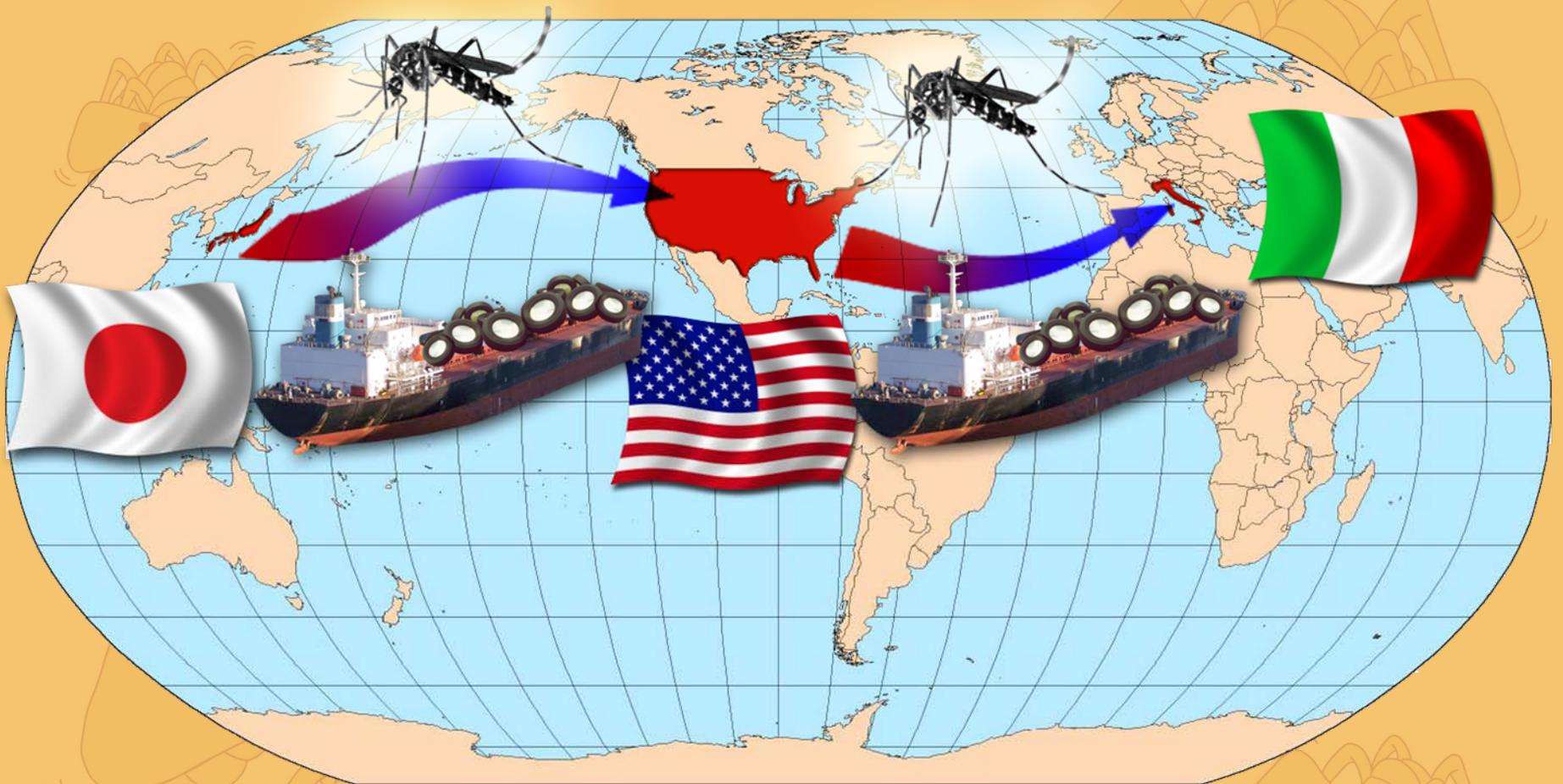


Il lungo viaggio della zanzara tigre (*Aedes albopictus*)



La zanzara tigre è arrivata circa trent'anni fa negli Stati Uniti, con carichi di copertoni che venivano dal Giappone. Nell'arco di cinque anni si è propagata in tutti gli Stati e dieci anni dopo da noi: l'abbiamo importata comprando copertoni infestati da queste zanzare ad Atlanta in Georgia.



Aedes albopictus

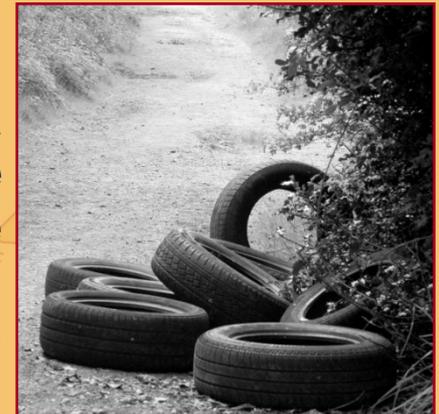
La zanzara tigre, ne parliamo spesso poiché punge durante tutto l'anno, è forse l'insetto più plastico dal punto di vista della capacità di adattamento al territorio che colonizza.

L'origine è tropicale, con i focolai in cavi di alberi, in bambù spezzati, nei mali delle noci di cocco e nelle ascelle fogliari di alcune piante.

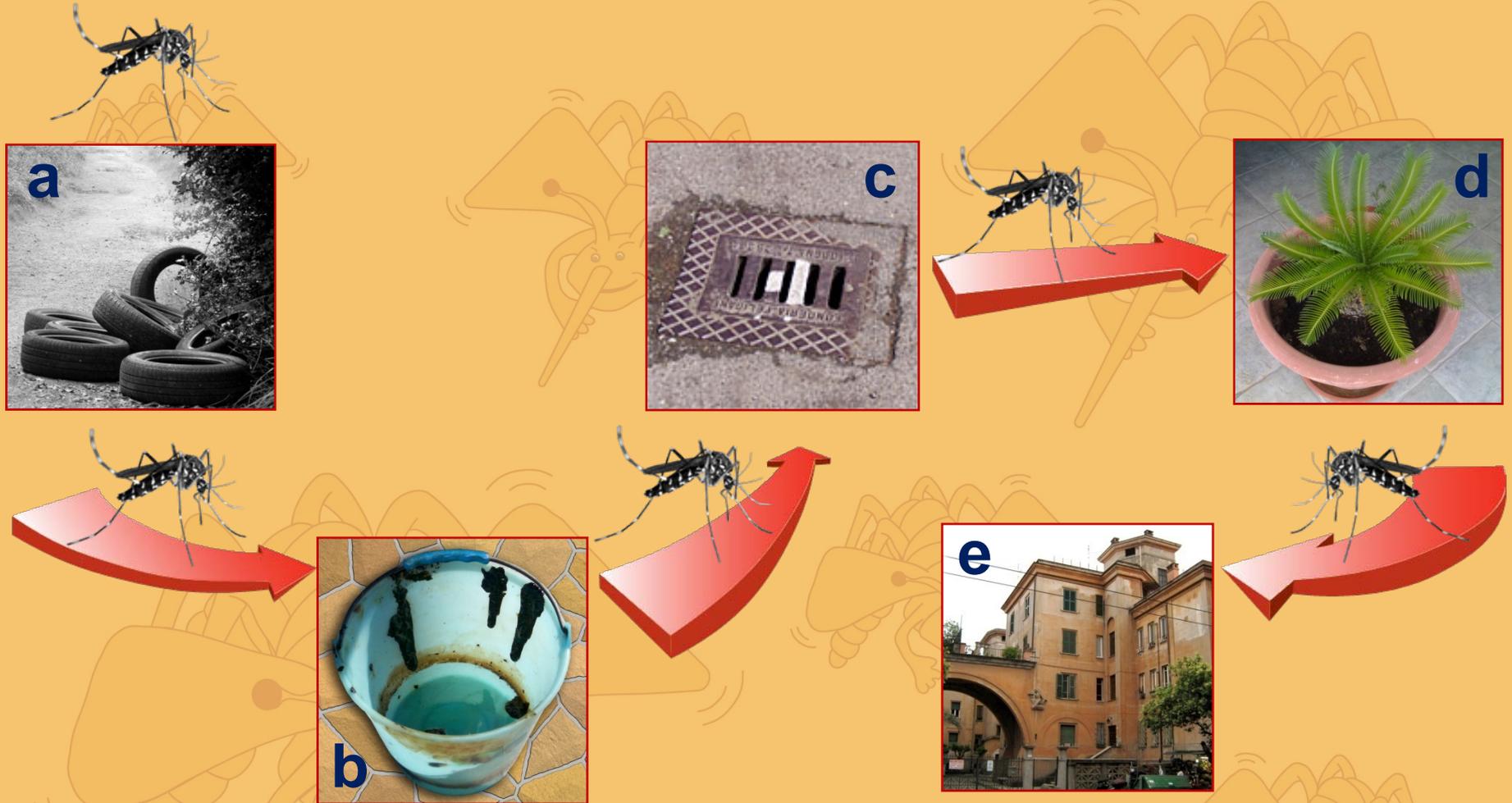


Poi man mano che il bosco e la foresta erano disboscatai per costruire case è andata adattandosi a contenitori che ricordano i suoi focolai naturali.

I copertoni rappresentano il mezzo idoneo alla diffusione in tutto il mondo: ricordano il cavo di un albero, sono esposti all'aperto, al sole, contengono due dita d'acqua molto calda perché il nero attira il sole. La zanzara decide di deporre le uova in copertoni. Le uova anche poste in un contenitore asciutto possono sopravvivere in attesa di essere sommerse in un secondo tempo. Inoltre sono dotate di un orologio biologico che non le fa schiudere se non a una certa temperatura e a un determinato numero di ore di luce.



