



Rilevanza sanitaria delle zanzare

Claudio De Liberato

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri



The World's Deadliest Animals

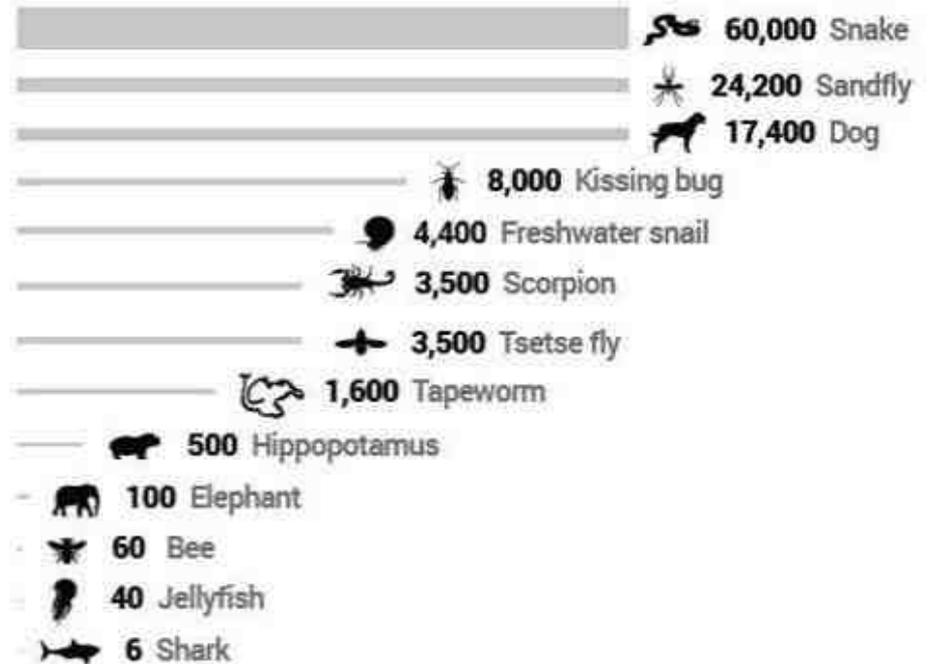
Number of people killed by animals, 2015



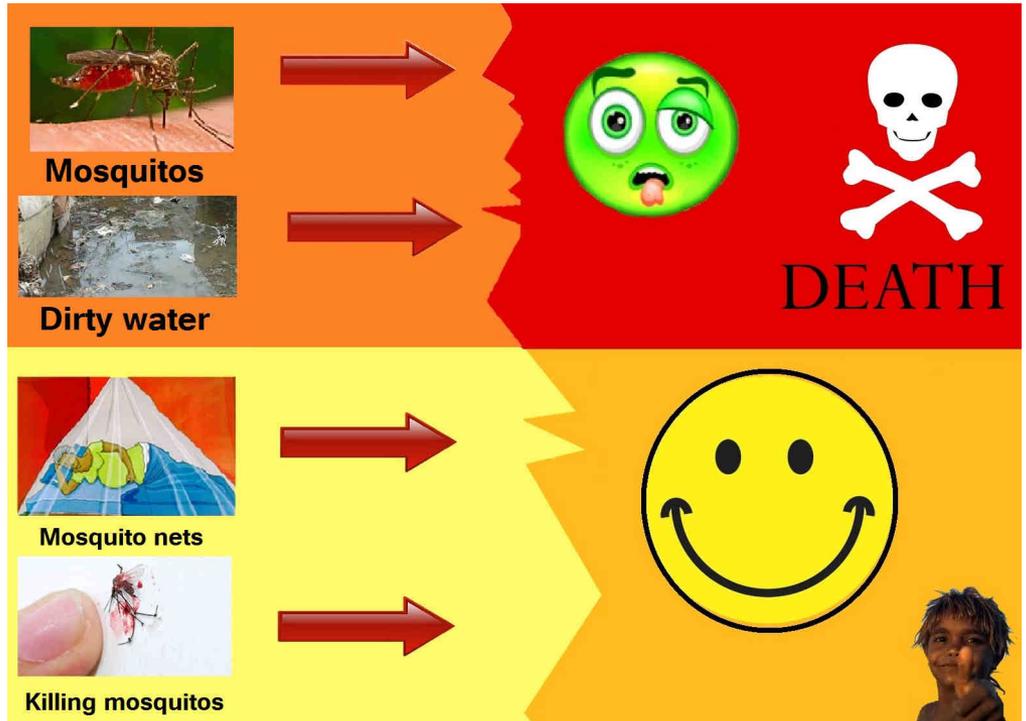
830,000
Mosquito



580,000
Human



Sources: IHME, WHO, CiceBITE, TAD, Norwegian Institute for Nature Research, International Shark Attack File, National Geographic, PBS, National Science Foundation, CDC, WWF, Wilderness & Environmental Medicine, Nature, French Institute of Research for Development. All calculations have wide error margins.

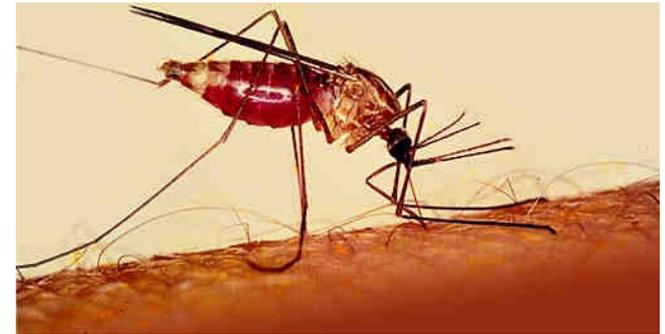


Patogeni trasmessi da ditteri della famiglia Culicidae

Togaviridae	<i>Alphavirus</i>	EEE	Nord America	Uccelli	<i>Culiseta, Culex, Aedes</i>	
		WEE	America	Uccelli	<i>Culex, Aedes</i>	
		Chikungunya	Asia, Africa, Filippine	Primati	<i>Aedes aegypti</i>	
Flaviviridae	<i>Flavivirus</i>	Dengue	Tropici	Uomo	<i>A. aegypti, A. albopictus</i>	
		Febbre gialla	Africa, Sud America	Primati	<i>Aedes aegypti</i>	
		Encefalite giapponese	Estremo oriente	Uccelli, Maiali	<i>Culex spp.</i>	
		West Nile	Cosmopolita	Uccelli	<i>Culex spp.</i>	
Bunyaviridae	<i>Phlebovirus</i>	Rift Valley Fever	Africa	Bestiame	<i>Culex sp., Aedes sp.</i>	
	<i>Bunyavirus</i>	La Cross	Nord America	Roditori, Volpi	<i>Ochlerotatus triseriatus</i>	
Plasmodiidae	<i>Plasmodium</i>	<i>P. vivax</i>	Tropici	Uomo	<i>Anopheles spp.</i>	
		<i>P. falciparum</i>	Tropici	Uomo	<i>Anopheles spp.</i>	
		<i>P. ovale</i>	Africa	Uomo	<i>Anopheles spp.</i>	
		<i>P. malariae</i>	Tropici	Uomo	<i>Anopheles spp.</i>	
		<i>Plasmodium</i> sp.	Tropici	Uccelli, Primati	<i>Anopheles spp.</i>	
Onchocercidae	<i>Wuchereria</i>	<i>W. bancrofti</i>	Tropicale	Uomo	<i>Anopheles, Culex, Aedes</i>	
		<i>Brugia</i>	<i>B. malayi</i>	Oriente, Pacifico	Uomo	<i>Anopheles, Aedes</i>
			<i>B. timori</i>	Oriente	Uomo	<i>Anopheles, Aedes</i>
	<i>Dirofilaria</i>	<i>D. repens</i>	Cosmopolita	Cane	<i>Culex, Aedes</i>	
		<i>D. immitis</i>	Cosmopolita	Cane	<i>Culex, Aedes</i>	

250 virus trasmessi dalle zanzare, di cui 100 umani e/o zoonosici

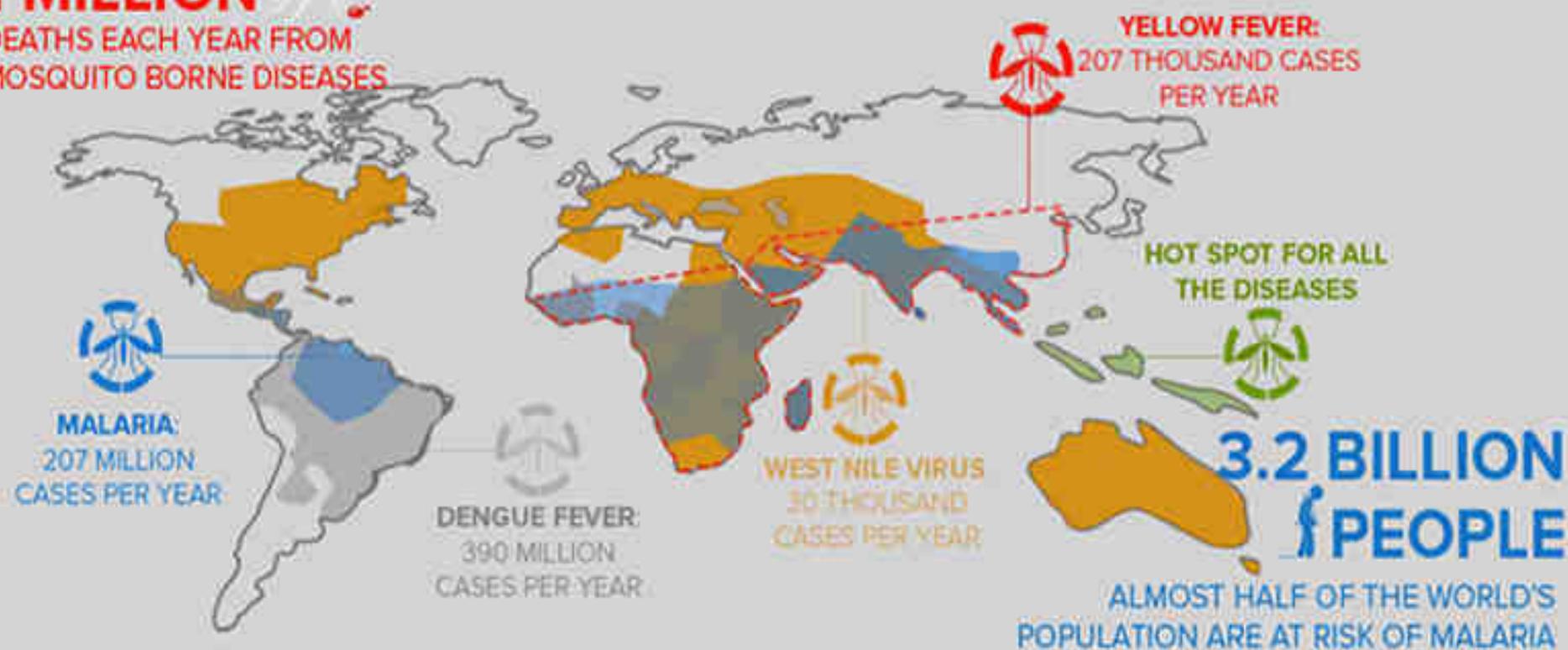
Le zanzare sono il gruppo di vettori di maggior rilevanza sanitaria



Malattia	N. Casi	N. a rischio	Vettori
Malaria	273 milioni	2 miliardi	Zanzare
Oncocerchiasi	18 milioni	120 milioni	Simulidi
Filariosi	120 milioni	1 miliardo	Zanzare
Malattia del sonno	0.5 milioni	50 milioni	TseTse
Tripanosomiasi americana	18 milioni	120 milioni	Reduvidi
Leishmaniosi	12 milioni	350 milioni	Flebotomi
Dengue	100 milioni	3 miliardi	Zanzare

MOSQUITO BORNE DISEASES

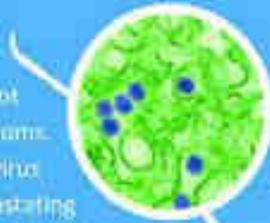
1 MILLION
DEATHS EACH YEAR FROM
MOSQUITO BORNE DISEASES



Mosquito-Carried Diseases

Zika

Most people infected by Zika virus do not develop symptoms. However, the virus can cause devastating birth defects if it infects a pregnant woman.



Dengue Fever

Dengue fever occurs mostly in tropical and subtropical areas and causes headache, severe joint pain, nausea and fever.



West Nile Fever

1 in 5 people infected with West Nile virus will develop a fever with a headache, joint pain or rash. The virus first emerged in the Western Hemisphere in 1999 in New York and has since spread across the U.S.



Chikungunya

Chikungunya causes fever and joint pain, which can be severe and lasting. Large outbreaks have occurred in Africa, Asia, Europe and the Indian and Pacific Oceans, and recently, the Americas.



Yellow Fever

Found in tropical and subtropical areas in South America and Africa, yellow fever has re-emerged in parts of Africa despite an existing vaccine.

