{ma^2 * V * P^n}{-\log_e P}$$

N punture/persona/giorno → **ma²**

competenza vettoriale → **V**

durata ciclo estrinseco → **n**

longevità → **P**

Log longevità → **$-\log_e P$**

da Fine 1981 & Reisen 1989

▶▶▶ **È TEMPO
di ZECGHE**





... dagli anni 1950
all'introduzione
della Zanzara Tigre

COMPETENZA VETTORIALE *Aedes albopictus* (1)

FLAVIVIRIDAE

infezione trasmissione

<u>Dengue</u>	+++	+++	Mitchell et al., 1987
	+++	+++	in Mitchell, 1991
Den-1	+++	+++	Vega-Rua et al., 2013
Den-1/Den-2	++	+	Brustolin et al., 2018
JEV 3,5	+++	+++	de Wispelaere, 2017
St. Louis E.	+	+	Savage et al., 1994
<u>Usutu</u>	+	+	Puggioli et al., 2017
	-	-	Cook et al., 2018
<u>West Nile</u>	+(?)	+(?)	in Shroyer, 1986
	+++	+++	Turell et al., 2001
	+++	+++	Sardelis et al., 2002
<u>Zika</u>	+++	+++	Wong et al., 2013
	++	+	Chouin-C. et al., 2016
	++	+	Jupille et al., 2016
	++	+	Di Luca et al., 2016
	++	+	Heitmann et al., 2017
<u>Yellow fever</u>	++	++	in Mitchell, 1991
	++	+	Amraoui et al., 2016
	+++	+	Couto-Lima et al., 2017

+++alta; ++moderata; +bassa; -assente; (?)non determinata

COMPETENZA VETTORIALE *Aedes albopictus* (2)

TOGAVIRIDAE

	infezione	trasmissione	
Eastern Equine E.	+++	++	Turell et al., 1994
Western Equine E.	+++	+++	in Mitchell, 1991
Venez. Equine E.	+++	++	Turell e B., 1992
Ross River	++	++	Mitchell et al., 1987
Mayaro	++	++	in Mitchell, 1991
<u>Chikungunya</u>	+++	++	Mangiafico, 1971
	++	++	Tesh et al., 1976
	+++	++	Turell et al., 1992
226A/A226V	+++	+++	Vazeille et al., 2007
A226V	+++	++	Bellini et al., 2012
A226V	+++	++	Vega-Rua et al., 2013
A226V	+++	+++	Severini et al., 2018
Sindbis	+(?)	+(?)	in Mitchell, 1994
	++	++	Dohm et al., 1995

+++ alta; ++ moderata; + bassa; - assente; (?) non determinata

COMPETENZA VETTORIALE *Aedes albopictus* (3)

BUNYAVIRIDAE

infezione trasmissione

LaCrosse	+++	++	in Mitchell, 1991
Jamest. Canyon	+++	+	in Mitchell, 1991
Keystone	+++	-	in Mitchell, 1991
Oropouche	+	-	in Mitchell, 1991
Potosi	+	+	in Mitchell, 1991
<u>Rift Valley Fever</u>	++	+	in Mitchell, 1991
Tahyna	+	(?)	Portolani et al., 2001
Trivittatus	+	-	in Mitchell, 1991

REOVIRIDAE

Orungo	+(?)	+(?)	in Shroyer, 1986
--------	------	------	------------------

+++alta; ++moderata; +bassa; -assente; (?)non determinata

I virus a RNA hanno una elevata variabilità dovuta alle elevate probabilità di errore della RNA polimerasi

