

LA SORVEGLIANZA ENTOMOLOGICA:

aggiornamenti sulle attività di sorveglianza entomologica nell'ambito del PNA 2020-2025



Zanzare: sistematica, biologia ed ecologia

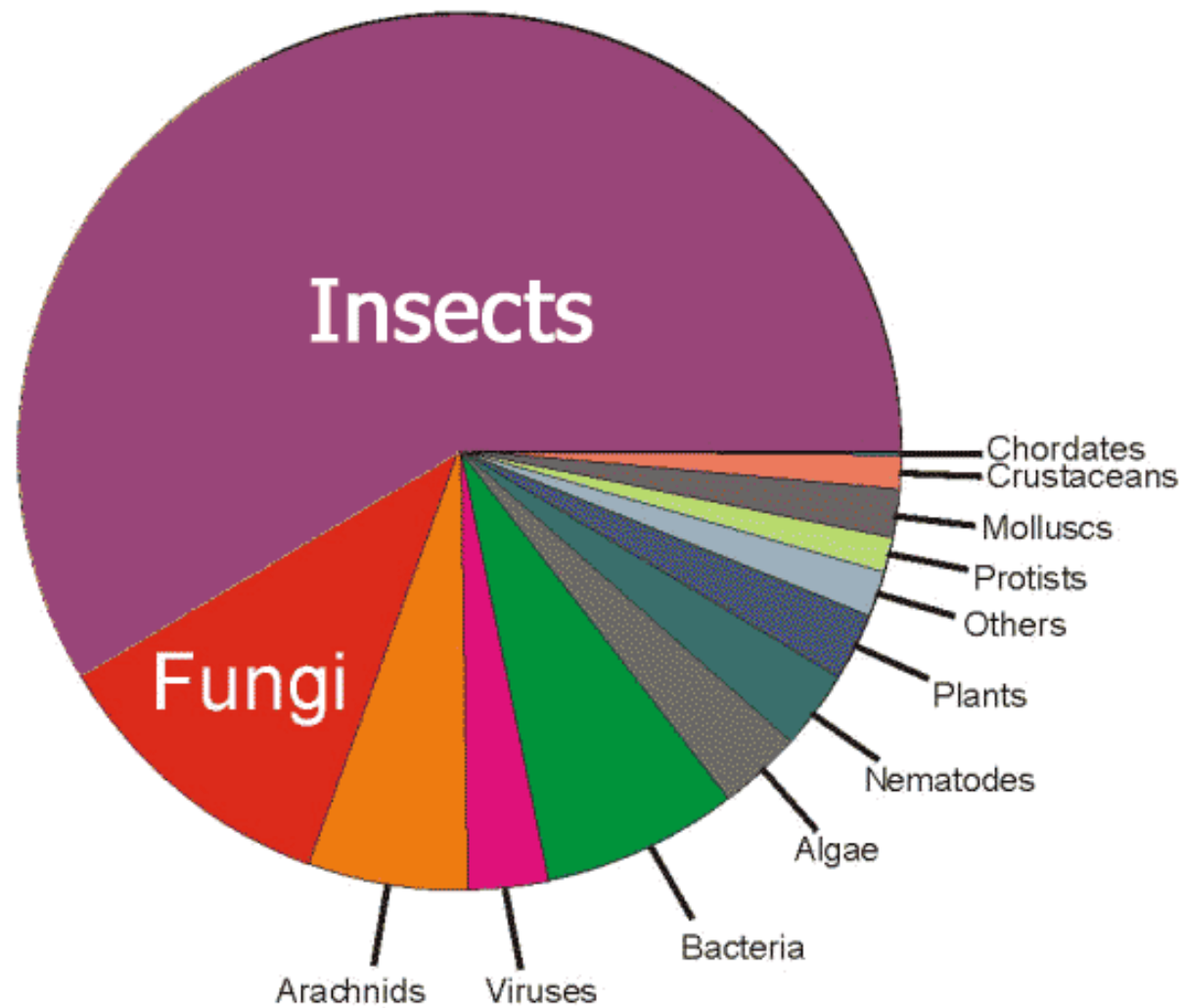
Adele Magliano

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana “M. Aleandri”

