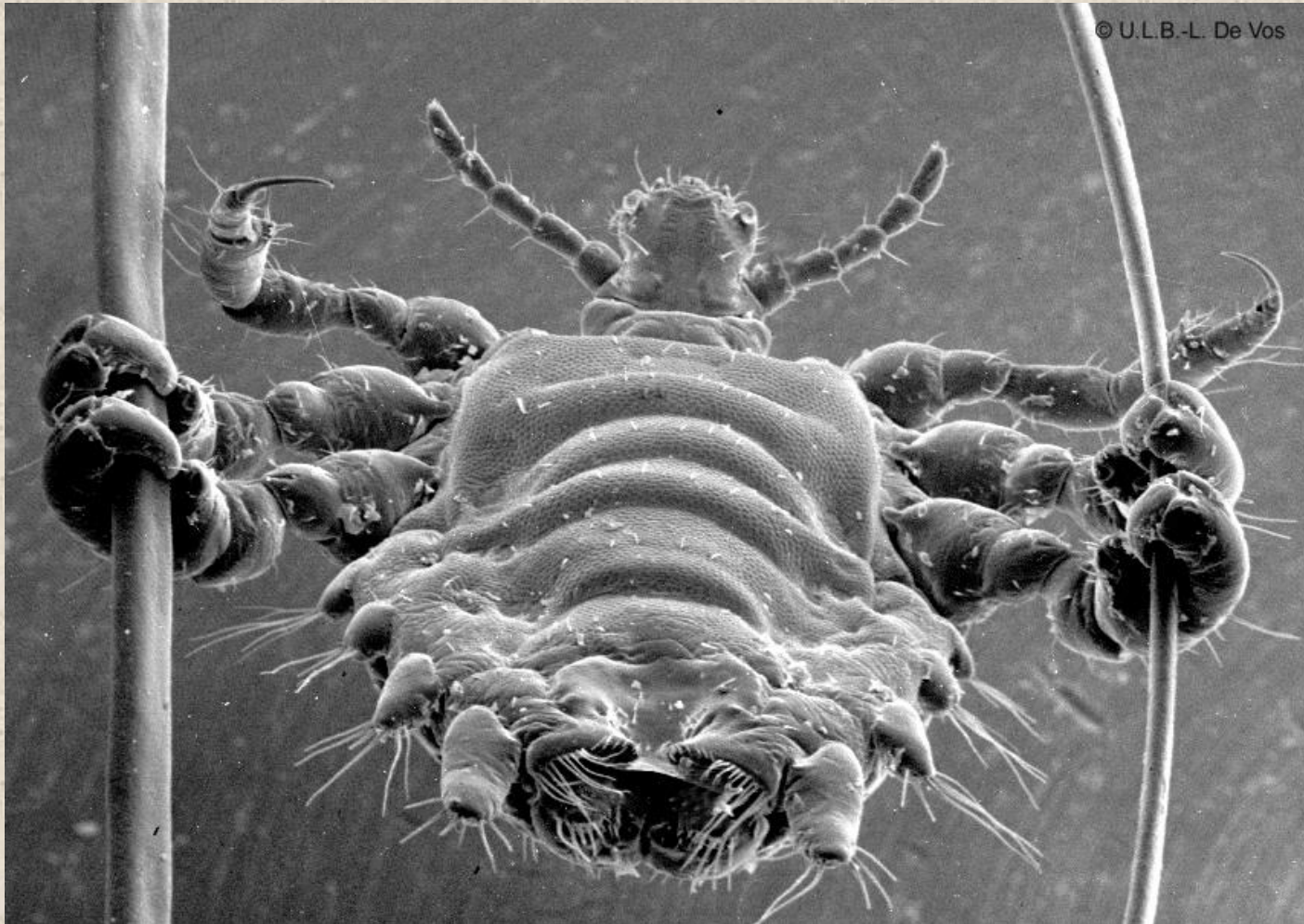


Entomologia Sanitaria



Dr. Claudio De Liberato

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana "M. Aleandri"



Disturbo e danni diretti

USA: 1.3 miliardi di dollari annui la perdita provocata dalle mosche all'industria del bestiame per riduzione delle produzioni e spese per trattamenti insetticidi;

1923: 22.000 capi di bestiame uccisi per attacco diretto da simulidi lungo il corso del Danubio



Artropodi – Rilevanza Sanitaria

Velenosità

Loxosceles rufescens



Vespa crabro



Artropodi – Rilevanza Sanitaria



Vespa crabro



Argas reflexus



Glycyphagus domesticus

Reazioni allergiche

Artropodi – Rilevanza Sanitaria

Invasione e danno ai tessuti

Cochliomyia hominivorax

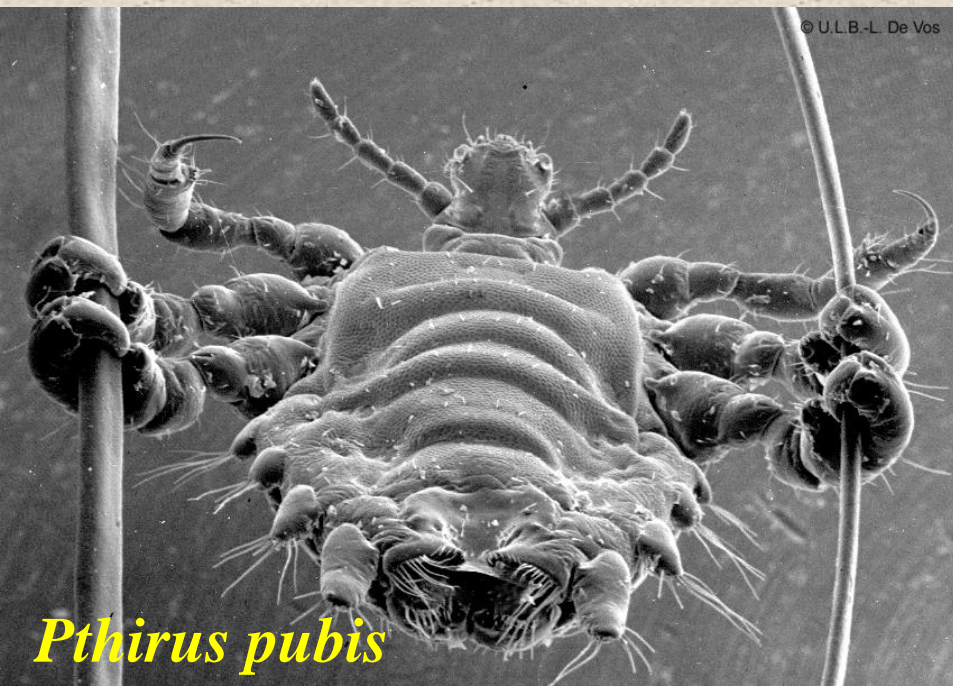


Artropodi – Rilevanza Sanitaria



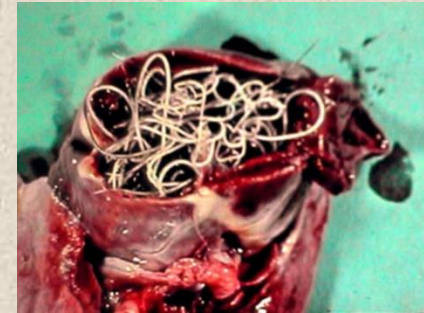
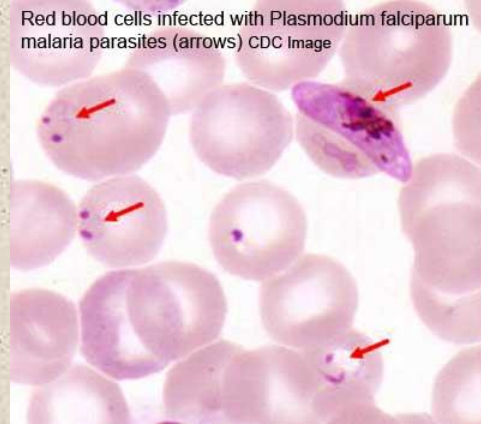
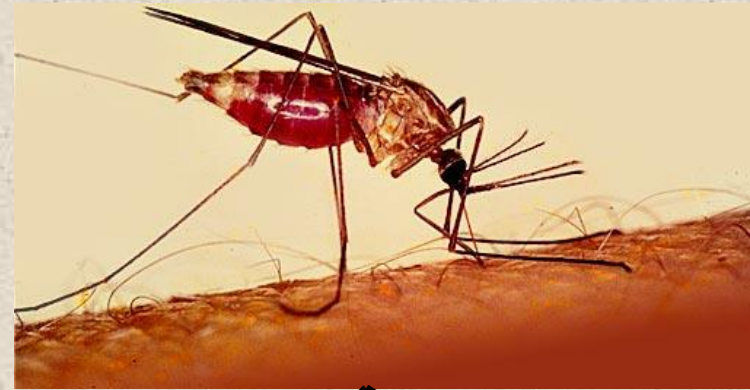
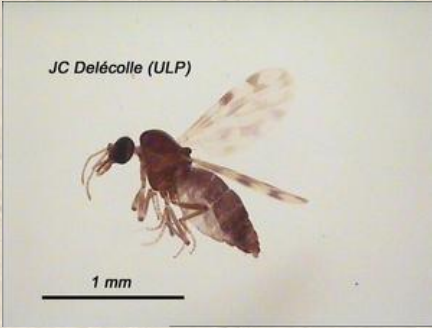
Melophagus ovinus

Ectoparasitismo



Vettori

artropode responsabile della trasmissione di un agente patogeno (virus, batterio, protozoo, verme) da un ospite vertebrato all'altro

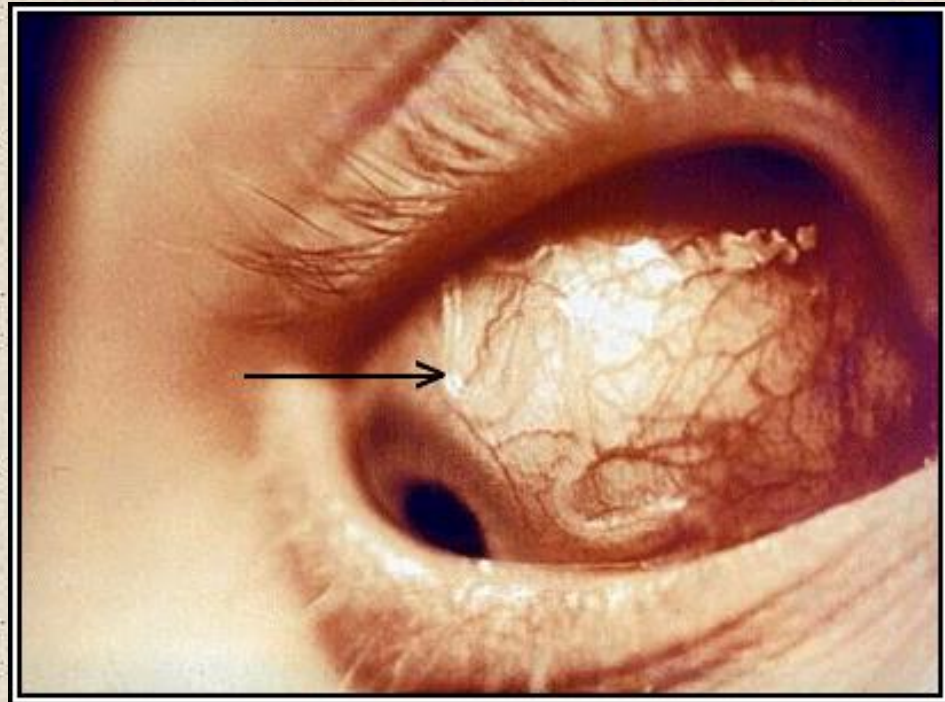
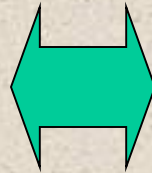


Vettore biologico

nell'artropode si svolge una parte del ciclo biologico dell'agente patogeno



Chrysops sp.



Loa loa

Vettori biologici

**Il 17% delle malattie infettive è trasmesso da vettori
(per la maggior parte Ditteri Nematoceri)**



Anopheles sp.

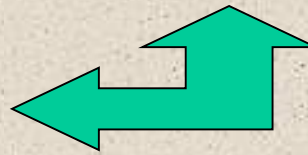
Malattia	N. Casi	N. a rischio	Vettori
Malaria	273 milioni	2 miliardi	Zanzare
Oncocerciasi	18 milioni	120 milioni	Simulidi
Filariosi	120 milioni	1 miliardo	Zanzare
Malattia del sonno	0.5 milioni	50 milioni	TseTse
Tripanosomiasi americana	18 milioni	120 milioni	Reduvidi
Leishmaniosi	12 milioni	350 milioni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

Vettore meccanico:

semplice trasporto meccanico dell'agente patogeno, per contaminazione di pezzi boccali, zampe, intestino



Tabanus sp.



Besnoitia besnoiti

Vettori meccanici

Musca domestica: riduzione popolazione associata a riduzione incidenza diarrea nell'uomo (*Shigella* sp. ed *Escherichia coli*).



Musca domestica



UGA1435179

Blatta orientalis

Blatte: isolati batteri dei generi *Bacillus*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Vibrio*, *Yersinia*.