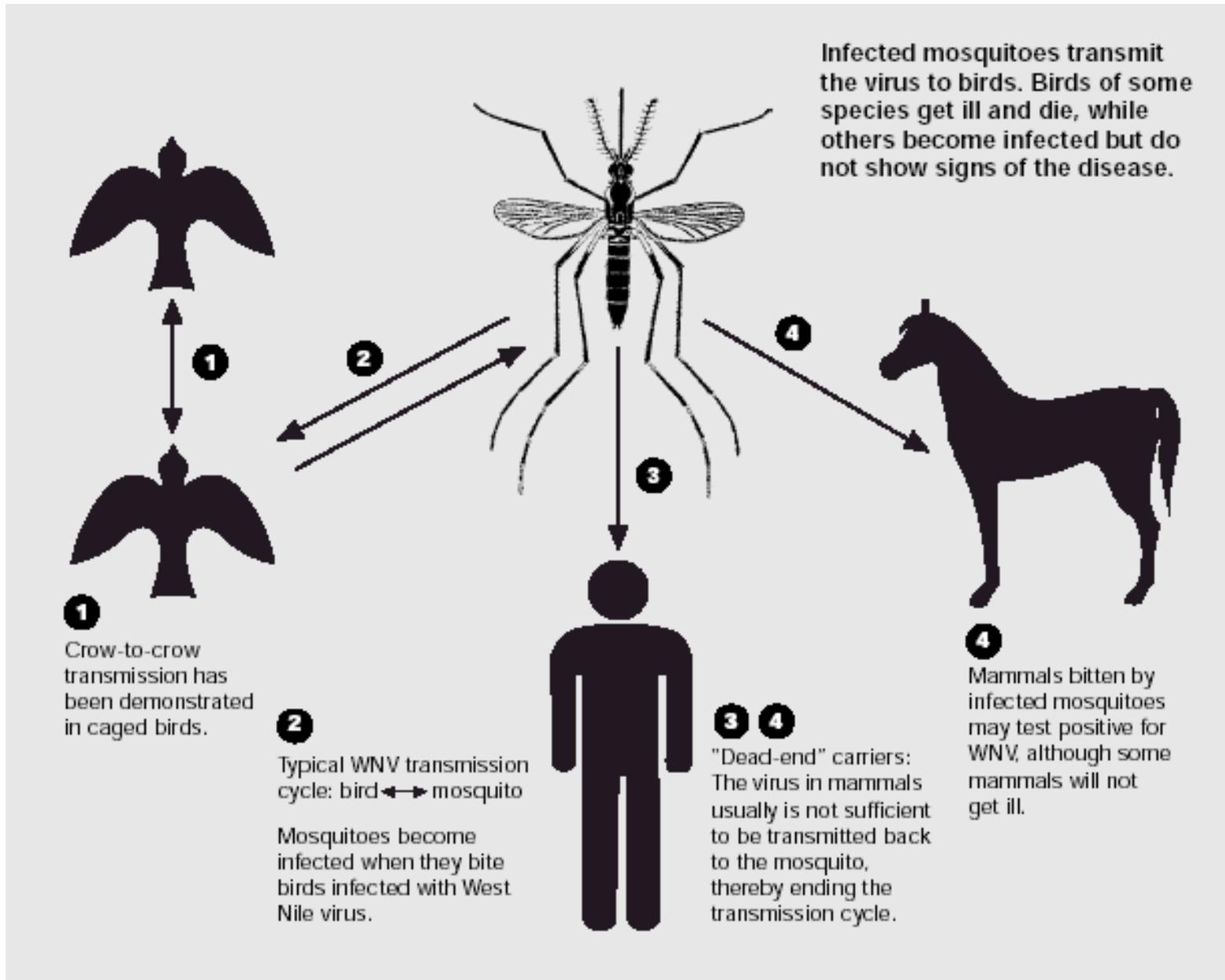


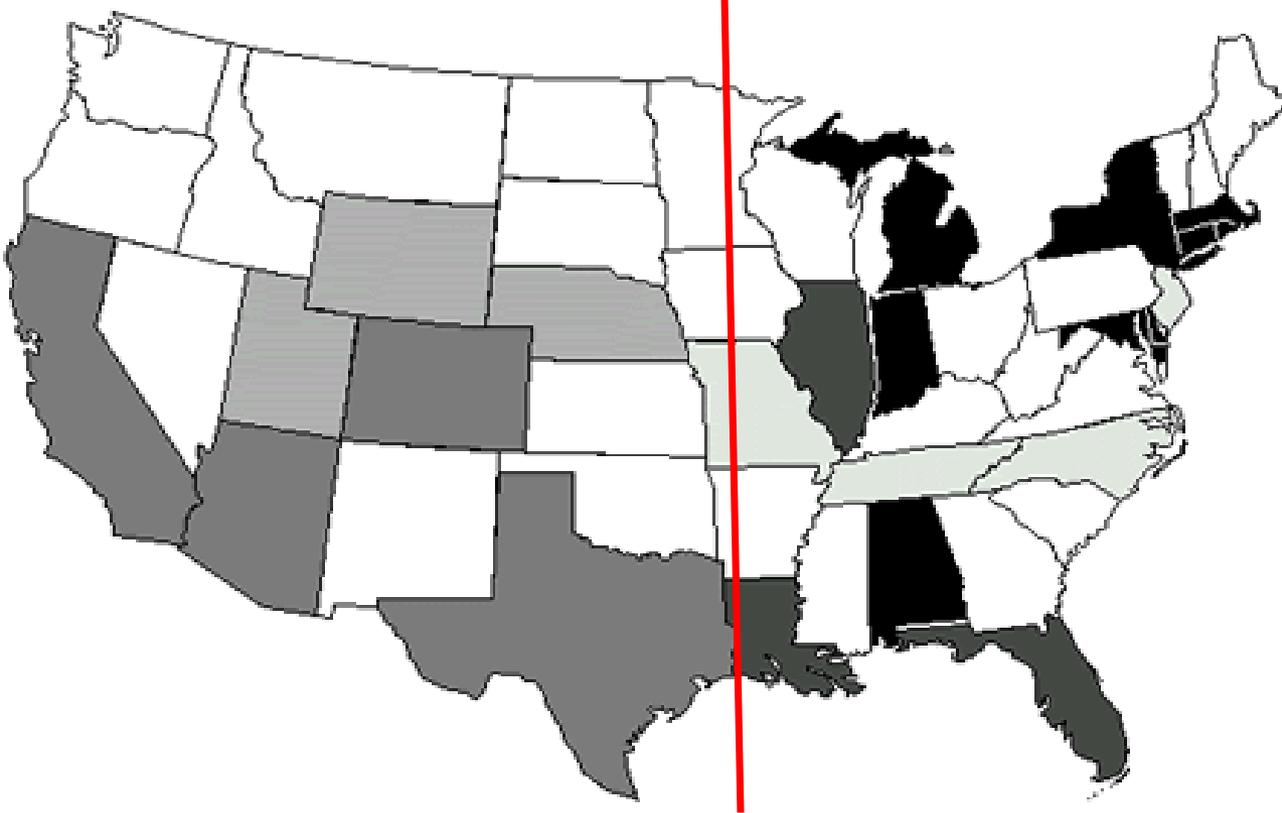
Malaria

Control efforts have reduced the burden of malaria, but there were still 214 million cases of this parasitic disease in 2015 and 438,000 deaths, mostly among African children.



Cicli di Eastern/Western Equine Encephalitis e West Nile





Western Equine Encephalomyelitis:

meningo-encefalite

mortalità <5%

sequele neurologiche frequenti

nei cavalli epidemie che possono coinvolgere migliaia di capi

Culex tarsalis

Eastern Equine Encephalomyelitis:

La più patogena tra le encefaliti trasmesse da zanzare

mortalità nell'uomo 50%

tra i cavalli 100%

Culiseta melanura



Encefalite Giapponese

La più diffusa tra le encefaliti trasmesse da zanzare (50.000 casi/anno).

mortalità 15-25%

70% sequele neurologiche permanenti

ambiente rurale

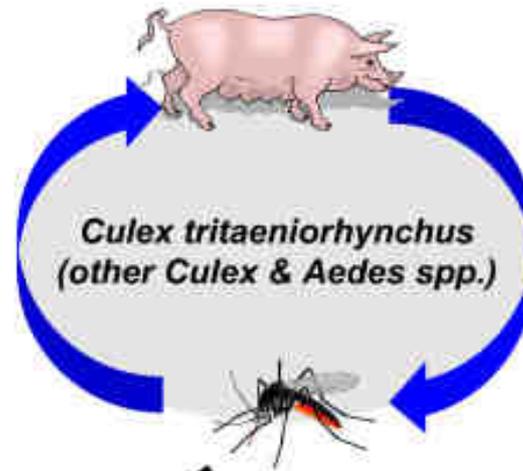
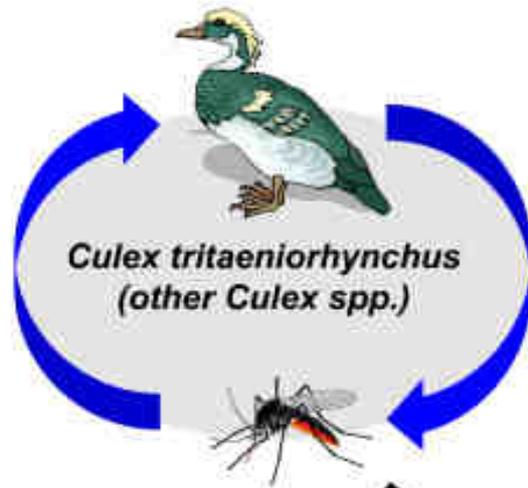
sintomi in suini e cavalli



Vettore *Culex tritaeniorhynchus*
focolai larvali nelle risaie

Endemic / natural cycle

Amplification cycle



„rice fields“



rural infections



dead-end hosts



„farms“



rural & peri-urban infections

Ciclo Encefalite Giapponese

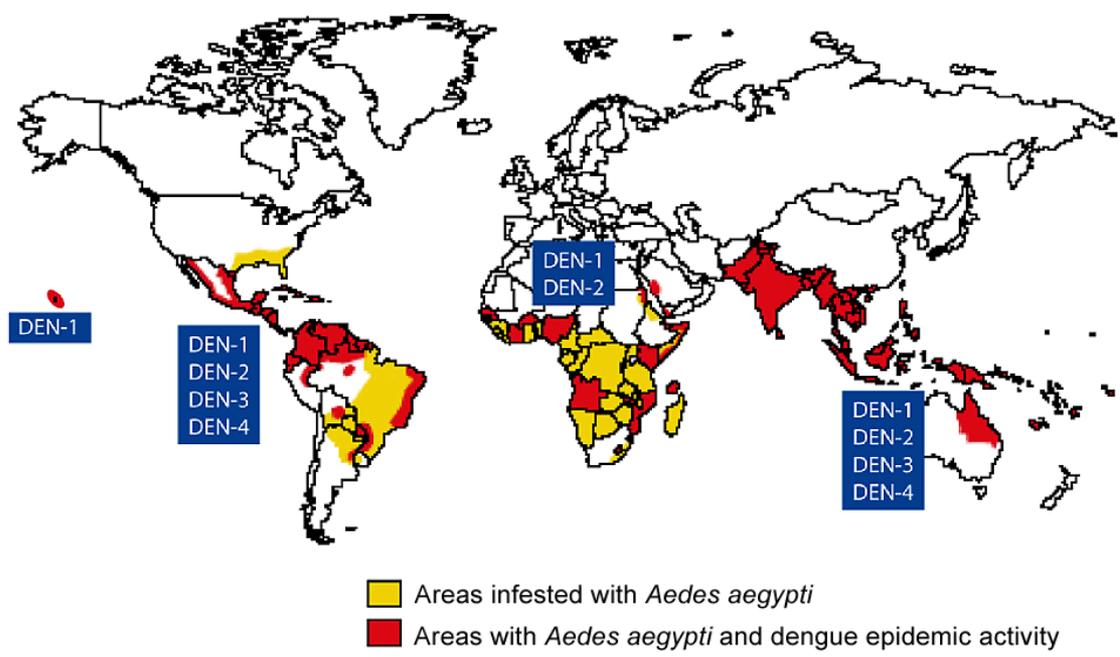


Febbre Gialla:

200.000 casi/anno
 reservoir – scimmie

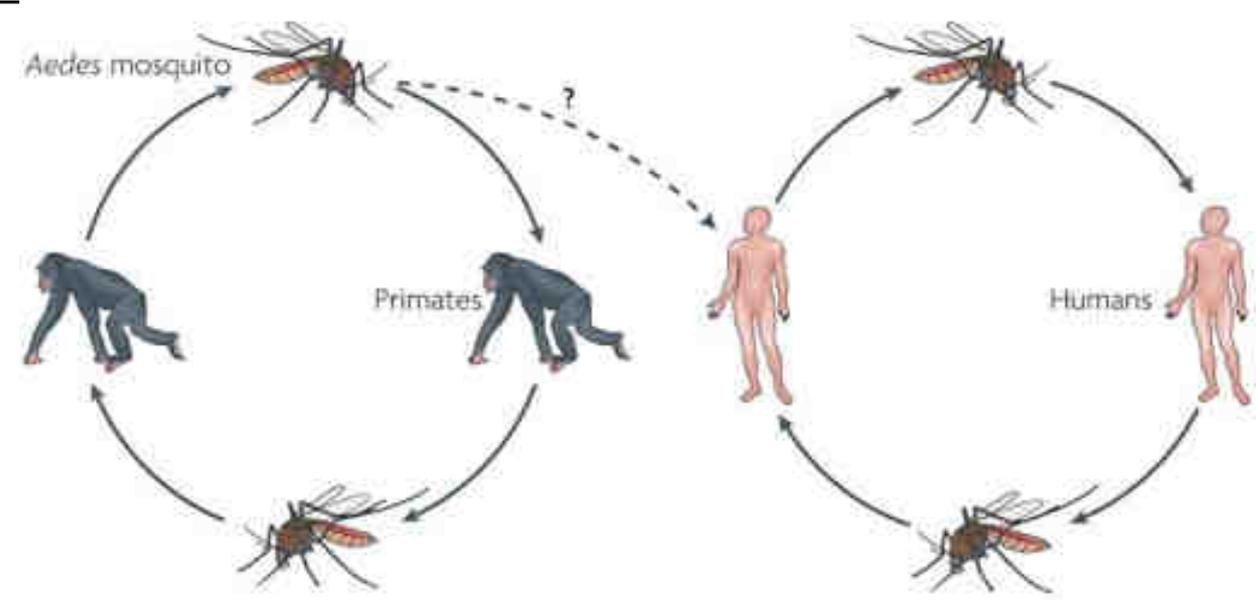
Aedes aegypti





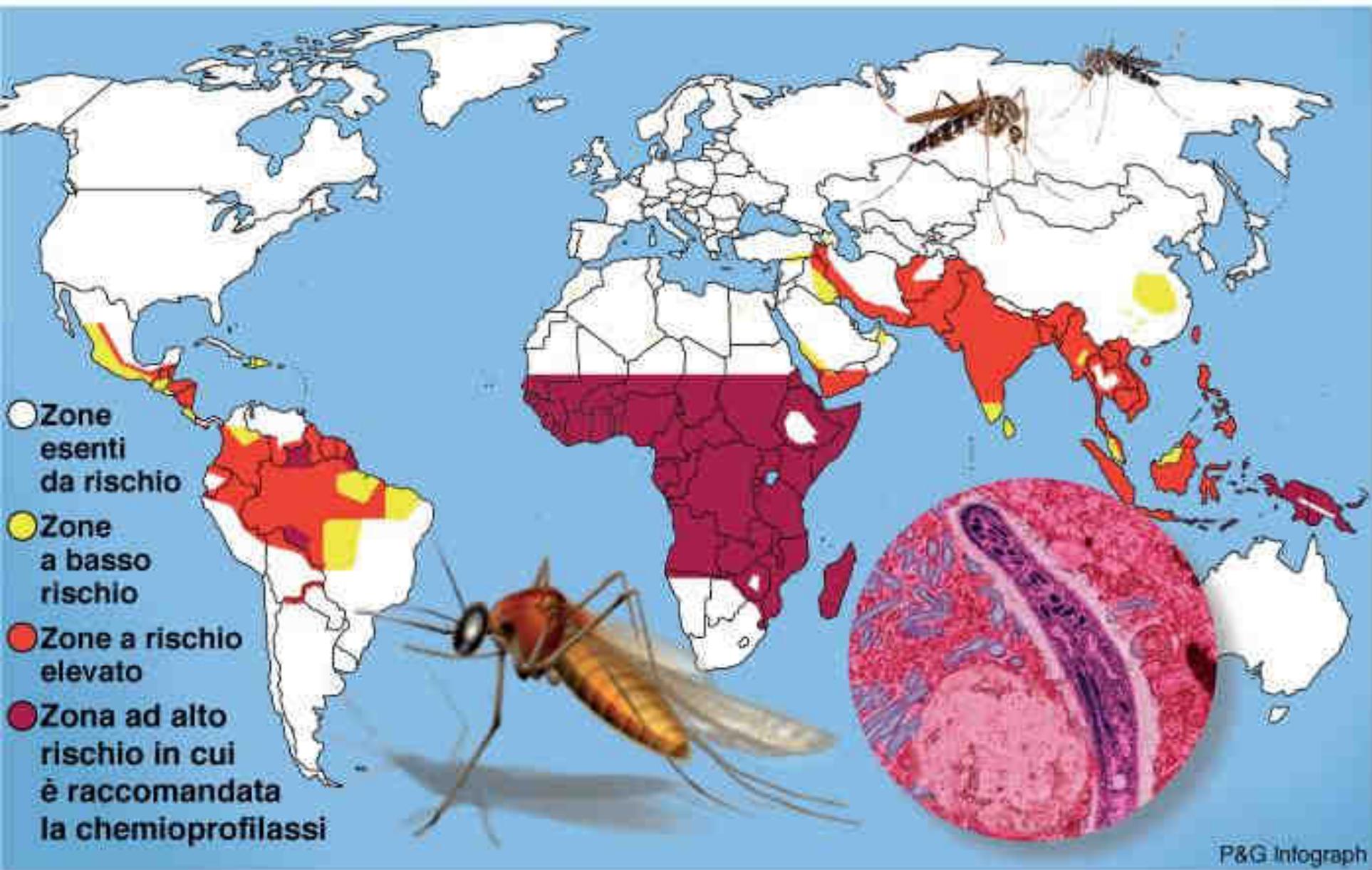
Sylvatic/enzootic

Epidemic



Dengue: più diffuso patogeno
 trasmesso da vettori
 100 milioni di casi di cui
 centinaia di migliaia gravi
 (forma emorragica)
 reservoirie scimmie (non
 necessario)
Aedes aegypti e *A. albopictus*

LA MALARIA NEL MONDO



Malaria

Specie del genere *Plasmodium* che parassitano l'uomo:

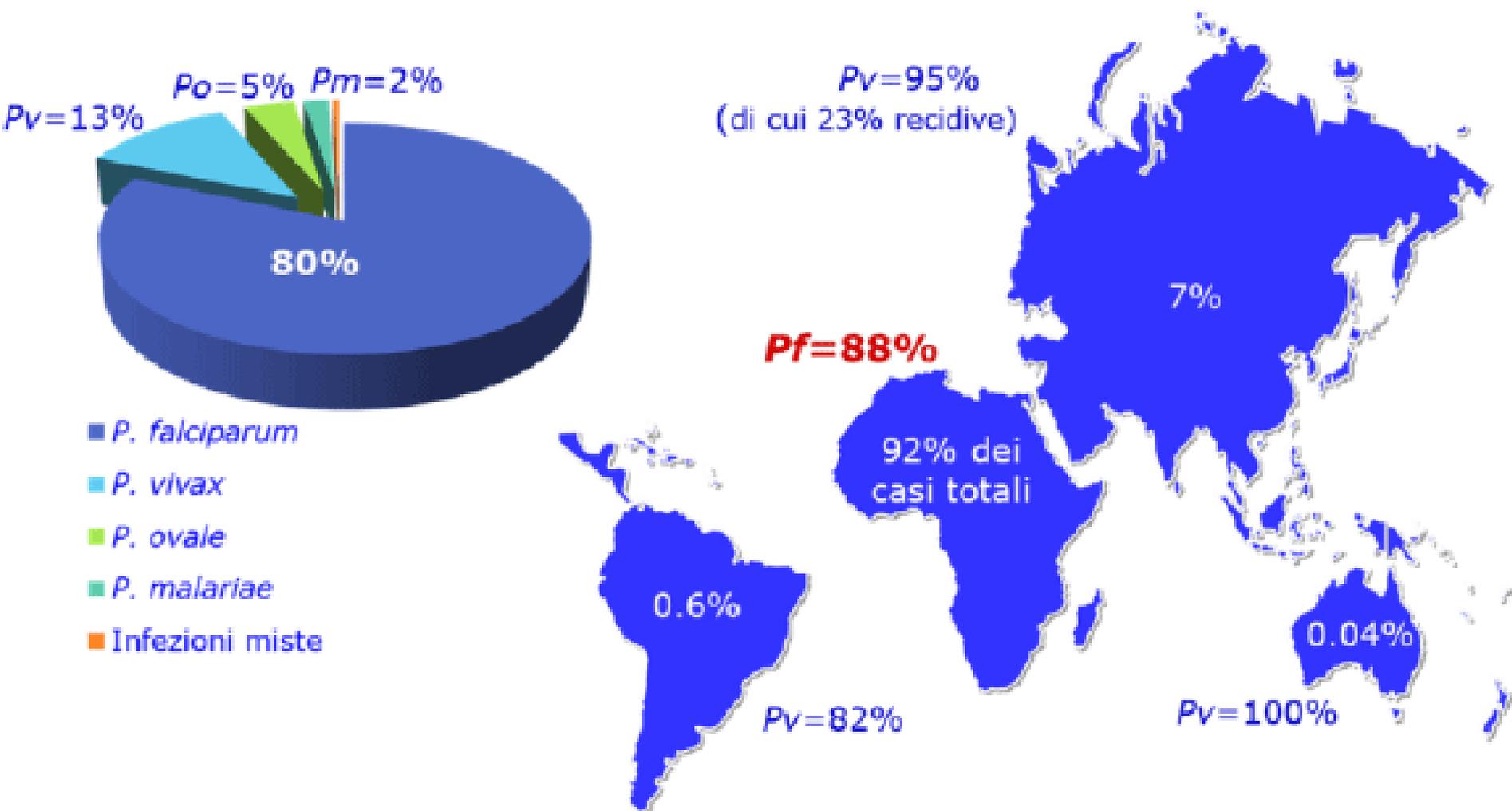
Plasmodium falciparum: terzana maligna – la sola mortale
Cosmopolita

Plasmodium vivax: terzana benigna –Cosmopolita

Plasmodium ovale: terzana benigna –Africa e Sud Est Asiatico

Plasmodium malariae: quartana benigna –Cosmopolita

Figura 4. Specie di plasmodio e distribuzione % dei casi per continente. In Africa predomina *P. falciparum* (88%), in Asia *P. vivax* (95%).



LA MALARIA NEL MONDO

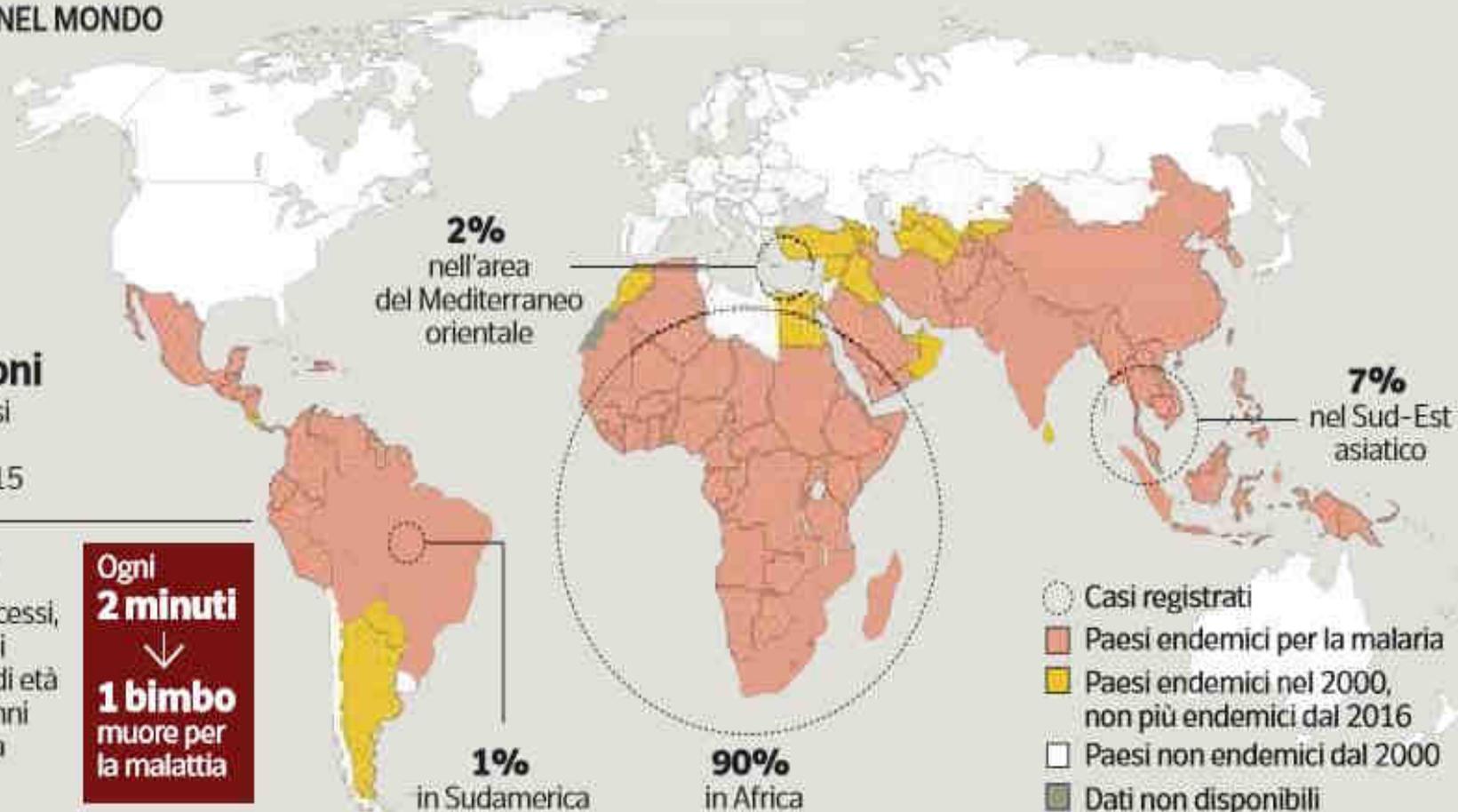
212 milioni

la stima dei casi di malaria nel mondo nel 2015

429 mila

la stima dei decessi, il 70% dei quali sono bambini di età inferiore ai 5 anni (di cui 292 mila in Africa)