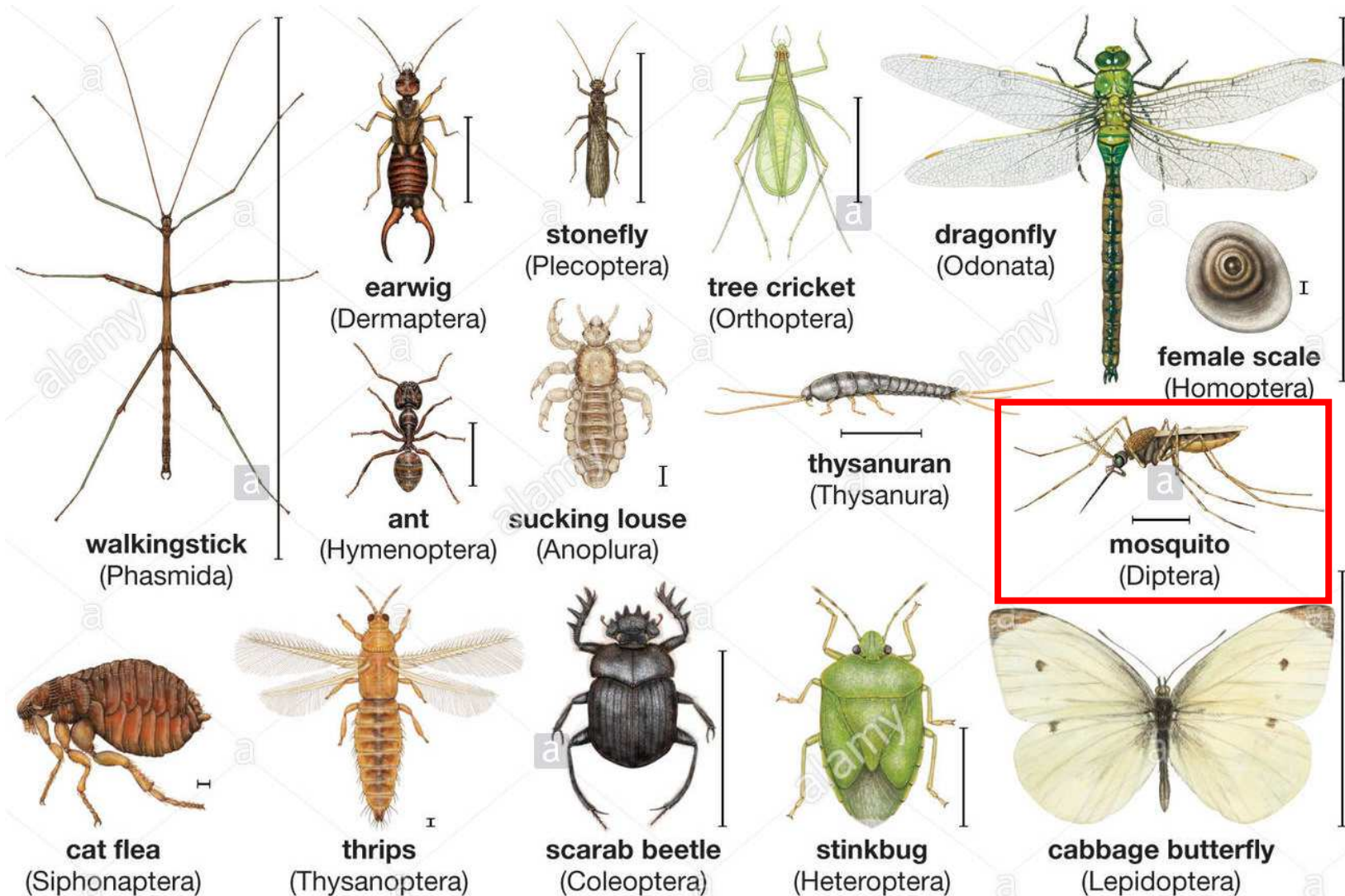


Insetti: un mondo di dominatori

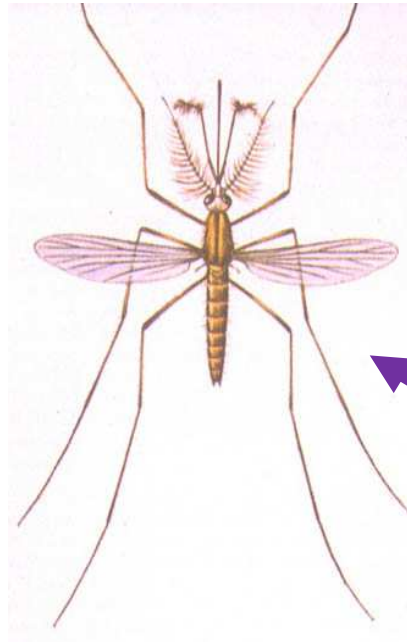
Species Biodiversity



INSETTI: diversità



Diptera



Ordine
Diptera

Sottordine
Nematocera

Sottordine
Brachicera

Famiglia
Culicidae

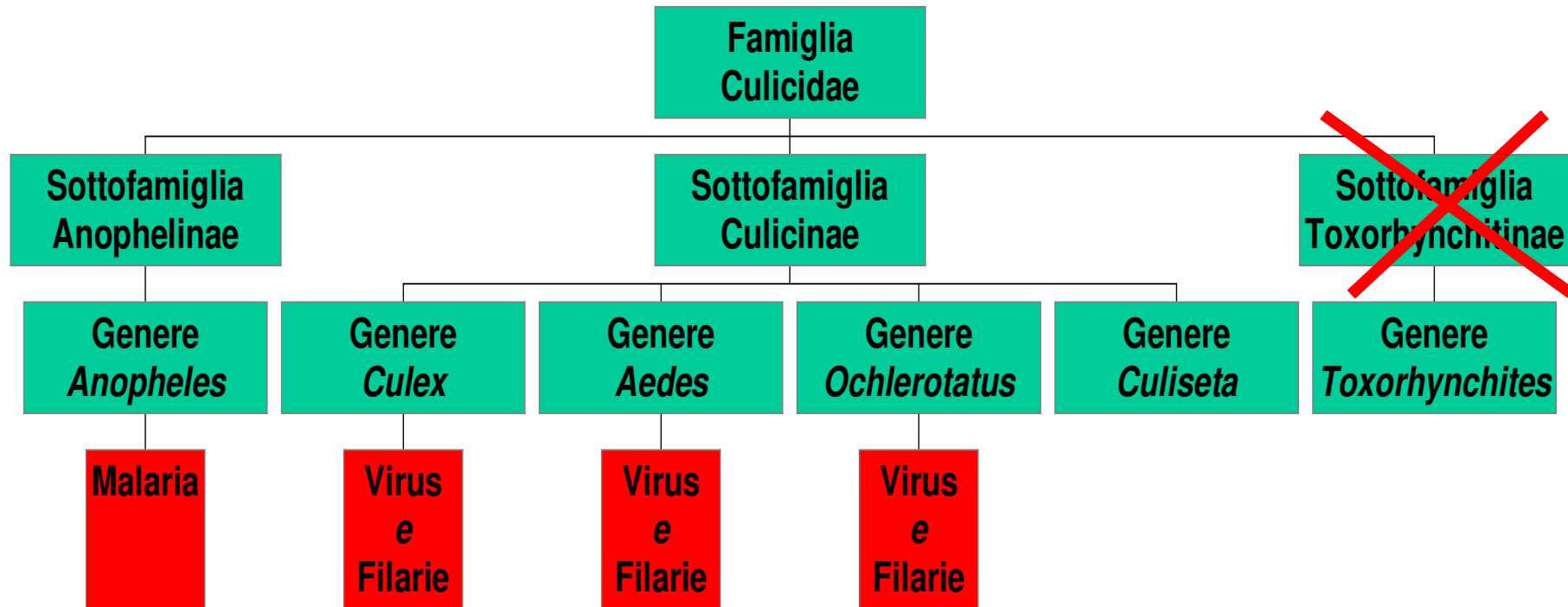
Famiglia
Ceratopogonidae

Famiglia
Psychodidae

Famiglia
Simuliidae



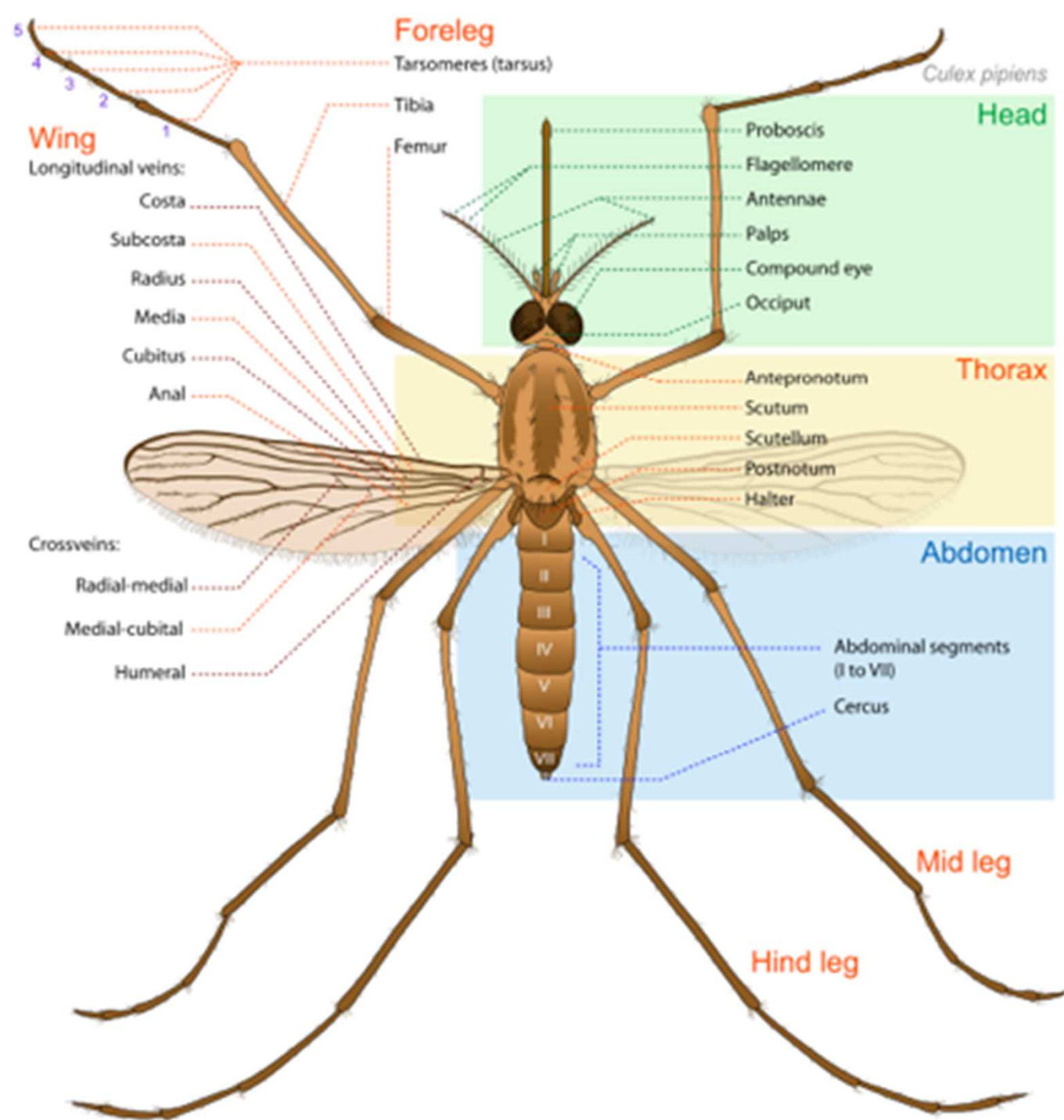
SISTEMATICA

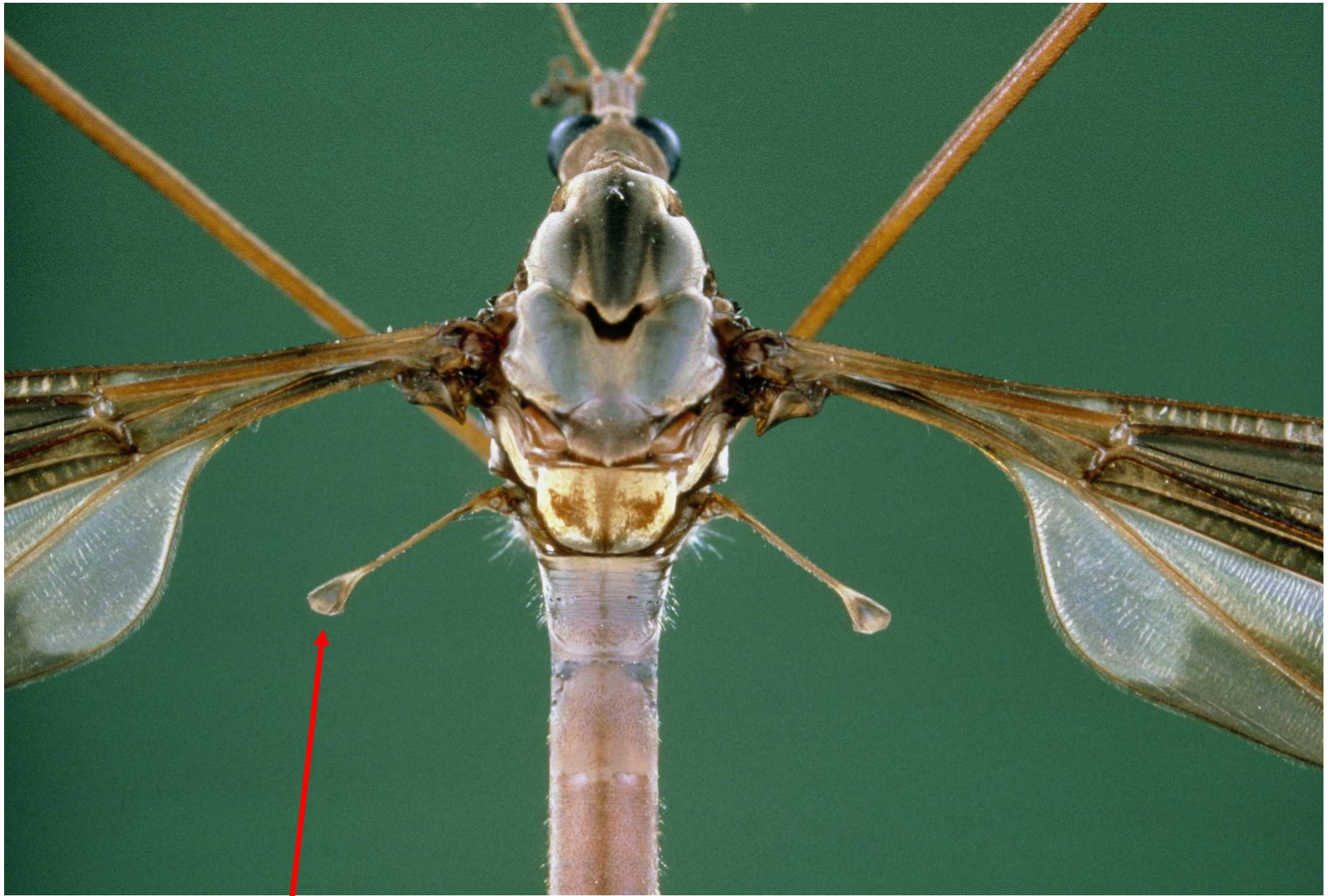


3.000 specie divise in 30 generi

In Italia 64 specie (10 di rilevanza sanitaria)

Culicidae: Morfologia





Diptera: Altere

Morfologia

Differenze tra maschi e femmine

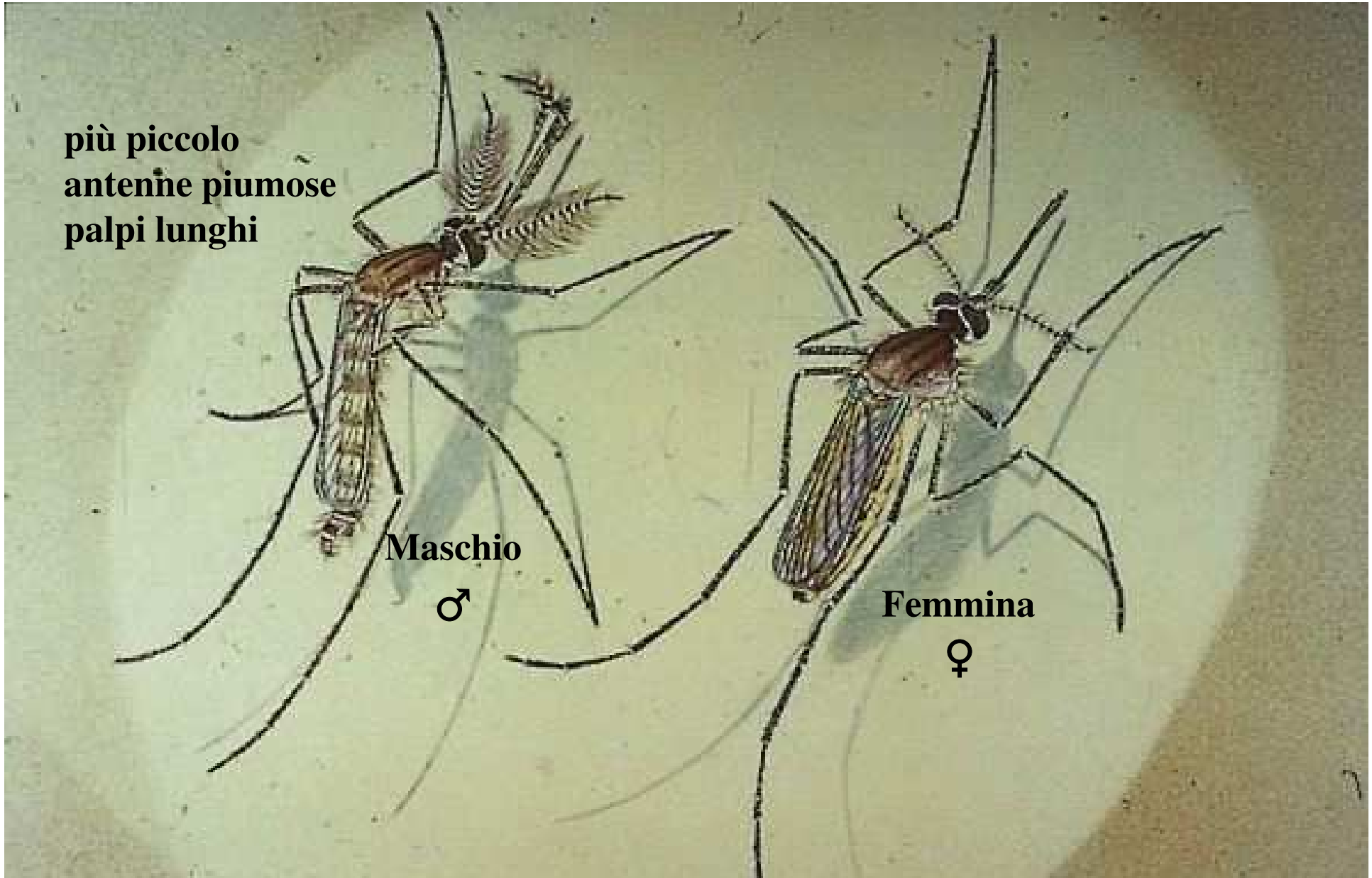
più piccolo
antenne piumose
palpi lunghi