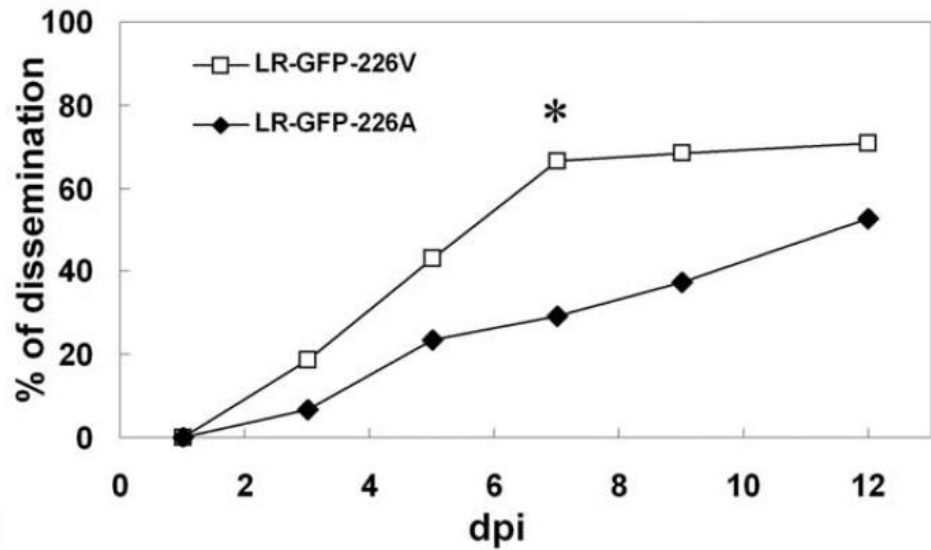
I virus a RNA hanno forte variabilità dovuta alle elevate probabilità di errore della RNA polimerasi

una singola mutazione, sostituzione di alanina con valina in posizione 226 del gene E1 che codifica per la proteina del capsido (A226V), ha determinato un forte incremento di efficienza vettoriale da parte di *Aedes albopictus*

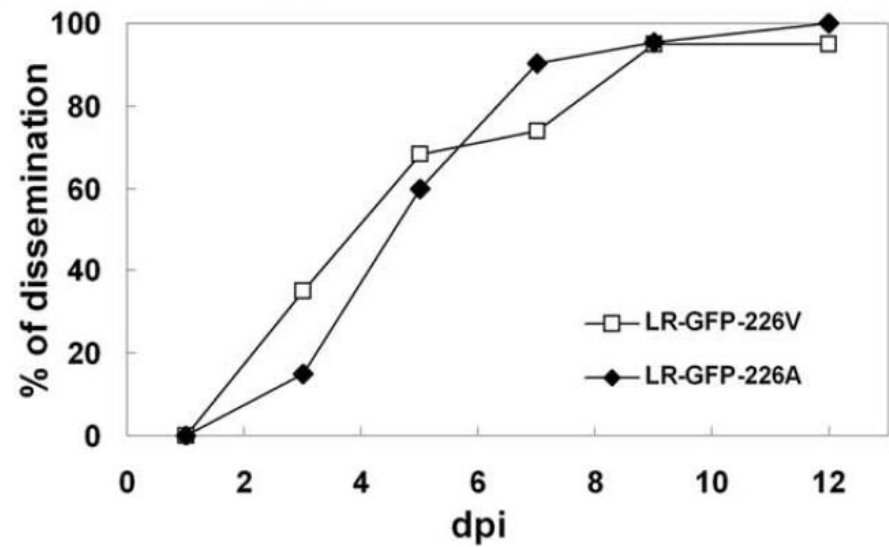
Tsetsarkin KA, Vanlandingham DL, McGee CE, Higgs S. 2007. A single mutation in chikungunya virus affects vector specificity and epidemic potential. PLoS Pathog. 3:e201

Ahn A, Schoepp RJ, Sternberg D, Kielian M. 1999. Growth and stability of a cholesterol-independent Semliki Forest virus mutant in mosquitoes. Virology 262: 452–456

Ae. albopictus



Ae. aegypti



Tsetsarkin et al. 2007

Mutazioni che cambiano la patogenicità del virus?