Origine e sviluppo di una colonia di *Aedes albopictus*

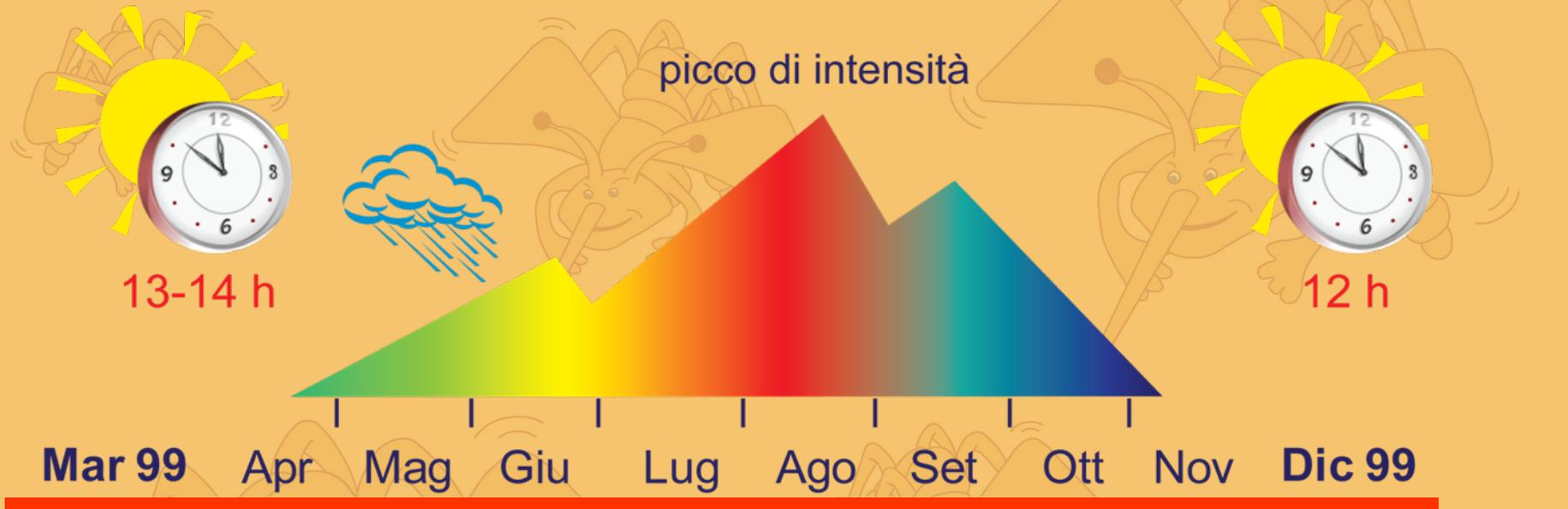


le uova deposte in copertoni, abbandonati all'aperto per essere riciclati, le prime piogge li riempiono d'acqua, le uova si schiudono e gli adulti volano (a) intorno alla ricerca di altri focolai, colonizzano raccolte di acqua in bidoni (b) e nei tombini (c), quindi le abitazioni (d). La fase di espansione è sempre molto rapida, pertanto non si avverte subito, le zanzare crescono di numero, a questo punto è impossibile eliminarle perché ormai profondamente radicate sul territorio (e).

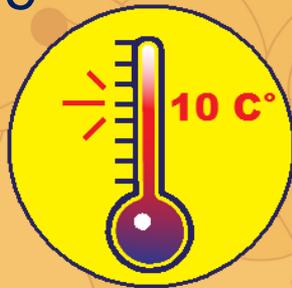


**Sorveglianza monitoraggio della
zanzara tigre**

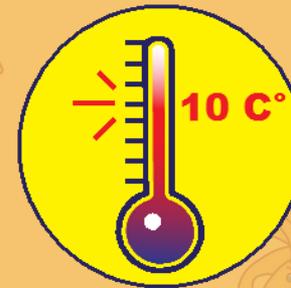
Sviluppo stagionale di popolazioni di *Aedes albopictus* a Roma osservato nei primi anni di monitoraggio



Primo reperto
27-3-1999



Ultimo reperto
15-12-99



Fino a qualche anno fa le uova schiudevano, in aprile con temperature sopra i 12° con 13, 14 ore di sole e così via.

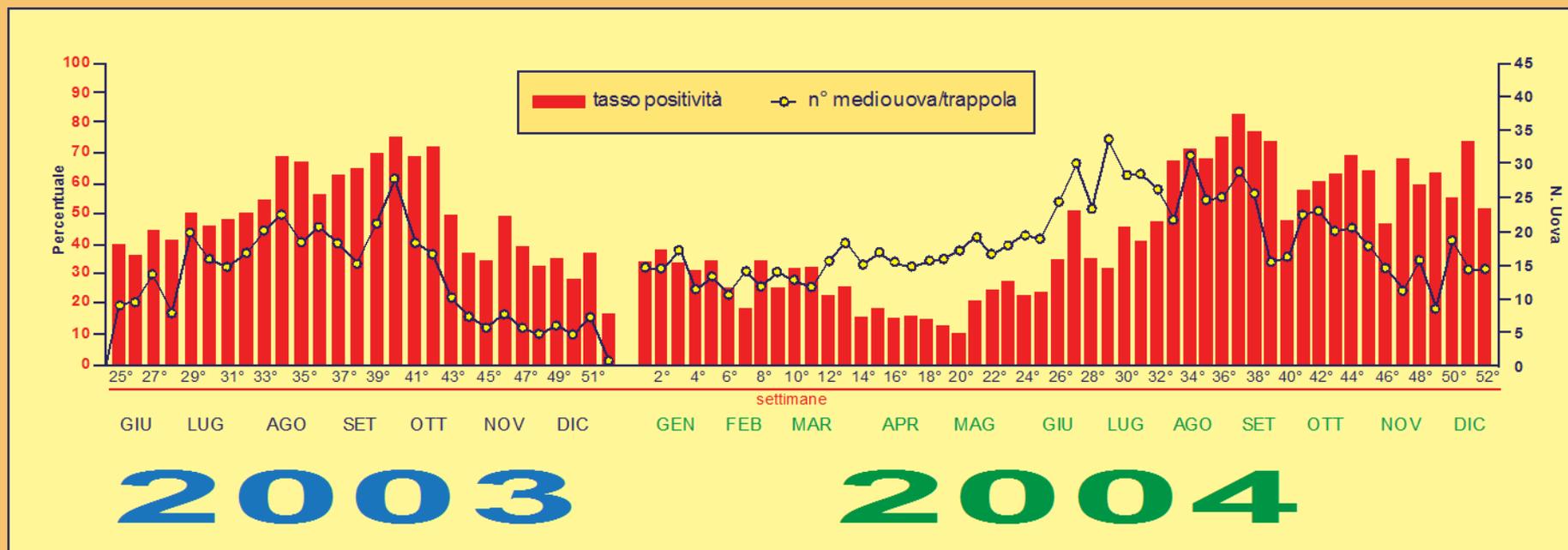
La situazione è ora completamente differente: questa zanzara si è adattata talmente bene che da quattro anni non subisce neanche l'interruzione invernale.

Monitoraggio Aedes albopictus a Roma, 2003-2004

Parametri considerati:

% ovitrappole positive su ovitrappole operanti

Numero medio di uova per ovitrappola positiva



L'alta densità di alcune popolazioni di *Aedes albopictus* produce un comportamento anomalo

Atteso



Giorno

Puntura diurna



Puntura all'aperto



Esofilia



Uova svernanti

<14 h



Deposizione uova invernali indotta dal fotoperiodo corto (<14 ore/giorno) e da basse temperature ($T < 10^{\circ}\text{C}$)

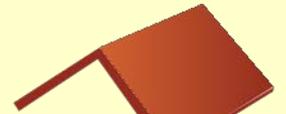
Osservato

Attività trofica anche durante la notte



Notte

Molto comune all'interno



Gli adulti rimangono anche all'interno dei siti di riproduzione

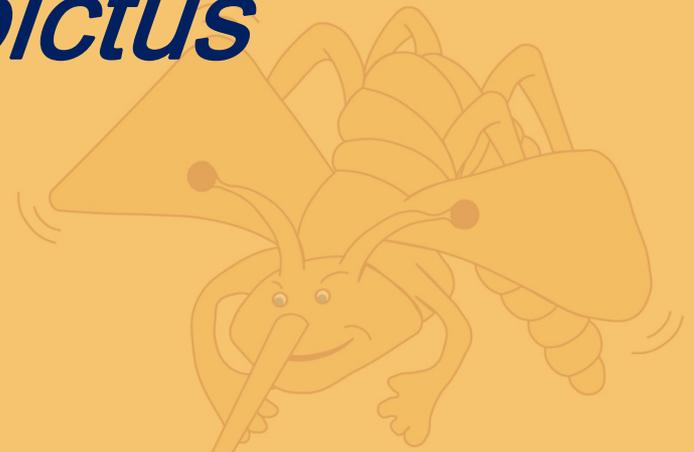
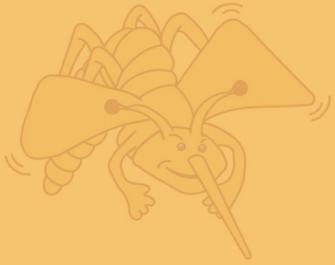


Zanzare adulte svernanti



Le popolazioni di zanzara tigre stabilite in Italia non sono geneticamente omogenee mostrando un marcato polimorfismo per i caratteri coinvolti

Aedes albopictus



Dopo molti tentativi di lotta e di azioni volte al controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) siamo arrivati alla conclusione che possiamo considerarla parte della fauna italiana.

Non ce ne libereremo mai più!

Possiamo solo imparare a convivere.