Maschio

♂

Femmina

♀



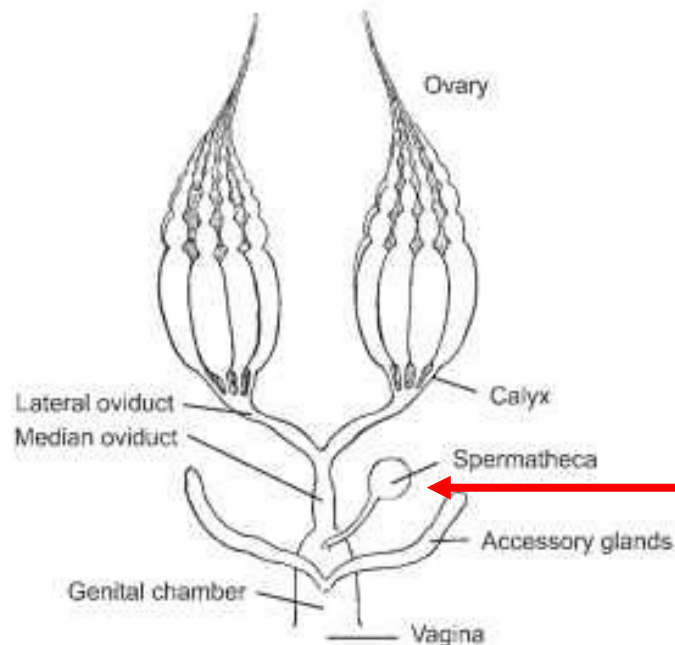
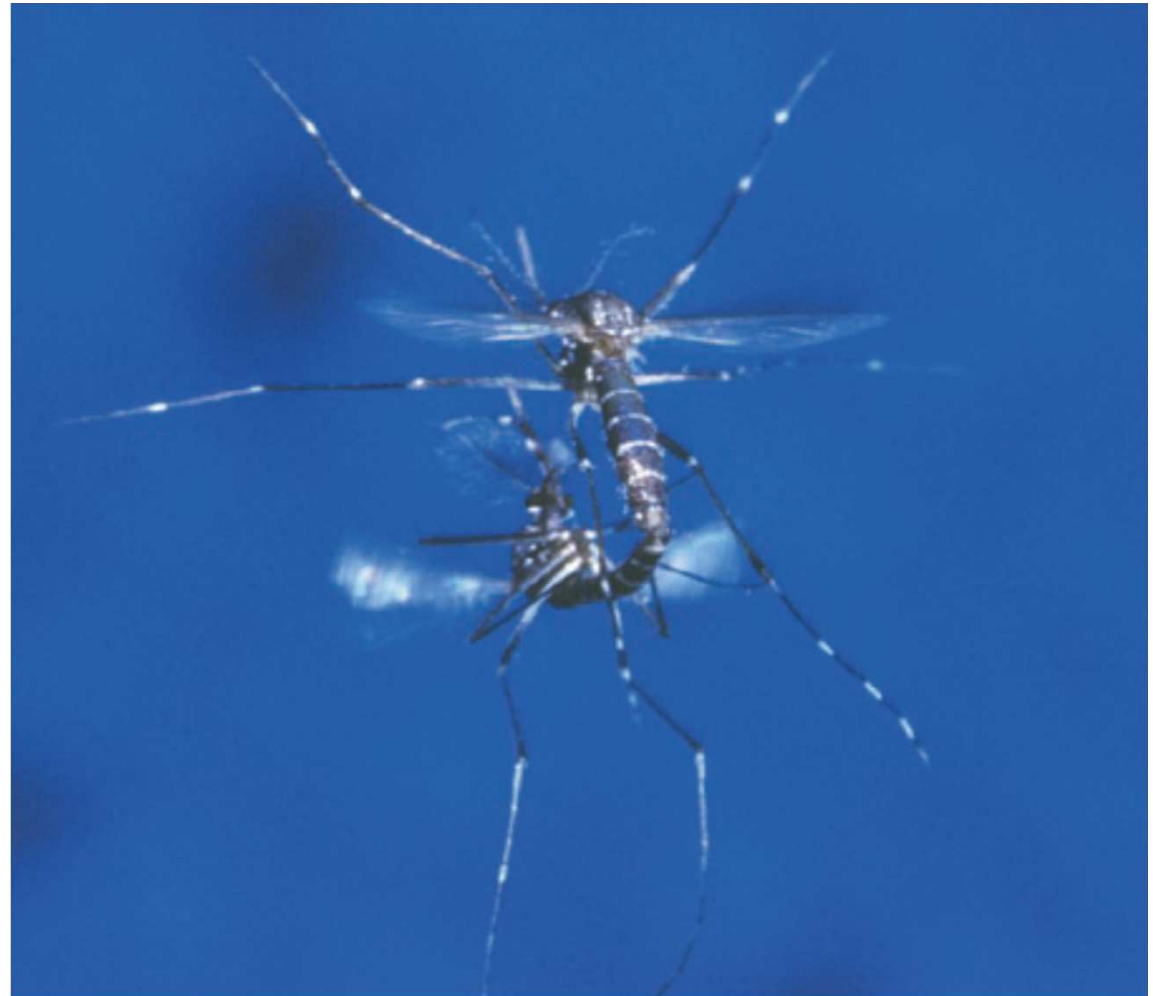
♂

le antenne piumose dei maschi servono a percepire
il “ronzio” della femmina

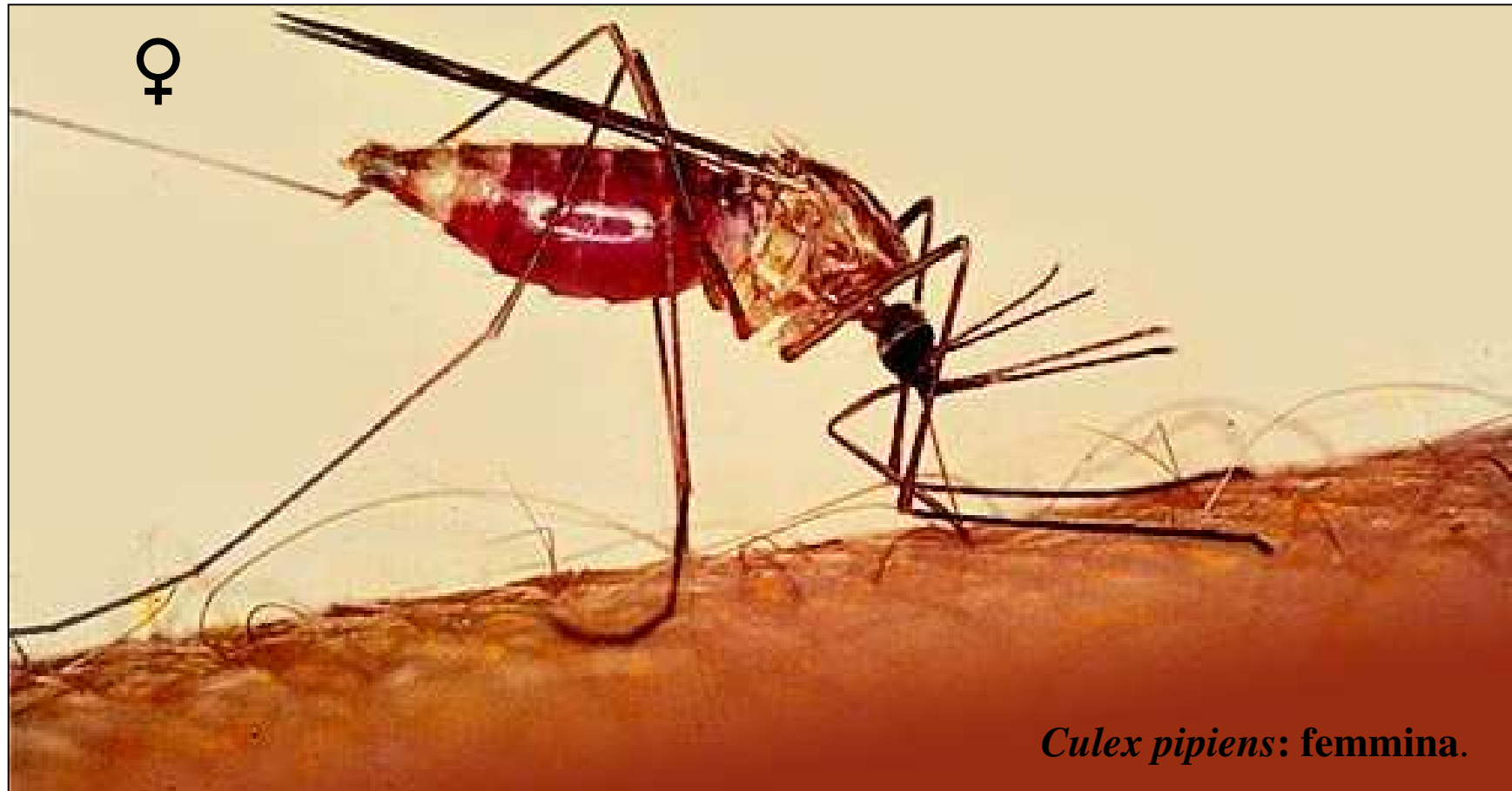


Ae. albopictus: maschio. I maschi delle zanzare non si nutrono di sangue.

- maschi emergono prima e formano sciame su focolai larvali;
- appena femmina entra nello sciame presa da un maschio e inizia accoppiamento;
- finito accoppiamento maschio immette nella femmina sostanza che la rende non più recettiva per resto della vita.

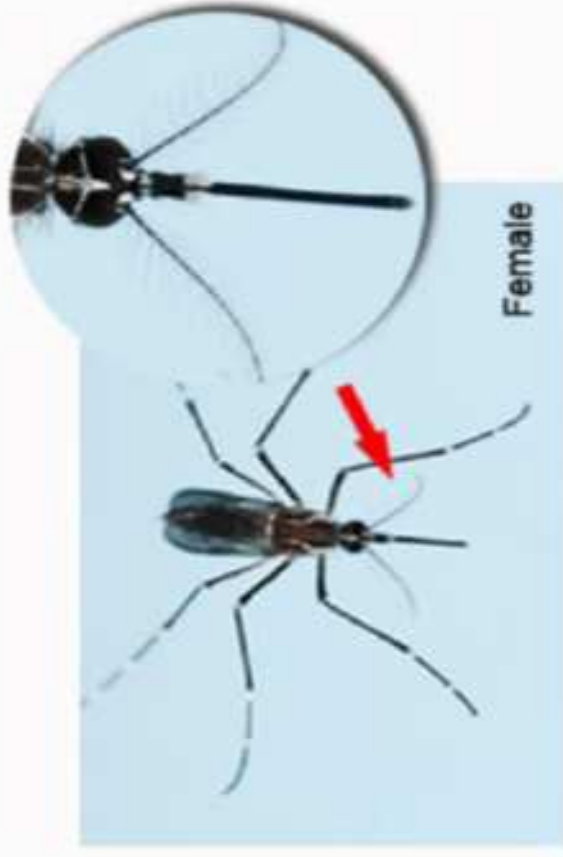


- femmine si accoppiano una sola volta;
- accumulano nella spermateca lo sperma necessario a tutte le ovideposizioni.



- **solo femmine ematofaghe**
- **proteine del sangue necessarie per produzione di uova**
(alcune specie sono autogene= possono fare una prima ovideposizione senza pasto di sangue)
- **possono sopravvivere nutrendosi di nettare**; con questa alimentazione non ovidepongono

Maschi e femmine: le differenze

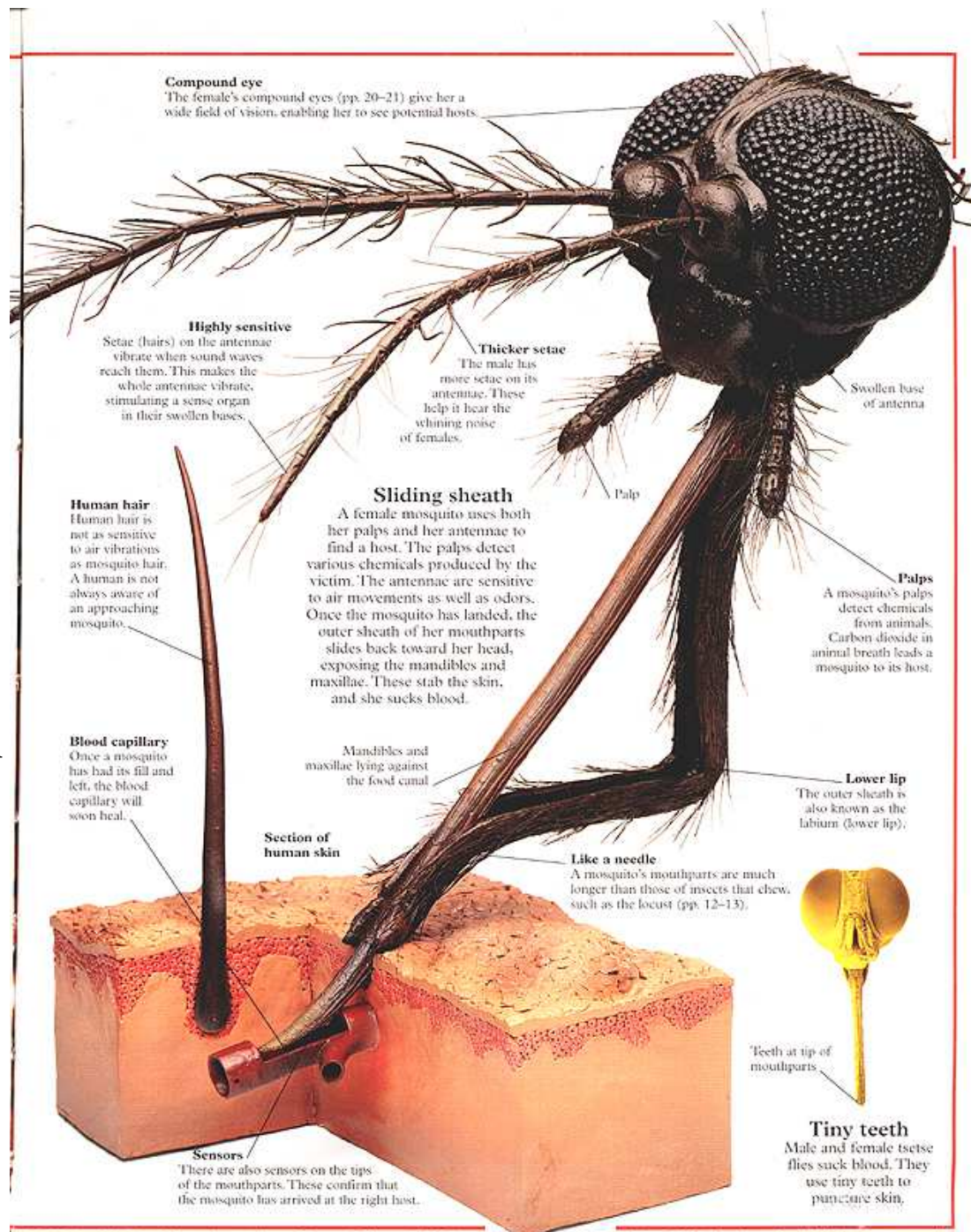


♂



♀

APPARATO BOCCALE DI ZANZARA



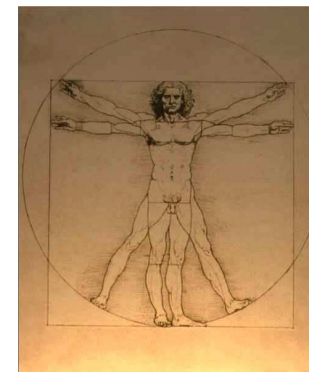
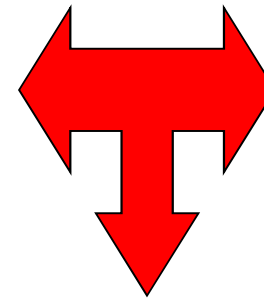
Ematofagia: preferenze d'ospite