Science

REPORTS

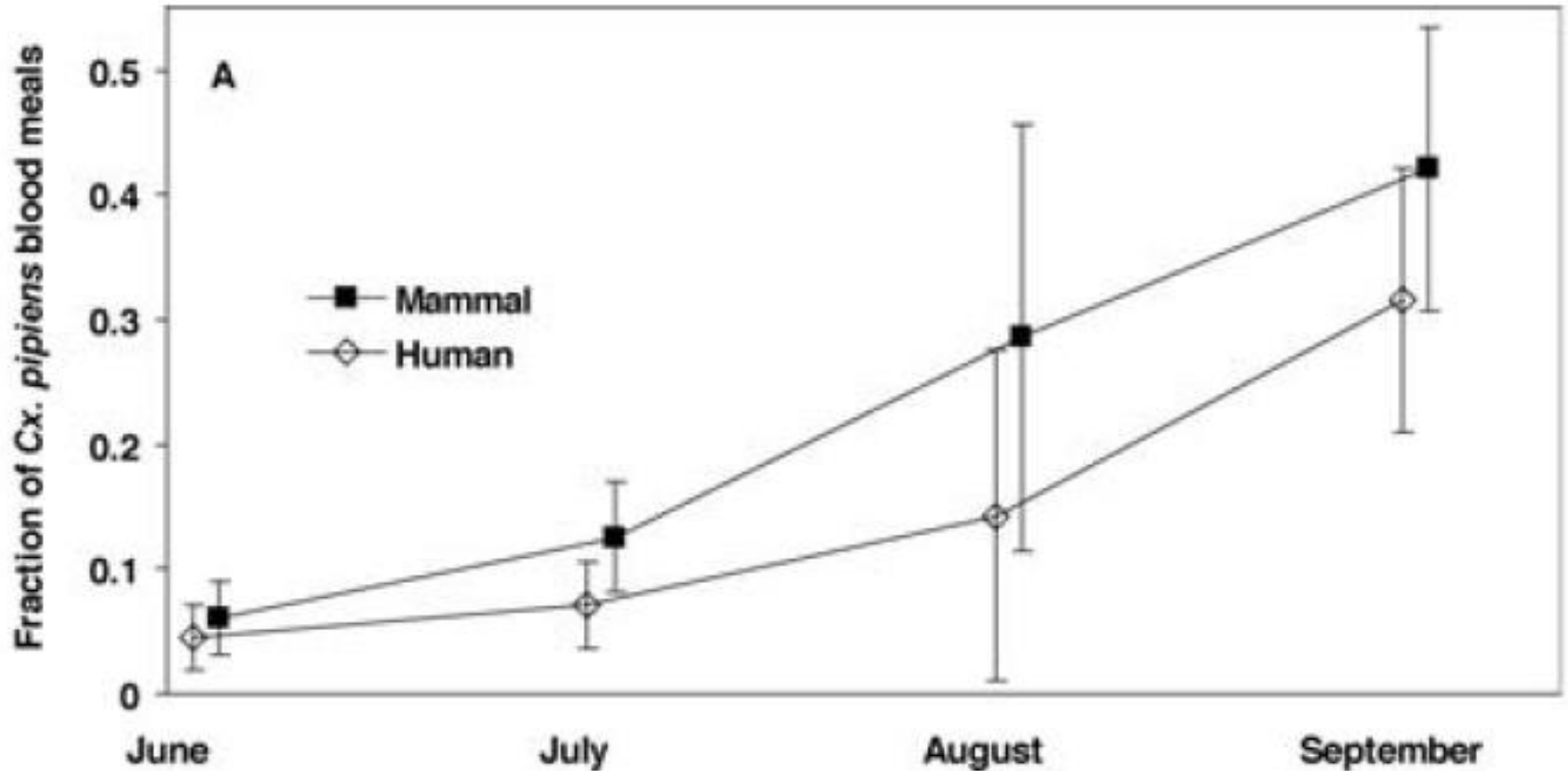
Cite as: L. Yuan *et al.*, *Science*
10.1126/science.aam7120 (2017).

A single mutation in the prM protein of Zika virus contributes to fetal microcephaly

Ling Yuan,^{1,2*} Xing-Yao Huang,^{3*} Zhong-Yu Liu,^{3*} Feng Zhang,^{1,2*} Xing-Liang Zhu,^{1,2*} Jiu-Yang Yu,^{3*} Xue Ji,³ Yan-Peng Xu,³ Guanghui Li,^{1,2} Cui Li,^{1,2} Hong-Jiang Wang,³ Yong-Qiang Deng,³ Menghua Wu,⁴ Meng-Li Cheng,^{3,5} Qing Ye,³ Dong-Yang Xie,^{3,5} Xiao-Feng Li,³ Xiangxi Wang,⁶ Weifeng Shi,⁷ Baoyang Hu,⁴ Pei-Yong Shi,⁸ Zhiheng Xu,^{1,2,9†} Cheng-Feng Qin^{3†}