Le zanzare

Classe: **INSETTI**

Ordine: **DITTERI**

Famiglia: **CULICIDAE**

Genere: **30 tipologie**

Specie conosciute: **oltre 3000**

Areale geografico di distribuzione:

i 3/4 delle specie vivono in aree tropicali e subtropicali, ma un 1/4 vive nei climi temperati, quindi anche nel nostro Paese

Caratteristiche morfologiche:

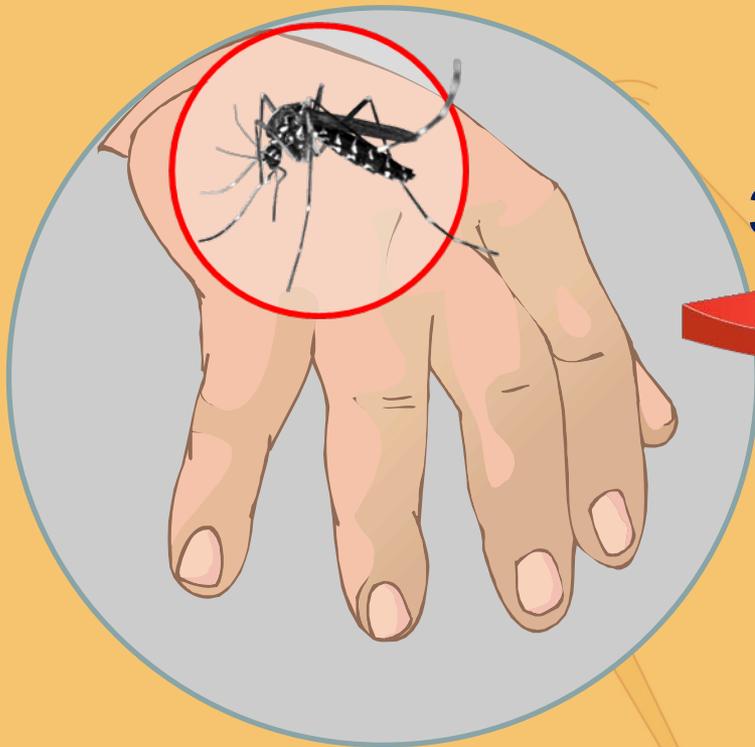
dotati di due ali e di sistemi di localizzazione altamente sofisticati nel volo e nell'inquadrare il bersaglio.

Alimentazione:

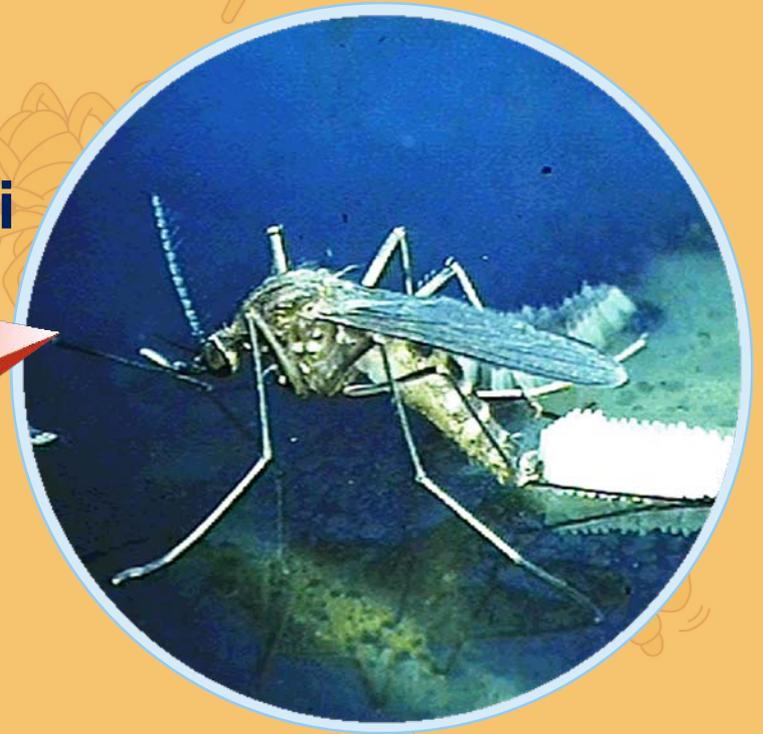
le femmine della famiglia **CULICIDAE** sono **EMATOFAGHE** hanno bisogno di un pasto di sangue per portare a maturazione le uova e riprodursi.



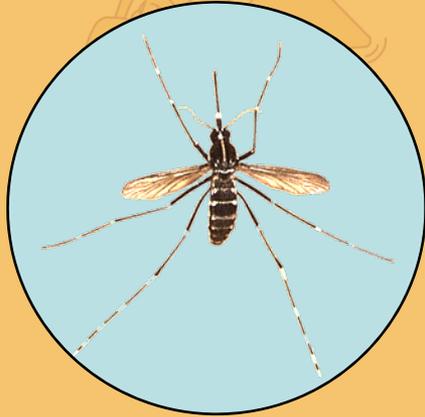
L'intervallo tra il pasto di sangue e la deposizione delle uova, varia tra **3 e 5 giorni**. Ogni femmina può deporre, dopo un singolo pasto di sangue, circa 100 uova, ma in genere ne depone solo alcune decine, in quanto la fecondità è influenzata da molti fattori. Si stima che la femmina della zanzara tigre possa vivere in natura due tre settimane.



3 - 5 giorni



Il ciclo di sviluppo della zanzara: la prima fase è in acqua



Che tipo di acqua?

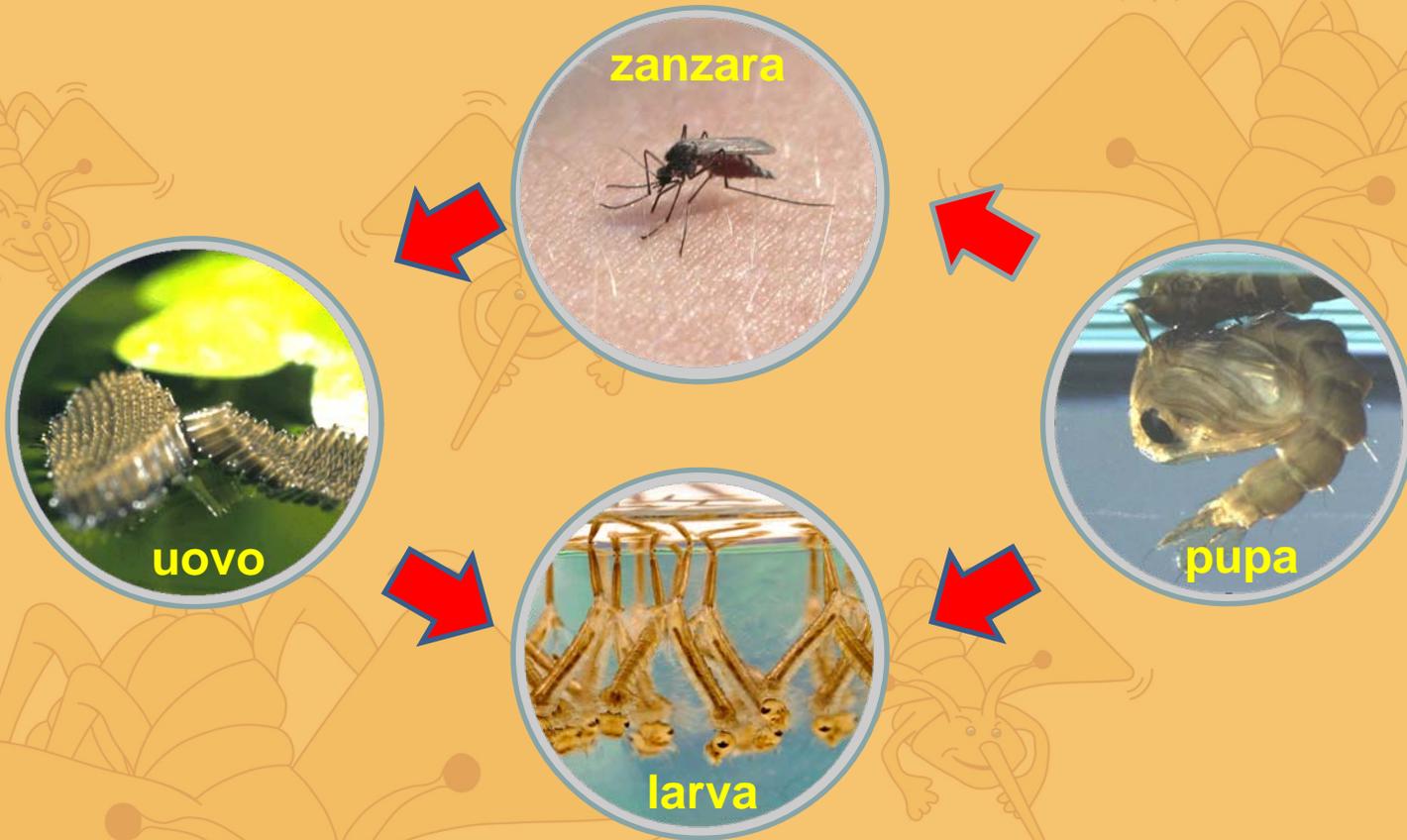
Quasi qualunque tipo di acqua: dalla pozza piena di materiale organico, all'acqua di mare, a uno stagno, a un bicchiere con acqua, alle risaie....

L'*Aedes albopictus*, cioè la zanzara tigre, **GENERALMENTE** non sfrutta nessun tipo di focolaio naturale sul terreno (pozzo, stagno o fiumiciattolo), ma **PRINCIPALMENTE** contenitori - ascelle fogliari, sottovasi, secchi e bidoni, tombini stradali, copertoni...-

Questi focolai ricordano le canne di bambù, il suo ambiente naturale.