Ogni **2 minuti**
↓
1 bimbo
muore per la malattia



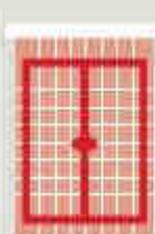
LE MISURE DI PROTEZIONE PER CHI VA IN PAESI DOVE LA MALATTIA È ENDEMICA



In caso di viaggio in aree endemiche, serve una profilassi antimalarica: cioè la somministrazione di una compressa (il farmaco varia a seconda della destinazione) per tutto il soggiorno



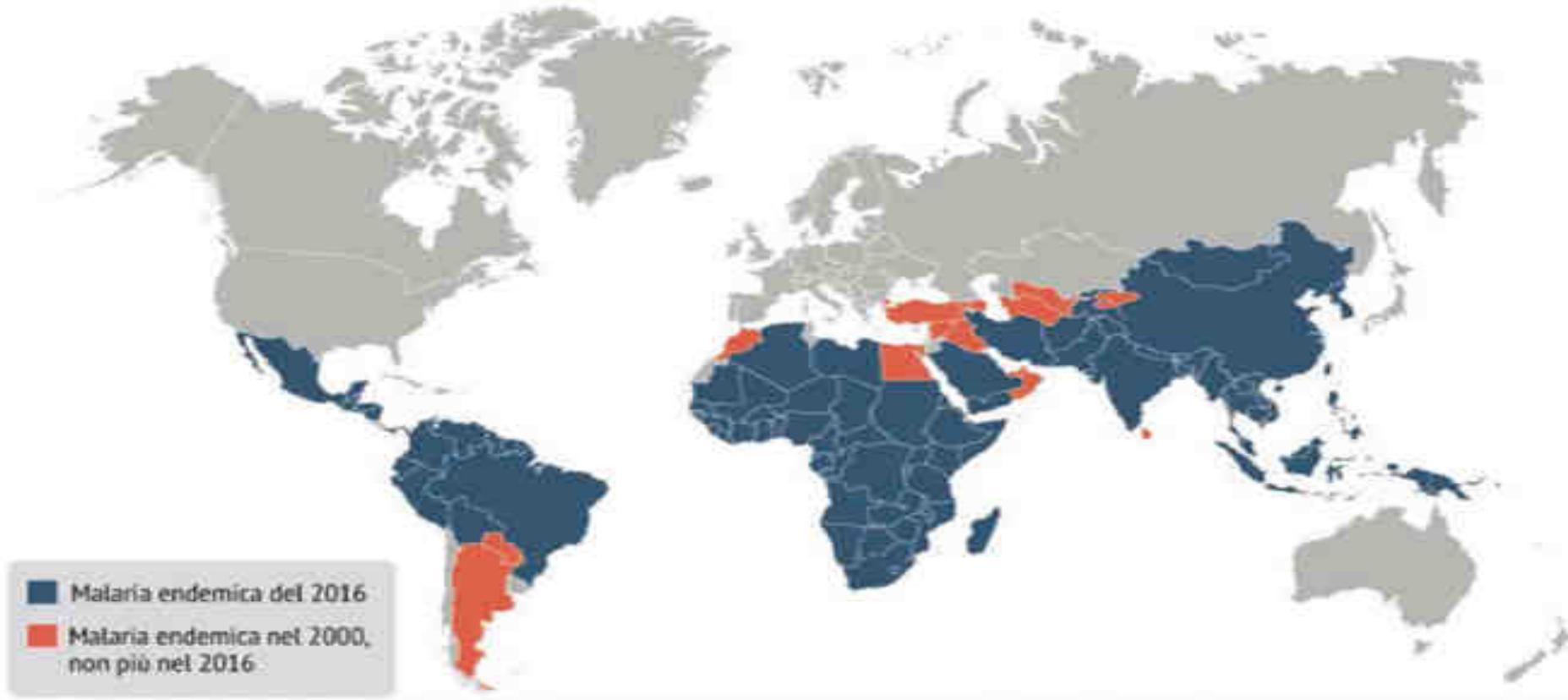
Sopra il letto usare zanzariere trattate con insetticidi, da rimboccare sotto il materasso. Verificare che non ci siano zanzare all'interno



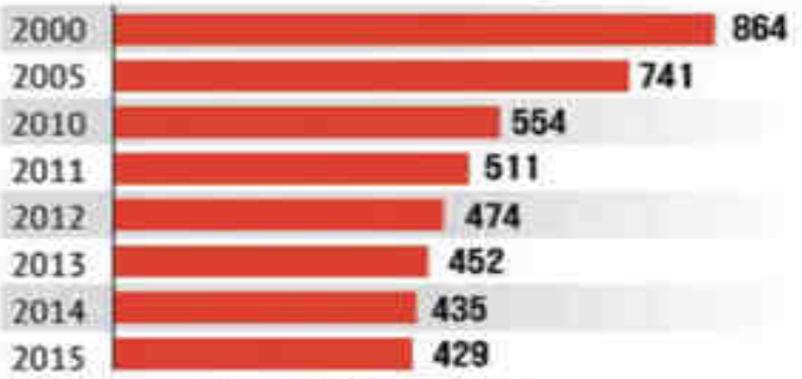
Dormire preferibilmente in stanze dotate di condizionatore d'aria e, in mancanza di questo, di zanzariere alle finestre, curando che siano chiuse



Di notte usare in camera spray antizanzare o diffusori di insetticida. Applicare sulla cute esposta repellenti per insetti

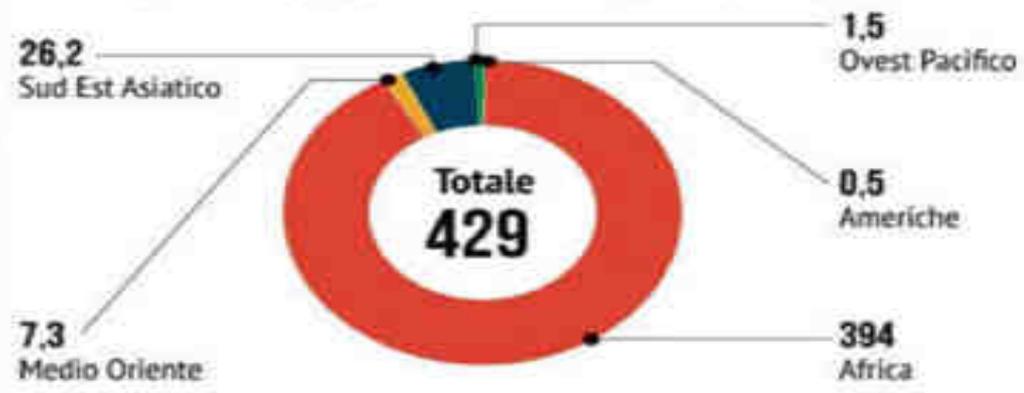


Il numero dei morti (stime in migliaia)



Fonte: Organizzazione mondiale della Sanità

I morti per area geografica nel 2015 (in migliaia)



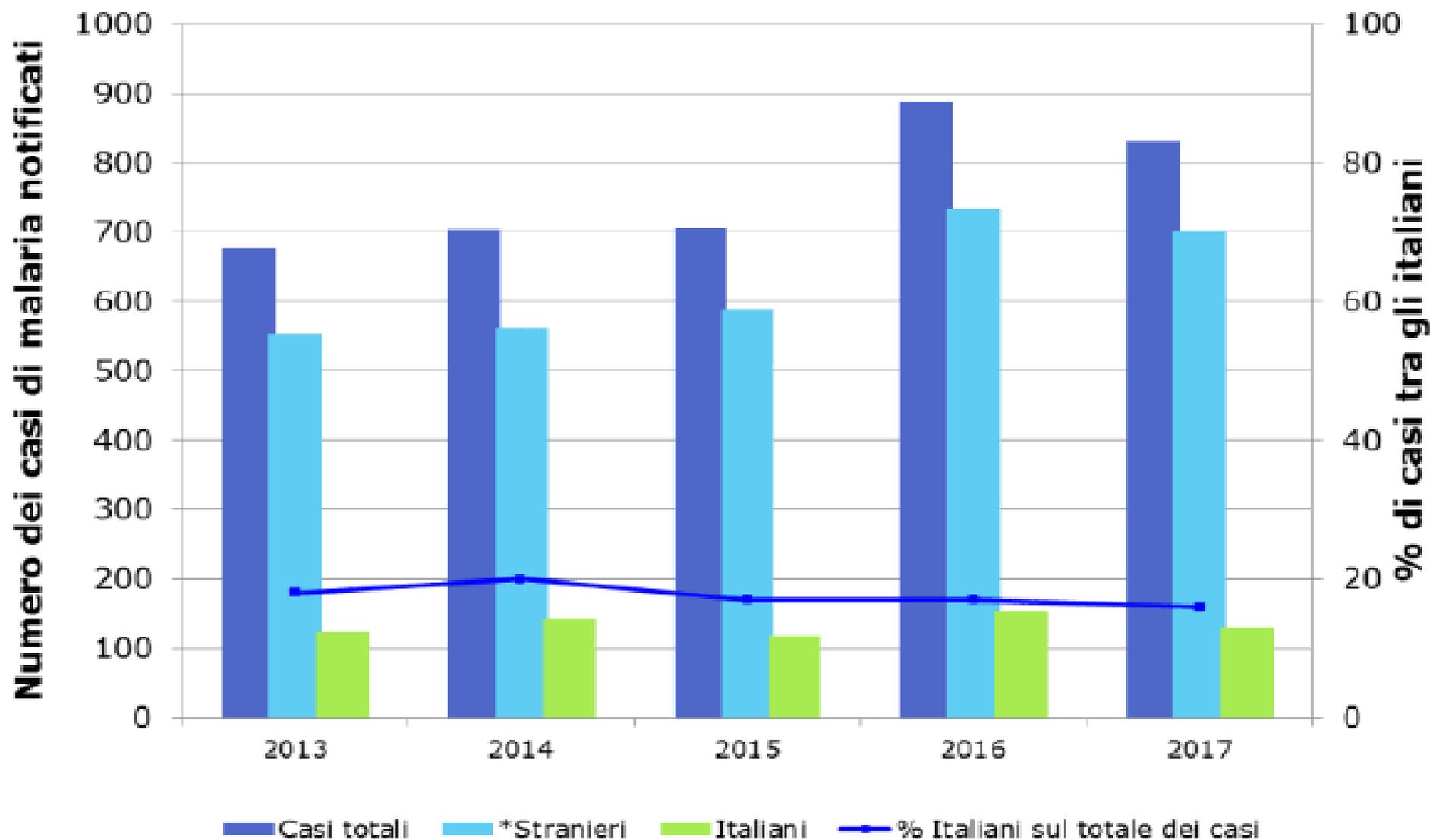
La malaria nel mondo.

Malaria in Italia



- Italia dichiarata ufficialmente libera nel 1970;
- vettori principali *Anopheles labranchiae* e *A. sacharovi*;
- registrati regolarmente casi importati;
- caso di trasmissione autoctona 1997 provincia Grosseto, vettore probabile *A. labranchiae*;
- anofelismo residuo presente in numerose aree umide del nostro paese;
- si ritiene improbabile reinstaurarsi del ciclo nel nostro paese;
- non possono essere esclusi casi isolati di trasmissione autoctona;
- in alcune zone negli ultimi decenni si è assistito a ricomparsa, espansione areale e aumento numerosità di *A. labranchiae*.

Figura 3. Andamento dei casi 2013-2017.