Culex impudicus



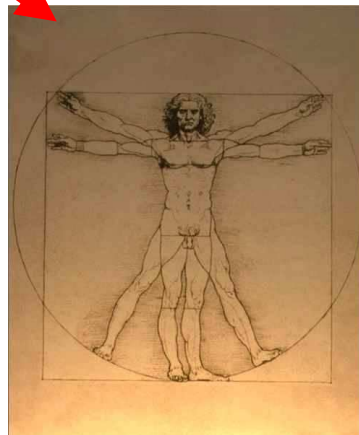
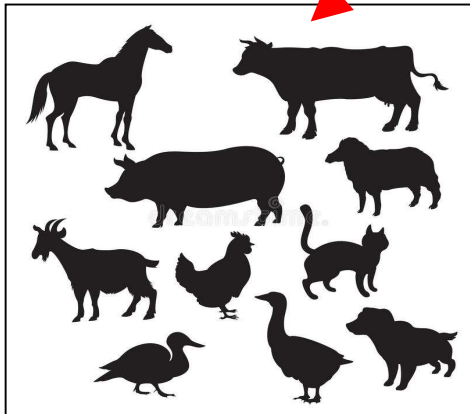
Culex pipiens molestus



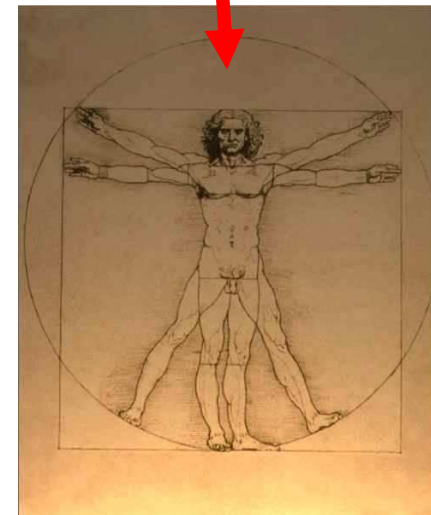
Ematofagia: preferenze d'ospite

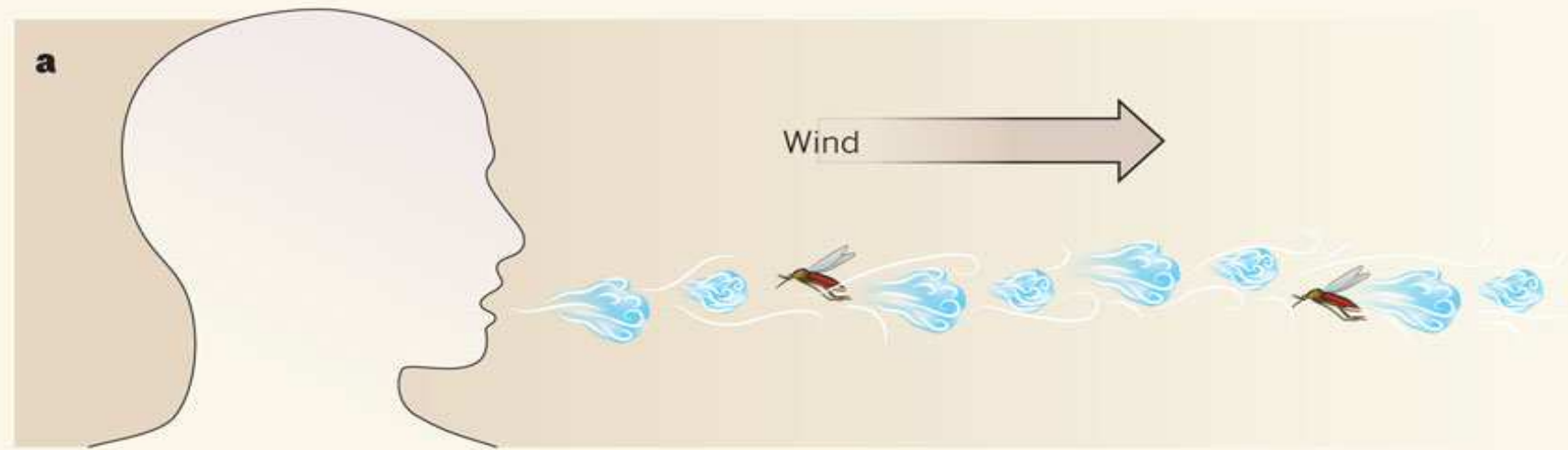


Aedes albopictus



Aedes aegypti



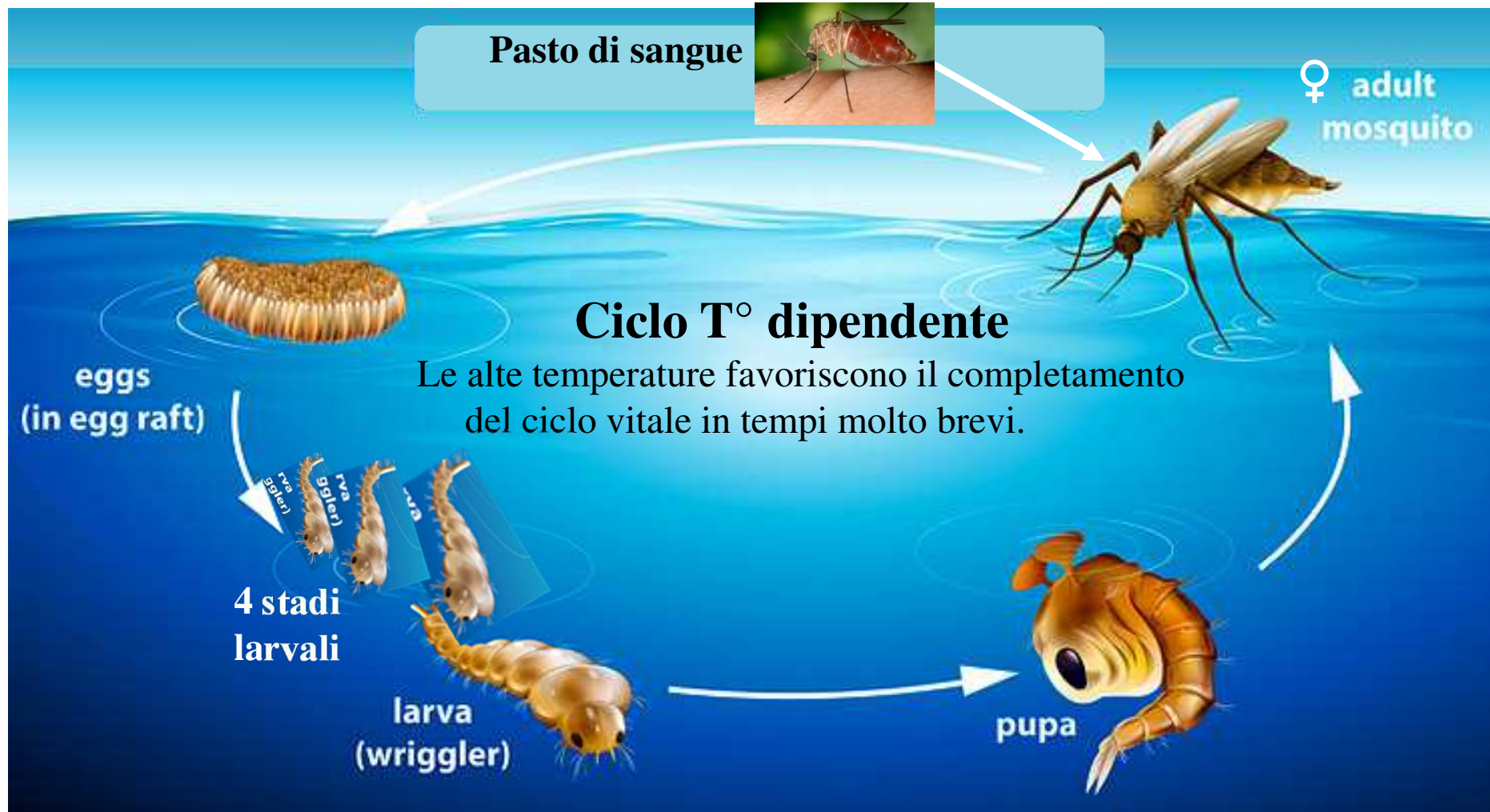


- ospite individuato con utilizzo stimoli visivi, termici e, soprattutto, odorosi;
- principale stimolo odoroso CO₂, emessa con la respirazione e a livello della cute;
- intercettato odore attrattivo, volo sopravvento a zig zag per mantenersi nella scia odorosa;
- in prossimità dell'ospite intervengono stimoli visivi e termici;
- scelta del punto in cui pungere legata a chemorecettori presenti su proboscide e palpi.

Interazioni uomo – zanzara

- non tutte le persone attraggono le zanzare nello stesso modo;
- persone di “massa/superficie” maggiore producono più CO_2 e più correnti convettive odorose ➡ più punte ➡ adulti più punti di bambini e ragazzi;
- effetto cumulativo: più persone in un ambiente, più massa, maggiore numero zanzare che entrano;
- palmo mani particolarmente attrattivo – attrattività differente dovuta a differenze negli odori emessi, T° e umidità;
- uomini attraggono più di donne;
- *Aedes aegypti* preferenza individui con pelle scura;
- *Anopheles gambiae*: attratta da piedi, ma attrazione ridotta se piedi lavati di frequente;
- spesso attrattività differenziale solo apparente, legata a variabilità reazione individuale a puntura.

Ciclo biologico delle zanzare



**Ciclo vitale: subaereo (adulti);
acquatico (uova, larve pupe)**

**Lo stadio di pupa è
breve, solitamente
intorno ai 2 giorni**

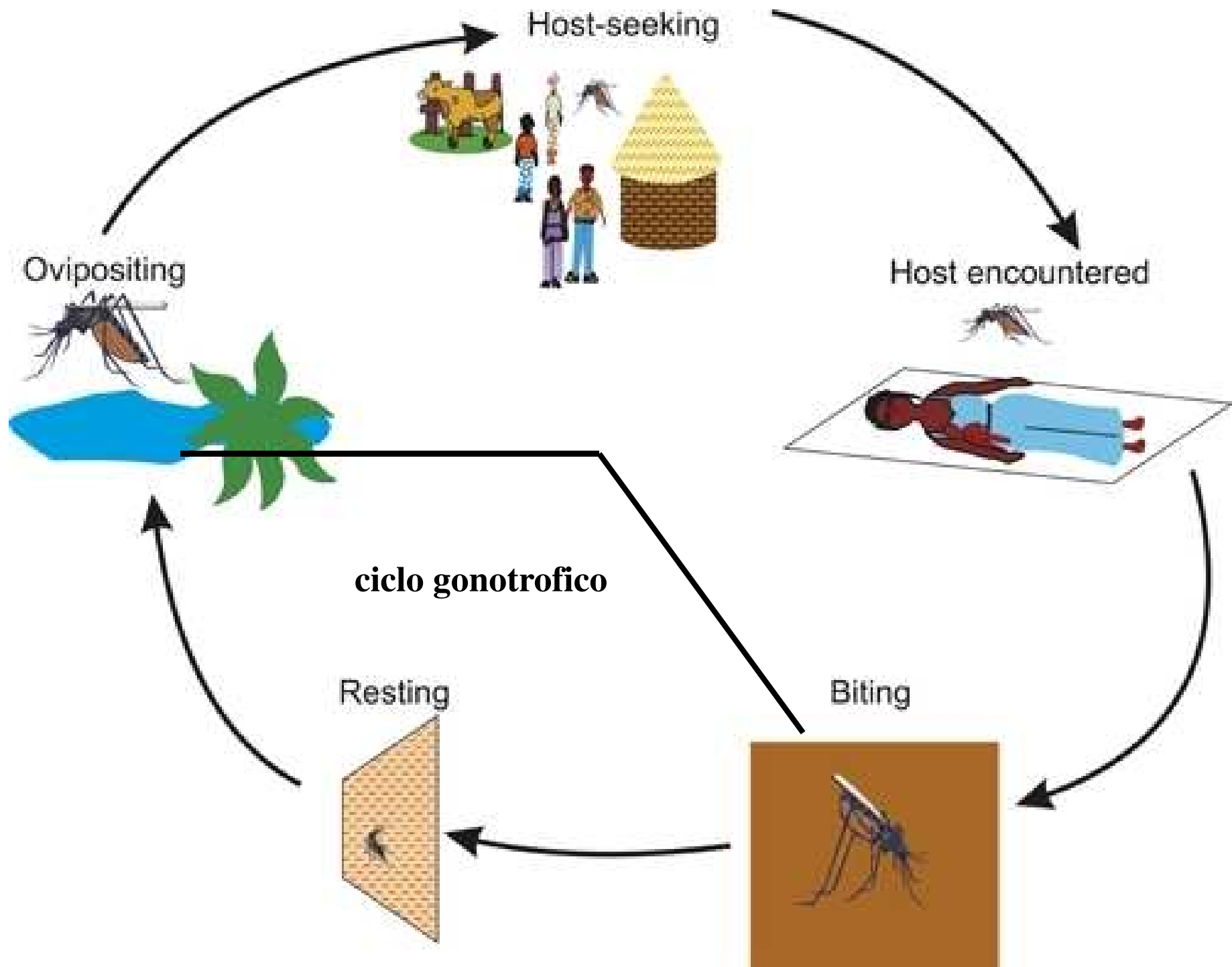
**adulto vive in media
meno di un mese**