Ematofagia

- nella maggior parte dei gruppi solo la femmina è ematofaga

- il sangue è necessario per la produzione delle uova

- possono sopravvivere (senza ovideporre) nutrendosi di liquidi zuccherini



Clypeus



Labrum



Grinding region
Incising region

Mandible



Mandible

Cardo

Stipes

Palpifer

Palpus

Lacinia

Galea



Maxilla

Hypopharynx

Submentum

Mentum

Labial suture

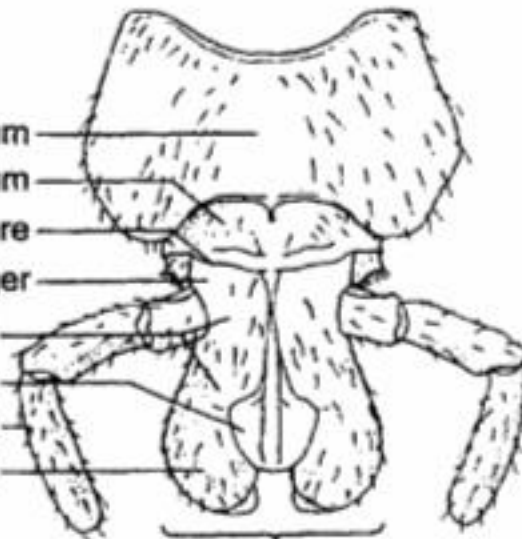
Palpiger

Prementum

Glossa

Palpus

Paraglossa



Ligula

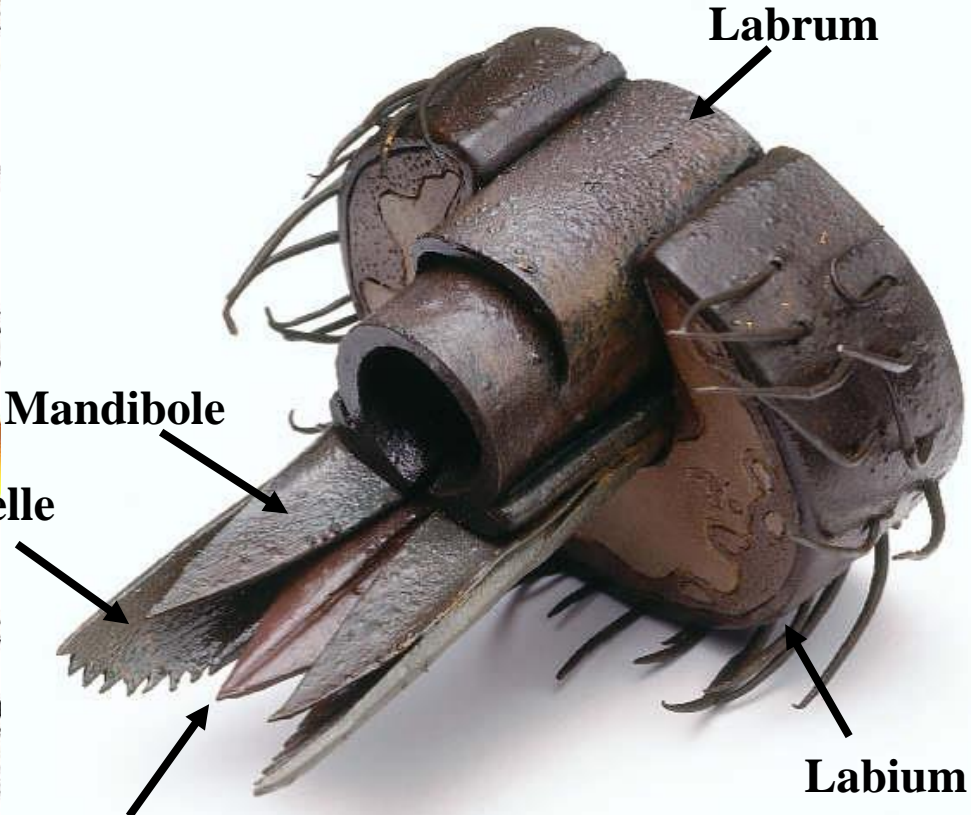
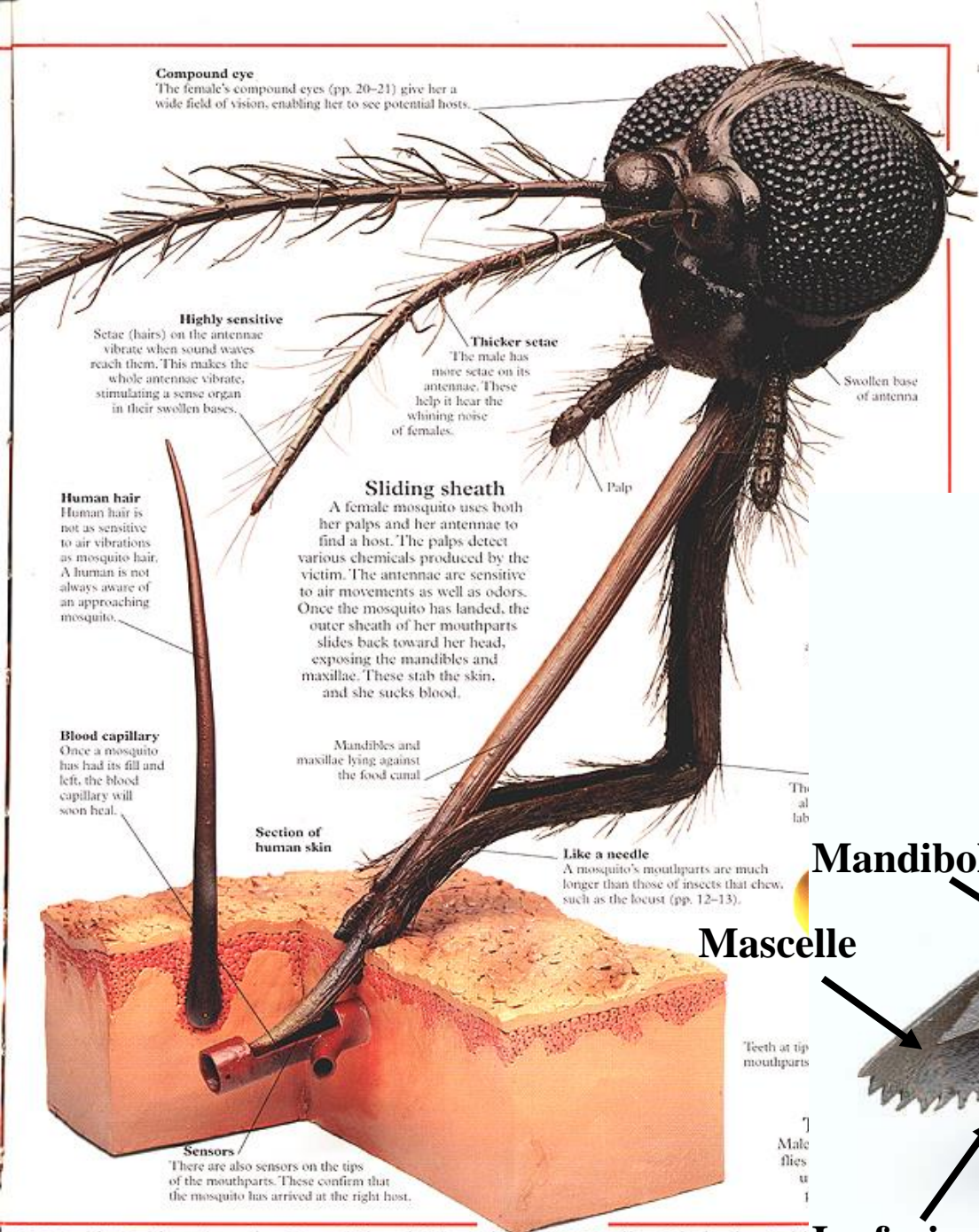
Labium



Maxilla

Harwood and James

Zanzara: apparato boccale pungitore-succhiatore



***Tabanus* sp.**
apparato boccale
pungitore-lambente

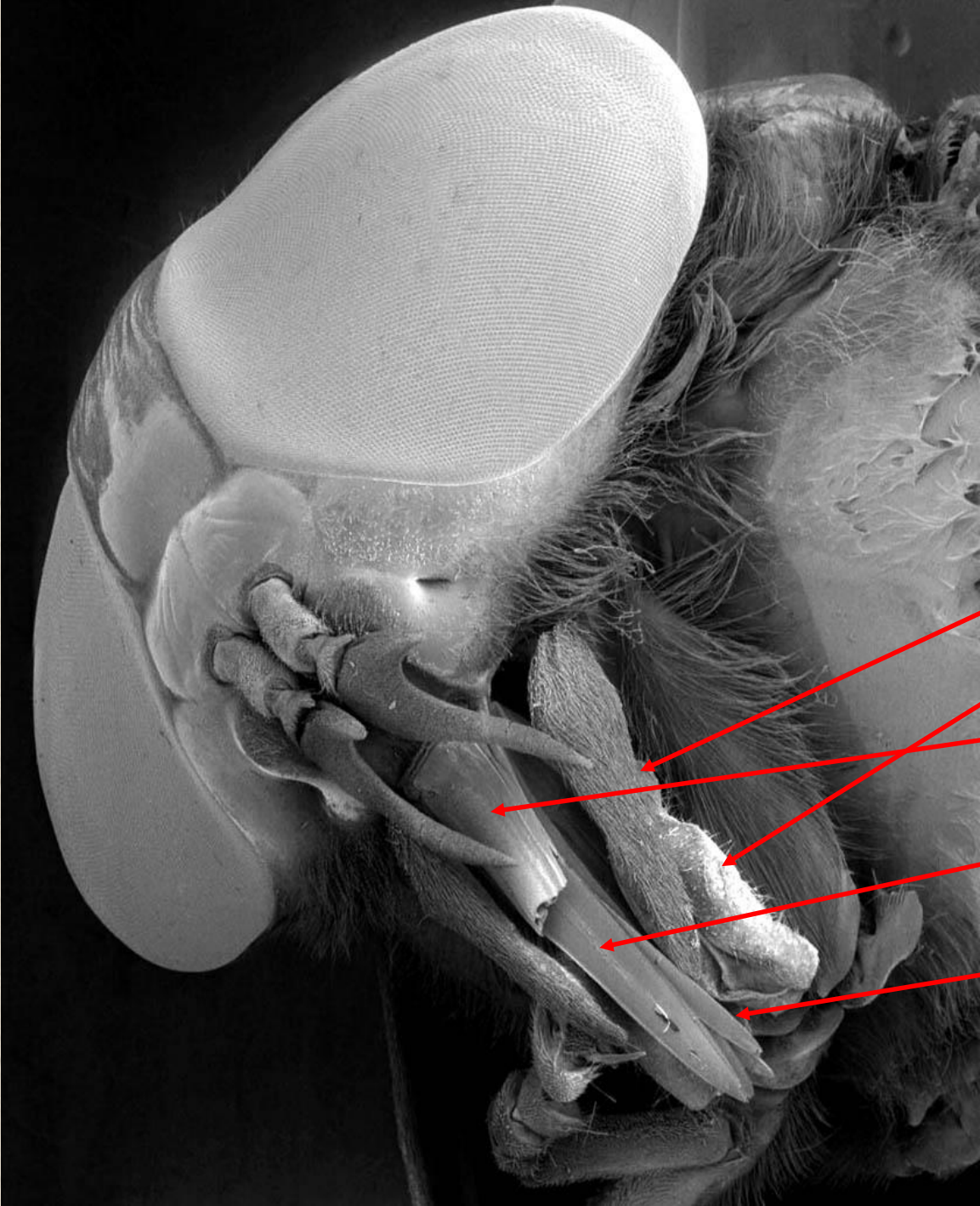
Palpo

Labium

Labrum

Mandibole

Mascelle



CU Vet Ent

Tabanidae

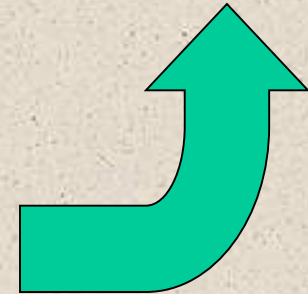
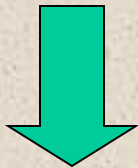
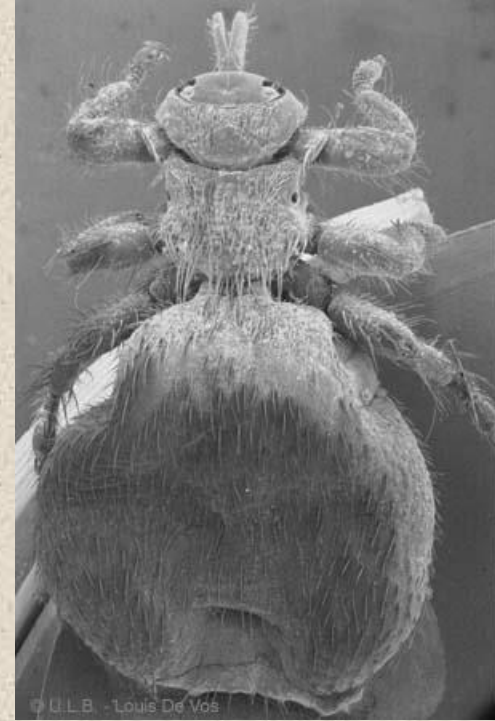


**Adattamenti alla vita parassitaria:
Evoluzione verso condizione attera secondaria**



Melophagus ovinus

**Diptera
Hippoboscidae**



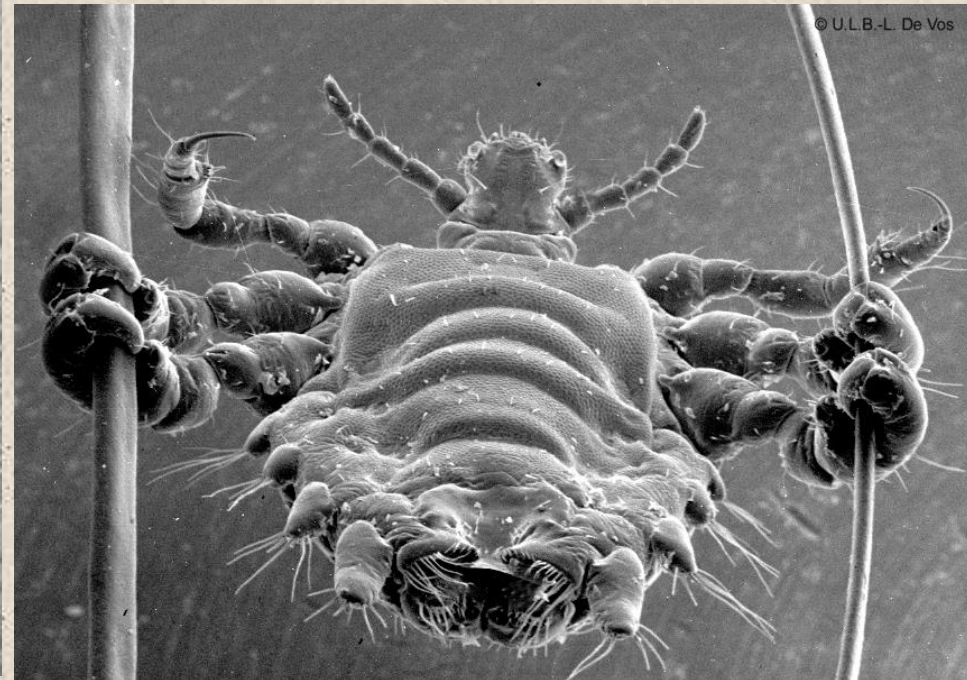
© U.L.B. - Louis De Vos

Ixodes ricinus



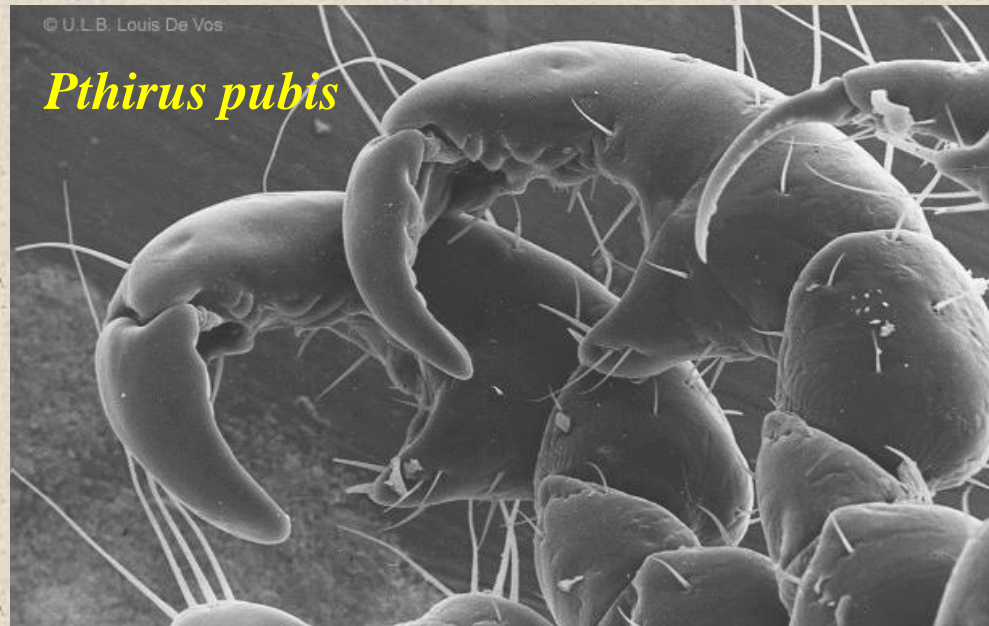
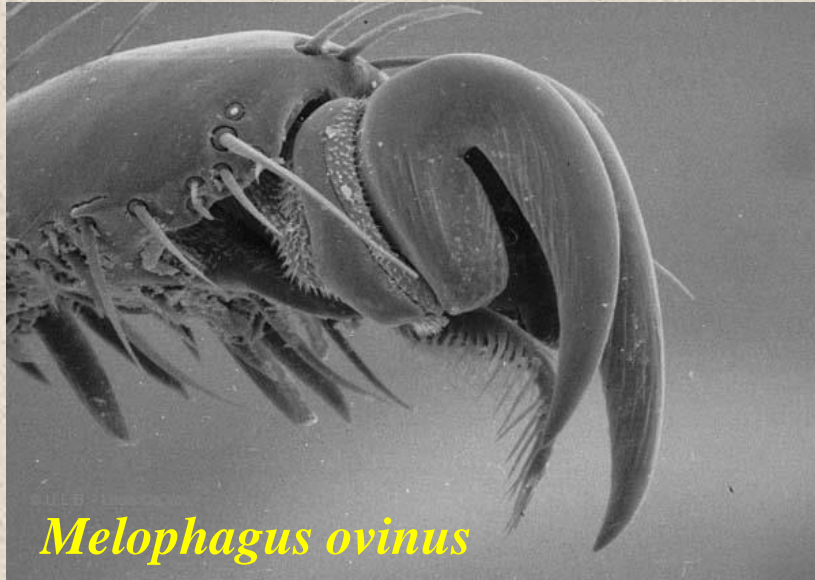
**Adattamenti alla vita parassitaria:
appiattimento del corpo
Dorso-ventrale**