Il ciclo di sviluppo



Lo sviluppo dell'insetto, dall'**uovo**, alla **larva**, alla **pupa**, fino alla **zanzara adulta** dura in media da **1 a 3 settimane** in relazione alla specie e alla temperatura dell'ambiente: in inverno gran parte delle specie svernano sotto varie forme (di adulto, di uova,..), in estate, il ciclo di riproduzione delle fastidiose zanzare di città si può concludere in una settimana. **Nell'arco della stagione estiva si possono susseguire numerose generazioni di fastidiose zanzare.**

Le uova delle zanzare

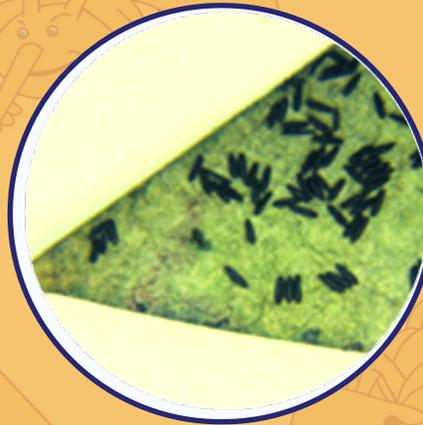


A



Culex

B



Aedes

C



Anopheles

Le uova delle zanzare sono differenti da genere a genere: in Italia esistono 7 generi differenti. In **A** le uova deposte a zattera dalla zanzara *Culex*, la più fastidiosa da noi prima che arrivasse la zanzara tigre (*Aedes albopictus*), in **B** le uova di *Aedes albopictus*, questa specie diversamente dalle altre, non depone le uova direttamente in acqua, ma su una foglia, uno stelo, un sasso... immediatamente fuori dell'acqua, in **C** le uova di *Anopheles*, zanzare che, fino agli anni quaranta del secolo scorso, trasmettevano la malaria in Italia.

La prima fase è in acqua



Larva



Pupa

Le uova si schiudono in acqua. Dalle uova si sviluppano le larve che attraverso quattro stadi di crescita, separati da altrettante mute, raggiungono lo stadio di pupa

In acqua le larve respirano aria attraverso un sifone....

Se vi avvicinate con cautela a una vasca in un giardino e guardate dentro, soprattutto negli angoli, vedrete queste zanzare respirare aria con il loro sifone (**cerchio giallo**).

per nutrirsi le larve trasportano le particelle di materiale organico alla bocca ruotando vorticosamente le spazzole boccali poste sul capo (**cerchio rosso**).

Appena si accorgeranno della vostra ombra o sentiranno il rumore dei vostri passi andranno sott'acqua.



TRANNE le larve di *Anopheles*, le uniche a non essere dotate del sistema respiratorio a sifone.

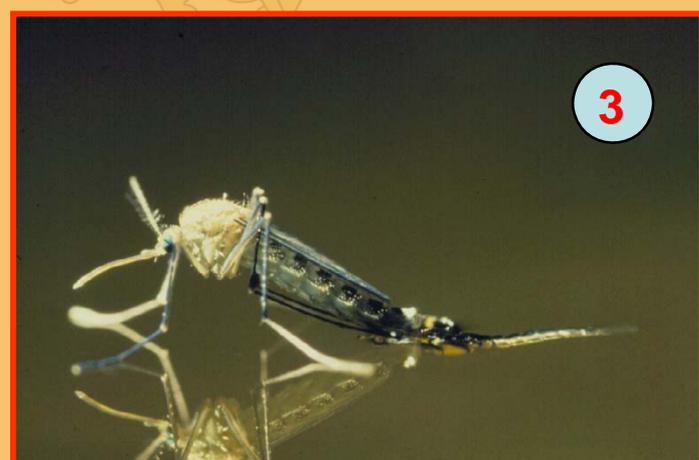
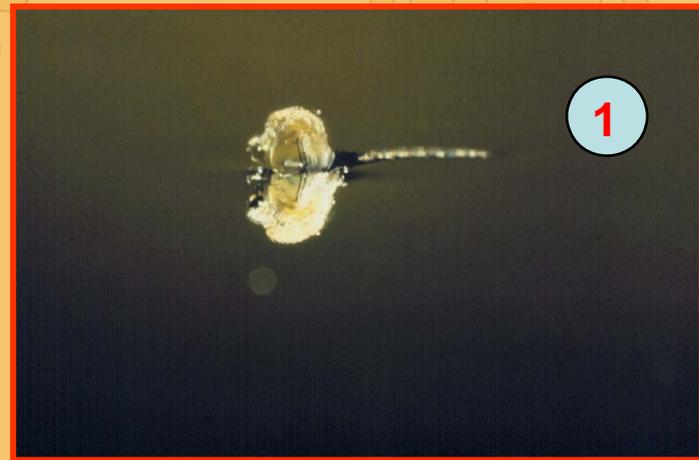


Anopheles sp.

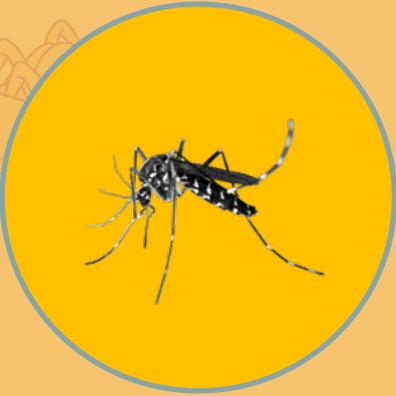
Queste larve hanno direttamente dei fori sulla parte terminale dell'addome. Assumono, quindi la **posizione orizzontale** sul pelo dell'acqua per respirare.

Sfarfallamento, un momento critico per la zanzara...:

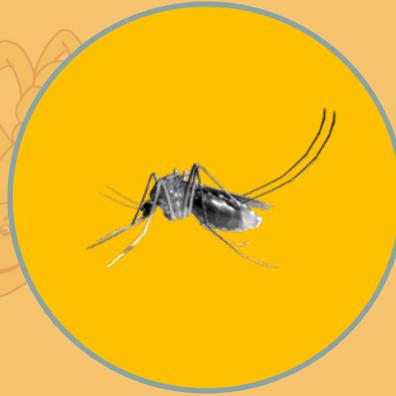
La zanzara adulta sfarfalla dopo circa 48 ore, abbandonando le spoglie nell'acqua. Circa 48 ore dopo lo sfarfallamento, maschi e femmine sono in grado di accoppiarsi. Subito dopo la femmina può effettuare il suo primo pasto di sangue, necessario per fare maturare le uova, mentre il maschio, esaurita la sua funzione riproduttiva, sopravviverà solo per pochi giorni



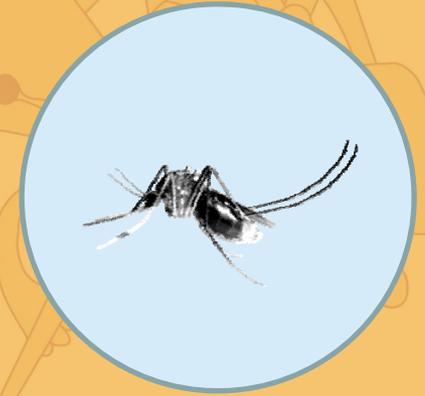
Zanzare di città



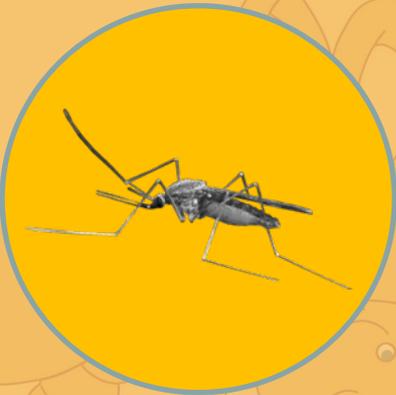
Aedes albopictus



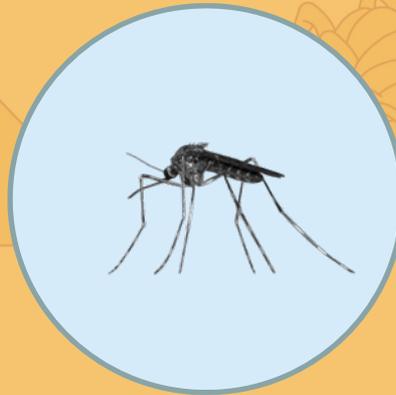
Culex pipiens



Culex hortensis



Anopheles claviger



Culiseta annulata



Culiseta longiareolata



antropofile, amano pungere gli esseri umani



ornitofile/batracofile amano pungere uccelli/rane

Zanzare di città



Giorno

***Aedes albopictus* ***
Zanzara tigre



Notte

***Culex pipiens* ***
Zanzara comune

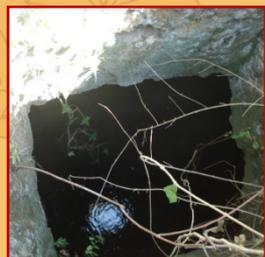
meno diffuse:

Culex hortensis* ** - *Anopheles claviger* * - *Culiseta annulata* ** - *Culiseta longiareolata* *

FOCOLAI



**Fontane o vasche ornamentali - Ambienti ipogei - Contenitori vari
Poze dovute al non corretto smaltimento di acque piovane o reflue**



Zanzare di città: specie ARBORICOLE

Ochlerotatus geniculatus

Ochlerotatus berlandi

Ochlerotatus pulcritarsis

Anopheles plumbeus

Orthopodomyia pulcripalpis



Cavità degli alberi

Le specie arboricole si riproducono nei cavi degli alberi. Se osservate un grande viale alberato con platani, ippocastani o querce state pur sicuri che i cavi dei tronchi dove si intrappola un po' di acqua piovana contengono le larve di queste specie. Queste zanzare sono fortemente antropofile, cioè pungono molto volentieri gli uomini. Fortunatamente, vista la peculiarità dei loro focolai, non raggiungono mai i livelli di densità di *Aedes albopictus* e di *Culex pipiens* che risultano di conseguenza più fastidiose.