**Deposte 50-500 uova
2-4 giorni dopo pasto
di sangue**



**Sviluppo larvale da 6
giorni a diversi mesi
Passaggio da uno stadio
larvale all'altro attraverso
mute (4 stadi larvali)**

**Le larve emergono
2-7 giorni dopo a
seconda della
temperatura**





Culex sp. in ovideposizione

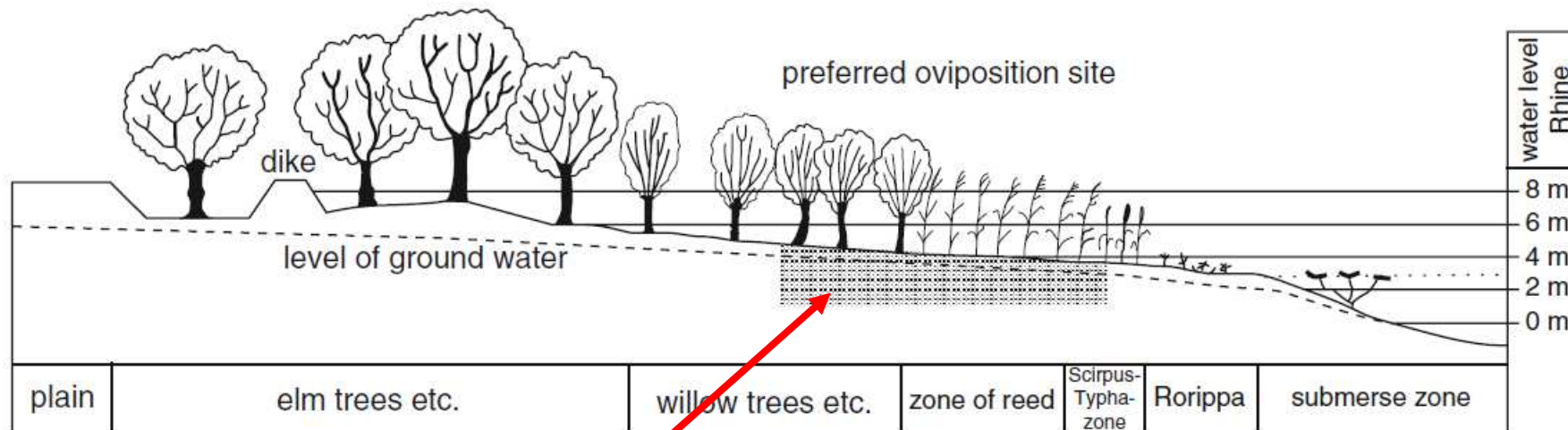
Uova

Aedes albopictus



Culex sp.





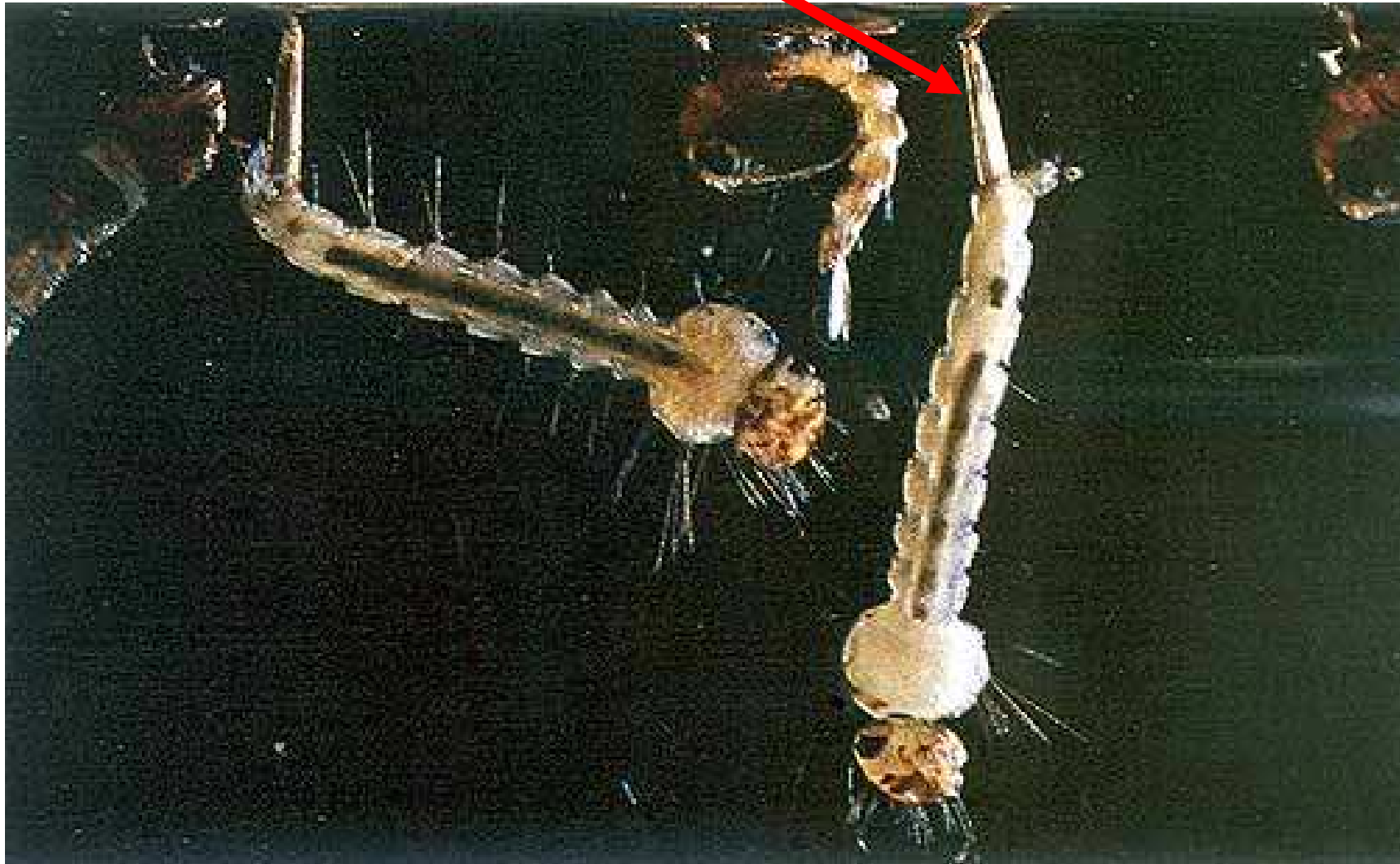
- *Aedes vexans* depone le uova in mezzo alla vegetazione a qualche metro dall'acqua
- le uova schiudono quando una piena le sommerge
- possono rimanere vitali in attesa di essere sommerse fino a 5 anni!!!

Morfologia delle larve di zanzara



**Le larve di zanzara sono dei filtratori acquatici.
Respirano aria attraverso il sifone**

sifone

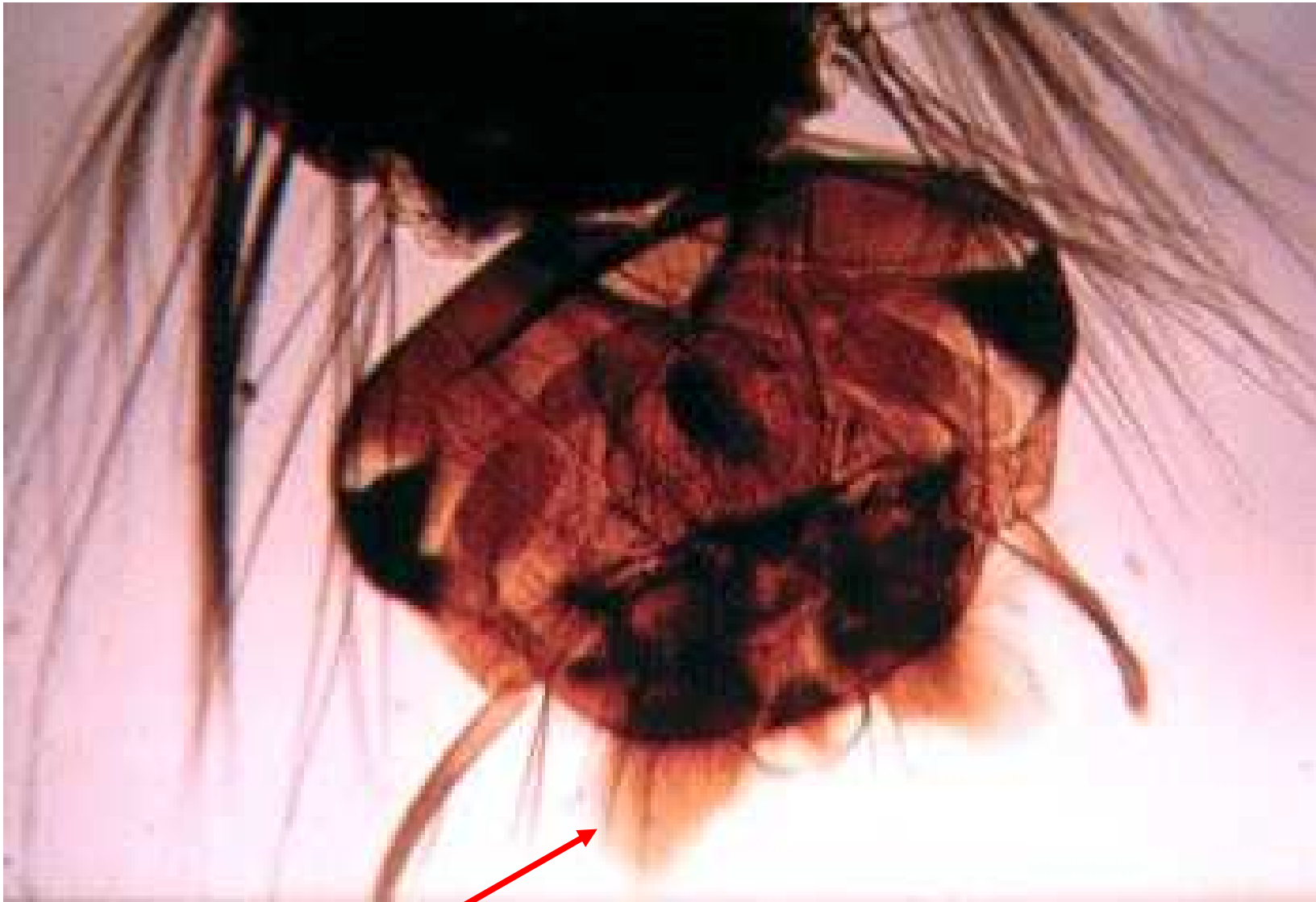


Si nutrono di alghe, protozoi, detrito organico

Come riconosco le larve di zanzara in una raccolta d'acqua?



- **sembrano delle virgolette “appese” al pelo dell’acqua;**
- **quando mi avvicino scappano verso il fondo con movimenti vivaci;**
- **poco dopo tornano in superficie per respirare col sifone.**



Utilizzano le “spazzole” orali per creare una corrente che porta le particelle sospese in acqua verso la bocca.



Culex sp.: pupa
Si muove attivamente, ma non si nutre.