Pthirus pubis

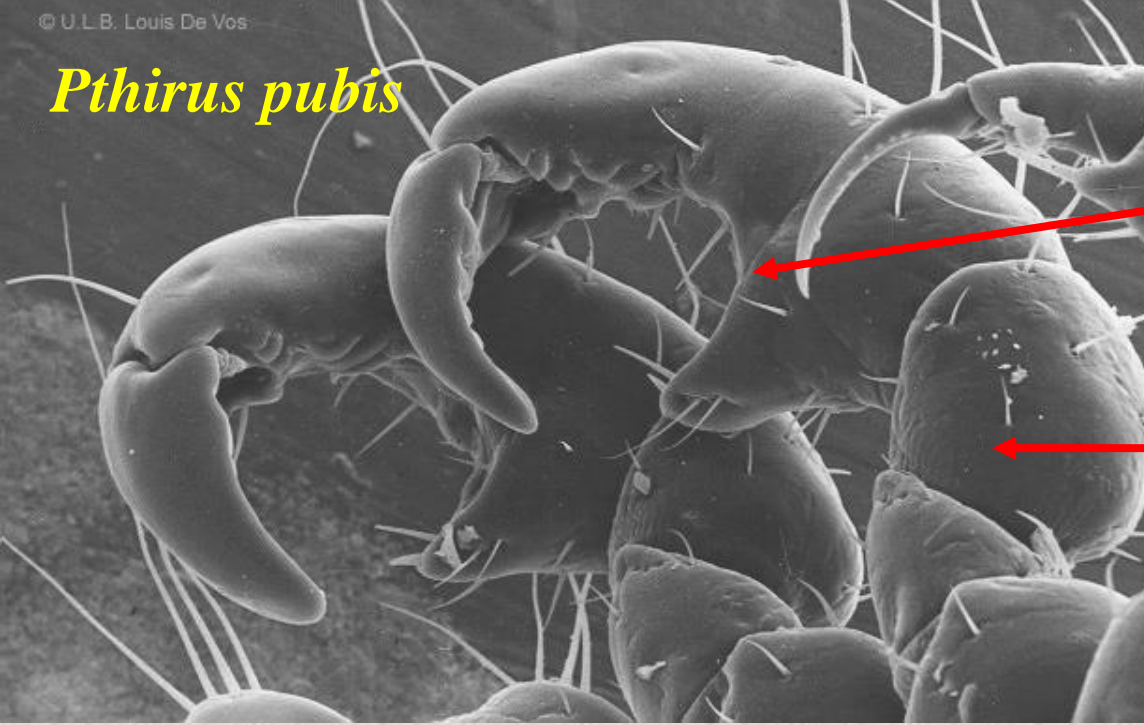


© U.L.B.-L. De Vos

**Adattamenti alla vita parassitaria:
necessità di ancorarsi all'ospite**



Pthirus pubis

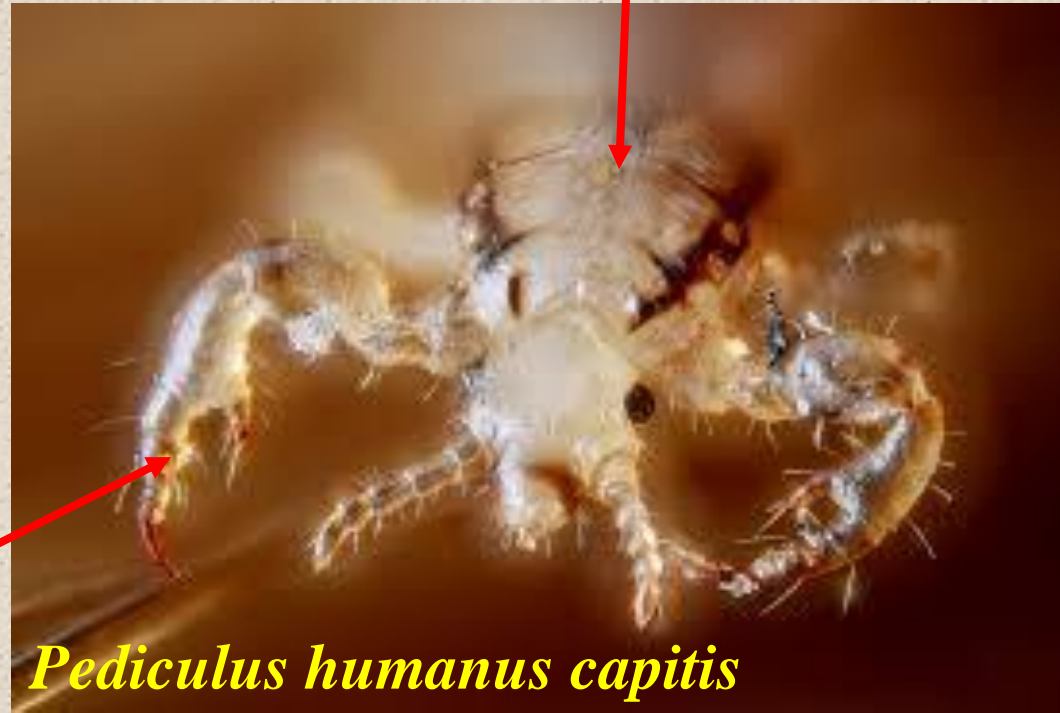


Su peli del pube e
sopracciglia

Solo uomo

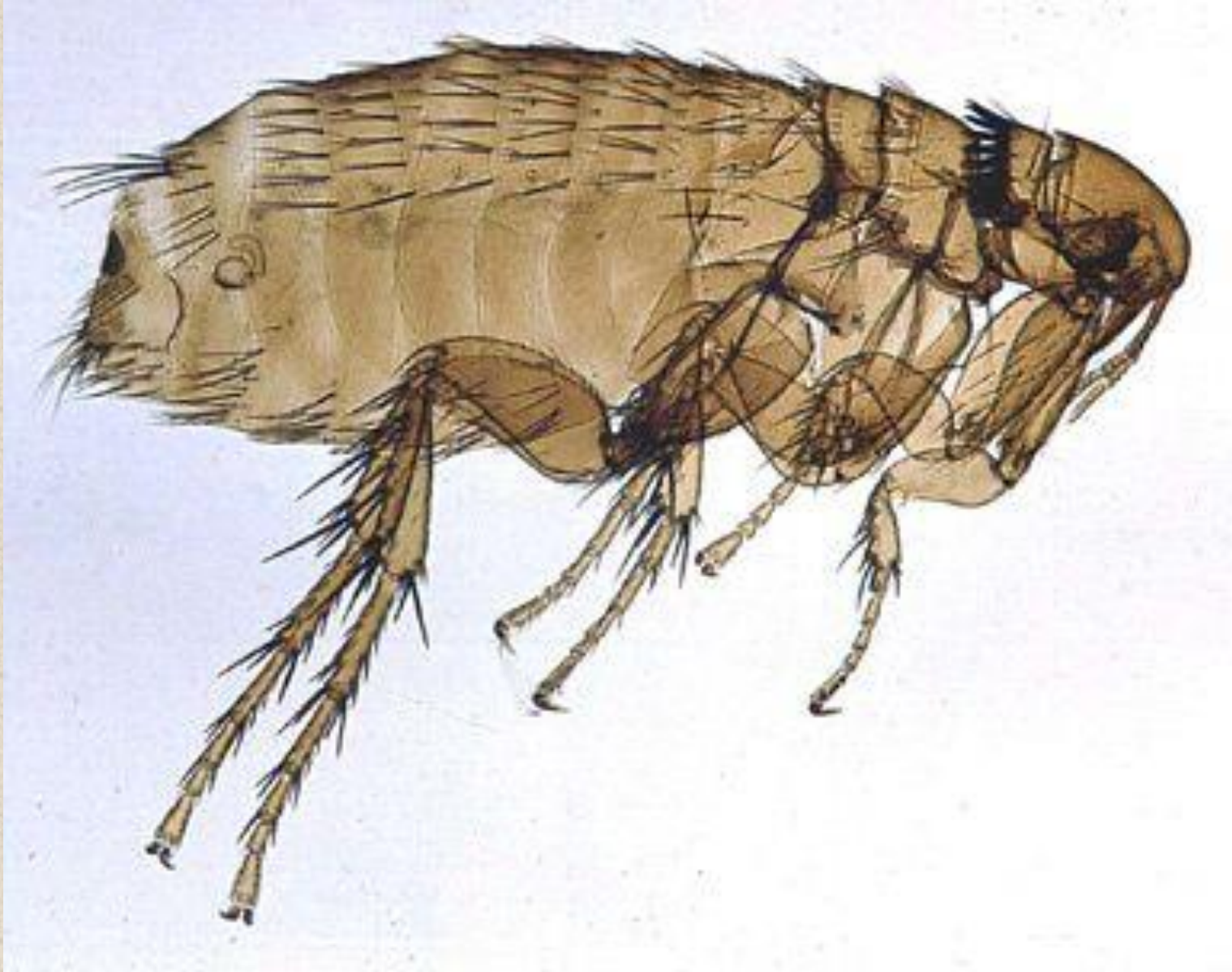
Tra i pidocchi, il diametro
dell'uncino tibio-tarsale
conferisce specificità d'ospite e
di localizzazione

Solo su capelli



Pediculus humanus capitis

**Adattamenti
alla vita
parassitaria:
appiattimento
laterale e
ancoraggio
all'ospite**



Pulex sp.

Modalità Infezione Vettori

orizzontale



verticale



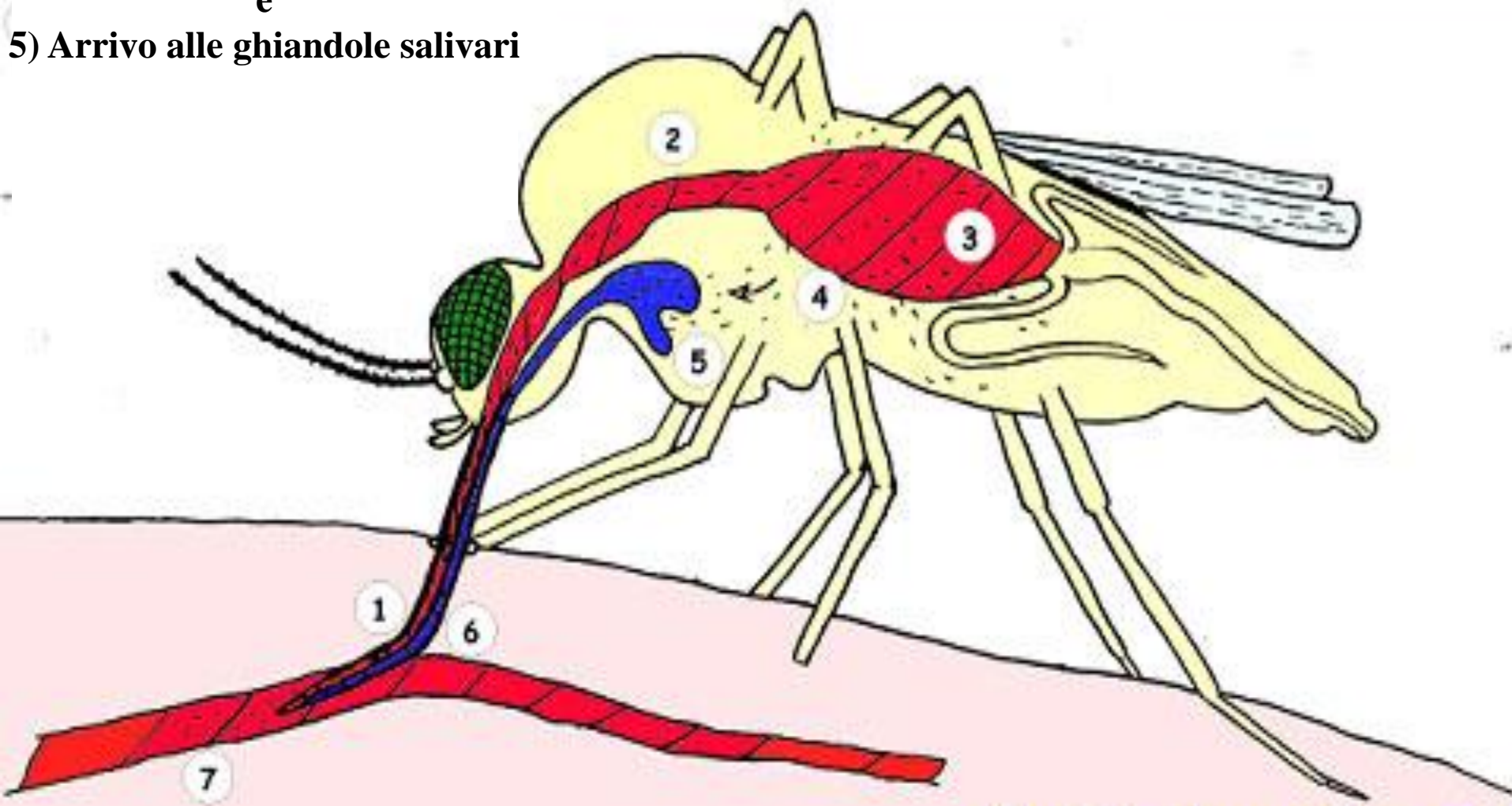
venerea

Periodo Incubazione Estrinseca

Tempo che intercorre tra

- 1) Ingestione agente patogeno e
- 5) Arrivo alle ghiandole salivari

- 1) ingestione virus
- 3) replicazione nelle cellule epiteliali dell'intestino
- 4) invasione emocele e seconda replicazione
- 5) invasione ghiandole salivari ed altri organi
- 6) trasmissione durante successivo pasto di sangue



Dessin : Laura Oyarzun

Requisiti OMS per identificare un vettore

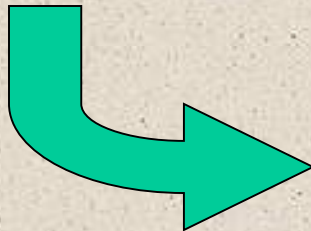
- a) isolamento agente patogeno da esemplari che abbiano già digerito l'ultimo pasto di sangue;
- b) associazione geografica artropode/malattia;
- c) infezione sperimentale dell'artropode;
- d) trasmissione sperimentale patogeno da parte dell'artropode.

COMPETENZA VETTORIALE

capacità intrinseca di un vettore di infettarsi con un agente patogeno e trasmetterlo



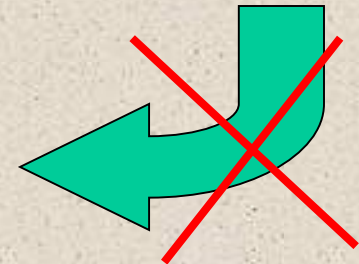
flebotomo



leishmaniosi



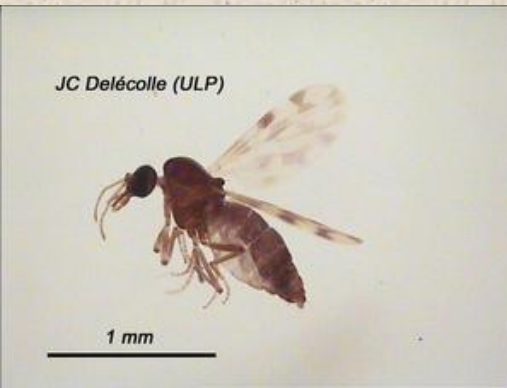
zanzara



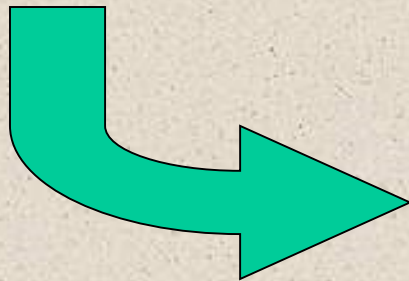
COMPETENZA VETTORIALE è misurabile

Suscettibilità = % individui che si infettano dopo il pasto su un ospite infetto

Abilità a trasmettere = % di individui infetti che infettano un ospite mediante pasto di sangue



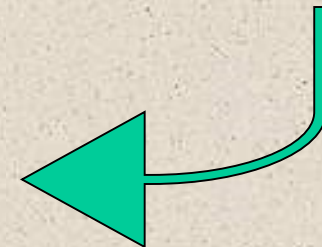
Culicoides imicola



bluetongue



Culicoides obsoletus



CAPACITÀ VETTORIALE

e' l'abilità di una popolazione di vettori di far circolare un agente patogeno in una popolazione di ospiti in un determinato luogo e tempo.