Zanzare di campagna:



Anopheles maculipennis



Aedes vexans



Culex modestus



Ochlerotatus caspius

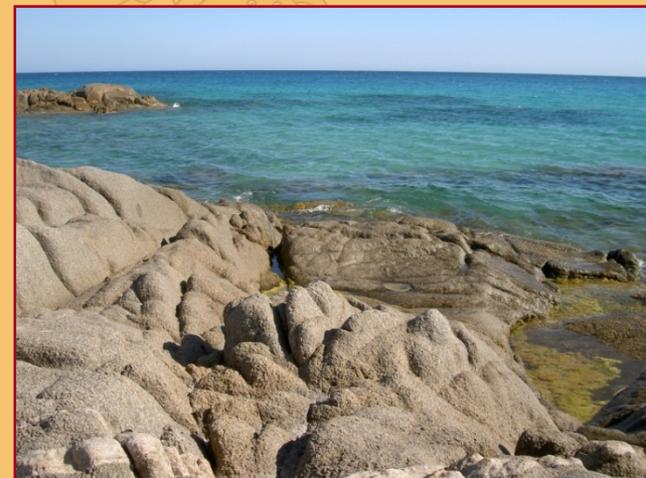
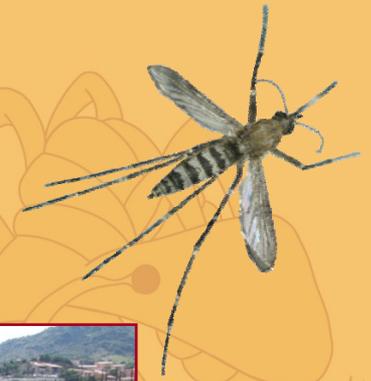
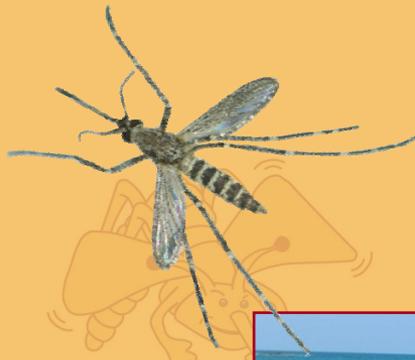


Ochlerotatus detritus



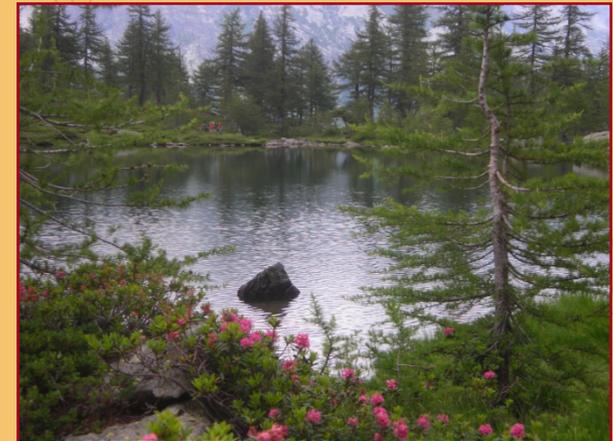
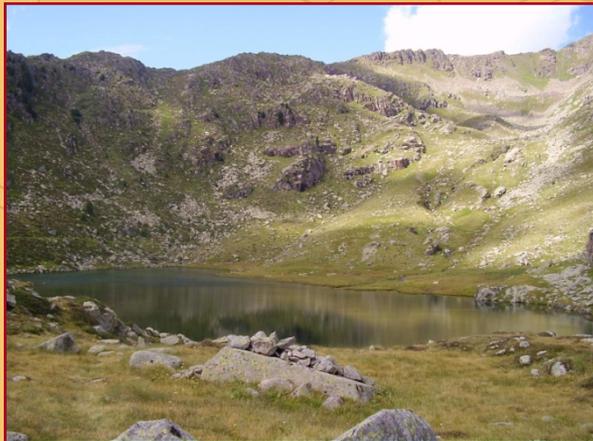
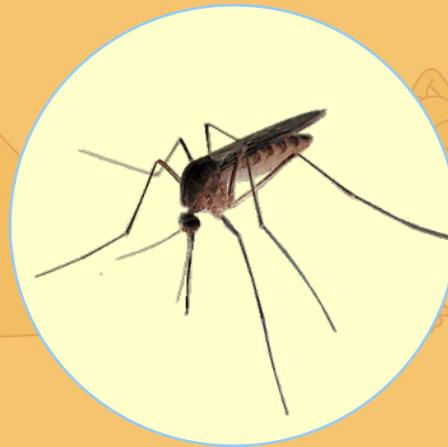
Zanzare al mare:

Ochlerotatus mariaae, *Ochlerotatus zammitii*



Zanzare in montagna:

Ochlerotatus cataphylla, *Ochlerotatus pullatus*



Luoghi comuni:

“ Le zanzare pungono soltanto me, e non”

Le punture di zanzara possono sviluppare bolle, tuttavia non presentarle non significa non essere stati punti, ma semplicemente non avere sviluppato la reazione alla puntura.

La zanzara infatti, per poter succhiare il sangue, immette, saliva che contiene anticoagulanti e altre molecole.

La nostra risposta a queste sostanze varia da individuo a individuo: molti di noi sono iper-reattivi e sviluppano una reazione esagerata, mentre altri lo sono molto meno.

Le punture di zanzara peraltro non provocano mai effetti gravi come lo shock anafilattico

**Artropodi = invertebrati con zampe articolate e corpo rivestito di chitina.
Anche l'astice è un artropode ma è di interesse sanitario?**



NO



Aracnidi e insetti = ARTROPODI

ARACNIDI



**Ragni
Scorpioni
Acari
Zecche**

INSETTI



DITTERI

**Pulci
Pidocchi
Cimici**

ZANZARE (CULICIDI)

Flebotomi

Mosche



Sono di interesse sanitario, sono in grado di trasportare agenti patogeni per uomini e animali

Artropodi di interesse sanitario:

- vettori meccanici, gli attori
- vettori biologici, propriamente detti vettori

i vettori meccanici – trasportano passivamente il patogeno, intrappolato nella peluria, nelle zampe o nell'apparato boccale dell'insetto

un esempio: le mosche passano dal cibarsi di rifiuti e di feci al nostro cibo, contaminandolo

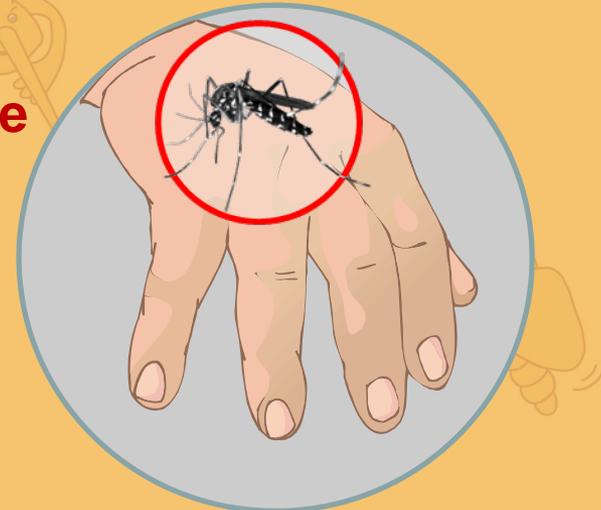


i vettori biologici - partecipano alla riproduzione del patogeno

I flebotomi

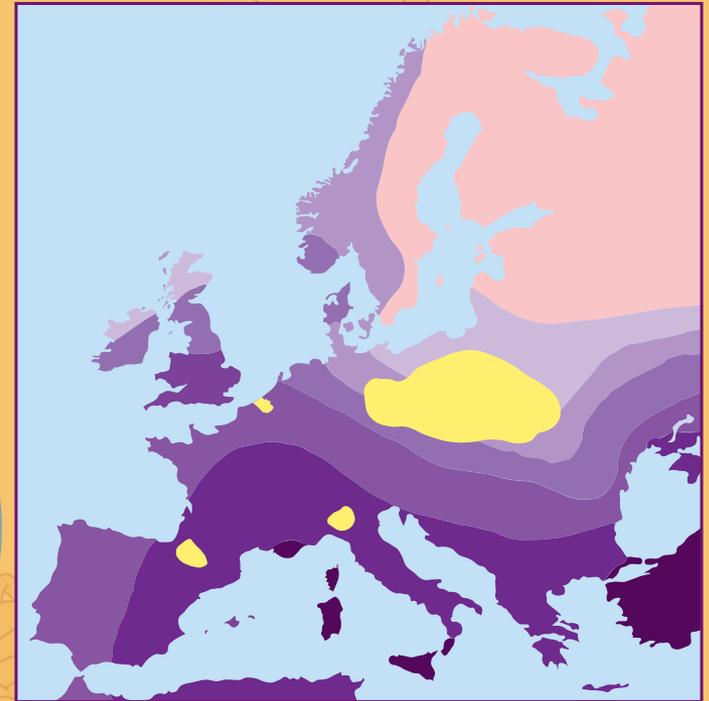
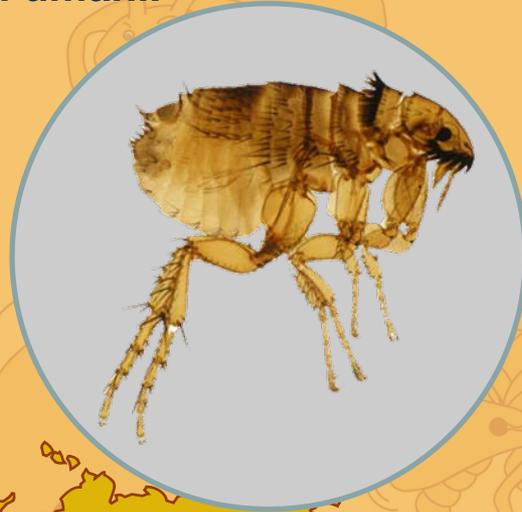


le zanzare



Pensiamo alla peste nel medioevo...

Sono state le **PULCI** a dare inizio alla terribile epidemia di peste che, nel XIV secolo, ha ucciso almeno un terzo della popolazione europea. Tramite le pulci il batterio *Yersinia pestis* era trasmesso dal ratto all'uomo, e a seguire tra esseri umani.