Culex sp.: sfarfallamento

Culicidae: Biologia

Specie esofile:

entrano negli edifici
per effettuare il pasto
di sangue, ma escono
per trovare un posto
per digerire

Specie endofile:

dopo il pasto di
sangue possono
rimanere all'interno

Specie esofaghe:

non entrano negli edifici
neanche per il pasto di
sangue



Culicidae: Biologia



Aedes:

- uova deposte singolarmente al margine delle raccolte d'acqua
- raccolte d'acqua piccole ed effimere
- deposizione di uova “durature”
- molte specie diurne
- esofile



Culex:

- uova deposte in zattere
- raccolte d'acqua permanenti e temporanee
- utilizzo di acque anche fortemente inquinate
- specie notturne
- endofile





***Culex pipiens* : le due “forme biologiche”**
(morfologicamente indistinguibili: colorazione giallo-brunastra)

Culex pipiens pipiens

- ornitofila
- acque pulite
- epigea
- diapausa invernale delle ♀♀

Overwintering di WNV e Usutu V

Culex pipiens molestus

- antropofila/generalista

Vettore ponte nel ciclo WNV

- acque ricche in sostanza organica
- ipogea
- attiva anche in inverno, no diapausa



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

CICLO DI TRASMISSIONE

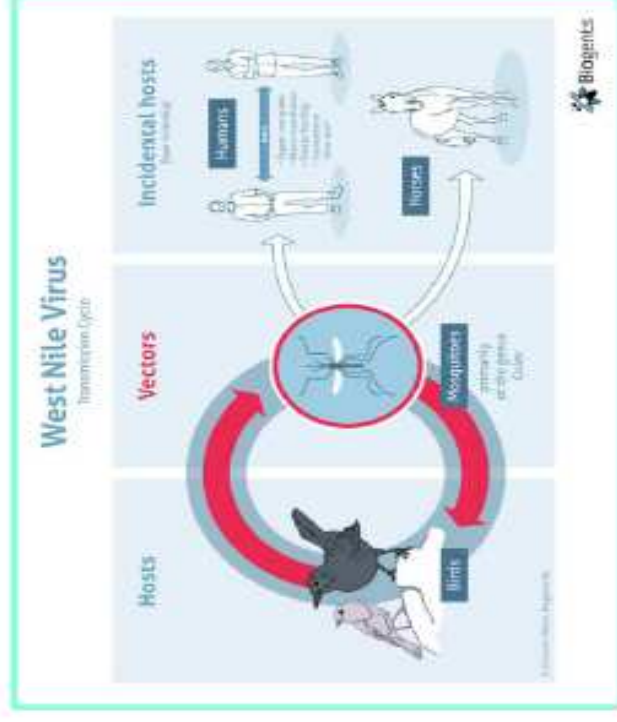
Ciclo primario (endemico): mosquito-bird-mosquito

- Rurale / Selvatico: tra uccelli selvatici e zanzare ornitofile, aree umide
- Sinantropico / Urbano: tra domestici/ sinantropici e zanzare ornitofile e antropofile

West Nile Virus Transmission Cycle

In nature, West Nile virus cycles between mosquitoes (especially *Culex* species) and birds. Some infected birds can develop high levels of the virus in their bloodstream and mosquitoes can become infected by biting these infected birds. After about a week, infected mosquitoes can pass the virus to more birds when they bite.

Mosquitoes with West Nile virus also bite and infect people, horses and other mammals. However, humans, horses and other mammals are 'dead end' hosts. This means that they do not develop high levels of virus in their bloodstream, and cannot pass the virus on to other biting mosquitoes.



<https://us.biogenics.com/west-nile/west-nile-virus-transmission-cycle-en/>

secondario(epidemico):

-zanzara-uccello-zanzara-uomo e/o cavallo

https://www.cdc.gov/westnile/resources/pdfs/13_240124_west_nile_life_cycle_birds_plainlanguage_508.pdf

Habitat zanzare

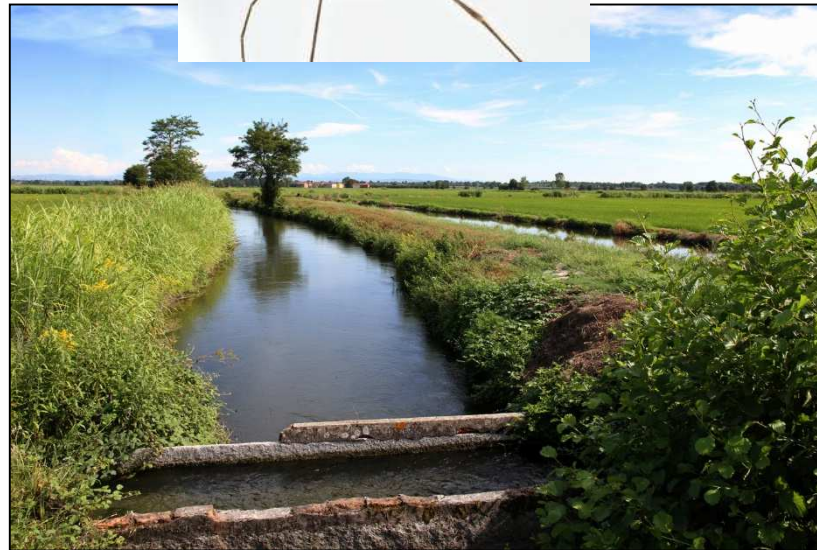


- Ambienti paludosi naturali
- Acque stagnanti
- Ambiente urbano con raccolte di acqua artificiale (bidoni, recipienti, sottovasi)



Culicidae: focolai larvali del genere *Culex*

Culex pipiens pipens



Culicidae: focolai larvali del genere *Culex*

Culex pipiens molestus



Anche in acque molto
ricche in sostanza
organica



Culicidae: focolai larvali del genere *Aedes*

Aedes albopictus



Culicidae: focolai larvali del genere *Aedes*

Aedes albopictus



Culicidae: focolai larvali del genere *Aedes*

Aedes albopictus

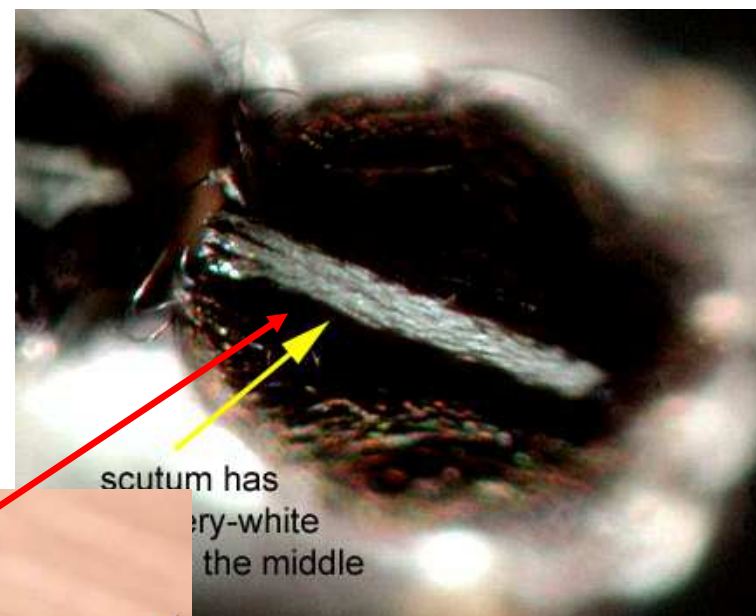
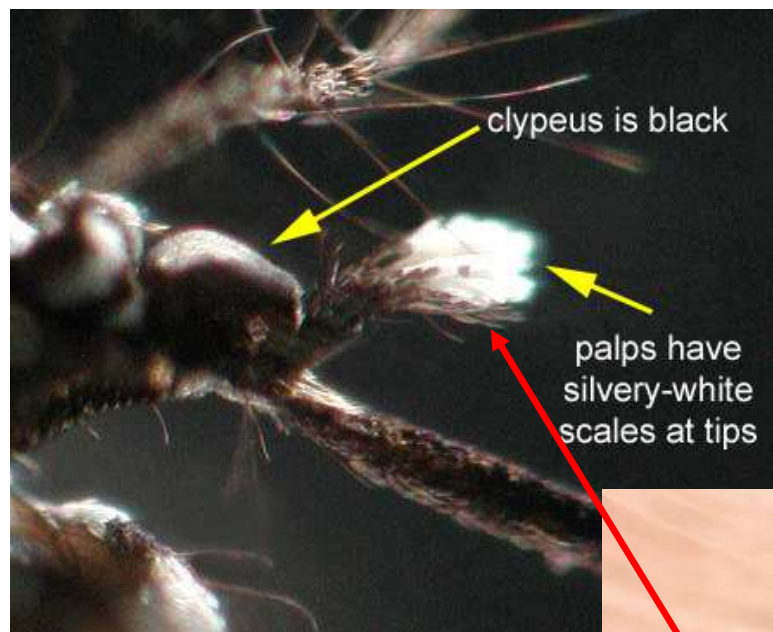


Culicidae: svernamento *Culex pipiens*

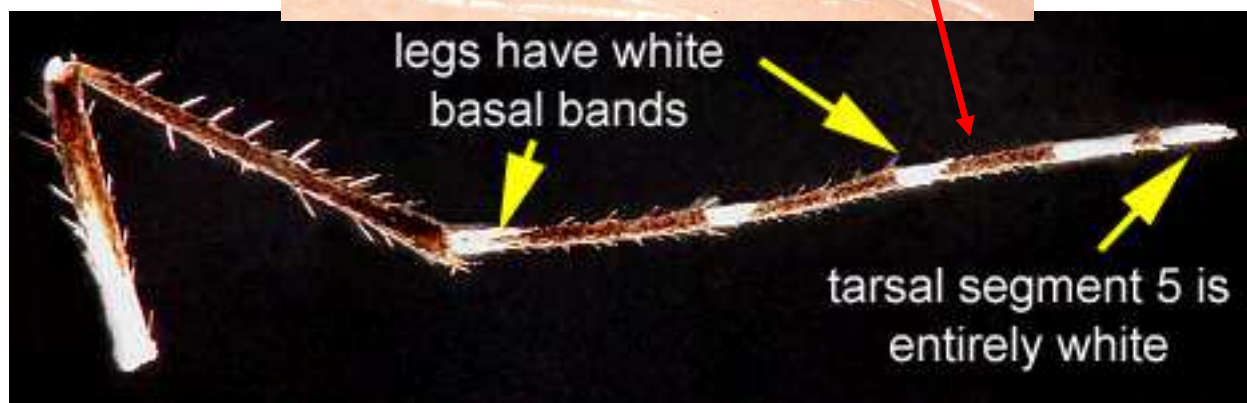


Culicidae: svernamento *Aedes albopictus*





**Alcuni
caratteri
diagnostici di
*Ae. albopictus***



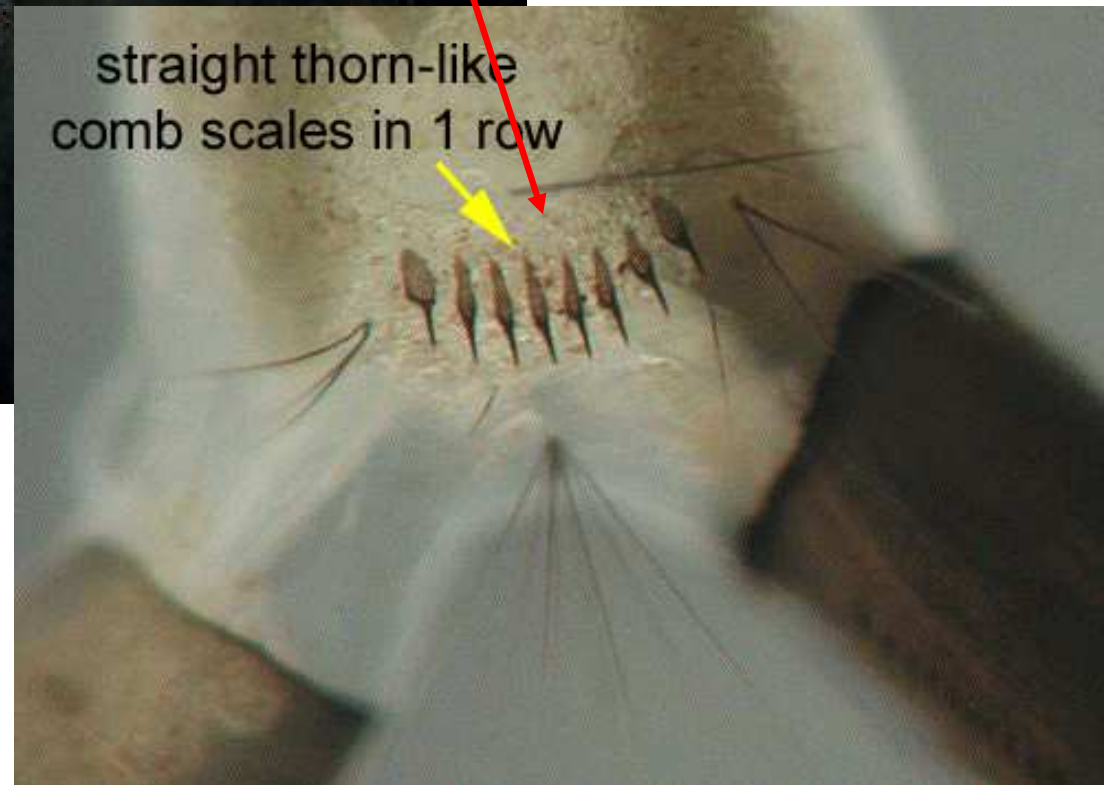


Ae. albopictus sp. in ovideposizione
uova deposte singolarmente al margine della raccolta d'acqua,
sopra il pelo dell'acqua



Ae. albopictus sp. Uova

Dopo pasto di sangue femmina depone fino a 100 uova (in media 40-80)