•**Formula di Mc Donald: $CV = ma^2p^n / I_n p$**

»m = numero vettori/animale

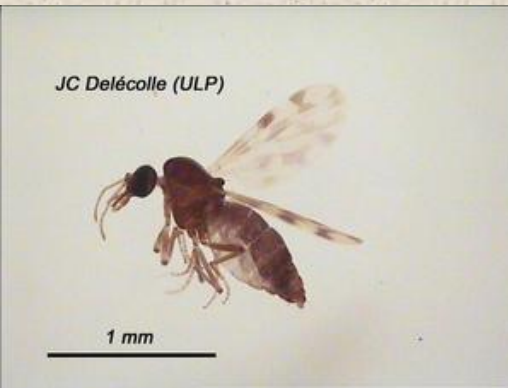
»a = (frequenza pasti)X(specificità d'ospite)

»p = tasso sopravvivenza giornaliera

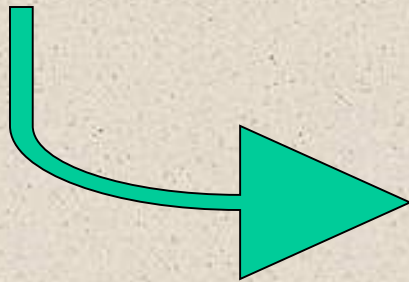
»n = durata Periodo Incubazione Estrinseca

CAPACITÀ VETTORIALE

è l'abilità di una popolazione di vettori di far circolare un agente patogeno in una popolazione di ospiti in un determinato luogo e tempo.



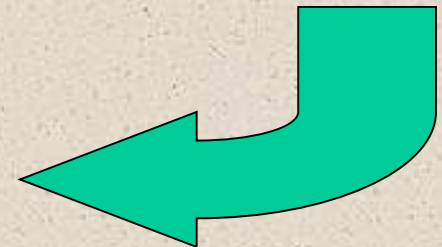
Culicoides imicola



In Lazio e Toscana
bluetongue



Culicoides obsoletus



Capacità Vettoriale = $ma^2p^n / -l_n p$

$$ma^2p^n / -l_n p$$

Le femmine effettuano il pasto di sangue per deporre le uova quindi frequenza pasti legata a durata ciclo gonotrofico, più frequenti all'aumentare della temperatura!

Specificità ospite: anche questo parametro può variare, per mancanza di un ospite, per questioni naturali ed artificiali (es. epidemia di malaria Cassino durante Seconda Guerra Mondiale)

In Italia ed Israele epidemie di BT a settembre, quando il tasso di sopravvivenza giornaliero di *Culicoides imicola* passa da 0.4 a 0.75

Se la vita media di un artropode è più breve del PIE del patogeno quell'artropode non può fungere da vettore di quel patogeno!!!

Influenza temperatura:

aumento temperatura  aumento capacità vettoriale

Fattori in gioco:

- incremento numerico popolazione (40.000 *Culicoides*/notte);
- riduzione Periodo Incubazione Estrinseca;
- accorciamento ciclo gonotrofico (aumento frequenza pasti);
- aumento percentuale individui recettivi;
- specie normalmente non competenti possono diventarlo.

Over-Wintering

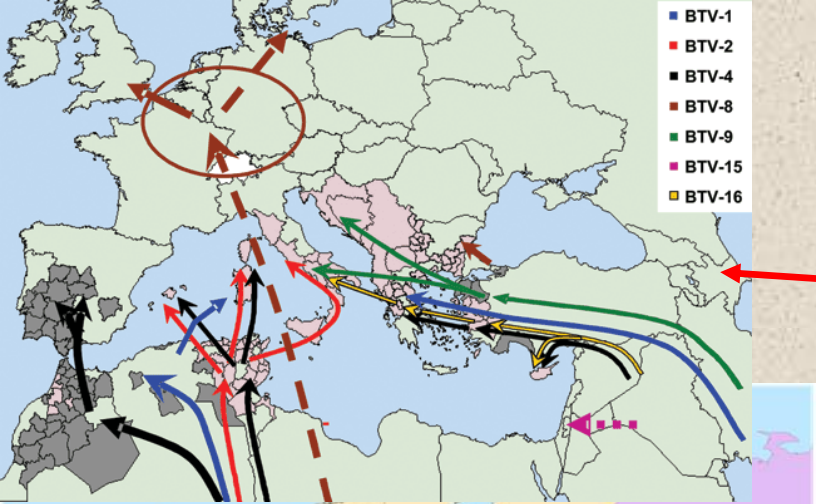
Come fa un agente patogeno a superare la stagione sfavorevole al vettore?

BlueTongue e West Nile:

- viremia nell'ospite di pochi giorni
- vita media *Culicoides* e zanzare 20 giorni
- periodo inattività vettori più lungo della viremia nell'ospite

Come hanno risolto?

- trasmissione verticale (Toscana virus in *Phlebotomus* spp.)
- vettori adulti svernanti (WN in *Culex pipiens*)
- trasmissione continua in inverno a livelli ridotti (BT)
- popolazioni di vettori attive anche in inverno al chiuso (WN e BT?)



Negli ultimi 15 anni in Italia si è registrato l'arrivo di almeno 3 virus trasmessi da artropodi.....

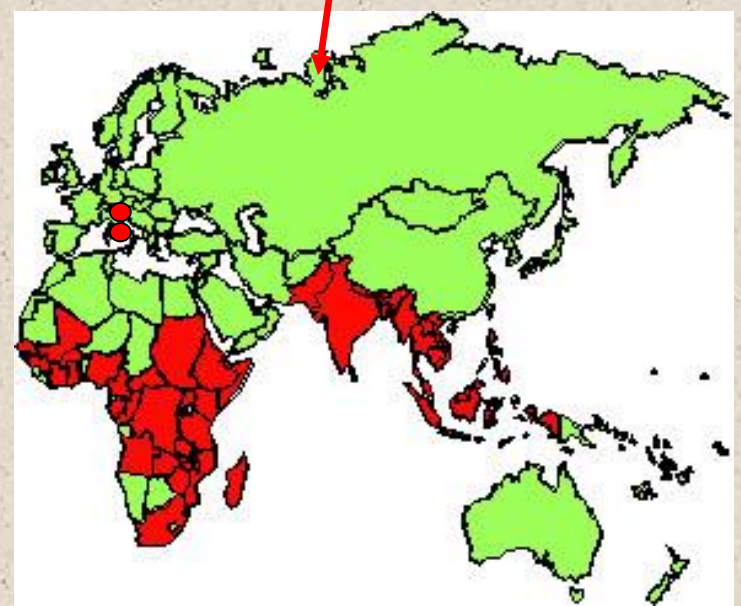
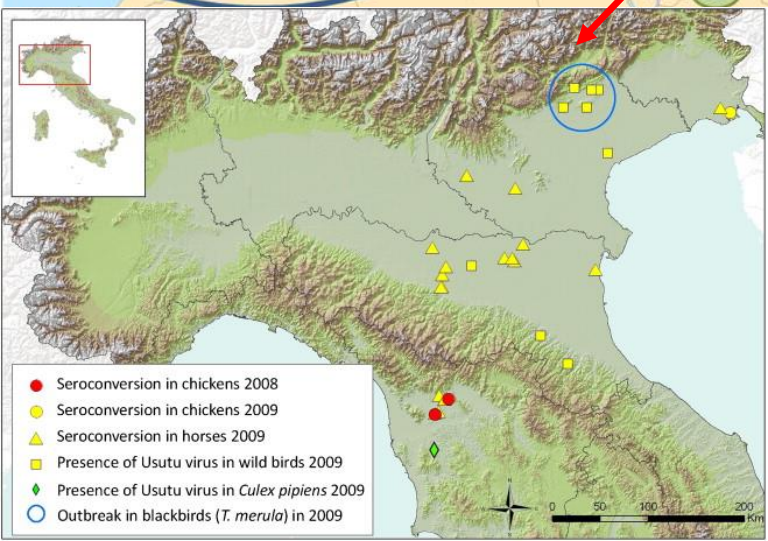
Blue Tongue

West Nile (zoonosi)

Usutu



....e la circolazione autoctona del Chikungunya virus

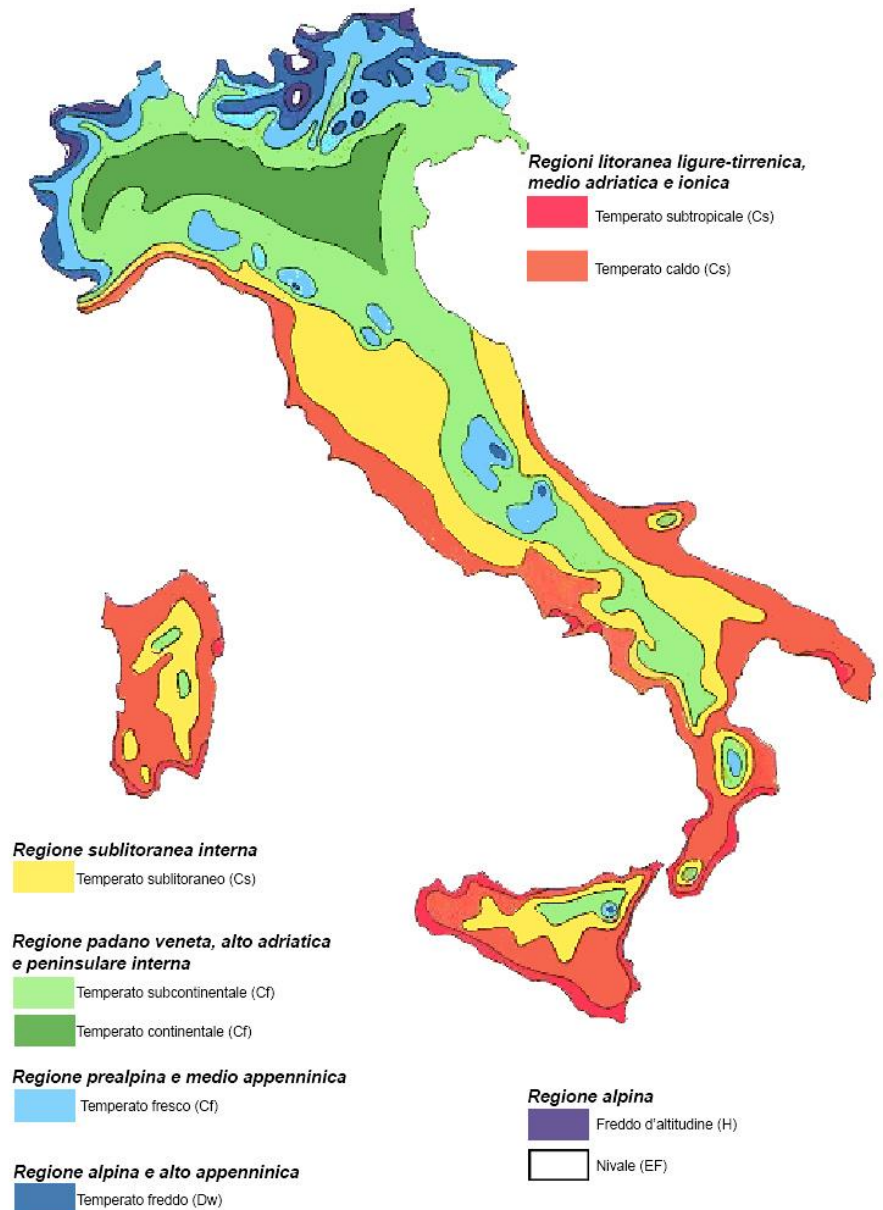


L'Italia ponte nel Mediterraneo, intercetta agenti patogeni di origine africana

Rift Valley Fever e Crimea Congo Haemorrhagic Fever più probabili futuri arrivi. Appositi piani di sorveglianza e progetti di ricerca

In molte zone del nostro paese clima subtropicale. Fauna di potenziali vettori ricca come numero di specie:

- Ixodida: 36
- Phlebotomus: 8
- Culicoides: circa 60
- Culicidae: 62



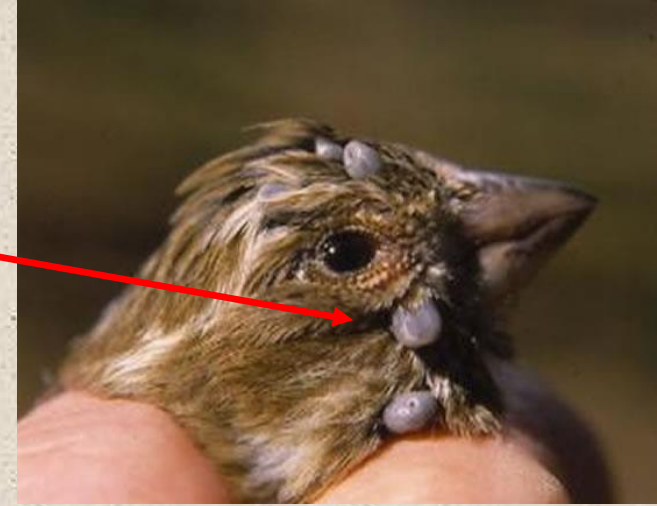


**Agosto 2000
primi casi di bluetongue
in Sardegna**

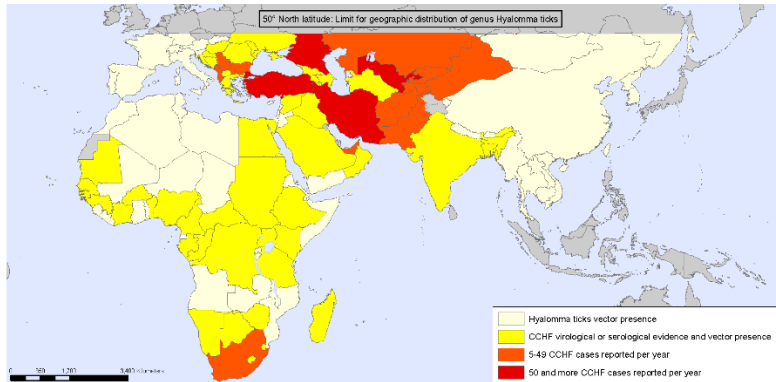
18 luglio 2000

Crimean-Congo Haemorrhagic Fever

Possibile introduzione attraverso ninfe di *Hyalomma marginatum* che arrivano su uccelli migratori.



Geographic distribution of Crimean-Congo Haemorrhagic Fever



The boundaries and names shown on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: World Health Organization
Map Production: Public Health Information and Geographic Information Systems (GIS)
World Health Organization

World Health Organization
© WHO 2006. All rights reserved.