Fortunatamente le zanzare evolvono molto più lentamente dei virus ed è poco probabile che *Aedes albopictus* sposti il suo trofismo verso gli uccelli

Slittamento trofico stagionale di *Culex pipiens* in California/Colorado



Kilpatrick et al. 2006

Stegomyia index – Dengue

INDICAZIONI WHO

- House index 5%
- Breteau index 20

Stegomyia index – Dengue

INDICAZIONI OMS

- House index 5%
- Breteau index 20 → 5

Stima del rischio epidemico basato sul N. medio di uova di *Aedes albopictus*

Mean N eggs/14 gg	CHIK A226V	CHIK	DEN	ZIKA
< 100	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$
101-250	$1 < R_0 < 2$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$	$1 < R_0 < 2$
251-400	$2 < R_0 < 3$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$	$1 < R_0 < 2$
401-700	$3 < R_0 < 5$	$1 < R_0 < 2$	$1 < R_0 < 2$	$2 < R_0 < 3$
701-1000	$5 < R_0 < 7$	$1 < R_0 < 2$	$1 < R_0 < 2$	$3 < R_0 < 5$
1001-1500	$7 < R_0 < 10$	$2 < R_0 < 3$	$2 < R_0 < 3$	$3 < R_0 < 5$
> 1501	$R_0 > 10$	$3 < R_0 < 5$	$3 < R_0 < 5$	$5 < R_0 < 7$

Eventi di trasmissione autoctona DENV e CHIKV in Europa

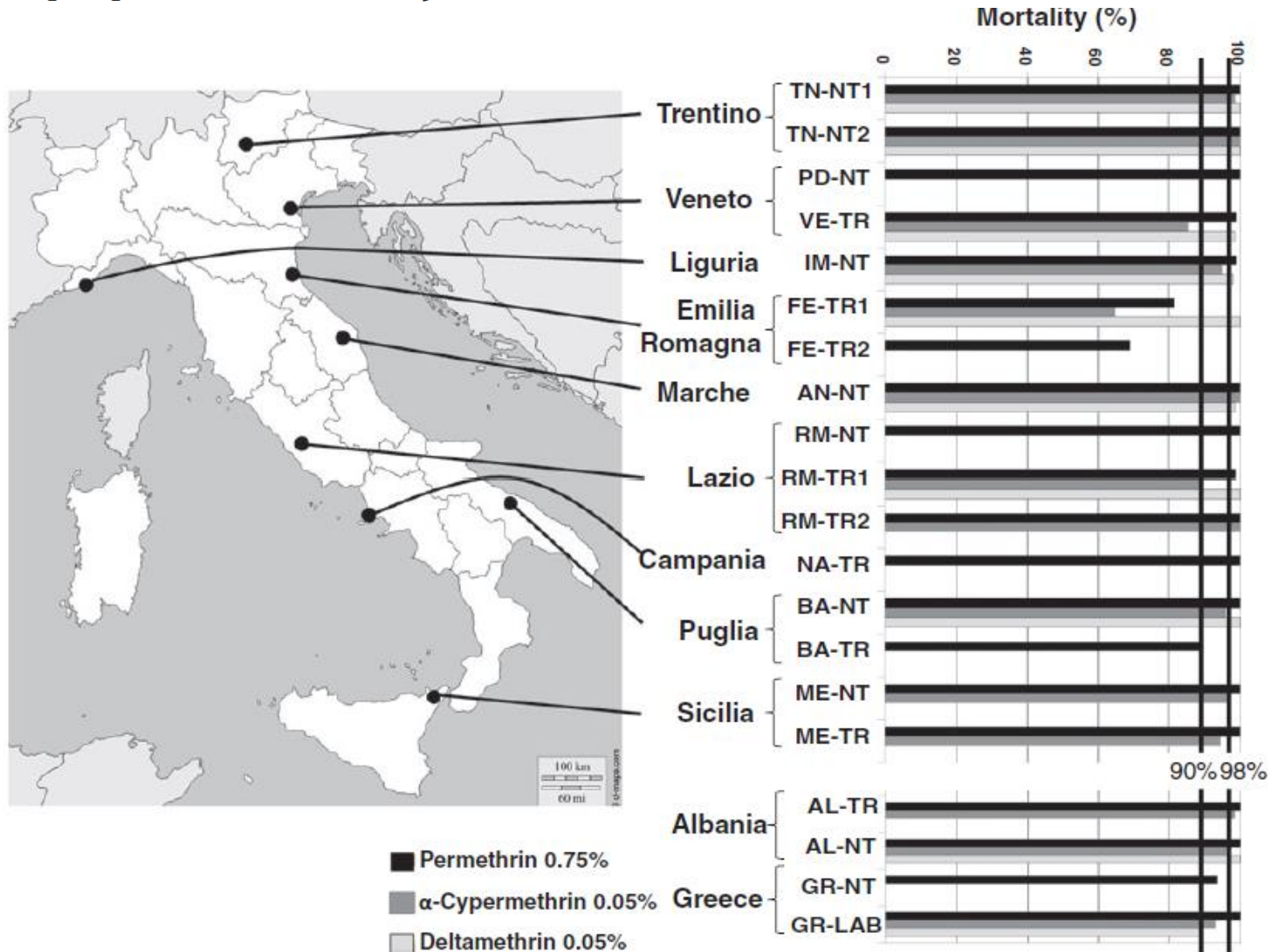
- 2007** Italy, Emilia-Romagna region. CHIKV E1-A226V \approx 330
- 2010** Croatia, Pelješac peninsula. DENV-1 <20 suspected case by serology
- 2010** France, Alpes-Maritimes. DENV-1 2 cases
- 2010** France, Var department. CHIKV E1-A226 2 cases
- 2012** Portugal, Madeira island. DENV-1 \approx 2100 cases
- 2013** France, Bouches du Rhône. DENV-2 1 case
- 2014** France, Hérault department. CHIKV E1-A226V 11 cases
- 2014** France, Var department. DENV-1 1 case
- 2014** France, Var department. DENV-2 1 case
- 2014** France, Bouches du Rhône. DENV-2 2 cases
- 2015** France, Gard department. DENV-1 6 cases
- 2017** France, Var department. CHIKV E1-A226V 17 cases
- 2017** Italy, Lazio/Calabria regions. CHIKV 489 cases
- 2018** France, Alpes Maritimes. DENV-2 5 cases
- 2018** France, Hérault. DENV-1 1 cases
- 2018** Spain, Cadiz(?). DENV 5 cases