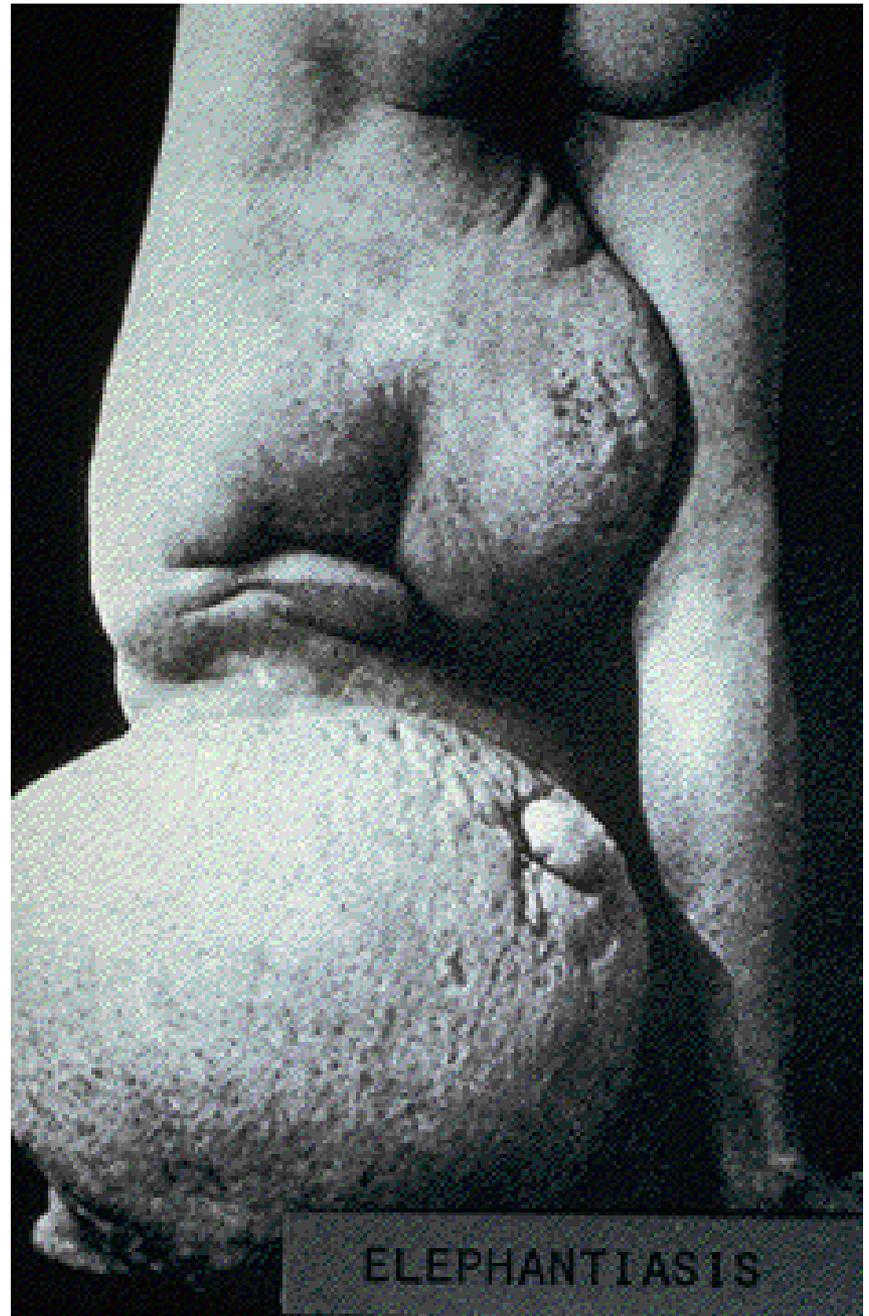


Tra gli Stranieri sono inclusi sia i casi di immigrati regolarmente residenti in Italia in viaggio nei loro paesi di origine che i casi di migranti al primo ingresso.

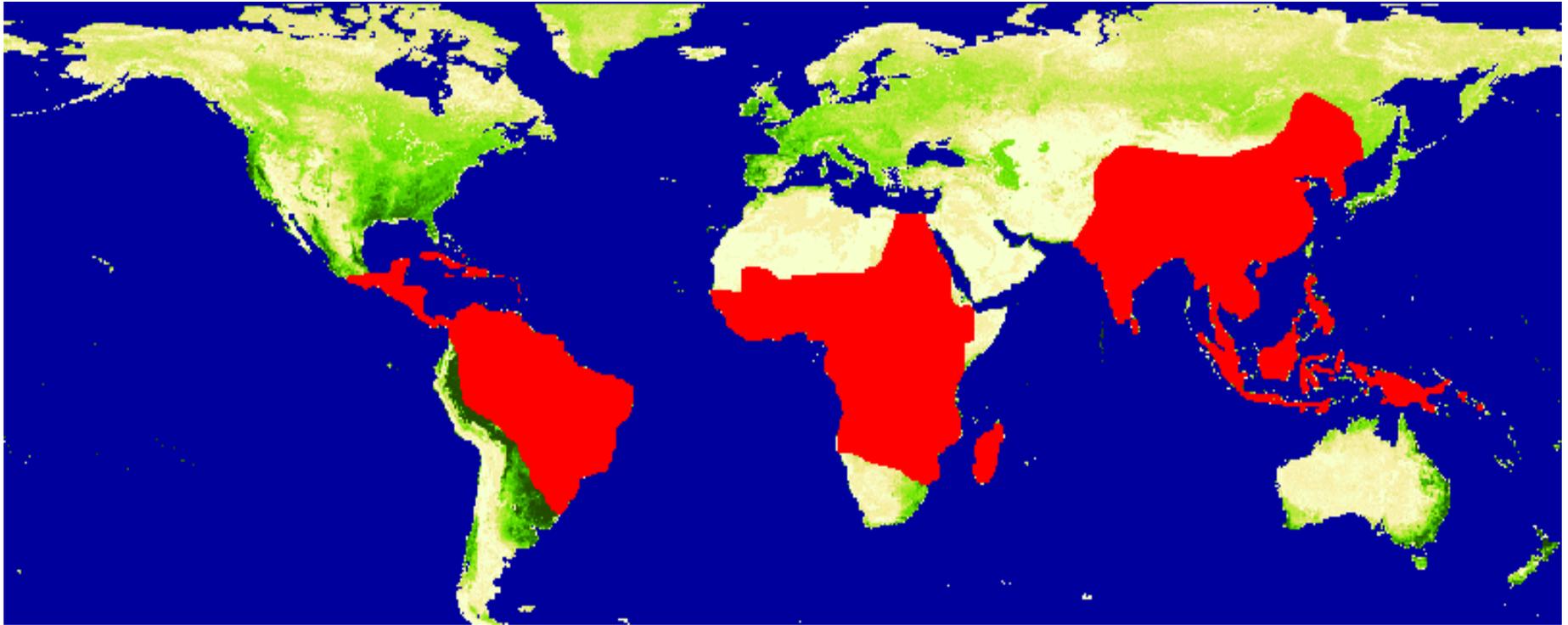
Wuchereria bancrofti:
Filariosi linfatica - elefantiasi



Culex quinquefasciatus
Culex pipiens
Aedes aegypti
Anopheles gambiae



Wuchereria bancrofti – filariosi linfatica - elefantiasi



Epidemiology of Lymphatic Filariasis

Lymphatic filariasis affects over 120 million people in 72 countries throughout the tropics and sub-tropics of Asia, Africa, the Western Pacific, and parts of the Caribbean and South America.

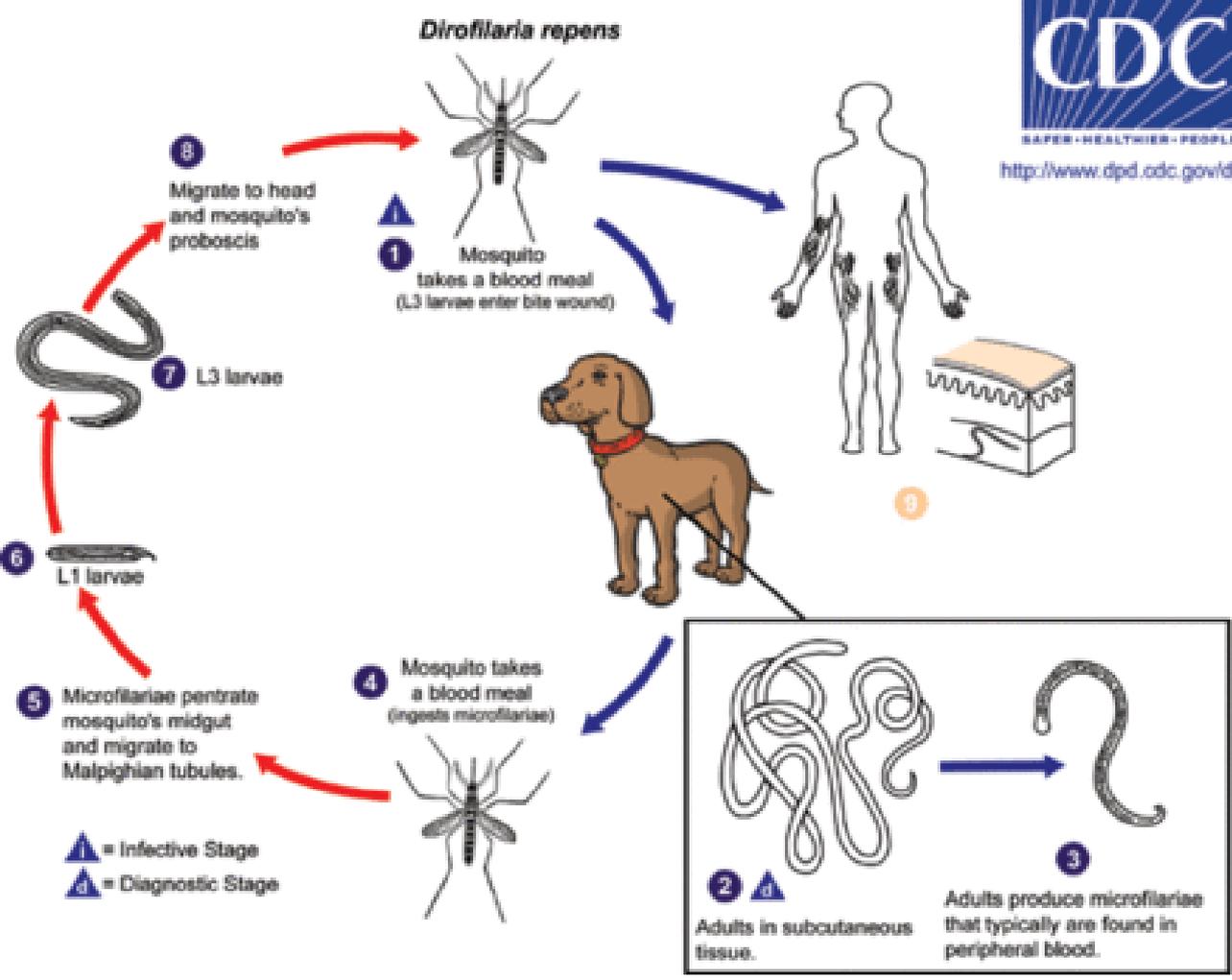


In Indonesia, the LF cases were increased significantly by years. As reported, there is 6,998 cases in 2004 and became 12,677 in 2017.



• **andamento cronico**

• **col passare degli anni può provocare invalidità permanente**



•nell'uomo *D. repens* non riesce a svilupparsi;

•L3 bloccate in noduli sottocutanei;

•segnalati casi a carico della cornea e del testicolo;

•nel cane, microfilaritemia massima nelle ore del giorno in cui punge il vettore

•l'Italia è il paese col maggior numero di casi umani al mondo.

Dirofilaria repens: forma cutanea (zoonosica)

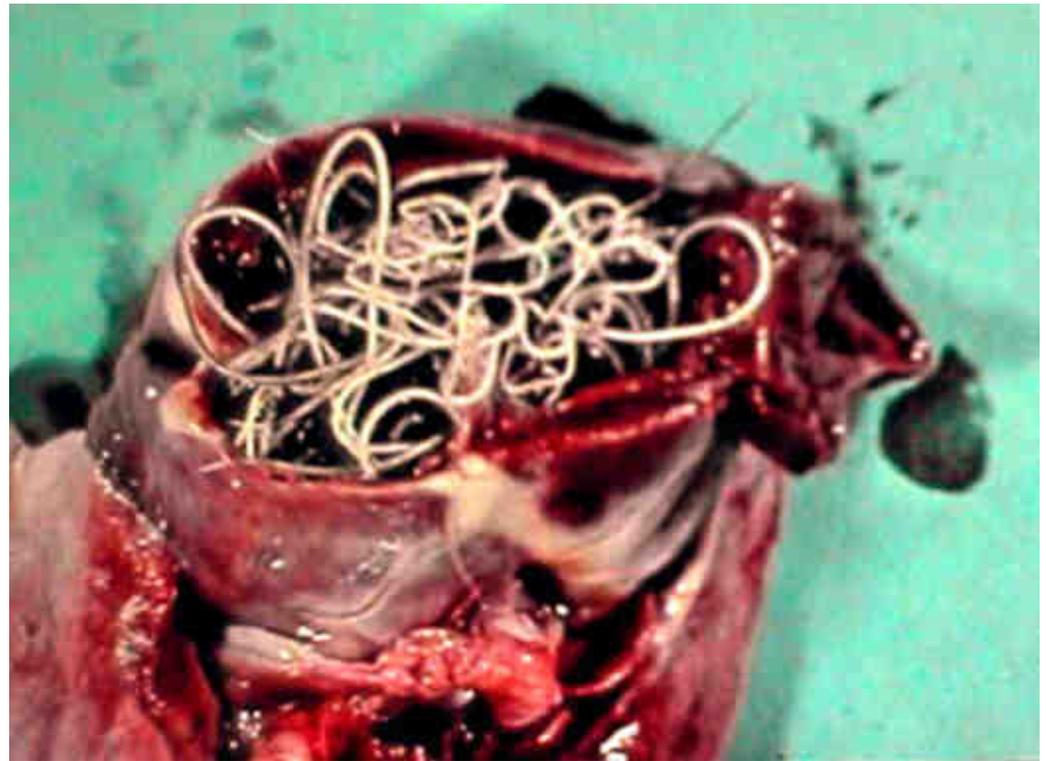
Dirofilaria immitis: forma cardiaca (solo nel cane)

Dirofilaria immitis:

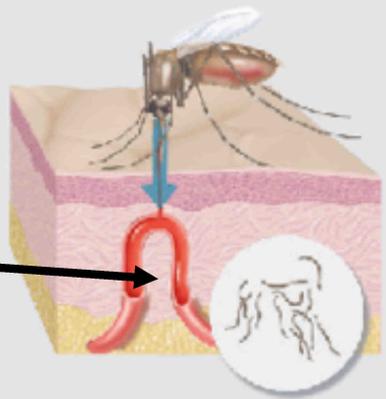
- grande rilevanza veterinaria ma non zoonosica;
- in tutta la valle del Po prevalenze molto elevate
- vettori numerose specie di zanzara



Culicidi



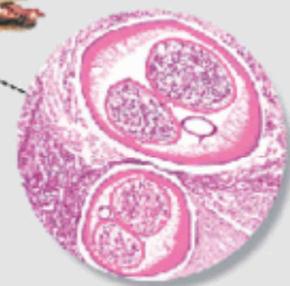
1. Infective L3 are transmitted during a blood meal to the next host.