Hyalomma marginatum

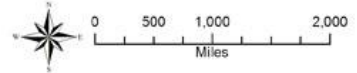
- adattata ad ambienti caldi ed aridi
- in grado di sopravvivere un anno senza nutrirsi
- possibile arrivo con avifauna migratrice (ninfe)
- possibile espansione areali favorevoli alla specie





CRIMEAN-CONGO HEMORRHAGIC FEVER DISTRIBUTION MAP

Areas endemic for CCHF



- *Hyalomma marginatum* ha un ciclo a due ospiti;
- rimane a lungo sul primo ospite (fino 26 giorni)
- trasportata su lunghe distanze da uccelli migratori

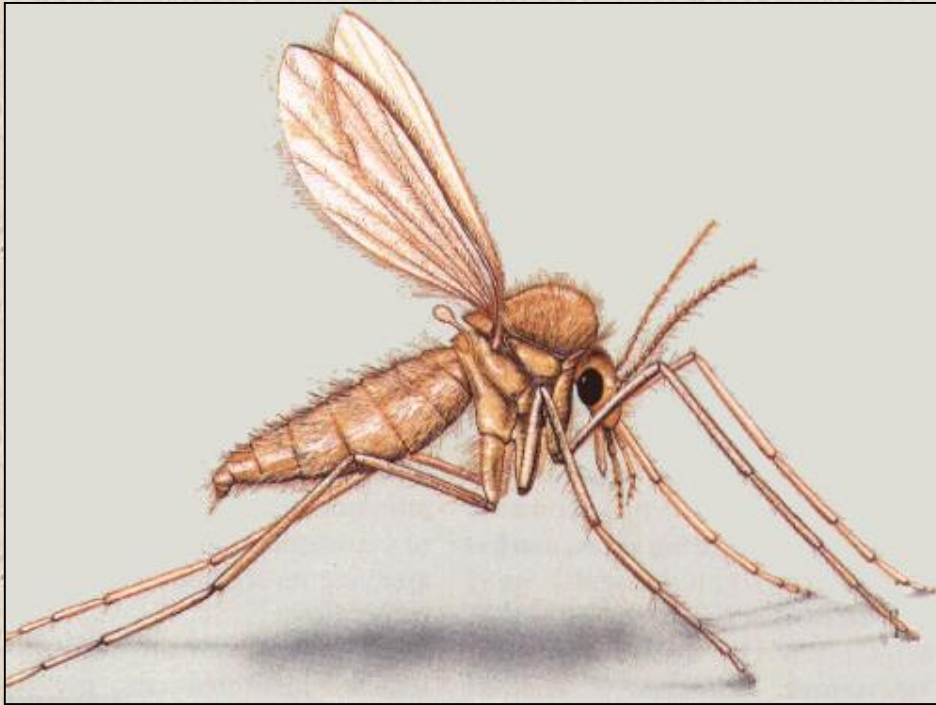




in poche ore una persona viremica o una zanzara infetta possono fare il giro del mondo

Ditteri del genere *Phlebotomus* (Pappataci)

Sottofamiglia Phlebotominae (*sand flies*), alla quale appartiene il genere *Phlebotomus*, composta da specie pungitrici, alcune delle quali di rilevante importanza sanitaria.



Parti boccali relativamente grandi, mandibole ben sviluppate, segmenti antennali lunghi, zampe lunghe, ali che, a riposo, sono tenute verticali sopra il corpo.

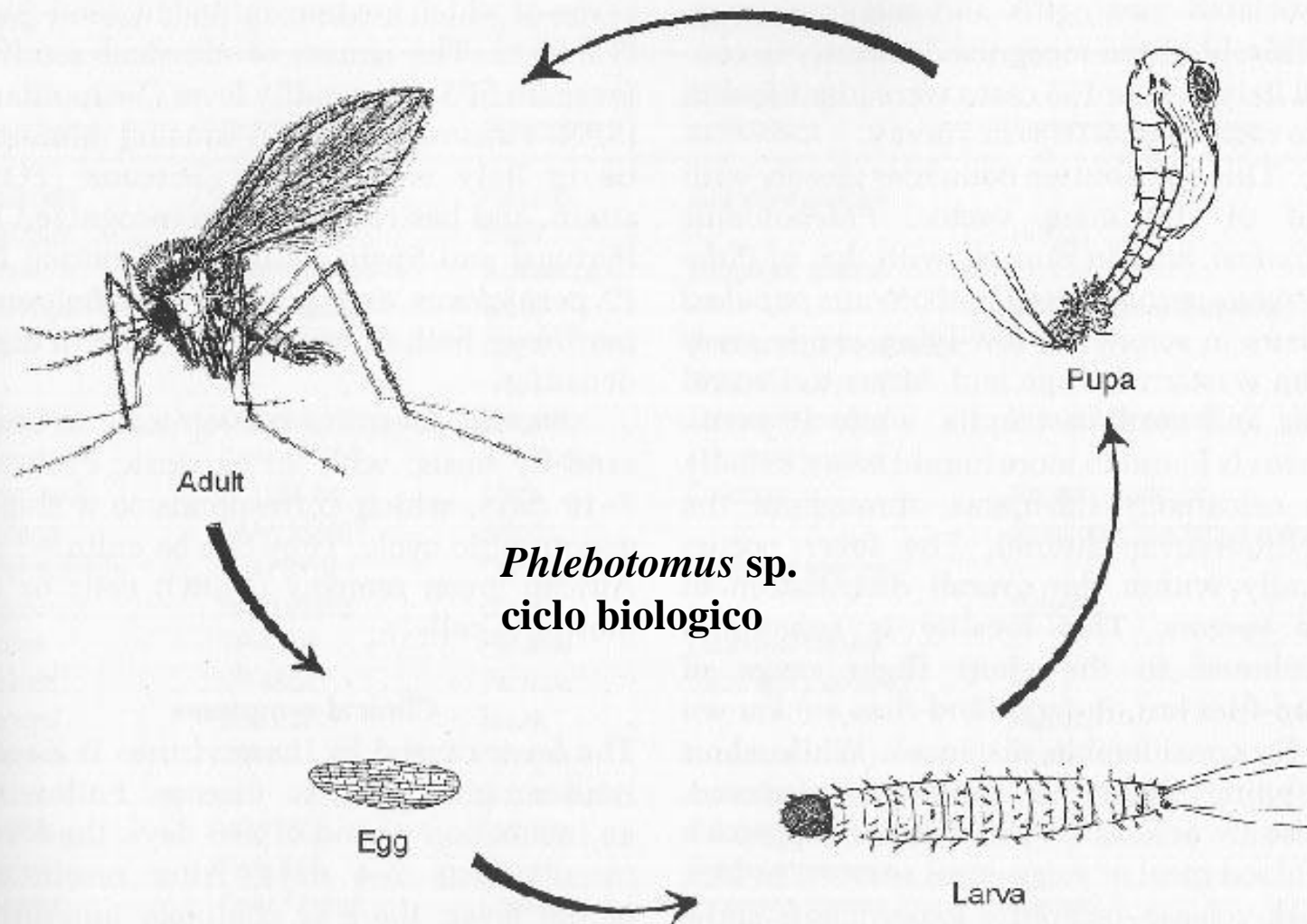


Fig. 1. Life cycle of a phlebotomine sandfly (modified from M.W. Service (2000), *Medical Entomology for Students*, Cambridge University Press, Cambridge).

- Attività al calare della notte, con due picchi a mezzanotte e poco prima del sorgere del sole.
- Attività molto ridotta in caso di vento o temperature inferiori alla media estiva.

• Presenza degli adulti vicino ai luoghi di riproduzione, (luoghi umidi, scuri e protetti: lettiera del bosco, cavità degli alberi, foglie, grotte, tane, nidi, ma anche fratture e crepe nelle rocce o nei muri, edifici, recinti per animali).

• Maggior parte delle specie esofila; *P. papatasi* endofila ed antropofila.

- Volo silenzioso (da cui il nome pappatacio), esitante, su distanze brevissime, spesso di pochi cm.
- Di solito i flebotomi non percorrono grande distanza dai focolai larvali (500m).

In generale i flebotomi non presentano preferenze d'ospite, ma si nutrono su qualsiasi ospite a sangue caldo disponibile.



- In Italia 9 specie, appartenenti a due generi;
- ✓ Genere *Phlebotomus*: comprende specie che si nutrono su mammiferi. È maggiormente rappresentato nelle zone temperate più calde nelle regioni subtropicali con estati calde e inverni freddi.
 - *P. perniciosus*, *P. perfiliewi*, *P. major*, *P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. ariasi*, *P. mascittii*, *P. neglectus*
- ✓ Genere *Sergentomyia*: il genere dominante nei tropici del vecchio mondo (Africa, India e Australia); si nutre su rettili e anfibi.
 - *S. minuta*, si nutre su animali a sangue freddo.

Phlebotomus sp. – Ruolo come Vettori



Leishmania infantum:

- veicolata da *P. perniciosus* (anche nei centri abitati), *P. perfiliewi* e *P. neglectus* (nord Italia);
- indagini sulla popolazione canina indicherebbero una prevalenza a livello nazionale, su cani clinicamente sospetti, del 23.80%;
- negli ultimi decenni espansione areale a zone dell'Italia settentrionale una volta “libere”, probabilmente a causa espansione areale *P. perniciosus*.

Phlebotomus sp. – Ruolo come Vettori

Sandfly Fever o Febbre da Pappataci - *Phlebovirus*

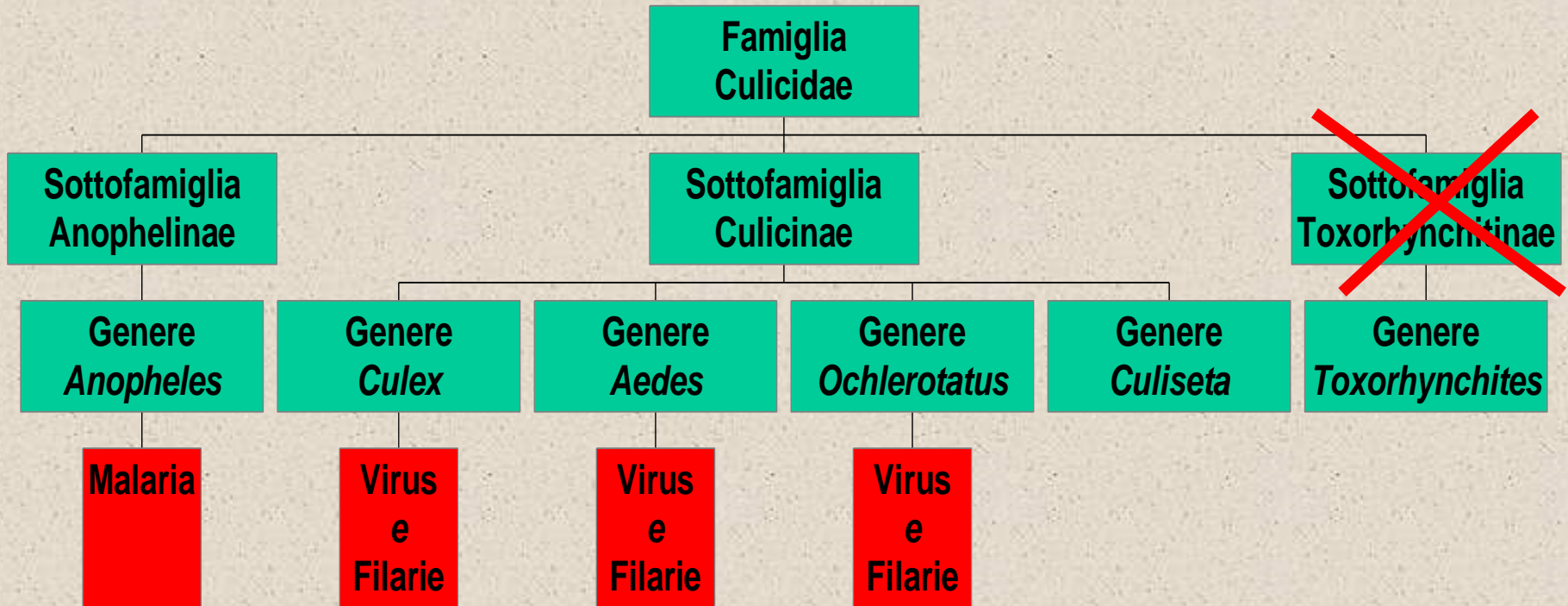
Virus Napoli e Virus Sicilia:

- rare segnalazioni in Italia;
- vettore *P. papatasi*;
- diffusi in molti paesi del vicino oriente;
- Forme febbrili simil-influenzali a decorso benigno.

Virus Toscana:

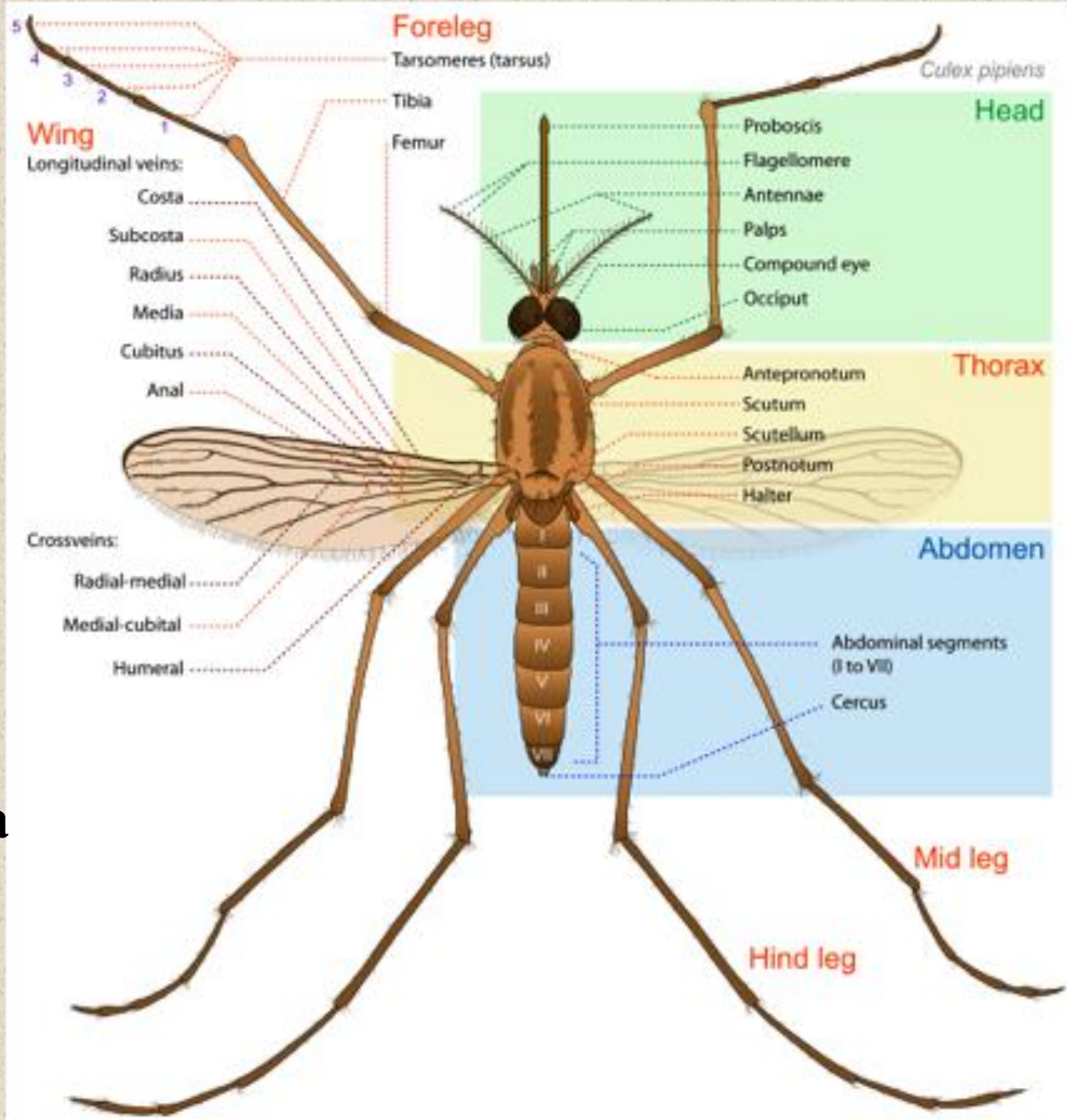
- principale causa di meningiti benigne in Italia centro-meridionale nella stagione estiva;
- sieroprevalenza molto alta nella popolazione esposta;
- maggior parte delle infezioni asintomatica;
- numerosi casi di esportazione tra turisti;
- vettori *P. perniciosus* e *P. perfiliewi*
- trasmissione verticale molto efficiente nei flebotomi