da ECDC modificato

DATI CONTROLLI DI QUALITA' TRATTAMENTI LARVICIDI TOMBINATURA PUBBLICA – E-R

	2014			2015			2016			2017			2018		
	N. CHECK	% POS AEDES	% POS CULEX	N. CHECK	% POS AEDES	% POS CULEX	N. CHECK	% POS AEDES	% POS CULEX	N. CHECK	% POS AEDES	% POS CULEX	N. CHECK	% POS AEDES	% POS CULEX
RIMINI	31	9,68	45,16	no dati			940	5,00	64,14	550	0,0	9,0	1280	16,5	
RICCIONE	no dati			30	0	23,33	no dati			no dati					
RAVENNA	1161	2,07	4,48	1135	1,32	13,92	1120	3,21	10,89	1245	7,63	7,01	1142	0,79	1,40
CERVIA	305	13,77	16,72	311	5,79	23,79	293	9,56	14,68	293	5,8	9,56	300	1,33	2,00
FAENZA	256	0	1,17	256	0	10,16	253	0	0,40	252	0	0,79	232	0,00	2,16
FORLI'	no dati			136	2,2	11,76	95	7,37	42,11	88	15,91	6,82			
CESENA	115	6,95	22,6	85	7,05	18,82	176	3,41	36,93	42	16,67	11,90			
IMOLA	no dati			no dati			no dati			750	10,6	15,7	766	49,3	
BOLOGNA	614	6,03	8,14	622	21,22	17,52	580	18,28	27,24						
FERRARA	270	4,59	5,78	270	14,29	12,08	no dati			no dati					
MODENA	no dati			no dati			583	0,69	1,89	489	3,88	3,68	1154	1,73	3,03
REGGIO EMILIA	2049	3,86	3,27	2436	7,14	6,16	2126	5,17	6,07	2945	2,54	2,85	2953	5,72	5,38
PARMA							no dati			no dati					
PIACENZA							no dati			no dati					

First evidence of resistance to pyrethroid insecticides in Italian *Aedes albopictus* populations 26 years after invasion



CASI WNND PER PAESE EU

	1996	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Romania	393	2	57	11	14	24	23	32	93	66	277	??
Grecia	0	0	262	100	161	86	15	0	0	48	309	??
Serbia	0	0	0	0	69	302	76	28	41	49	415	??
Italia	0	16	3	14	50	69	24	61	76	57	577	??