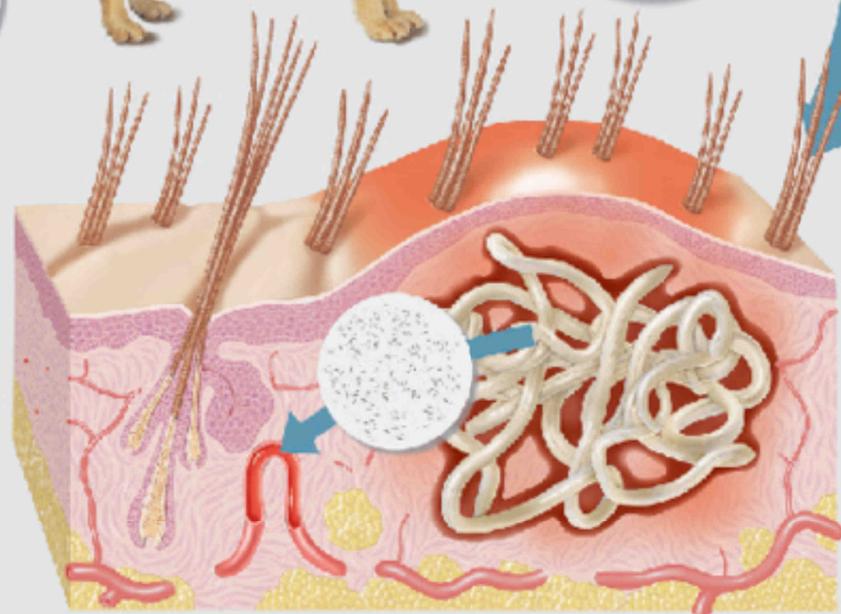
Zoonotic risk
Humans can be infected as well and develop a similar disease: worms develop in subcutaneous nodules and inner organs.

2. L3 move to the subcutaneous tissue and grow in 5 – 9 month to mature adults.

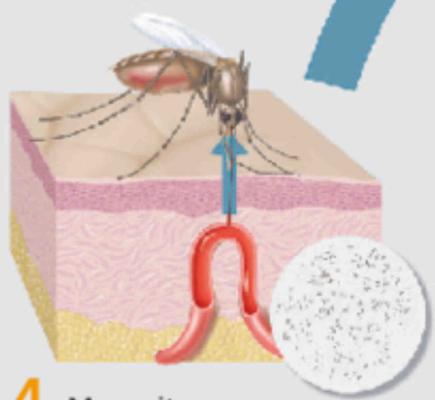
Dogs are the primary host of the skin worm *Dirofilaria repens*.



3. Adult worms live in nodules under the skin and release microfilaria which circulate in the blood.



5. The development from microfilaria to infective L3 happens inside the mosquito and takes approx. 10–30 days.

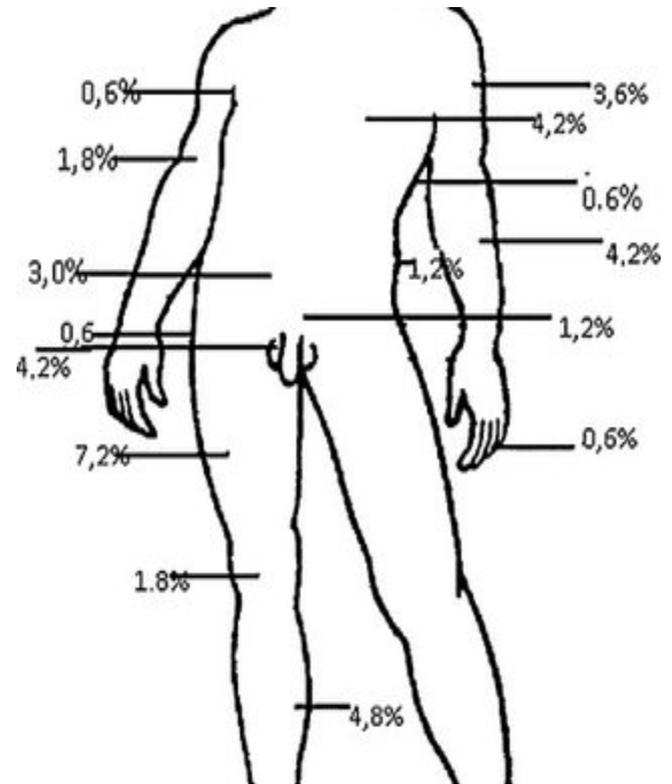


4. Mosquito takes up microfilaria from an infected dog.

Dirofilaria repens

Dirofilariosi Umana in Italia

- paese con maggior numero di casi;
- 182 al 1995
- altri 60 dal 1995 al 2000;
- maggior incidenza nel nord;
- solo *Dirofilaria repens*;
- localizzazioni sottocutanee, sottocongiuntivali, testicolari, genitali, mammarie, muscolari, viscerali, ecc.;
- vettori zanzare dei generi *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*.



Dirofilaria repens



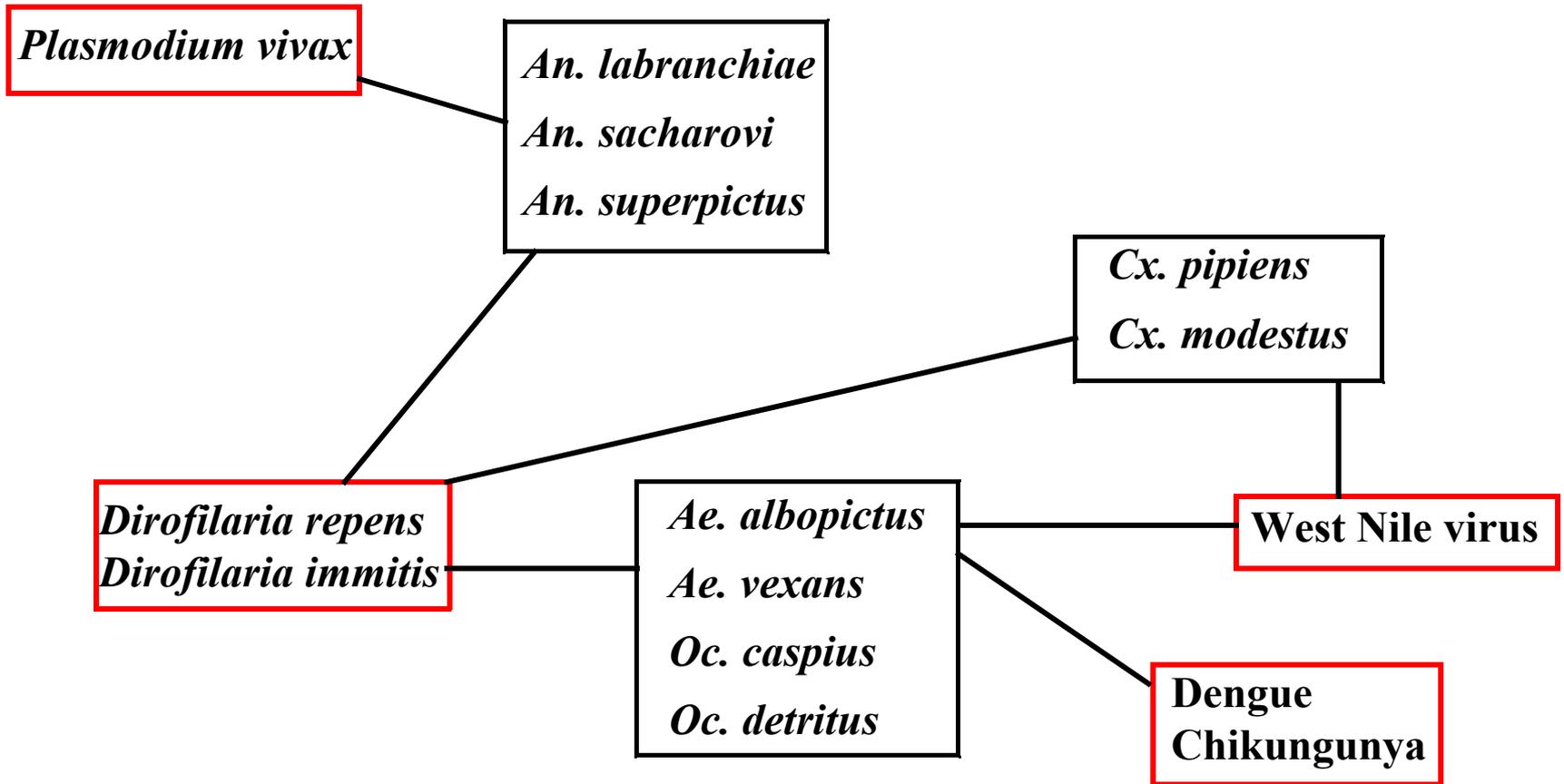
Zanzare - Disturbo diretto

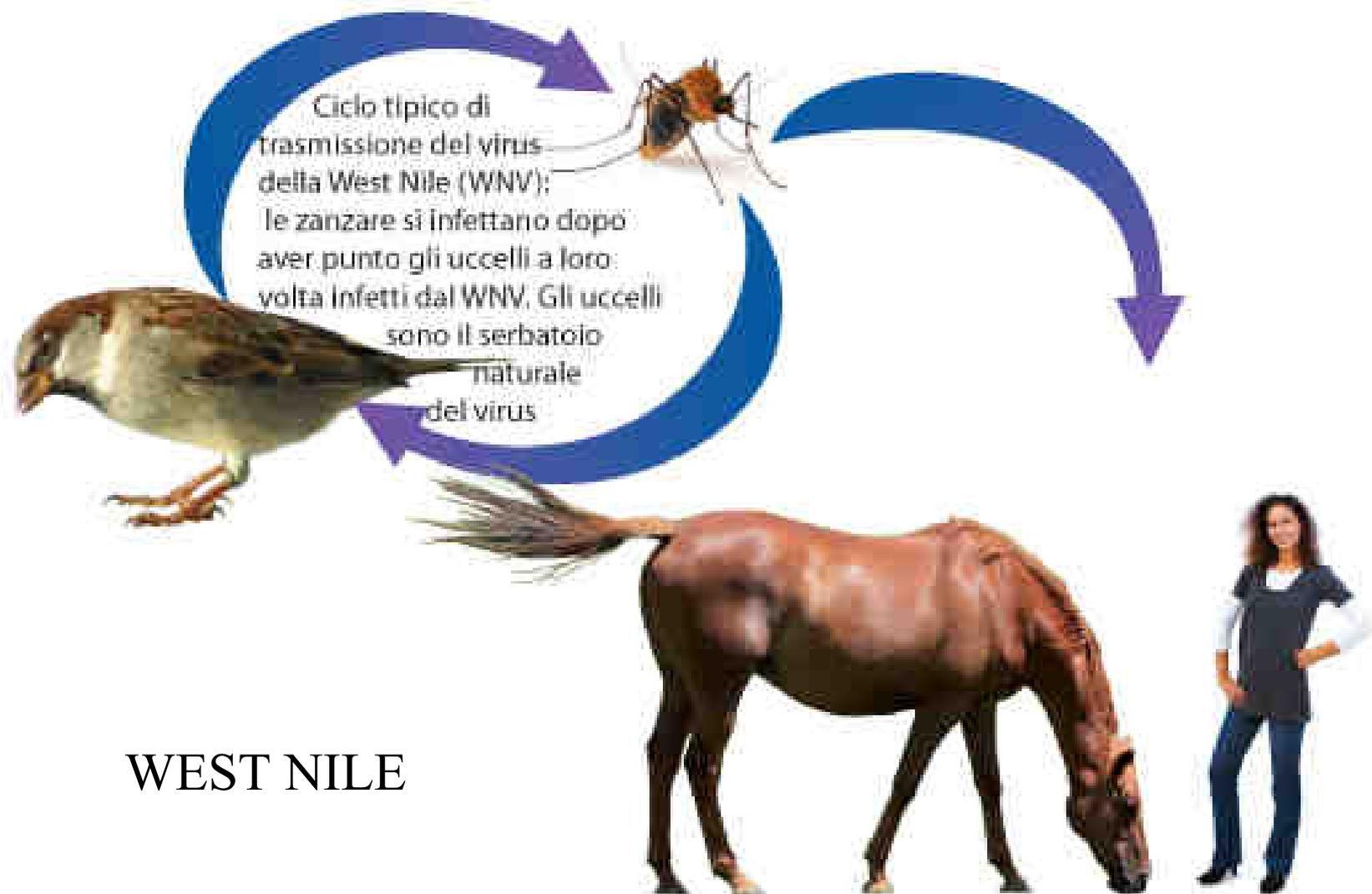
- **4 specie strettamente sinantropo: *Anopheles funestus*, *A. gambiae*, *Culex quinquefasciatus* e *Aedes aegypti***
- **Rangoon, Myanmar: *C. quinquefasciatus* densità di 15 milioni di esemplari/km²;**
- **Rangoon, Myanmar: ogni abitante punto 80.000 volte l'anno;**
- **Burkina Faso: *C. quinquefasciatus* – 25.000 punture/anno per abitante;**
- **Canada – *Aedes* sp. – durante lo sfarfallamento estivo una persona può essere punta 280-300 volte al minuto;**
- **in mancanza di difesa un simile tasso di punture può provocare il dimezzamento del sangue in un uomo in 90 minuti;**
- **miliardi di euro spesi ogni ano in tutto il mondo per tentare di controllare la loro popolazione.**