SISTEMATICA



3.000 specie divise in 30 generi

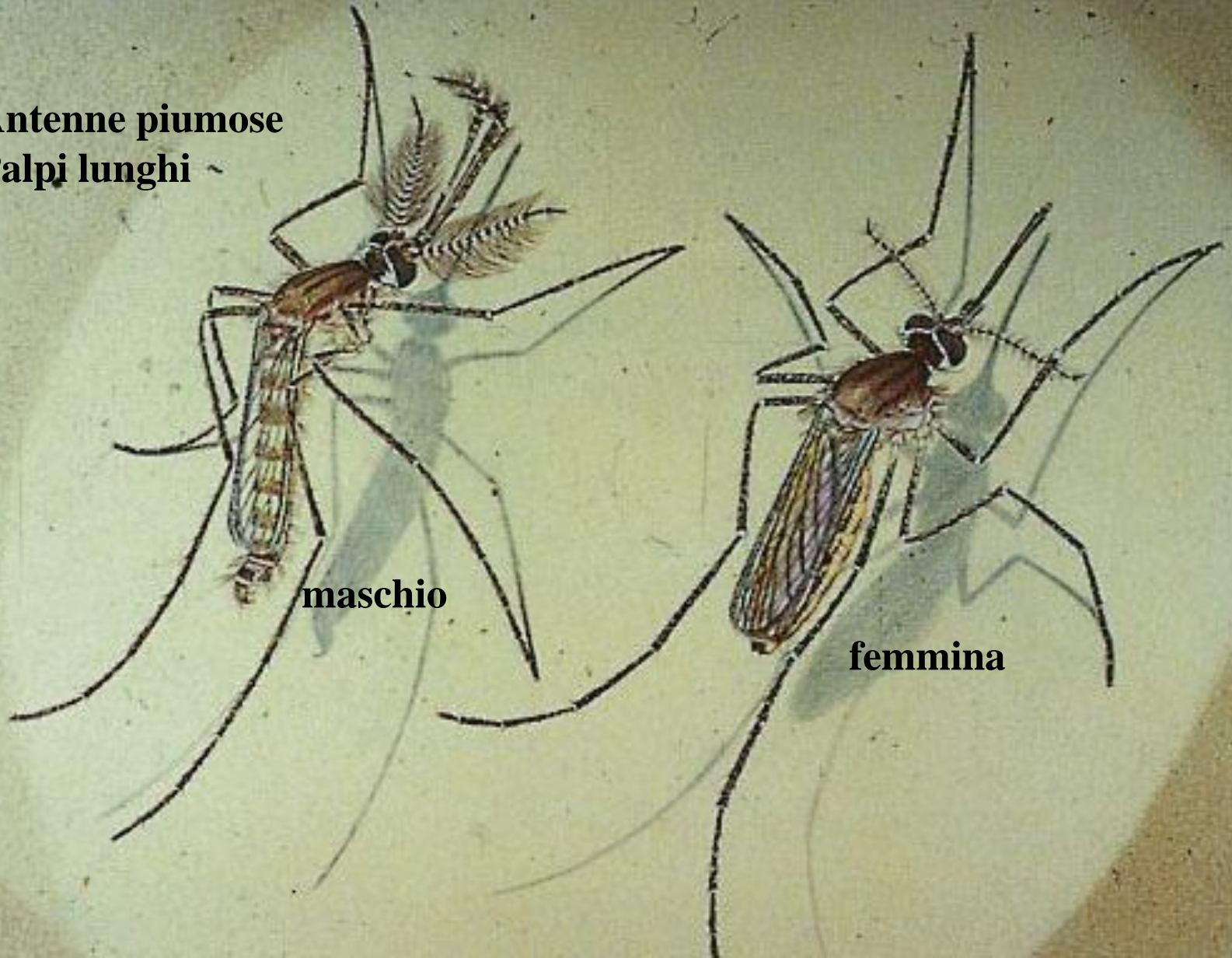
In Italia 64 specie (10 di rilevanza sanitaria)



Culicidae: Morfologia

Culicidae: Morfologia

Antenne piumose
Palpi lunghi



maschio

femmina

le antenne piumose servono a percepire
il “ronzio” della femmina, che è speciespecifico



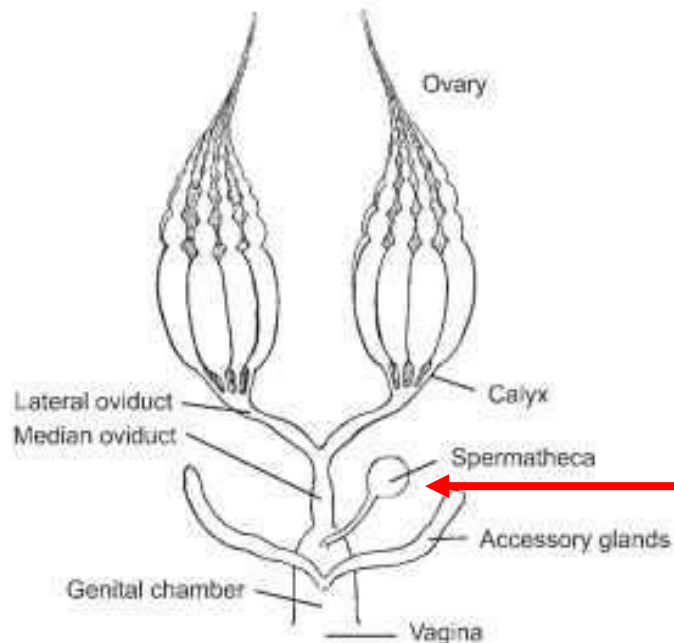
UGA5137077

Ae. albopictus: maschio - non si nutre di sangue

- maschi emergono prima e formano sciami su focolai larvali;

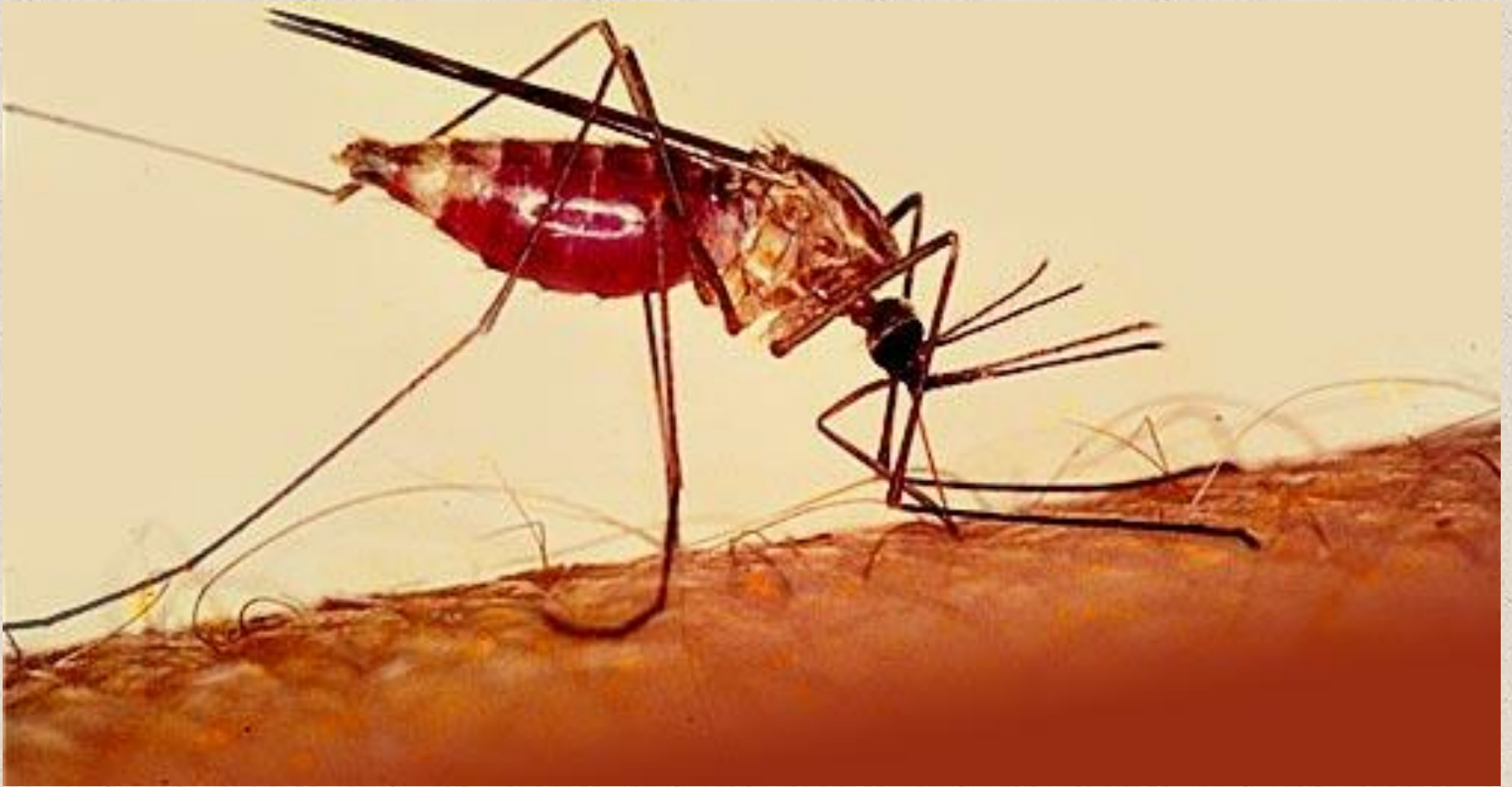
- appena femmina entra nello sciame presa da un maschio e inizia accoppiamento;

- 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
- sangue necessario per produzione uova
- possono sopravvivere (senza ovideporre) nutrendosi di nettare

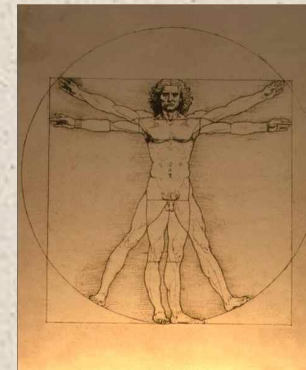
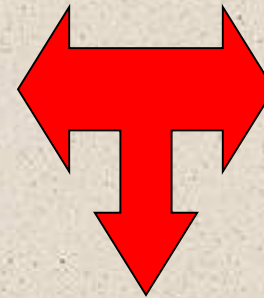
Ematofagia: preferenze d'ospite



Culex impudicus



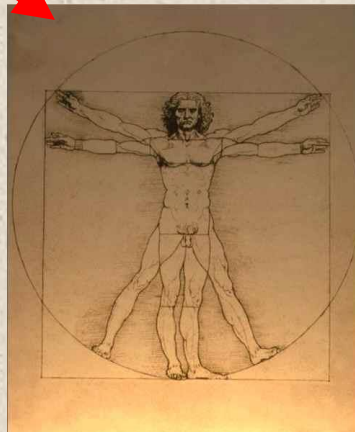
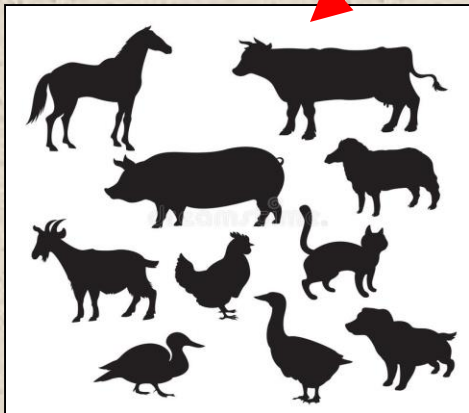
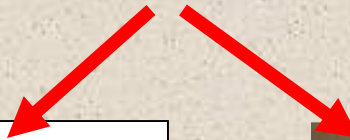
Culex pipiens molestus