Medie catture *Culex pipiens* Emilia- Romagna (64 trappole CO₂)

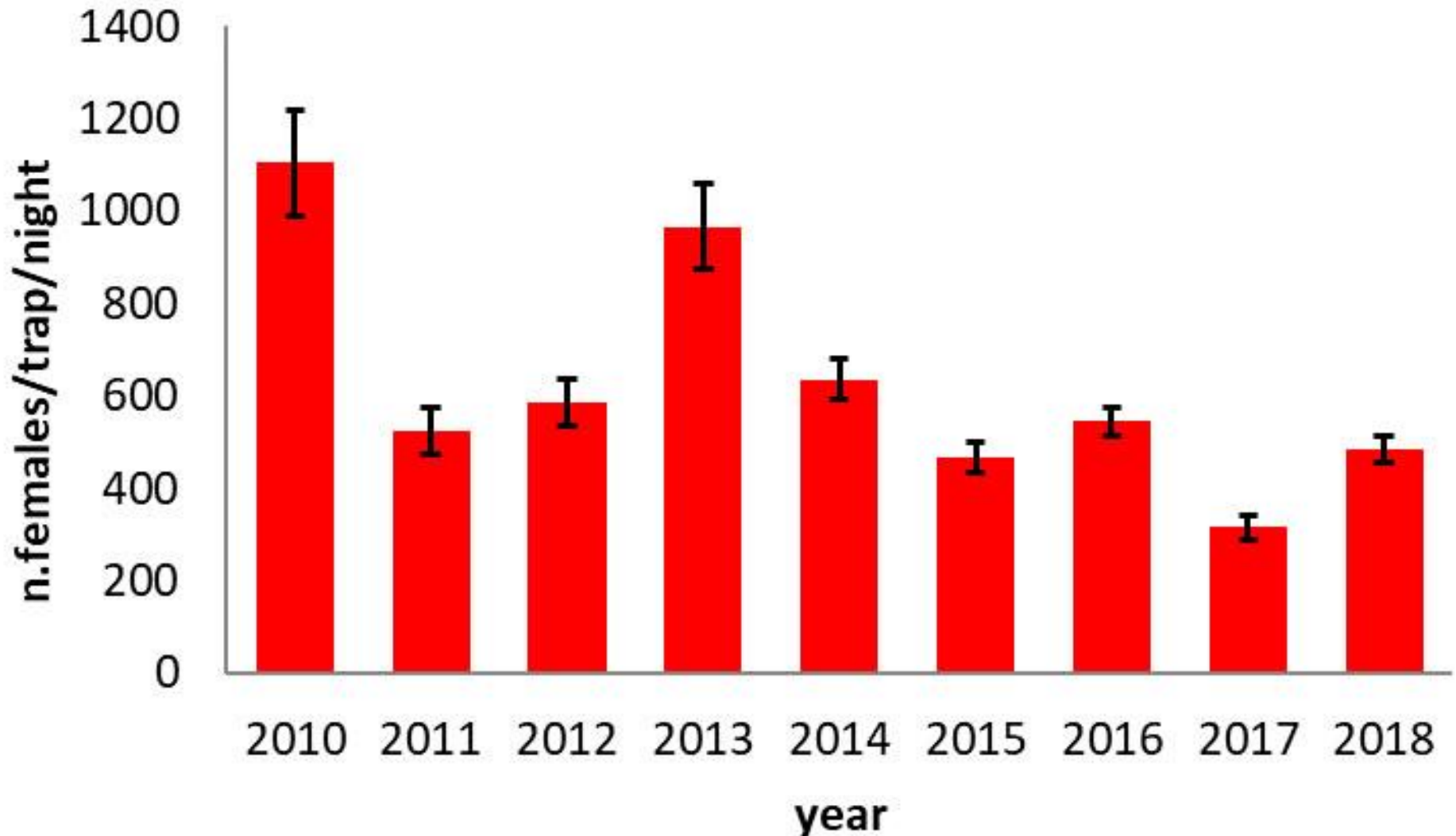


Table 1 Latest year of autochthonous malaria transmission in Europe.^a

Greece	1973
Rumania	1963
Hungary	1962
The Netherlands	1961
Finland	1947
Former Yugoslavia	1964
Spain	1962
Bulgaria	1960
Russia (frm. Soviet Union areas)	1960
Portugal	1958
Poland	1956
Italy	1951
France	1950
Germany (West)	1950
Austria	1947
Sweden	1939
U.K.	1921
Denmark	1900
Norway	1850