In zone fredde, Canada, Siberia, Groenlandia, attacchi massivi ad uomo e animali

Specie di Culicidi vettori o potenziali vettori in Italia

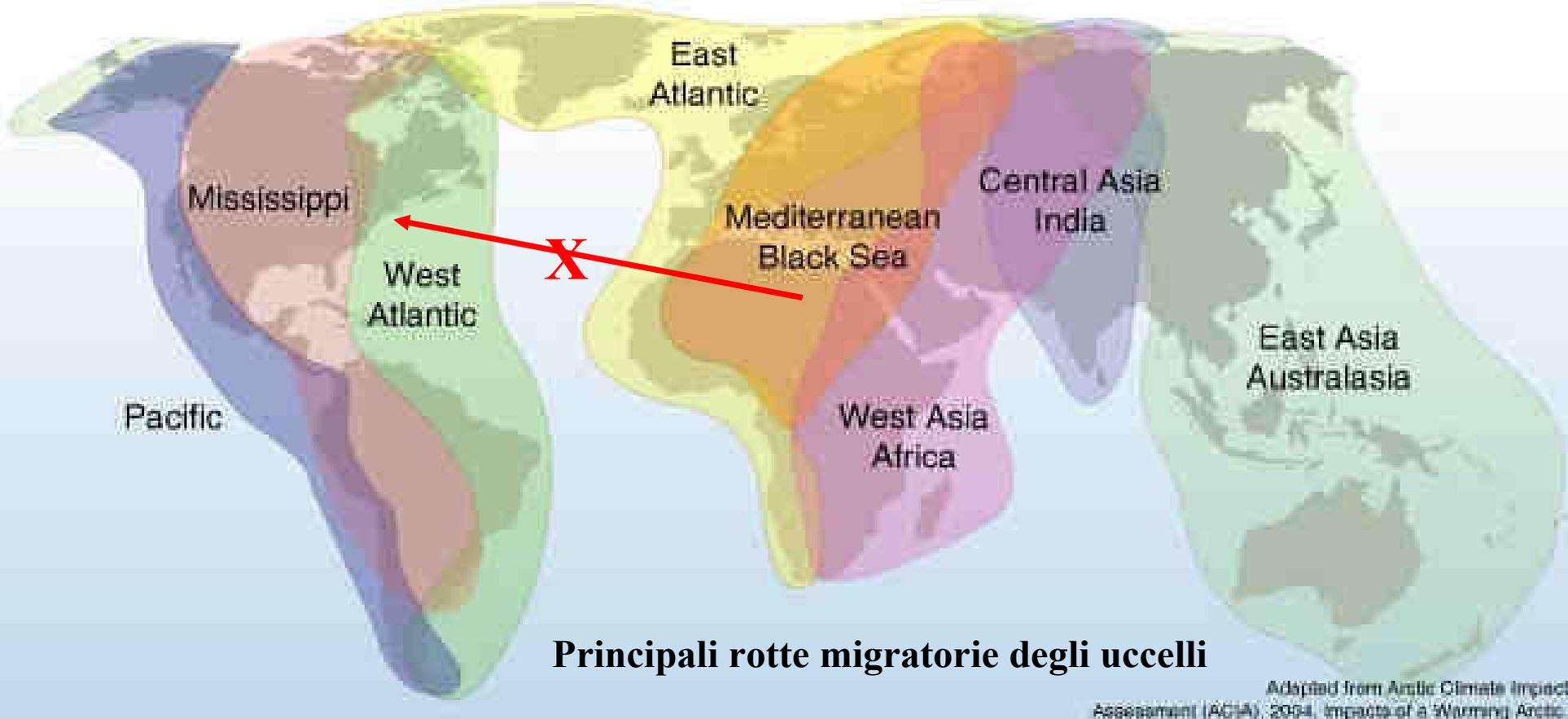




Ospiti "a vicolo cieco": il livello di virus nel sangue dei mammiferi non è generalmente sufficiente da ritrasmettersi alla zanzara, pertanto il ciclo si interrompe. I mammiferi punti da zanzare infette possono risultare positivi al test del WNV, anche se alcuni di essi non si ammalano.

West Nile Virus:
Approximate Geographic Range, 2003





- **il virus della WND viene introdotto in Europa con regolarità dagli uccelli provenienti dall'Africa durante la migrazione primaverile;**
- **non esiste una rotta migratoria transatlantica;**
- **non ancora chiaro come il virus sia arrivato a New York nel 1999 (uomo ospite a fondo cieco);**
- **si ipotizza arrivo di zanzara infetta per trasporto passivo o introduzione uccelli ornamentali infetti.**

•da New York virus diffuso in tutti gli Stati Uniti, colpendo uomini, cavalli e uccelli selvatici. Segnalata elevata mortalità negli uccelli selvatici, soprattutto corvidi;

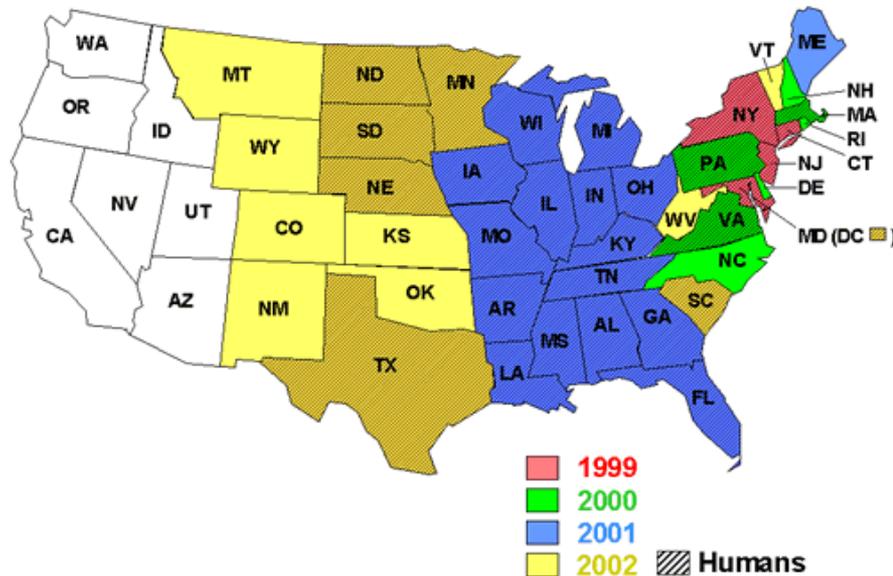
•primo sospetto che si trattasse di WN legato proprio a alta mortalità in avifauna selvatica

•successivamente virus diffuso verso Nord, Canada, e verso Sud, Messico, America Centrale, regione Caraibica e America Meridionale. Dal 2003 WNV considerato endemico in Nord America

•

Segnalati ogni anno decessi (243 nel 2012), soprattutto tra le persone anziane

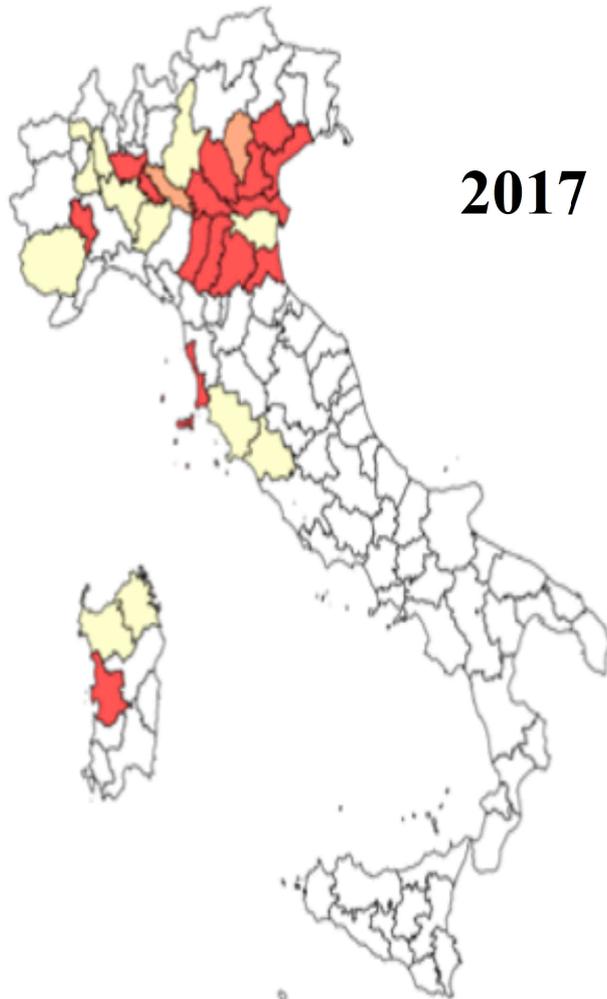
West Nile Virus in the United States, 1999 - 2002



A differenza di quanto avviene negli USA in Italia mai segnalate significative morie negli uccelli e, ad eccezione del 2018, pochi casi umani con bassa mortalità

Bologna
 Brescia
 Cremona
 Cuneo
 Ferrara
 Grosseto
 Livorno
 Lodi
 Mantova
 Milano
 Modena
 Novara
 Oristano
 Padova
 Pavia
 Piacenza
 Ravenna
 Reggio nell'Emilia
 Rovigo
 Sassari
 Treviso
 Venezia
 Verona
 Vicenza
 Viterbo

2017



Provincie con dimostrata circolazione di WNV in vettori, animali e uomo donatori asintomatici, febbri e casi neuroinvasivi confermati)
 dicembre 2017

- Provincie a dimostrata circolazione di WNV nell'uomo e nell'animale/vettore
- Provincie a dimostrata circolazione di WNV solo nell'uomo
- Provincie a dimostrata circolazione di WNV solo nell'animale/vettore

WNV ITALIA: STORIA

Toscana (Padule del Fucecchio),
 1998: encefalomieliti equine (14 casi, 6 morti o soppressi).

2001: inizio piano di sorveglianza nazionale

Veneto ed Emilia Romagna

Dal 2008 circolazione pressoché ogni estate

Costante espansione areale

Evidenza endemizzazione virus

Toscana e Lazio

Circolazione sporadica, con lunghi intervalli in cui il virus non di manifesta

Endemizzato?

WN - Toscana

2016: positività sierologiche e casi di sintomatologia nervosa tra cavalli in provincia di Grosseto e Livorno

2017: nuove positività sierologiche e casi clinici tra i cavalli nelle stesse province e due casi clinici in persone in provincia di Livorno. Primi casi umani in centro Italia!!!



WN - Lazio

2016: un cavallo positivo in provincia di Viterbo, a 500 m dal confine con Grosseto

2017: nuove positività sierologiche tra cavalli in provincia di Viterbo



2018

Patrica (Fr): una donatore positivo Usutu virus

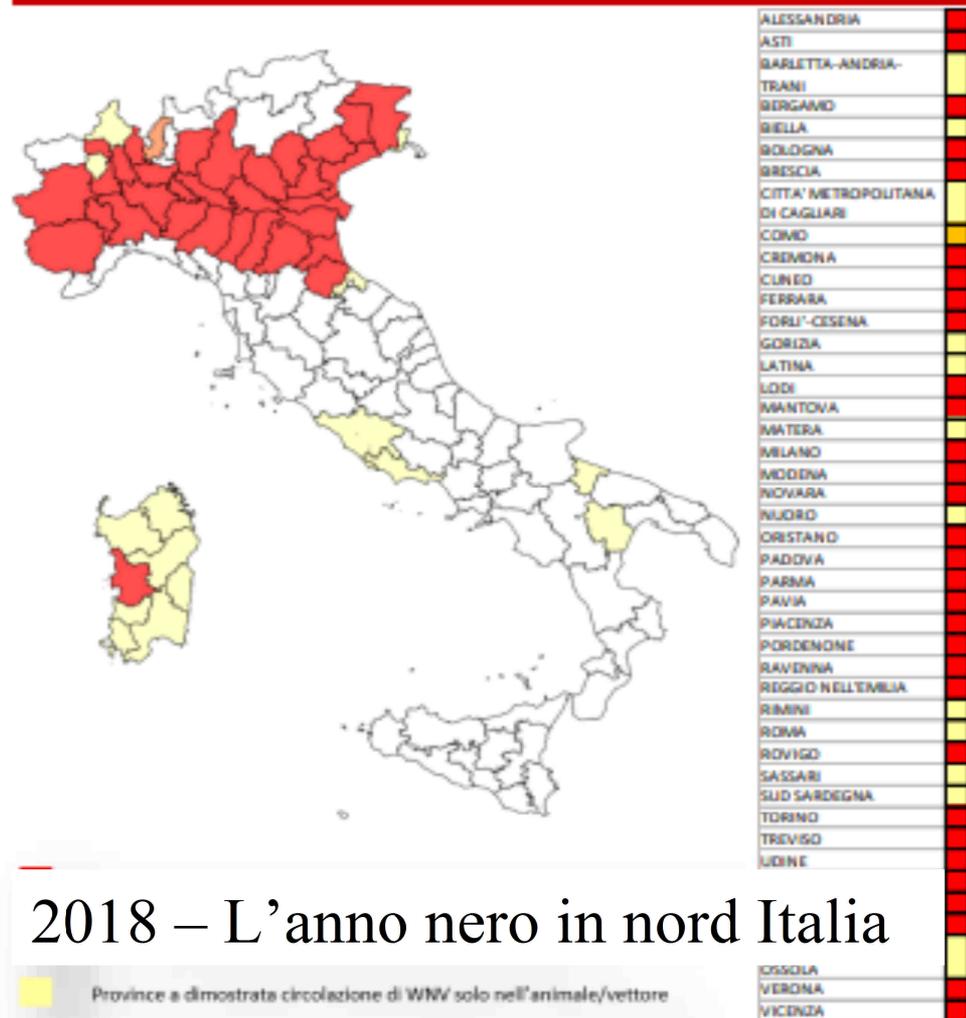
Cisterna di Latina: cavalli positivi WN, donatori e pool zanzare positivi Usutu