***Ae. albopictus* sp.: larva**
Fuoriescono dalle uova solo se
sommerse in seguito a variazione
livello acqua



Ae. albopictus sp.: sfarfallamento

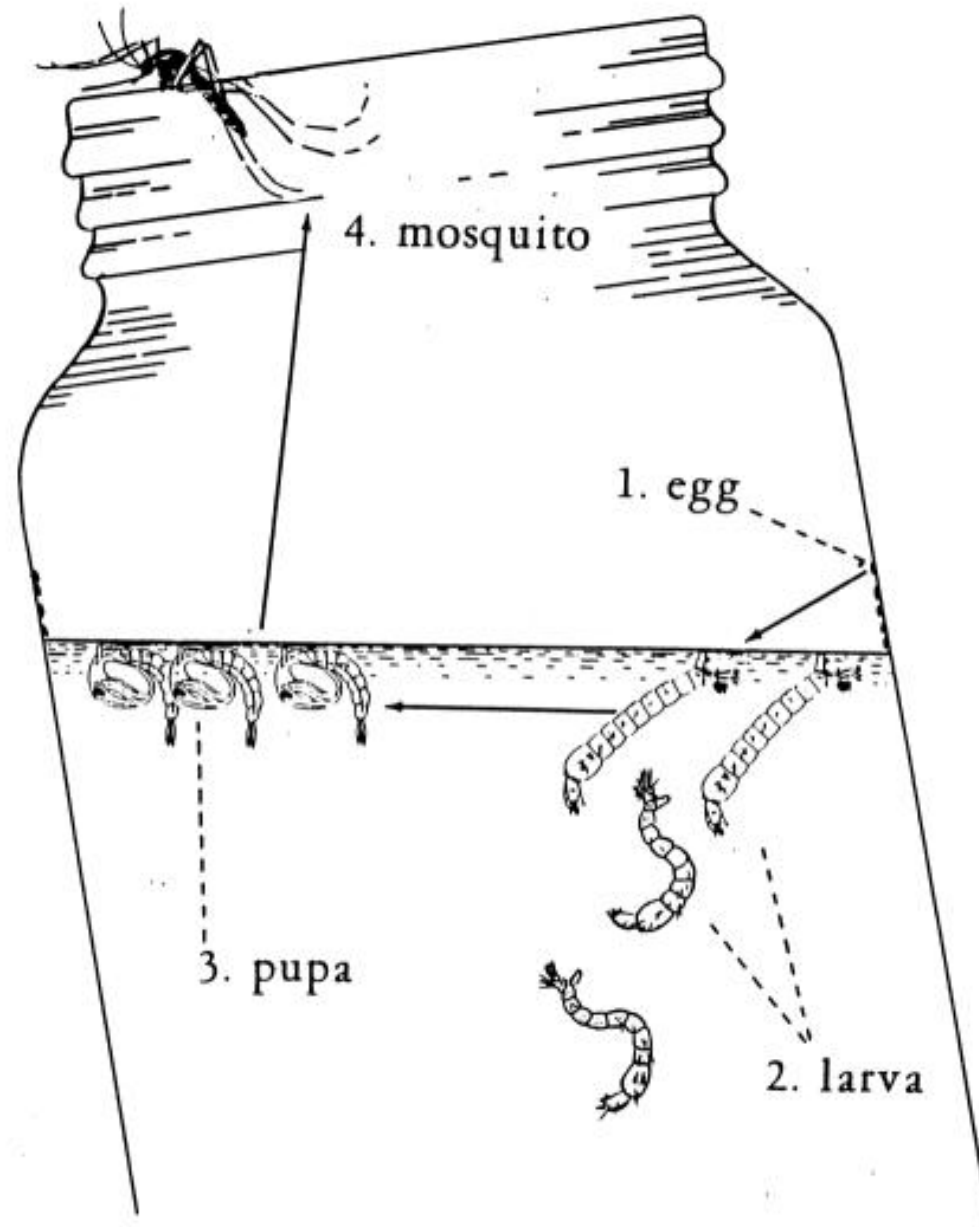
Ciclo biologico di *Aedes albopictus*

- in estate in Italia il ciclo si può chiudere in soli 10 giorni

- diverse generazioni anno

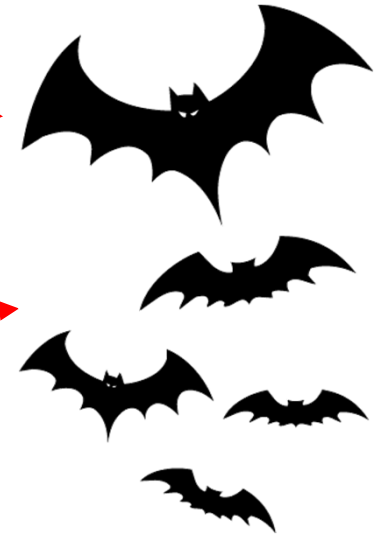
- perché il ciclo possa completarsi è necessario che l'acqua sia presente nel focolaio per il tempo necessario allo sviluppo di larva e pupa fino allo sfarfallamento dell'adulto

- essendo i focolai larvali sempre effimeri, non è detto che ciò si verifichi



Ae. albopictus: cenni di biologia

- la femmina vive in media 2-3 settimane;
- il maschio ha solitamente vita più breve;
- il ciclo gonotrofico (intervallo di tempo tra pasto di sangue ed ovideposizione) dura 3-5 giorni, quindi questo è anche l'intervallo tra due pasti di sangue;
- diurna;
- tendenzialmente esofila;
- mammofila e antropofila, si nutre anche sugli uccelli;
- vola di solito a pochi cm dal suolo;
- gli adulti si riposano nella vegetazione.





Habitat e focolai larvali originari di
Ae. albopictus





Focolai larvali “attuali” di *Ae. albopictus* (esclusivamente artificiali)



Flower pot



Flower pot plate



Hardened soil of potted plants



Tree hole



Plant axil



Air-con tray



Collar of the toilet bowl



Gully trap



Roof gutter



BBQ pit



Canvas sheet



Roadside drain



Scupper drain

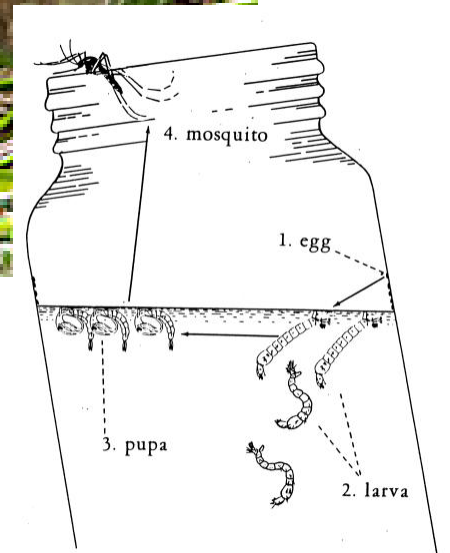


Discarded receptacle

Focolai larvali “attuali” di *Ae. albopitcus* (esclusivamente artificiali)



Tipico focolaio larvale di *Ae. albopictus*





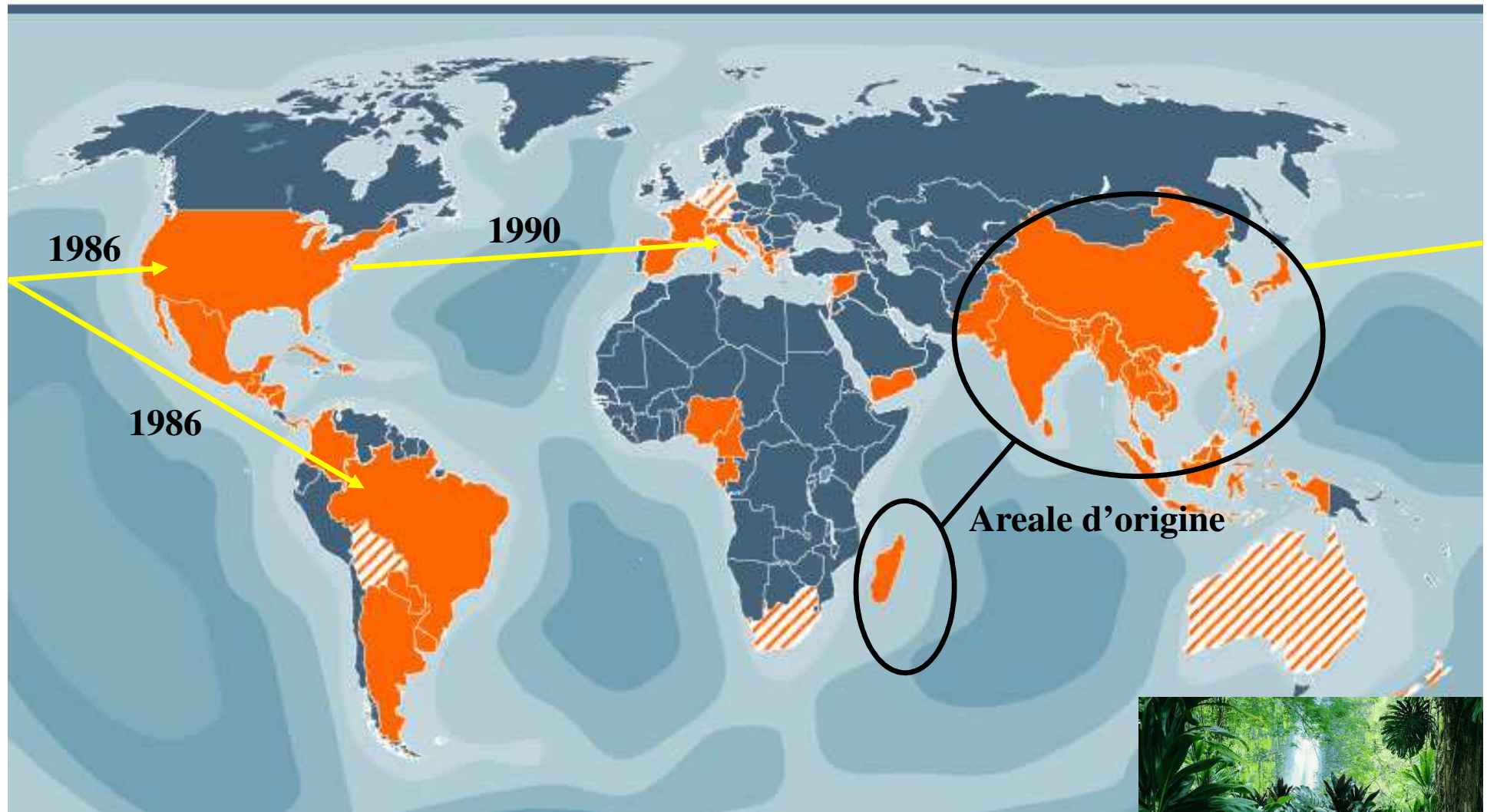
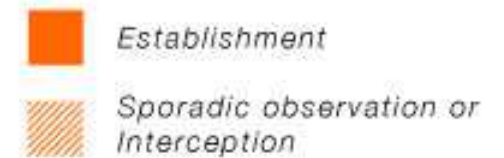
- maggior parte delle larve nelle caditoie dei tombini, sia su suolo pubblico che privato;
- soggetti a frequenti e repentine variazioni del livello dell'acqua per piogge o attività umane (innaffiamento, lavaggio auto, ecc.);
- ricchi in sostanze organiche (foglie morte, terriccio, ecc.), sufficienti a sostenere ingenti popolazioni larvali.



- da noi specie **URBANA!!!**;
- sono i centri abitati a “produrre” *Ae. albopictus*;
- mai abbondante in ambienti naturali o rurali.



Global distribution of the Asian tiger mosquito
(*Aedes albopictus*), 2008.





**Principali veicoli di diffusione di
Ae. albopictus a livello mondiale**



Aedes albopictus: diffusione in Italia

- segnalata a Genova nel 1990;
- primi focolai larvali Padova 1991;
- prima segnalazione Roma 1997;
- arrivo in carichi di copertoni usati dagli USA (arrivo anni '80);
- necessaria una certa piovosità per sommersione uova.