1347 1348 1349 1349 1350 1351 1351 1630

PESTE IN EU ROPA

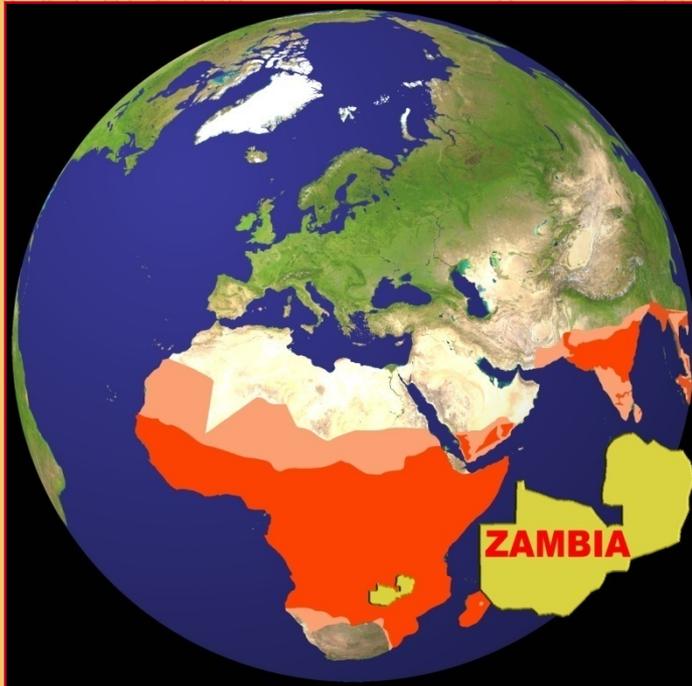


La peste non è completamente scomparsa, ma alcuni focolai isolati ancora esistono in zone di estrema povertà in Africa e in Asia, e nel continente americano, limitatamente al sud ovest degli Stati Uniti, America centrale e in alcuni stati del sud America.

Un esempio attuale: la malaria

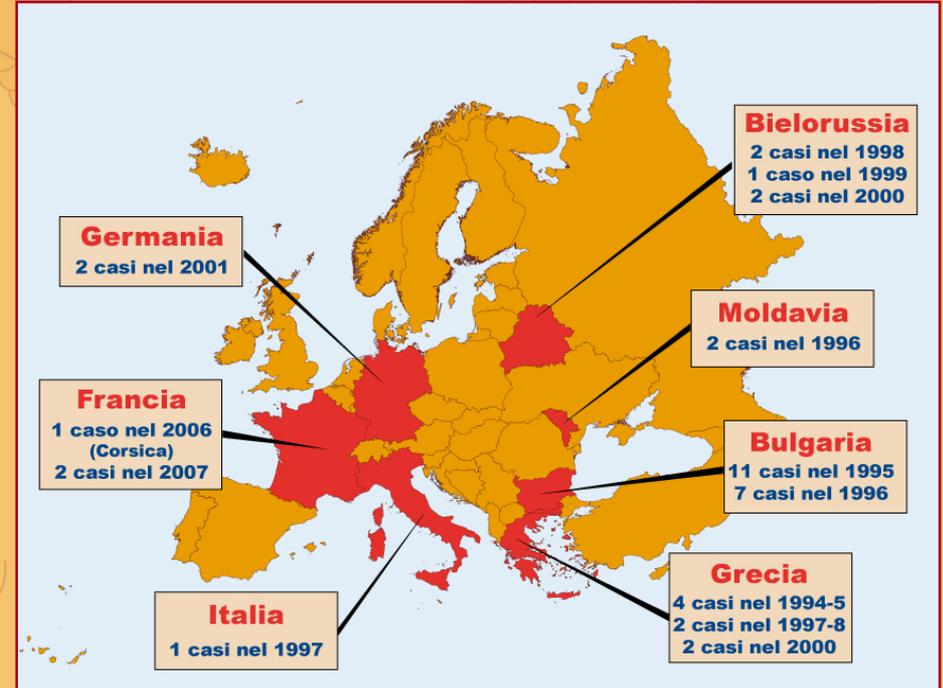
500 milioni/anno i nuovi casi clinici, soprattutto nei paesi più poveri dell'Africa. In Europa e negli Stati Uniti le attività di prevenzione e di cura hanno sconfitto in modo sostanziale questa malattia circa 60 anni fa.

In Africa



In rosa le zone a basso rischio di malaria, In rosso a rischio medio e elevato. In **Zambia** circa 4 milioni di casi di malaria l'anno, 50.000 decessi soprattutto tra i bambini

In Europa



I casi di malaria autoctona (trasmessa da vettori locali) registrati in Europa dal 1995 al 2007

IN ITALIA

la **malaria** è stata eradicata alla fine degli anni '40 del secolo scorso grazie alla **cura dei malati** (terapia con il chinino), alla **bonifica** delle zone palustri, e all'impiego del diclorodietiltricloroetano (**DDT**) nella lotta al vettore, la zanzara del genere *Anopheles*.



Fine '800: Grassi, Bignami e Bastianelli dimostrano la trasmissione della malaria attraverso la puntura di zanzara del genere *Anopheles*.

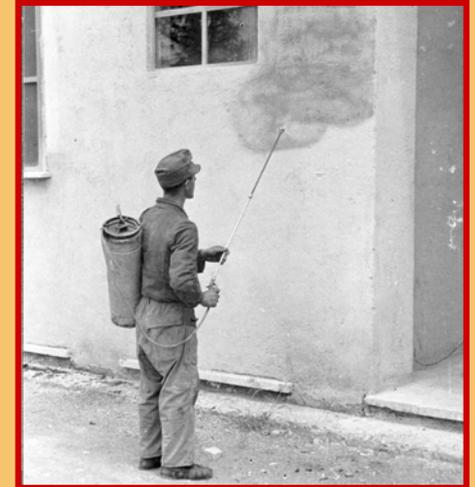


Fine '800

diffusione della malaria in Italia



terapia sul campo



disinfestazione delle case

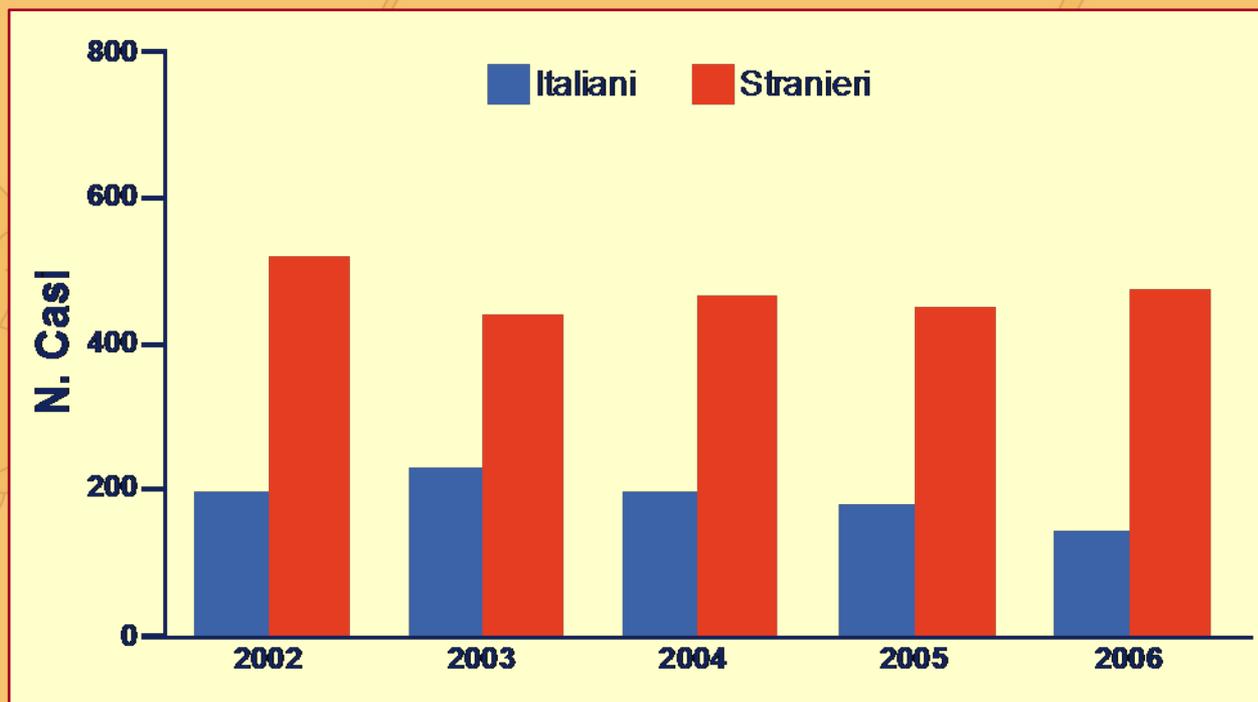
All'eradicazione della malaria Il **Laboratorio di malariologia dell'Istituto Superiore di Sanità** diretto da **Alberto Missiroli** ha dato un determinante contributo.

Esistono casi di malaria di importazione

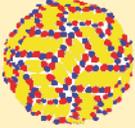
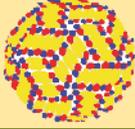
Vacanze in paesi dove la malaria è endemica, vacanze a rischio: ogni anno numerosi nostri connazionali contraggono la malattia. Le conseguenze possono essere tragiche: la diagnosi può risultare difficile e in media quattro o cinque cittadini italiani muoiono!

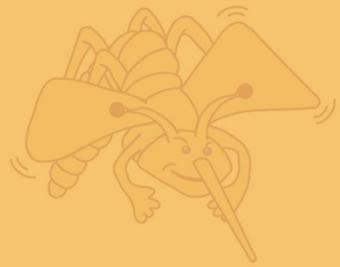
PREVENIAMOLA adottando tutte le necessarie precauzioni!

Grazie al lavoro dell'ISS, del Ministero della Salute e di altri Enti, i casi di malaria d'importazione sono limitati: 637 nel 2005 e 630 nel 2006.