^a Local transmission originating from a case infected abroad not included.

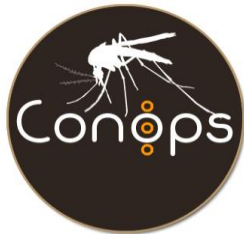
Based on Bruce-Chwatt LJ, Zulueta J de. The rise and fall of malaria in Europe. Oxford University Press. 1980, chapter 14.²

Aedes japonicus



Aedes koreicus



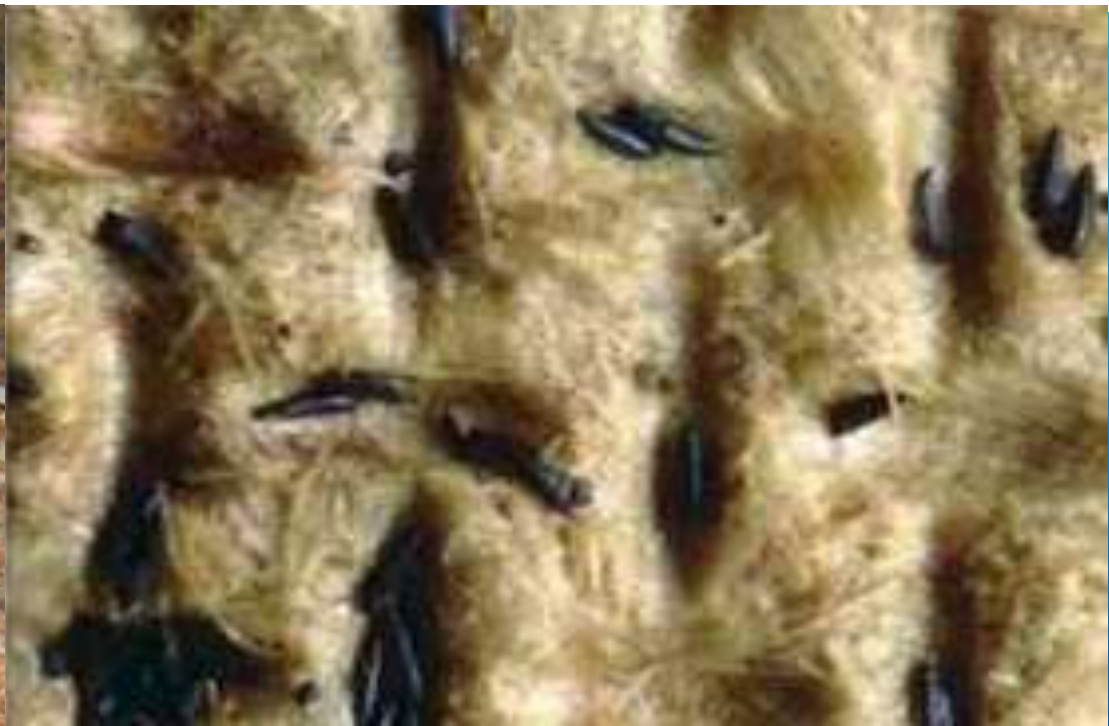


**Aedes
aegypti**

RESEARCH ARTICLE

Rapid Surveillance for Vector Presence (RSVP): Development of a novel system for detecting *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*

Brian L. Montgomery¹, Martin A. Shivas², Sonja Hall-Mendelin³, Jim Edwards⁴, Nicholas A. Hamilton⁵, Cassie C. Jansen⁶, Jamie L. McMahon³, David Warrilow³, Andrew F. van den Hurk^{3*}



... i vettori
ci ricordano
che non siamo
(ancora)
i padroni del mondo

Grazie