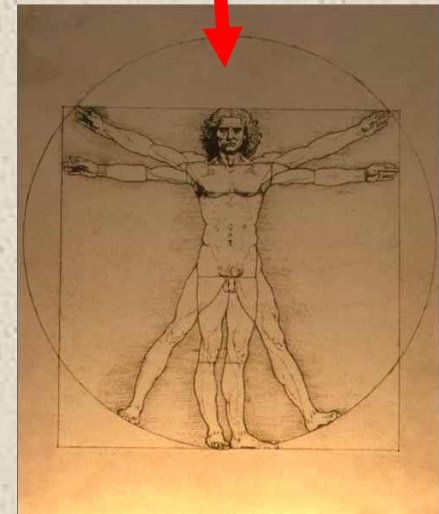
Ematofagia: preferenze d'ospite

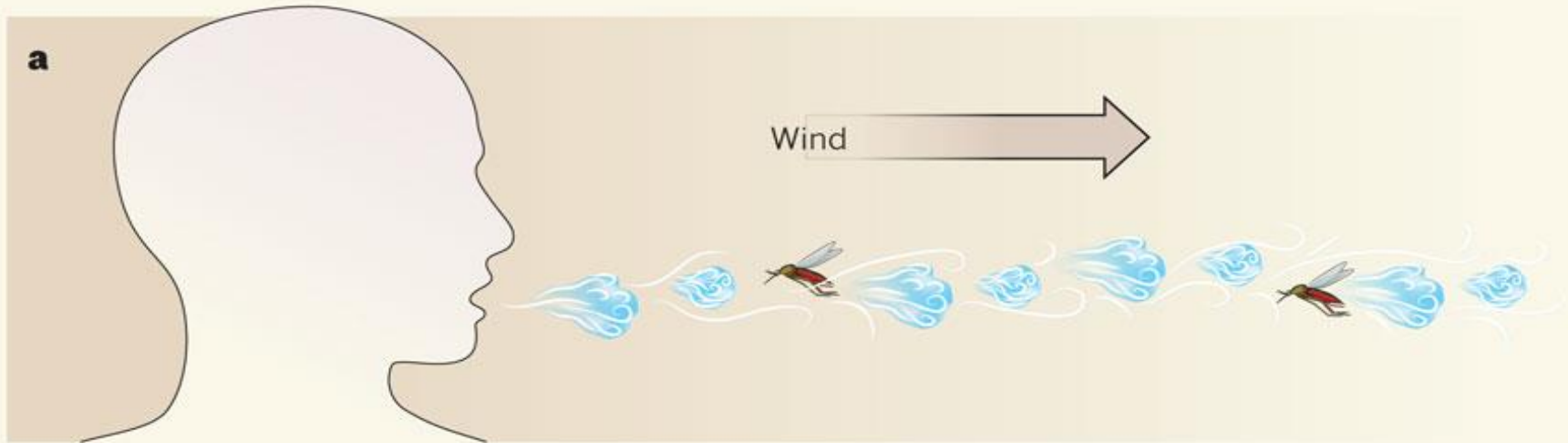


Aedes albopictus



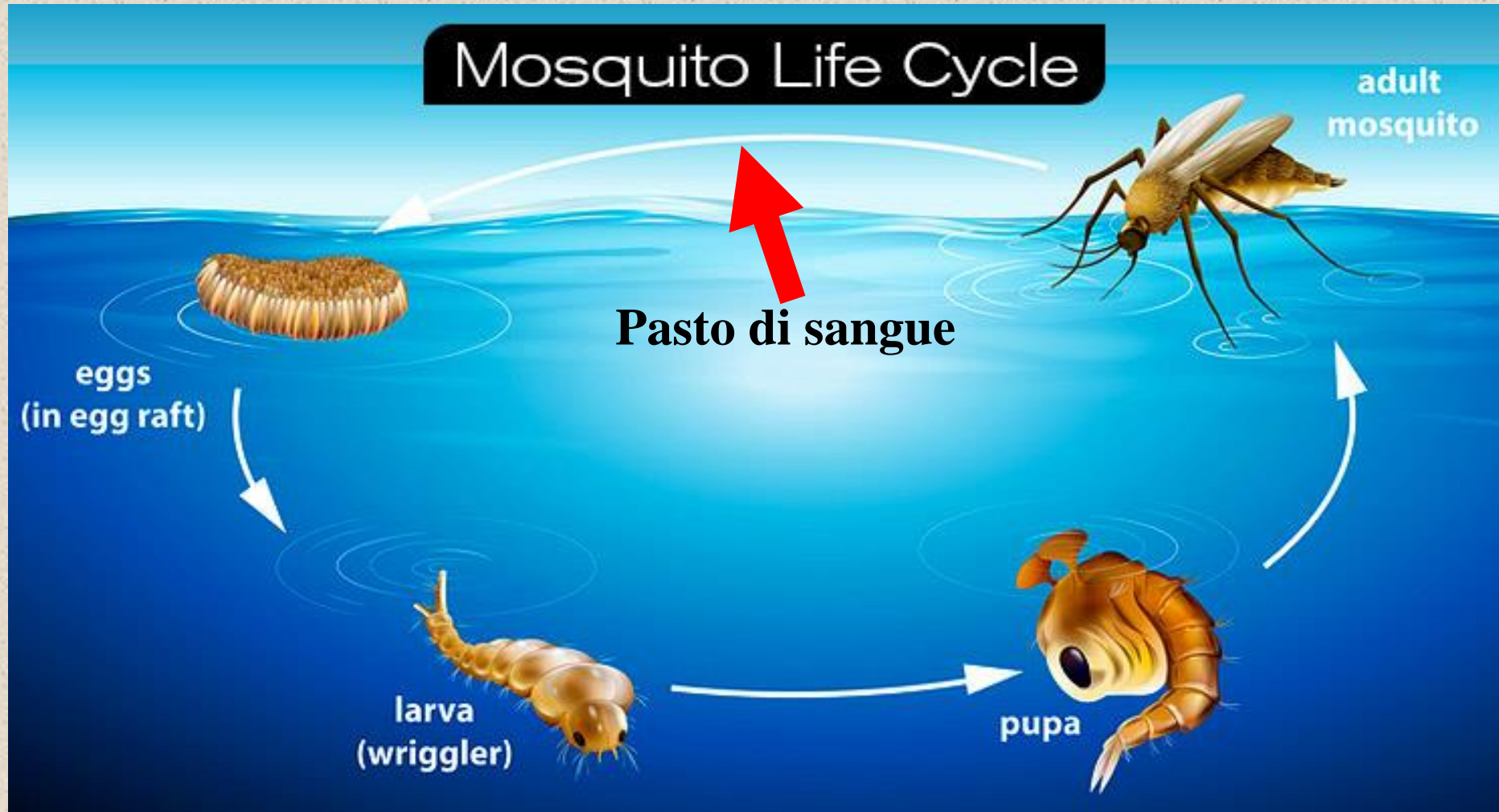
Aedes aegypti





- 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, la zanzara vola sopravvento a zig zag cercando di mantenersi all'interno della scia odorosa;
- in prossimità dell'ospite intervengono stimoli visivi e termici;
- scelta del punto in cui pungere legata a azione di chemorecettori presenti su proboscide e palpi.

Ciclo zanzare





Culex sp. in ovideposizione



Culex sp.

Uova



Anopheles sp.



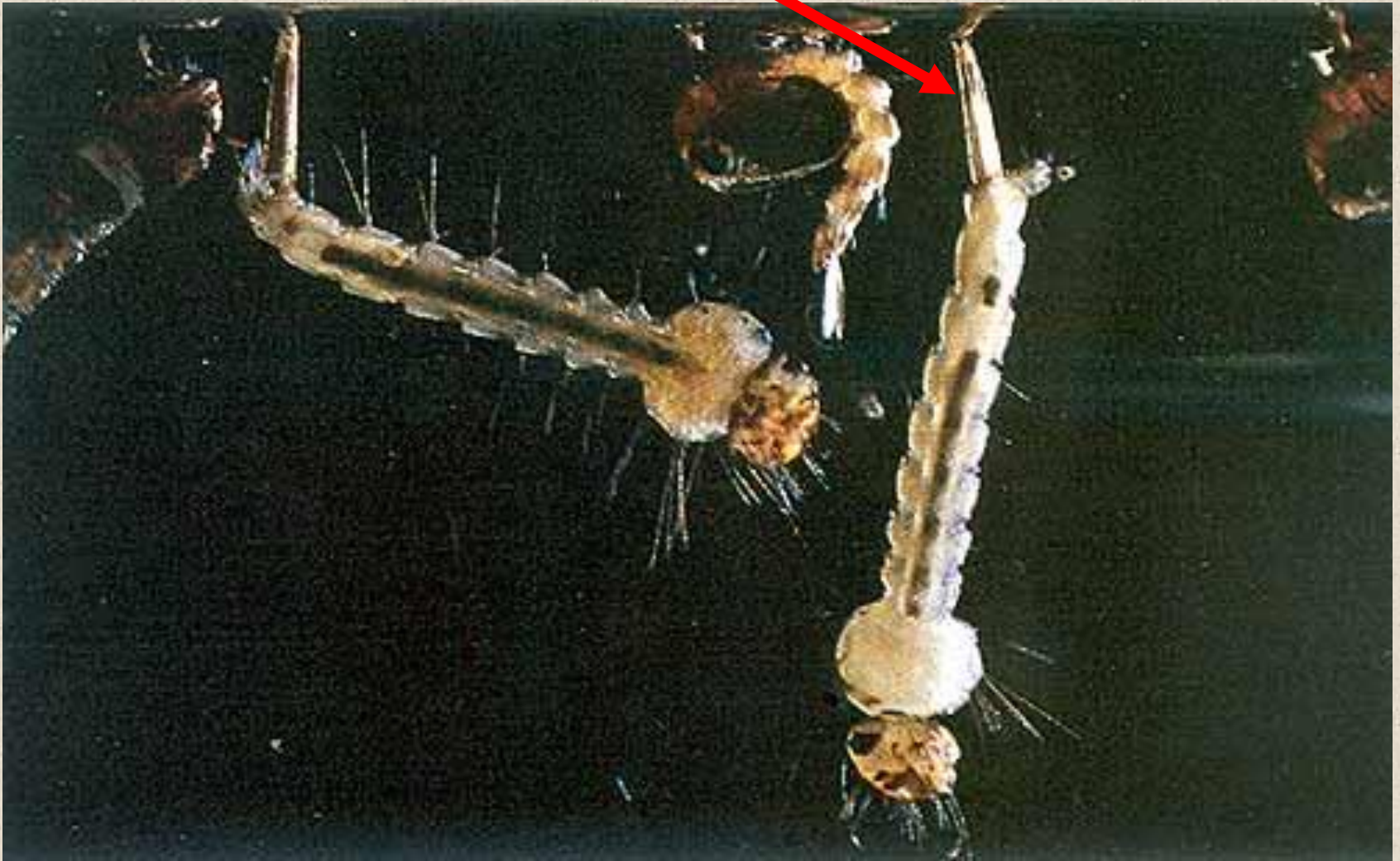
Aedes albopictus

Morfologia delle larve di zanzara



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

sifone



Culex sp.: larve



Culex sp.: pupa

Si muove attivamente, ma non si nutre.



Culex sp.: sfarfallamento

Habitat zanzare

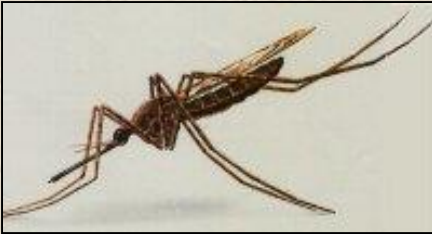


- Ambienti paludosi naturali
- Acque stagnanti
- Ambiente urbano con raccolte di acqua artificiale (bidoni, recipienti, sottovasi)



Culicidae: Biologia

Anopheles: - uova deposte singolarmente sull'acqua



- crepuscolari e notturne
- acqua pulite in ambiente rurale
- molte depongono nelle cavità degli alberi

Aedes: - uova deposte singolarmente al margine delle raccolte d'acqua



- raccolte d'acqua piccole ed effimere
- **deposizione di uova "durature"**
- molte specie diurne

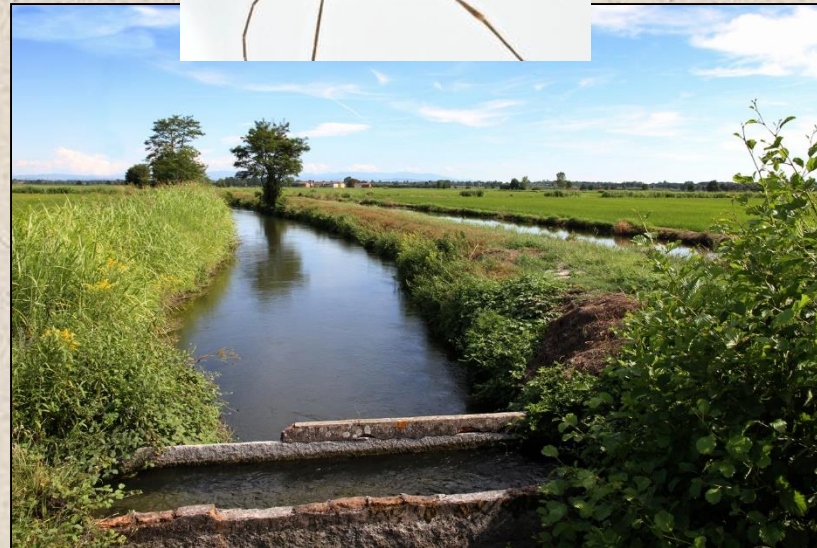
Culex: - uova deposte in zattere



- raccolte d'acqua permanenti e temporanee
- **utilizzo di acque anche fortemente inquinate**

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/Ochlerotatus*



8
Corasella-Ris. Int.
Istre d. Coscia
Riserva Integrale
Piscina d. Bagnature
Riserva Integrale
Piscina d. Gattuccia

Culicidae: focolai larvali del genere *Anopheles*



Culicidae: focolai larvali del genere *Ochlerotatus*



Oc. mariaae
Oc. zammitii

Culicidae: svernamento *Culex pipiens*

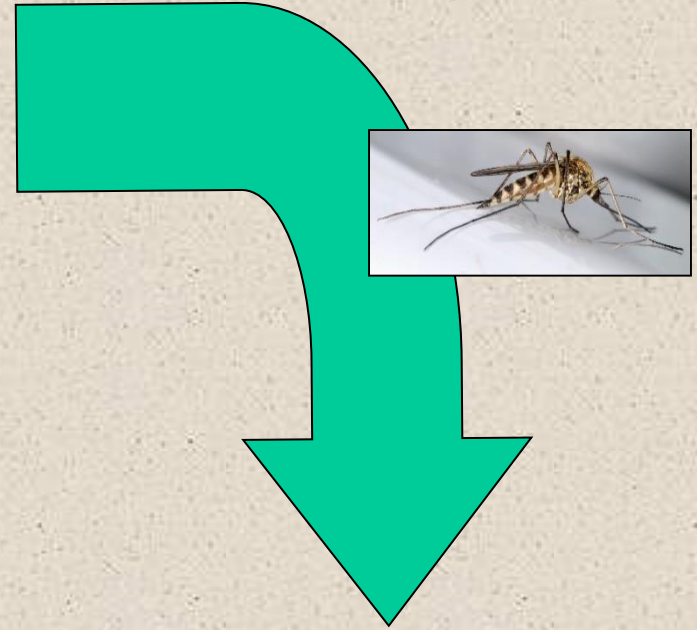


Culicidae: svernamento *Aedes albopictus*



Culicidae: svernamento *Anopheles* sp.

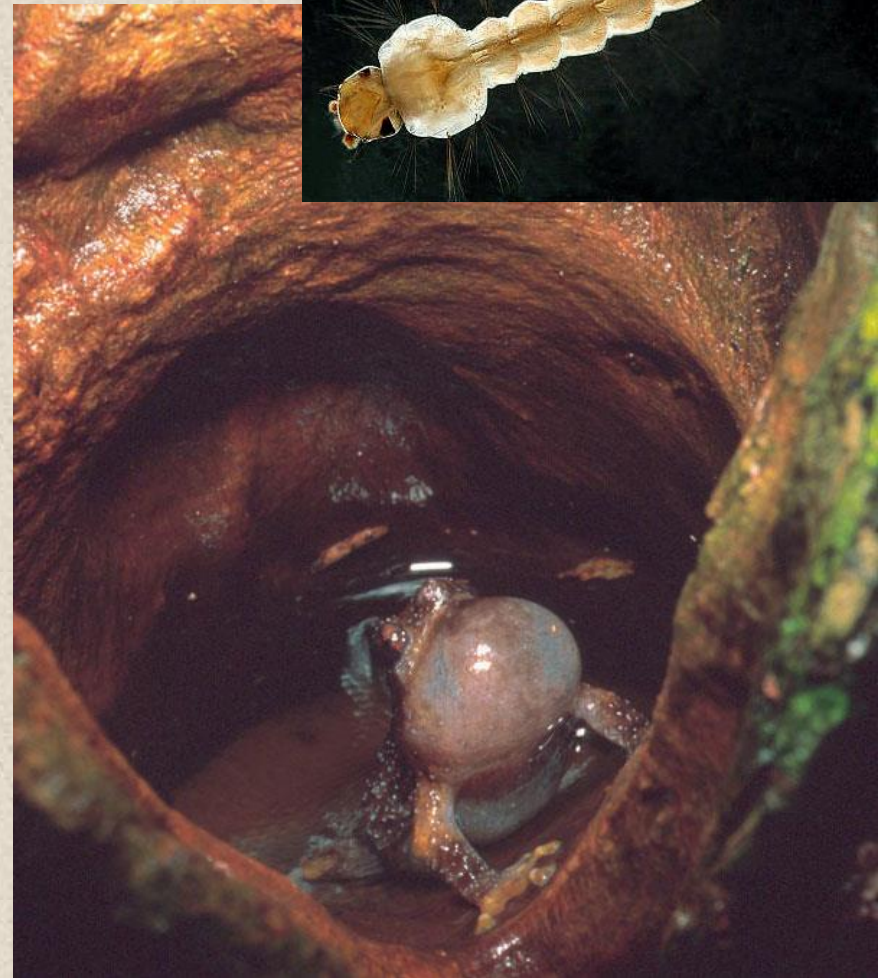
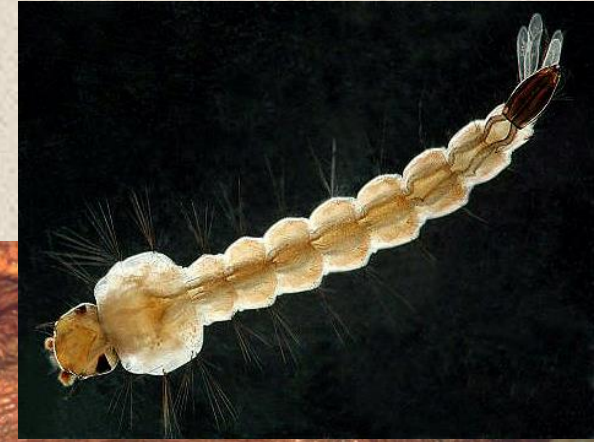
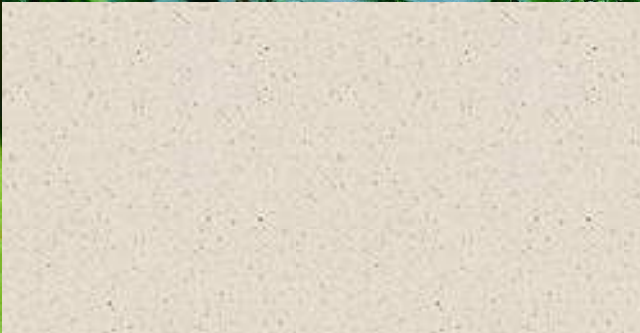