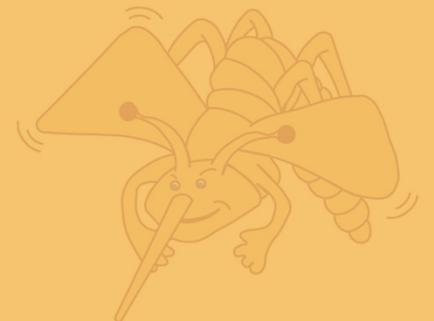


Malaria d'importazione in Italia, 1999-2006

MALATTIA	VETTORI	AGENTI PATOGENI	SITUAZIONE IN ITALIA
Malaria	anopheles 	plasmodio 	Solo importazione. Unico caso autoctono nel '98 a Grosseto
Dengue e Chikungunya	albopictus et al 	flavivirus 	Solo importazione. Epidemia Chik nel 2007 a Ravenna
Dirofilariasi		filarie 	Rara, accidentale in ambiente rurale
West Nile Disease	Culex et al 	flavivirus 	1998. Epidemia di encefalite equina in Toscana (14 casi). Nessun caso umano
Leishmaniosi Viscerale	flebotomi 	leishmania 	Endemica Soprattutto nel centro sud. Circa 200 casi/anno. Trend in salita
Meningite da virus Toscana		phlebovirus 	Endemica. Principalmente in Toscana e Marche Alcune decine di casi/anno. Trend in salita
Febbre Bottonosa	zecche 	rickettsie 	Endemica. Soprattutto al centro sud 900 1000 casi/anno. Trend in discesa
Malattia di Lyme		borrelie 	Endemica, soprattutto nelle regioni di nord-est. Alcune decine di casi/anno. Trend in salita
Encefalite da zecche		flavivirus 	Endemica, soprattutto nelle regioni di nord-est. <10 casi/anno. Trend in salita



Aspetti sanitari



Luoghi comuni:

“ Le zanzare pungono soltanto me, e non”

Le punture di zanzara possono sviluppare bolle, tuttavia non presentarle non significa non essere stati punti, ma semplicemente non avere sviluppato la reazione alla puntura.

La zanzara infatti, per poter succhiare il sangue, immette, saliva che contiene anticoagulanti e altre molecole.

La nostra risposta a queste sostanze varia da individuo a individuo: molti di noi sono iper-reattivi e sviluppano una reazione esagerata, mentre altri lo sono molto meno.

Le punture di zanzara peraltro non provocano mai effetti gravi come lo shock anafilattico

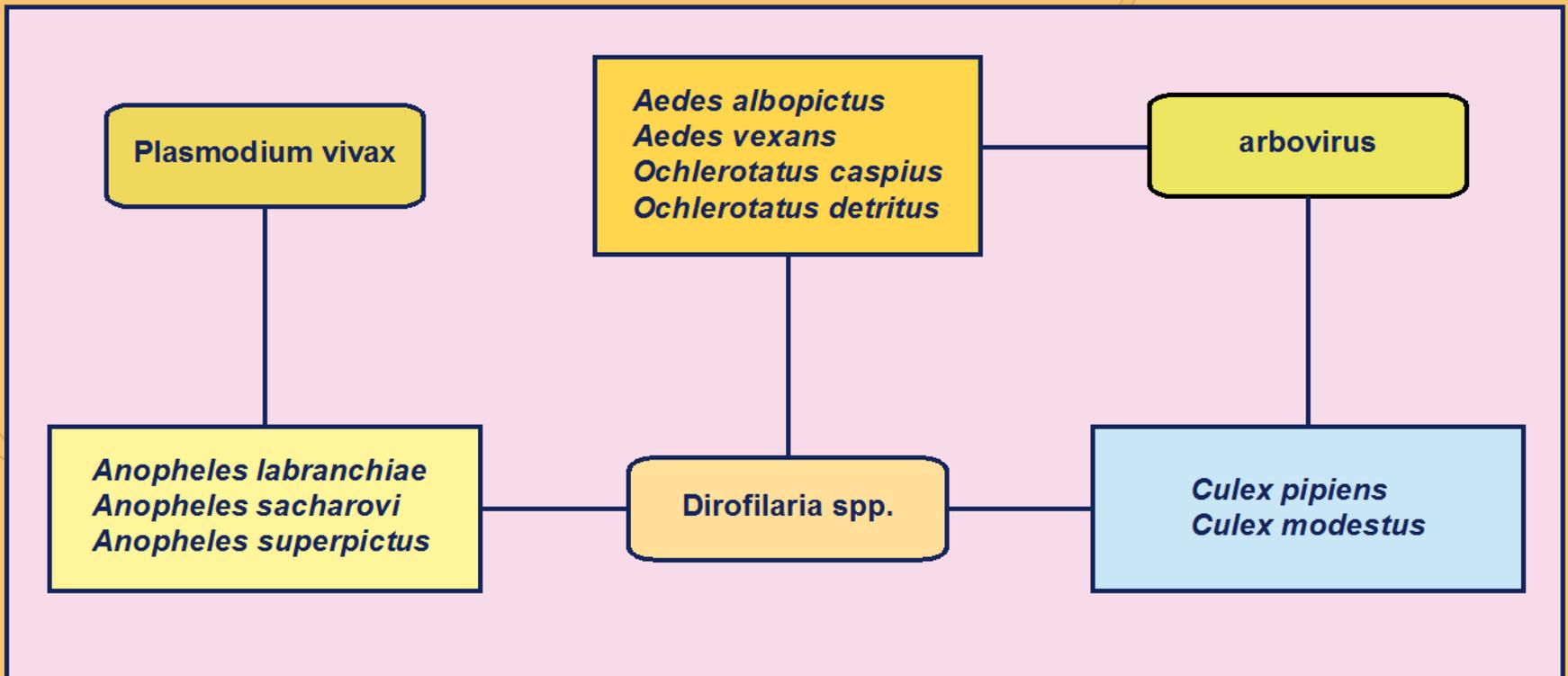
In Italia

culicidi di interesse sanitario = potenziali vettori di:

PROTOZOI , plasmodi, causa della malaria

ARBOVIRUS = **Ar**thropod **Borne** viruses , responsabili di febbre gialla, dengue, chikungunya...

ELMINTI, filarie, causa di malattia nel cane possono accidentalmente infestare l'uomo



i culicidi potenziali vettori di protozoi in Italia ...

Anopheles labranchiae
Anopheles sacharovi
Anopheles superpictus

in passato vettori di malaria

Plasmodium vivax

La zanzara *Anopheles labranchiae* è ancora abbondantemente diffusa sul territorio, *Anopheles sacharovi* è scomparsa, *Anopheles superpictus* è presente soprattutto al Sud.

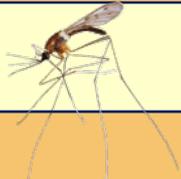
Non sono più vettori di malaria giacché questa malattia è stata eradicata dal nostro Paese.

Indagini entomologiche realizzate dall'ISS in questi ultimi anni

Risultati : *Anopheles labranchiae*, è ancora molto comune nel nostro Paese, così come le altre specie potenziali vettori di malaria indicate in figura, tuttavia le trasformazioni ecologiche e sanitarie intervenute ci proteggono da un possibile ritorno di epidemie di malaria



Anopheles labranchiae



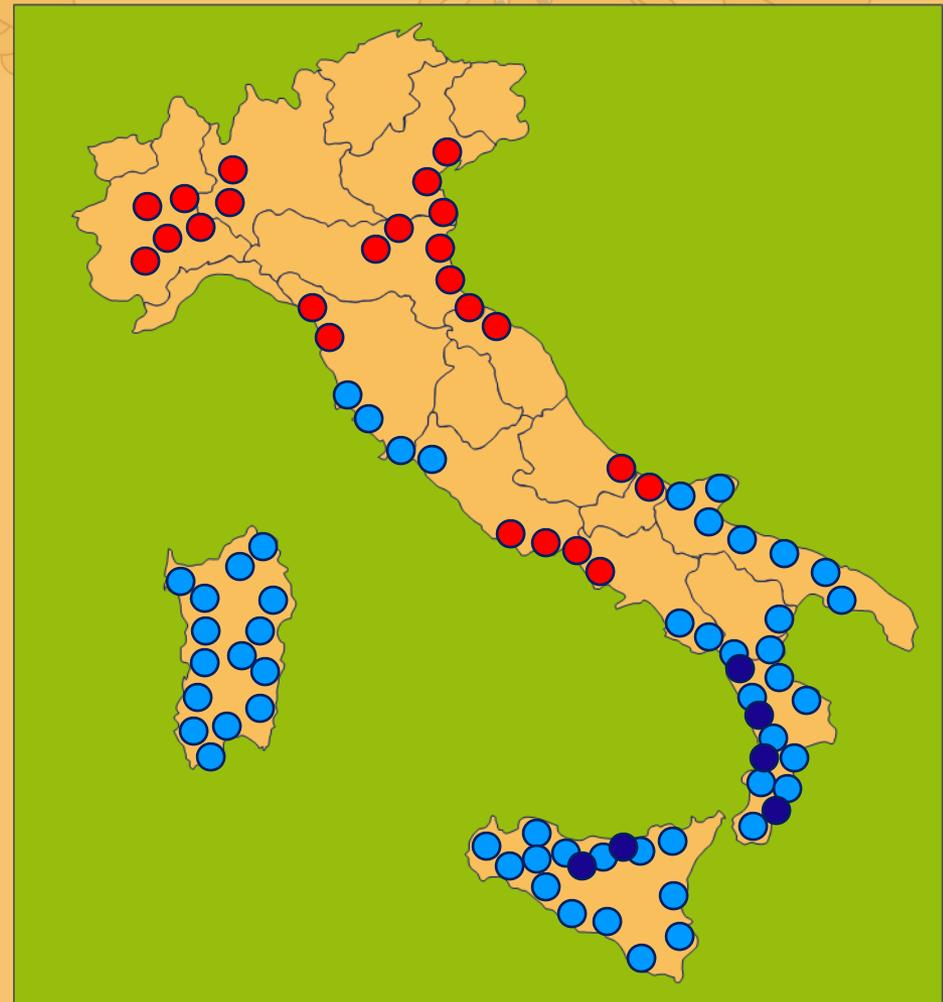
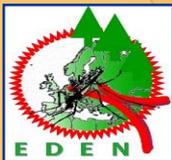
Altri culicidi zoofilici del complesso
Anopheles maculipennis