Aprilia: cavallo deceduto per WN, pool zanzare positivo Usutu



- Da giugno sono stati segnalati **577 casi umani confermati** di infezione da West Nile Virus (WNV), di questi **230** si sono manifestati nella forma **neuro-invasiva** (63 in Veneto, 100 Emilia-Romagna, 16 Lombardia, 38 Piemonte, 3 Sardegna, 9 Friuli Venezia Giulia, 1 caso segnalato dal Molise importato dalla Grecia) di cui **42** deceduti (1 Lombardia, 13 in Veneto, 21 in Emilia-Romagna, 3 in Piemonte, 4 in Friuli Venezia Giulia), **279** casi come **febbre confermata** (66 Emilia-Romagna, 190 Veneto, 7 Lombardia, 6 Piemonte, 10 Friuli Venezia Giulia) e **68** casi identificati in **donatore di sangue** (30 Emilia-Romagna, 14 Veneto, 9 Piemonte, 11 Lombardia, 3 Friuli Venezia Giulia, 1 in Sardegna). Sono stati segnalati **4** casi di Usutu virus (1 Veneto, 2 Emilia-Romagna, 1 Friuli Venezia Giulia).
- La **sorveglianza veterinaria** in cavalli, zanzare, uccelli stanziali e selvatici ha confermato la circolazione del WNV in pool di zanzare ed uccelli in Veneto, Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Sardegna, Lazio, Basilicata e Puglia. Le analisi molecolari eseguite nell'ambito della sorveglianza ornitologica ed entomologica hanno identificato la circolazione del Lineage 2 del WNV.

Figura 1. Province con dimostrata circolazione di WNV in vettori, animali e uomo (donatori asintomatici, febbri e casi neuroinvasivi confermati)



2018 – L'anno nero in nord Italia

Figura 2. Distribuzione dei casi umani di malattia da WNV nell'Unione Europea





Parco del Circeo: passo degli aironi guardabuoi (e della WN) marzo-aprile

West Nile in Italia: i vettori

Culex impudicus

Focolai larvali: raccolte d'acqua stagnante ricche di vegetazione; per l'ampia valenza ecologica anche in fossi, pozzi, stagni, contenitori artificiali.

- Strettamente ornitofila.
- Vettore di circolazione enzootica in Italia



Culex pipiens

- Vettore di numerosi virus.
- Specie ubiquitaria soprattutto in zona urbana.
- Ornitofila ma più generalista, non disdegna uomo e cavallo.
- **Vettore Ponte in Italia**

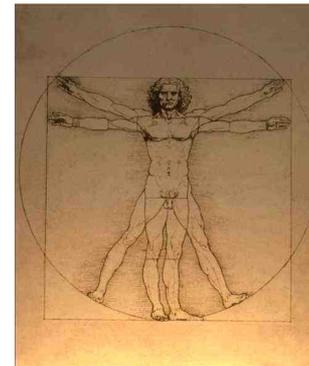
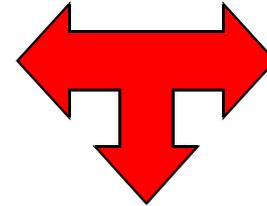
Ematofagia: preferenze d'ospite



Culex impudicus



Culex pipiens molestus

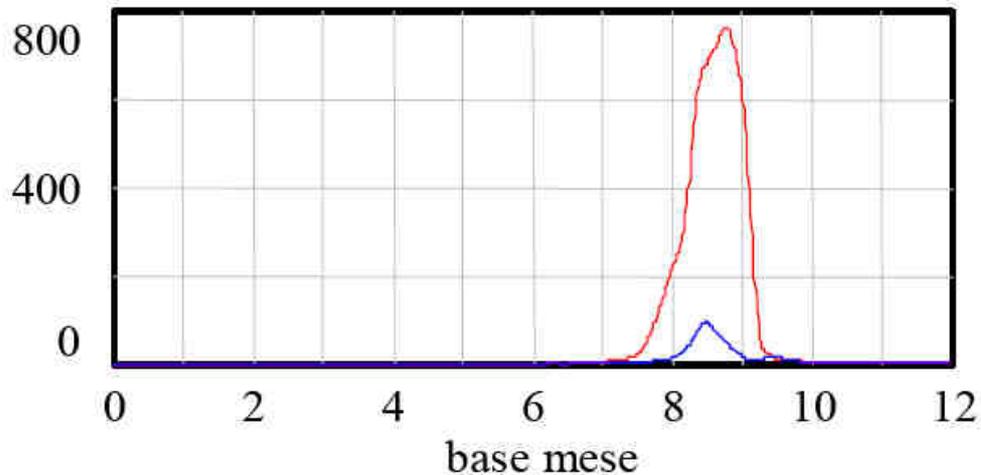


Aedes albopictus: zanzara tigre

disturbo diretto ma possibile vettore di **dengue a Roma** qualora il virus arrivasse con turisti e/o immigrati



persone Infette Infettanti



persone Infette Infettanti : senza azioni 2001

—

persone Infette Infettanti : senza azioni 2002

—

Modelli di rischio sviluppati in collaborazione con l'ISS per prevedere questo scenario:

Ipotesi arrivo caso 0 il 7 luglio

Aedes albopictus

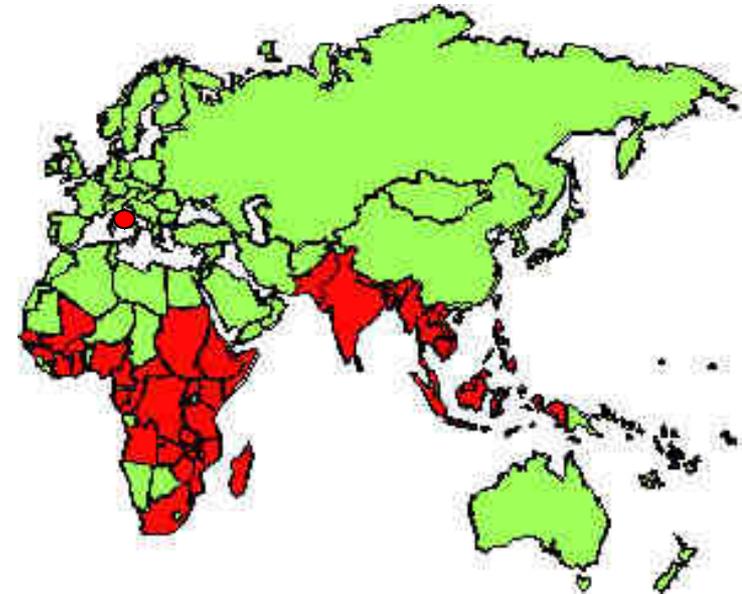
Agosto-Settembre 2007
provincia di Ravenna

292 casi di cui 125 confermati (un decesso) di **febbre Chikungunya** (che piega in due)
(Togaviridae, *Alphavirus*)

Caso zero: italiano che aveva viaggiato in zona endemica (India), episodi febbrili seconda metà giugno

Virus rinvenuto tramite PCR in *Aedes albopictus*

Rischio trasmissione verticale e quindi riemergere della malattia nel 2008



Non si è verificato

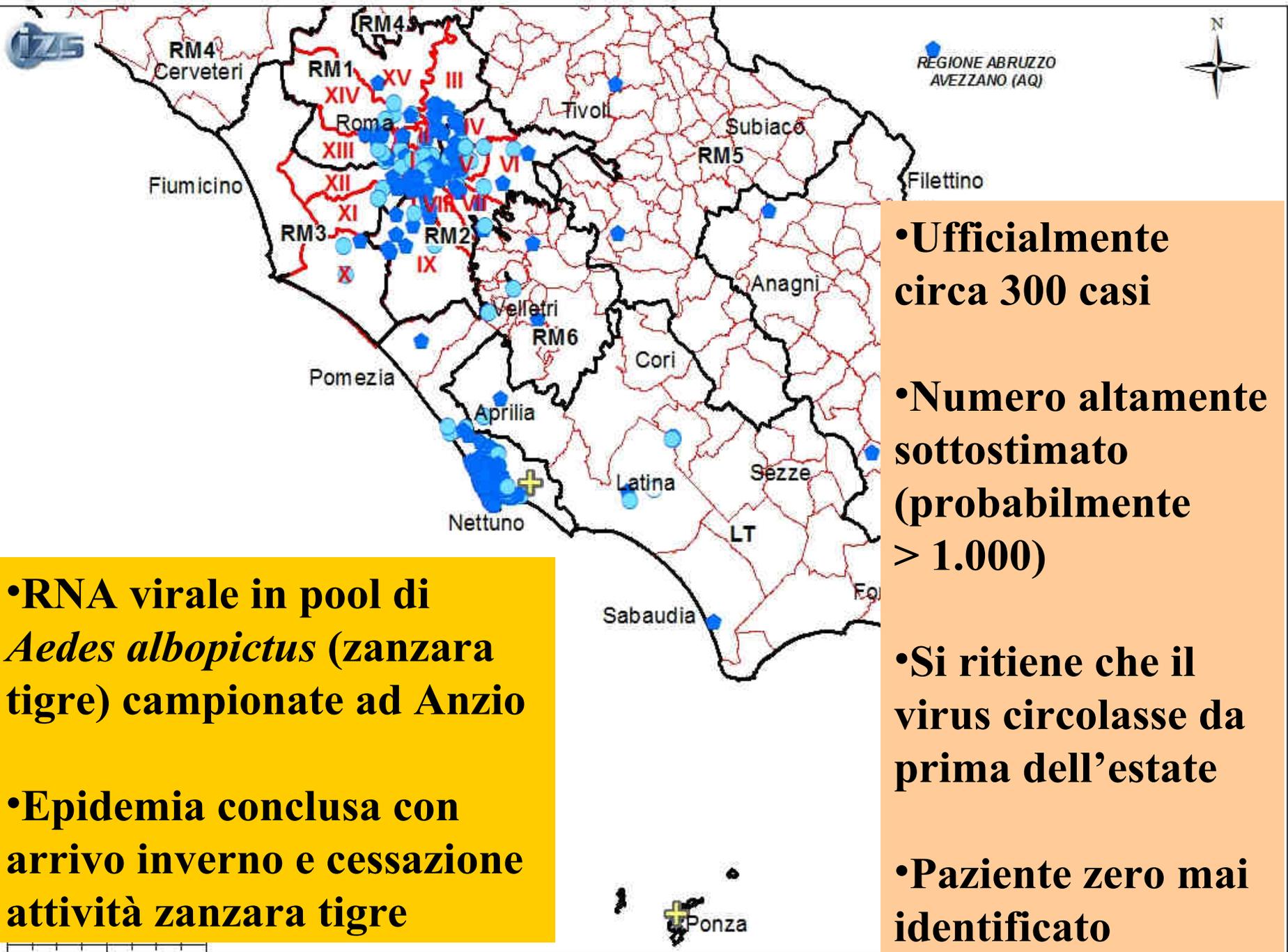


Settembre 2017 Epidemia Chikungunya Anzio e Roma

Lavinio Stazione

Cincinnato





- RNA virale in pool di *Aedes albopictus* (zanzara tigre) campionate ad Anzio
- Epidemia conclusa con arrivo inverno e cessazione attività zanzara tigre

- Ufficialmente circa 300 casi
- Numero altamente sottostimato (probabilmente > 1.000)
- Si ritiene che il virus circolasse da prima dell'estate
- Paziente zero mai identificato



zanzara tigre
(*Aedes Albopictus*)



zanzara giapponese
(*Aedes Japonicus*)



zanzara coreana
(*Aedes Koreicus*)

Le specie “invasive” si sono confermate un pericolo per la salute pubblica, non solo una fonte di fastidio!!!

***Aedes aegypti*!!!
Wanted, dead
or.....dead!!!!**



DENGUE GANG

FOLKS! NO POLITICAL AFFILIATION,
PLEASE. OUR SIMILARITIES
WITH POLITICIANS END JUST
AT BLOOD-SUCKING!

SIFY.COM

SATISH
ACHARYA