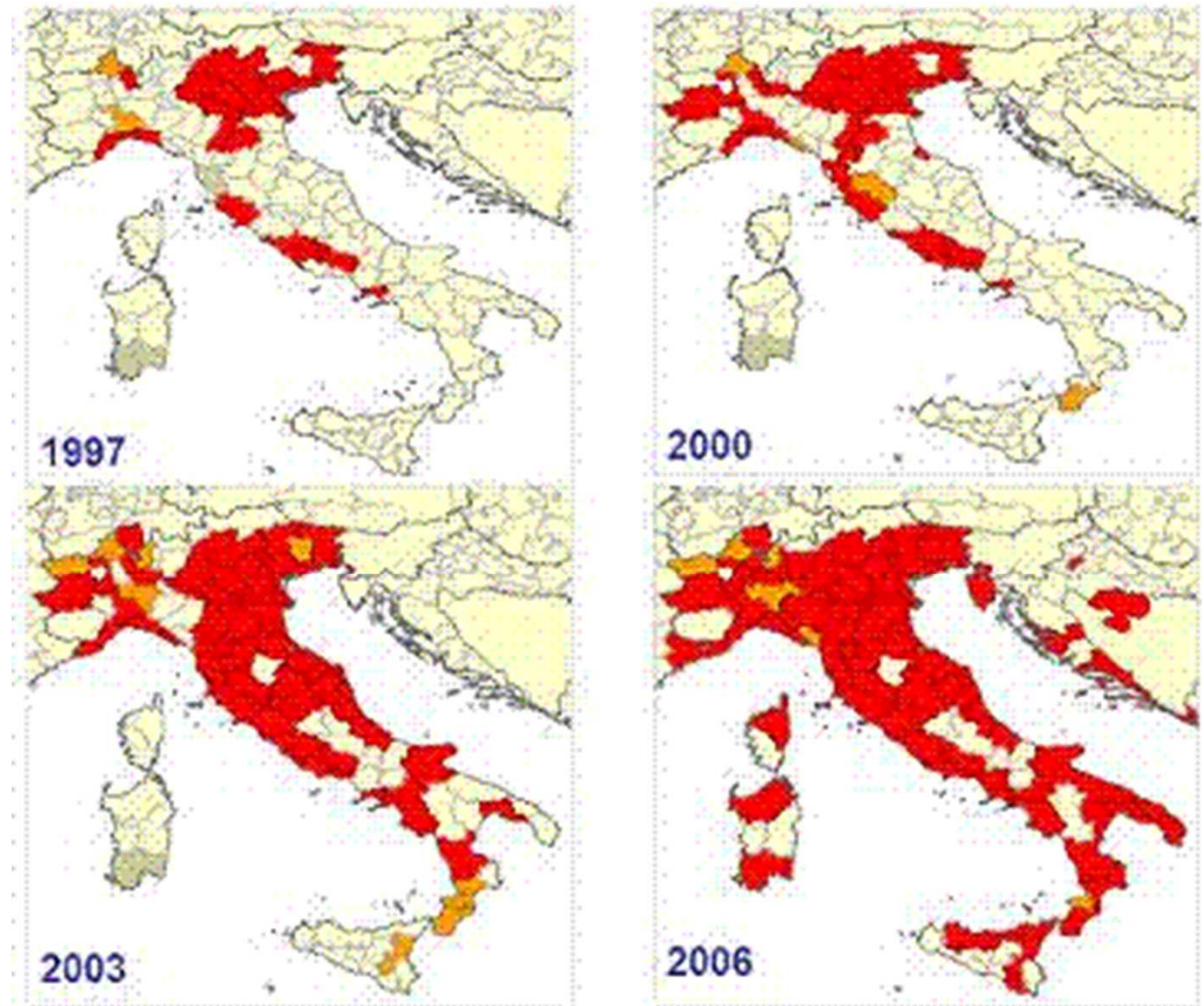


Fig. 1 - Diffusione della zanzara tigre in Italia

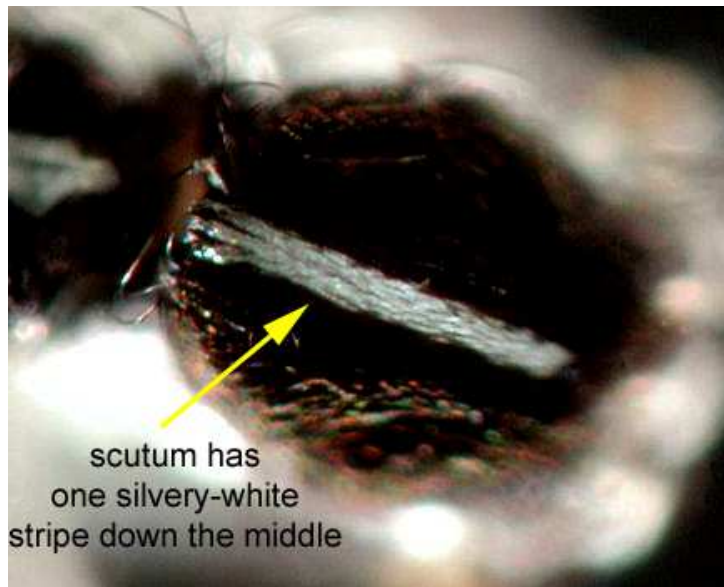


Il ceppo arrivato in Italia attraverso gli USA è originario del Giappone, e pertanto pre-adattato a resistere ad inverni rigidi

Aedes albopictus: motivi del successo

- eccezionale capacità diffusiva per trasporto passivo delle uova;
- capacità delle uova di resistere all'essiccamento e rimanere quiescenti per mesi;
- le uova deposte d'estate schiudono quasi tutte alla prima immersione*;
- una certa percentuale di uova deposte in autunno non schiudono se sommerse (uova diapausanti);
- la % di uova diapausanti aumenta col progredire della stagione ed è indotta dal fotoperiodo breve;
- il fotoperiodo che induce la produzione delle uova diapausanti è quello sotto le 13-14 ore;
- a Roma >50% delle uova deposte ad ottobre e il 100% di quelle deposte a novembre sono diapausanti;
- la schiusa delle uova diapausanti in primavera è indotta da fotoperiodo di circa 13 ore e T° minima non inferiore ai 10°C.
- negli ultimi anni registrata attività adulti anche in pieno inverno.

*Anche una certa % di uova deposte in estate non schiude alla prima immersione; questo per evitare che tutta la popolazione di quel focolaio larvale vada persa se la presenza di acqua legata a quell'evento non sarà sufficientemente lunga da consentire lo sviluppo larvale!!!



Ae. albopictus

- vettore dengue
- focolai larvali artificiali
- antropofila, ma non disdegna animali
- deposizione uova svernanti
- ha attecchito nel nostro paese



Ae. aegypti

- vettore dengue e febbre gialla
- focolai larvali artificiali
- strettamente antropofila
- non depone uova svernanti
- sebbene storicamente segnalata in diverse città portuali europee, dove ha provocato focolai di febbre gialla e dengue, non ha attecchito stabilmente

Perché *Ae. aegypti* non ha avuto lo stesso successo!!!

Focolai storici di Febbre Gialla (e quindi di *Ae. aegypti*) in Europa:

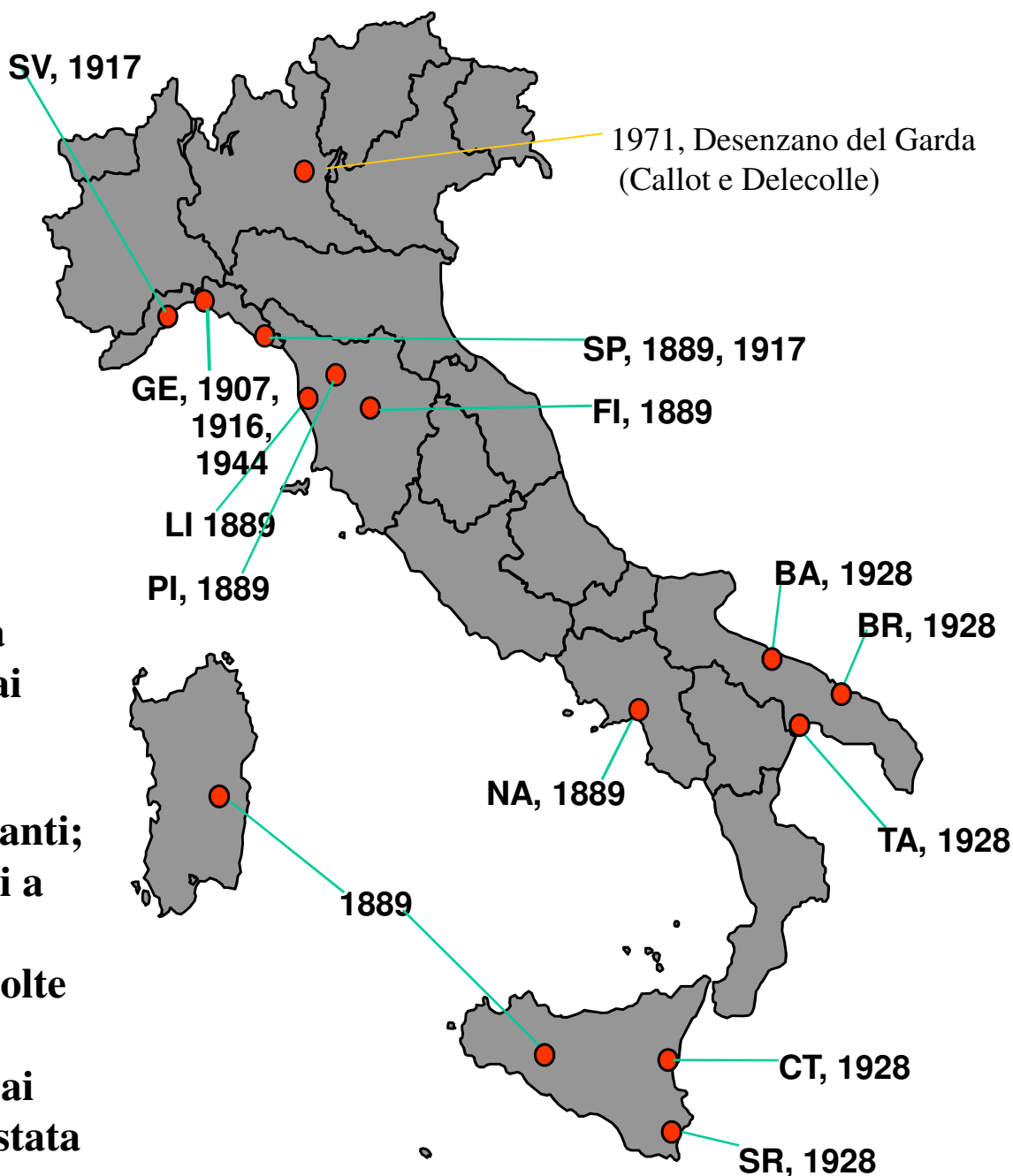
- *Ae. aegypti* mai riuscita ad attecchire per incapacità produrre uova svernanti;
- focolai sempre nelle città portuali;
- verificarsi di focolai in anni successivi da imputarsi a ripetute introduzioni con navi da carico;
- usava come focolai larvali raccolte d'acqua usate per uso domestico. Con sviluppo acquedotti focolai scomparsi e la specie non è più stata segnalata.





Ae. aegypti

- vettore dengue e febbre gialla
- focolai larvali artificiali
- non depone uova svernanti
- storicamente segnalata in città portuali, dove provocava focolai febbre gialla e dengue
- non ha mai attecchito per incapacità produrre uova svernanti;
- focolai in anni successivi dovuti a ripetute introduzioni;
- usava come focolai larvali raccolte acqua per uso domestico. Con sviluppo acquedotti questi focolai scomparsi e la specie non è più stata segnalata.



Aedes albopictus non è la sola zanzara introdotta nel nostro paese

Diffusione delle zanzare aliene invasive in Italia



Ae. koreicus (2011)

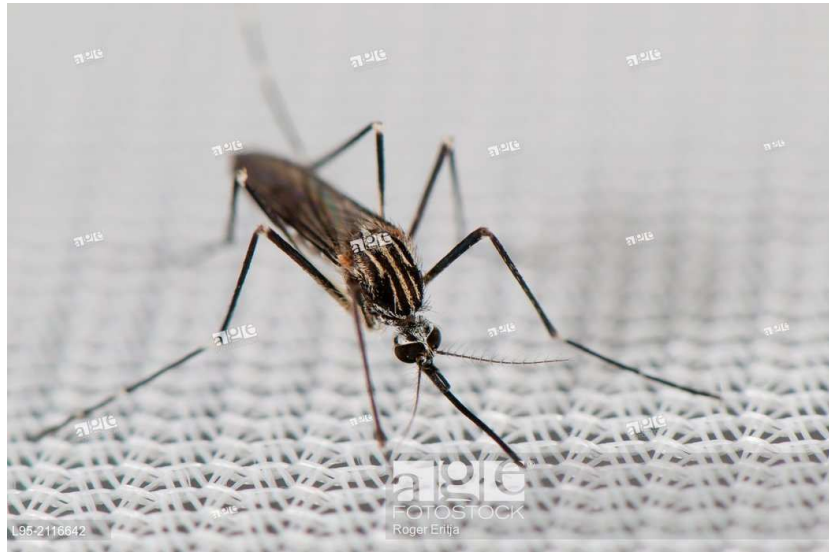


Ae. japonicus (2015)



Ae. albopictus (1990)

Ae. albopictus presente
anche a Lampedusa
e Pantelleria (ISS/IZS
Sicilia, 2015)



Ae. koreicus

- 2011 Veneto
- 2012 provincia di Trento
- 2014 Lombardia
- 2015 Friuli
- 2016 Liguria

- forse introdotta da importatore di piante ornamentali
- molto tollerante al freddo
- stessi focolai larvali di *Ae. albopictus*
- depone uova resistenti come *Ae. albopictus*
- rinvenuta in zone montane e pedemontane caratterizzate da inverni molto freddi



Ae. japonicus

- 2015, Carnia (Friuli Venezia Giulia)
- focolai larvali lungo statale con traffico mezzi pesanti da Austria e Germania
- uova resistenti al freddo
- diurna
- attacca l'uomo



Dott.ssa Adele Magliano
Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana "M. Aleandri"
UOC Direzione Operativa Diagnostica Generale
Parassitologia ed Entomologia
Via Appia Nuova 1411, 00178, Rome, Italy
Tel. +390679099336/409/342
Fax. +390679099331
email: adele.magliano@izslt.it