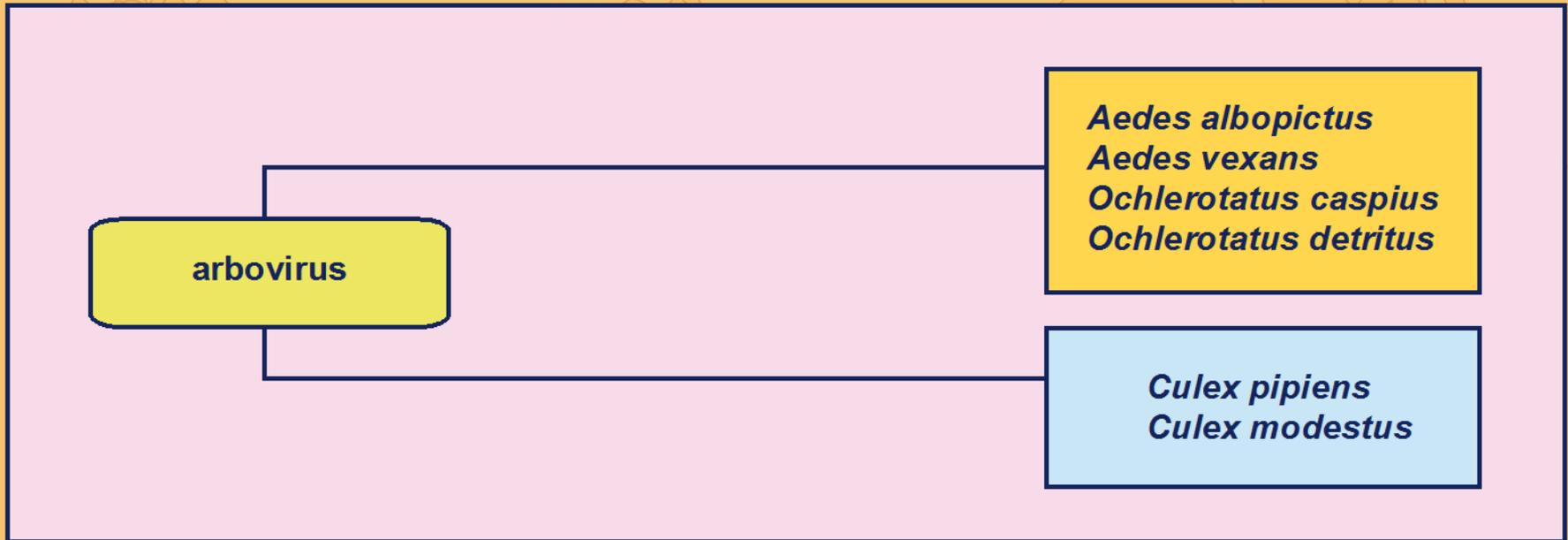
Anopheles superpictus



L'ISS partecipa al Progetto europeo Eden, di monitoraggio del rischio malaria nei Paesi che affacciano sul bacino del Mediterraneo



i **culicidi** potenziali vettori di arbovirus in Italia

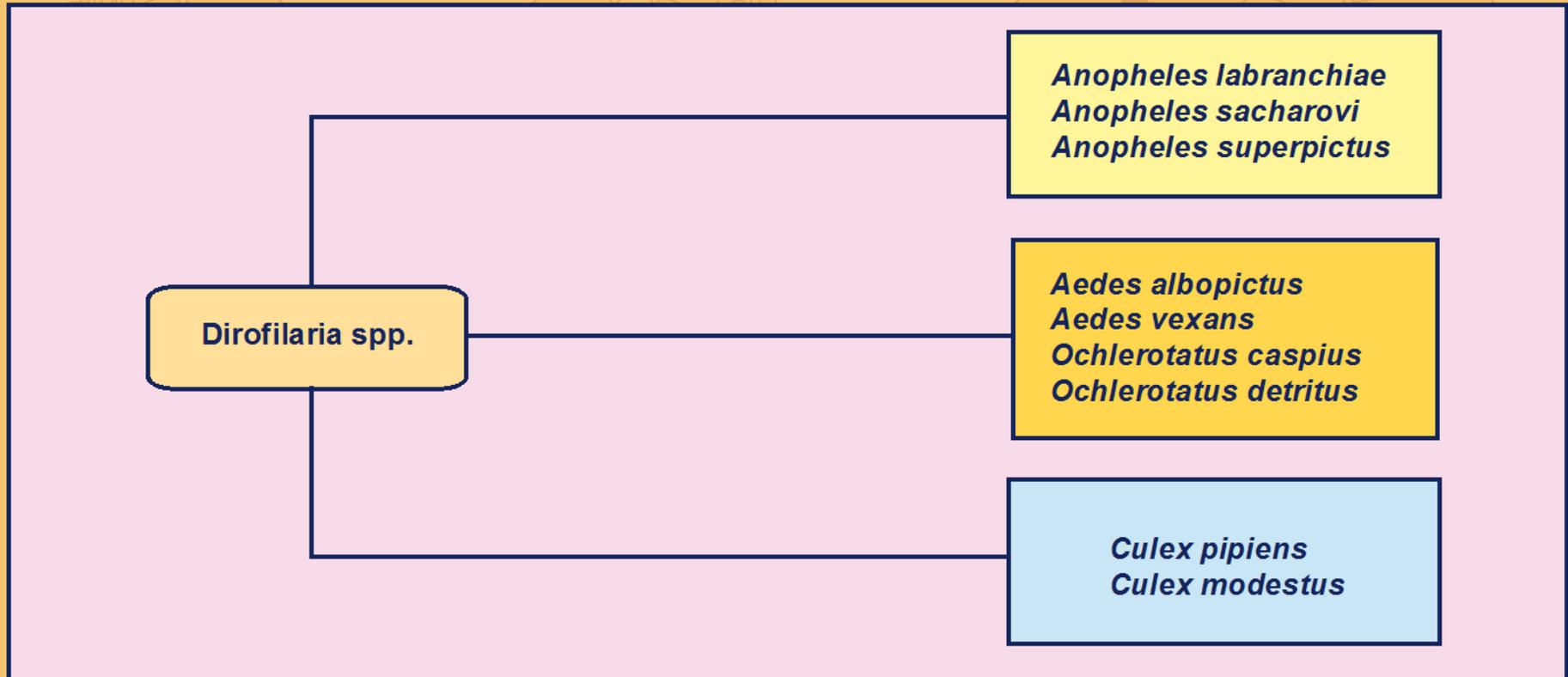


sono vettori di febbre gialla, dengue, chikungunya...soprattutto ai tropici e nei Paesi sud tropicali, giacché fortunatamente questi virus non sono comuni in Italia e nel bacino del Mediterraneo.

Qualcosa tuttavia sta cambiando.... grazie al turismo di massa in continua crescita i virus possono viaggiare.

Se ad esempio un turista italiano andando in un luogo dove la dengue è endemica si infetta, al suo ritorno può introdurre questo virus in Italia.

i **culicidi** potenziali vettori di elminti in Italia



le **FILARIE** del cane sono endemiche in Italia e sono dovute a diversi agenti patogeni. Recentemente un gruppo di ricercatori dell'ISS ha trovato zanzare tigre naturalmente infette con entrambe le filarie più importanti. Ciò vuol dire che questa specie si è adattata benissimo nel nostro territorio e sta anche assumendo interesse sanitario.

Come può influire il “riscaldamento globale” sulle malattie trasmesse da insetti?



OMS 1990

[...I cambiamenti climatici se si associano a fattori umani (immigrazione), biologici (competenza vettoriale) e ambientali (risaie, ecc.)... possono influenzare l'emergere o il riemergere di malattie trasmesse da artropodi...]

[...possono influenzare la trasmissione di malattie trasmesse da vettori in modi differenti ...]

Perché gli insetti dovrebbero essere sensibili ai cambiamenti climatici?

+ 0,2 °C incremento medio di temperatura in dieci anni

possibili conseguenze

sul vettore

estensione dell'area geografica di diffusione dei vettori i locali

aumento nel tasso riproduttivo dei vettori locali

comparsa e stabilizzazione di nuovi vettori

sul patogeno

Introduzione e stabilizzazione di nuovi patogeni

accorciamento del ciclo dei patogeni nei vettori locali

aumento della stagione di trasmissione

gli insetti sono organismi eterotermi, cioè con temperatura corporea che dipende dall'ambiente esterno. Pertanto se la temperatura aumenta mediamente anche di poche frazioni di grado - si prevede un aumento di 0,2 gradi di temperatura nei prossimi dieci anni - potrebbero aumentare la velocità di riproduzione del vettore, dell'agente patogeno, la durata della stagione di trasmissione e così via...

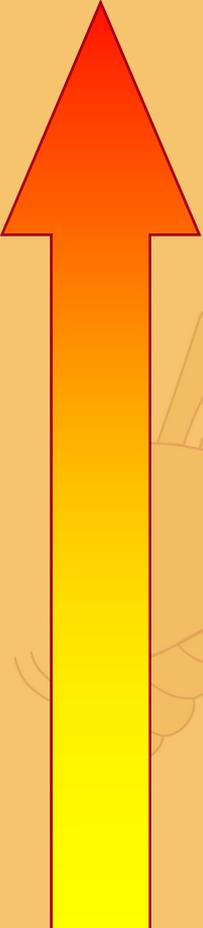
possibili scenari

+ 0,2 °C

In 10 anni

senza piogge
DESERTIFICAZIONE

con piogge
TROPICALIZZAZIONE



desertificazione: il caldo sale dall'Africa verso l'Italia, le piogge si rarefanno, per cui si va verso una situazione nord africana - "la desertificazione" - prima in Sicilia, poi nel sud Italia e così via, provocando la diffusione verso Nord della maggior parte degli artropodi.

tropicalizzazione: l'aumento della temperatura si accompagna con l'aumento della quantità delle piogge. Le conseguenze in questo caso sarebbero opposte : le zone umide favoriscono la diffusione verso Sud di *Aedes albopictus*.