Alcune specie rimangono nel raggio di poche centinaia di metri dal focolaio larvale

Altre possono compiere vere e proprie migrazioni (*Ochlerotatus caspius* fino a 10 km) per spostarsi dal focolaio larvale al luogo in cui trovano cibo





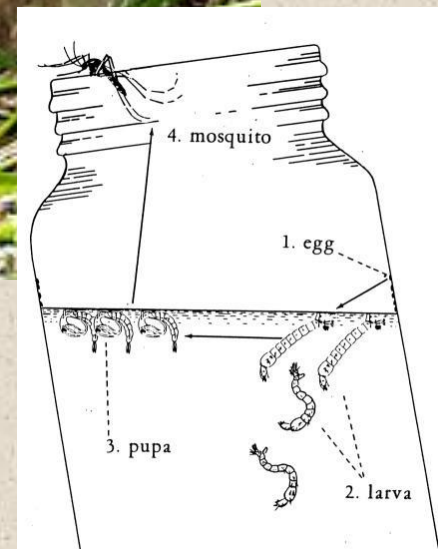
Habitat e focolai larvali originari di
Ae. albopictus



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.**



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

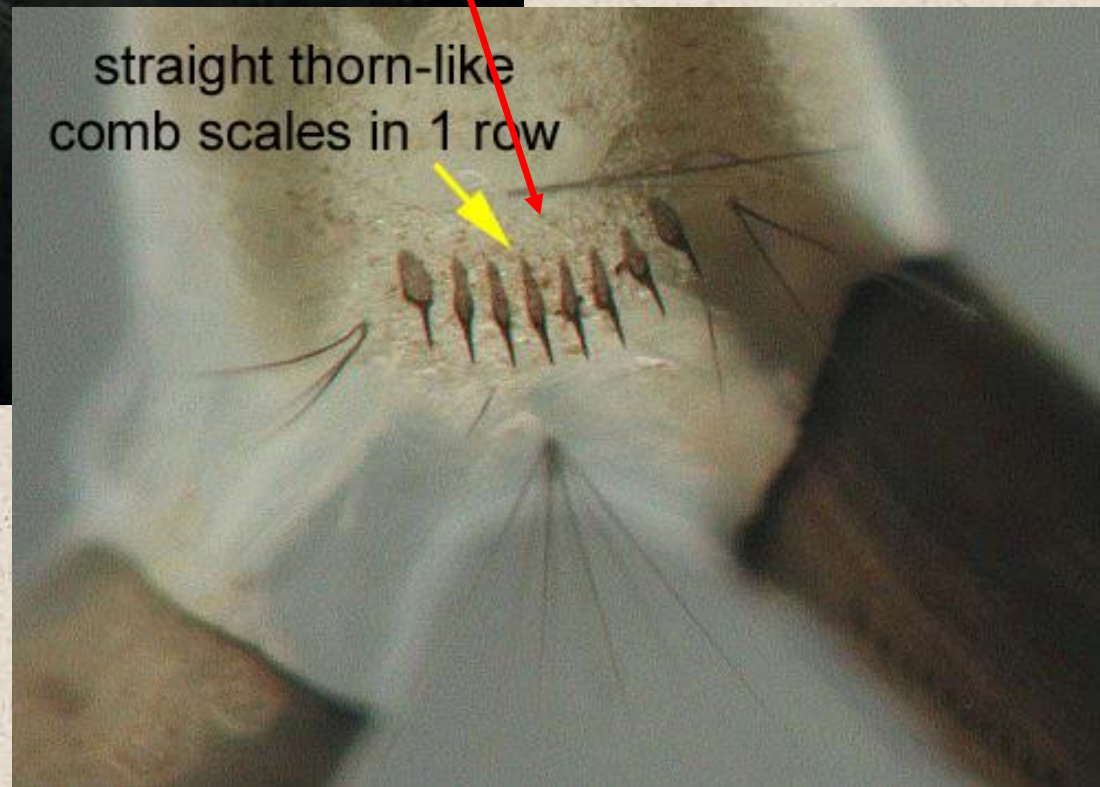


Ae. albopictus sp. Uova

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



straight thorn-like
comb scales in 1 row





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

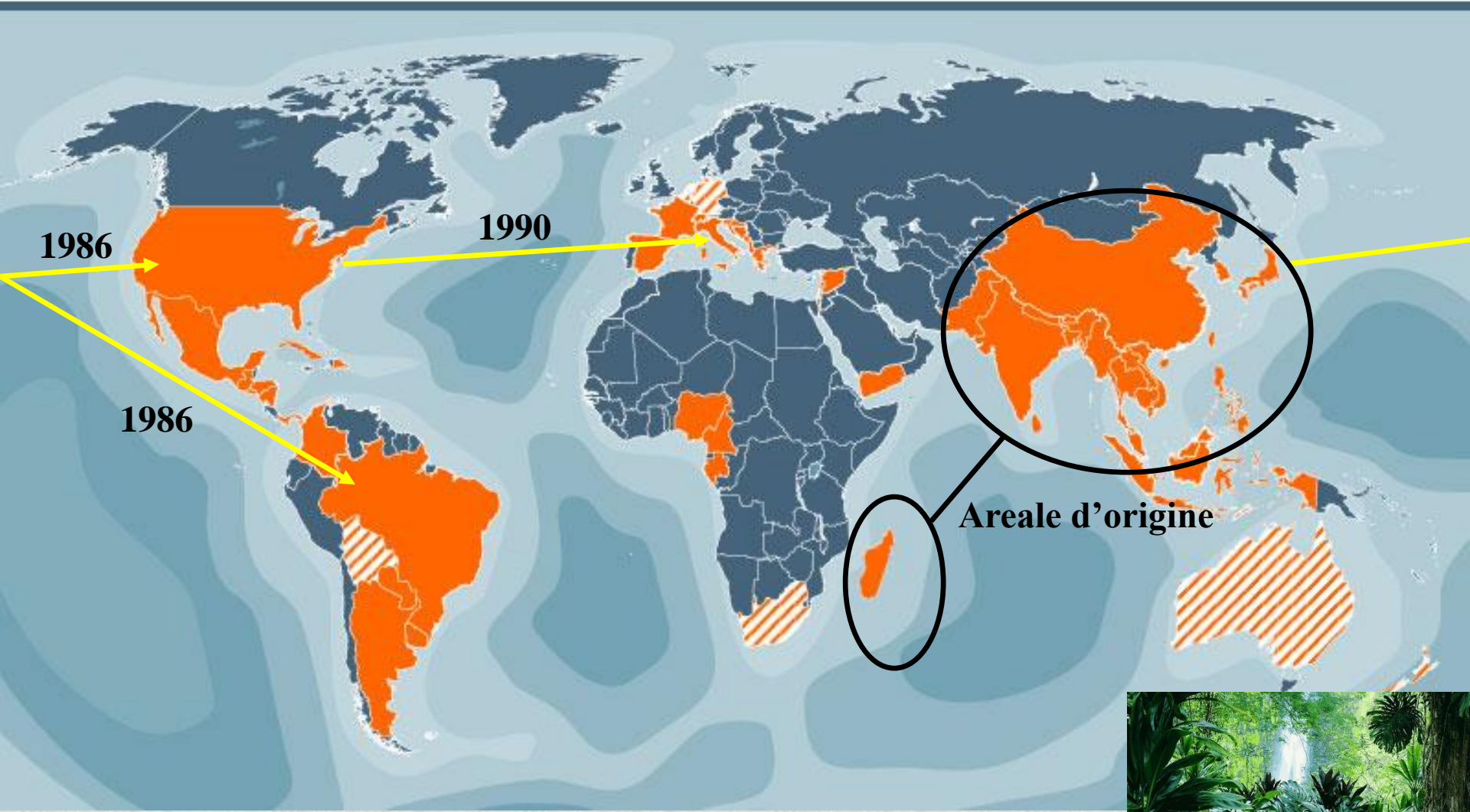


- da noi specie **URBANA!!!**;
- sono i centri abitati a “produrre” *Ae. albopictus*;
- mai abbondante in ambienti naturali o rurali.



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

-  Establishment
-  Sporadic observation or Interception





**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);
- più abbondante al nord che al sud, perché limitata più da bassi tassi di umidità (scarsa piovosità e/o alte temperature) che da basse temperature;
- necessaria una certa piovosità per sommersione uova.

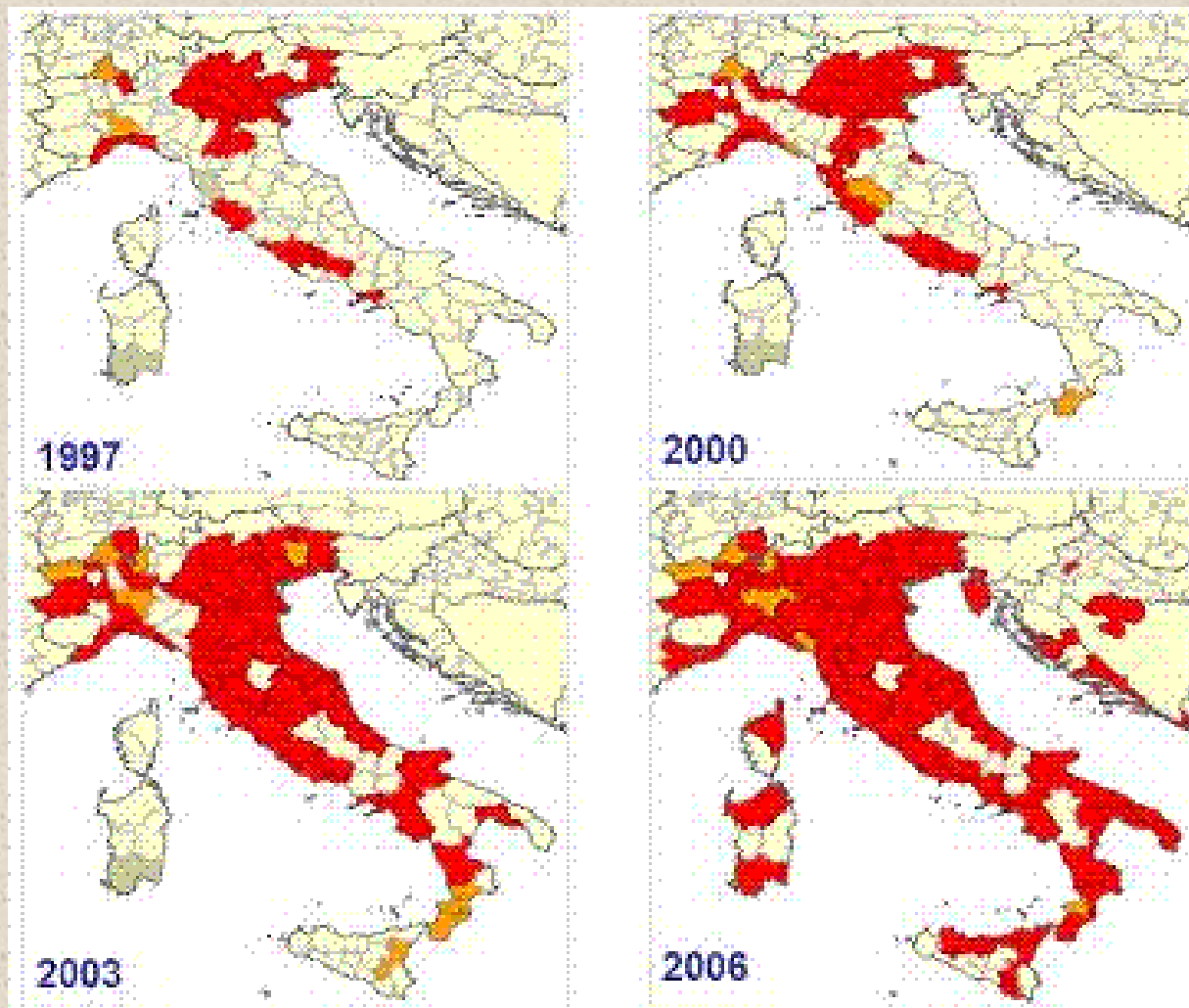


Fig. 1 - Diffusione della zanzara tigre in Italia

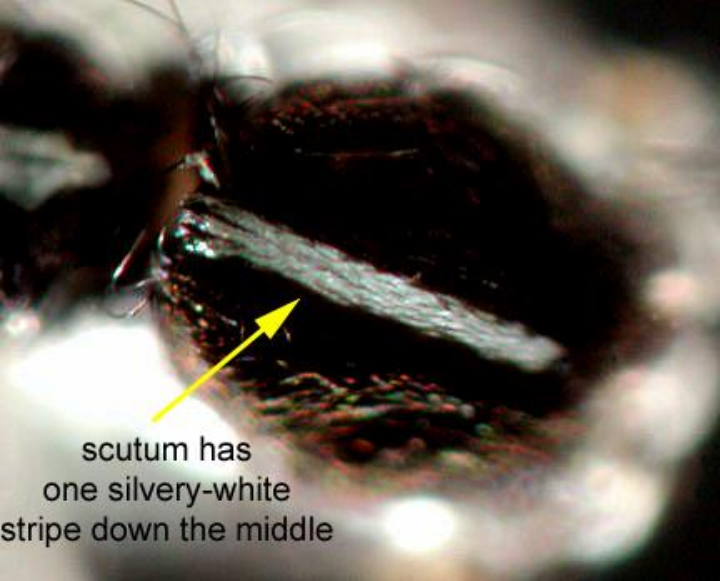


Il ceppo arrivato in Italia attraverso gli USA è originario del Giappone, e pertanto pre-adattato a resistere ad inverni rigidi

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!!!



scutum has
one silvery-white
stripe down the middle

Ae. albopictus

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



Photo courtesy of Paul Zborowski ©2004

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.



Aedes albopictus non è la sola zanzara introdotta nel nostro paese

Diffusione delle zanzare aliene invasive in Italia



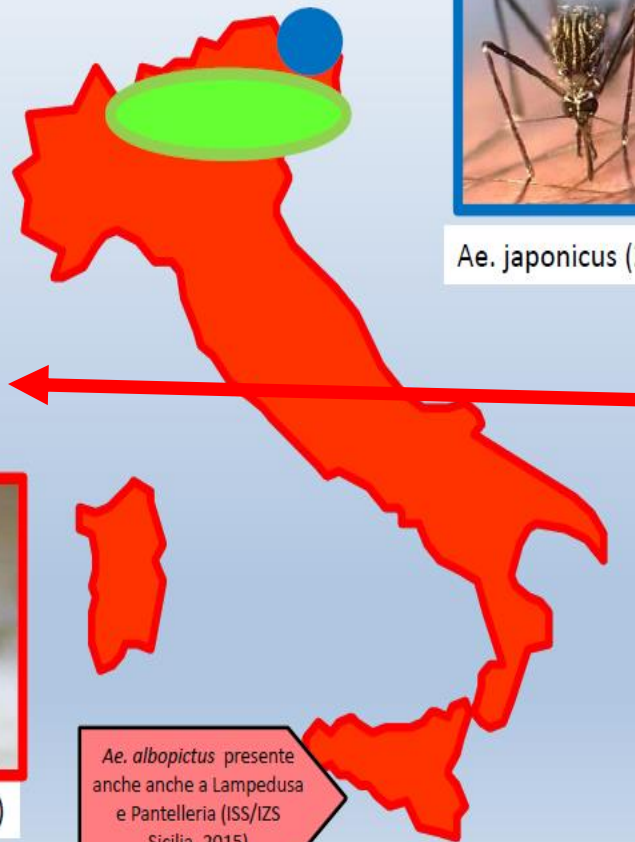
Ae. koreicus (2011)



Ae. japonicus (2015)



Ae. albopictus (1990)



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

- punge l'uomo di giorno;
- stessi focolai larvali della tigre
- più resistente al freddo
- forse introdotta a Padova con un carico di lucky bamboo.

**Ordine
Ixodida**

**Famiglia
Argasidae**

170 (7)

**Famiglia
Ixodidae**

650 (31)

Zecche molli



Zecche dure



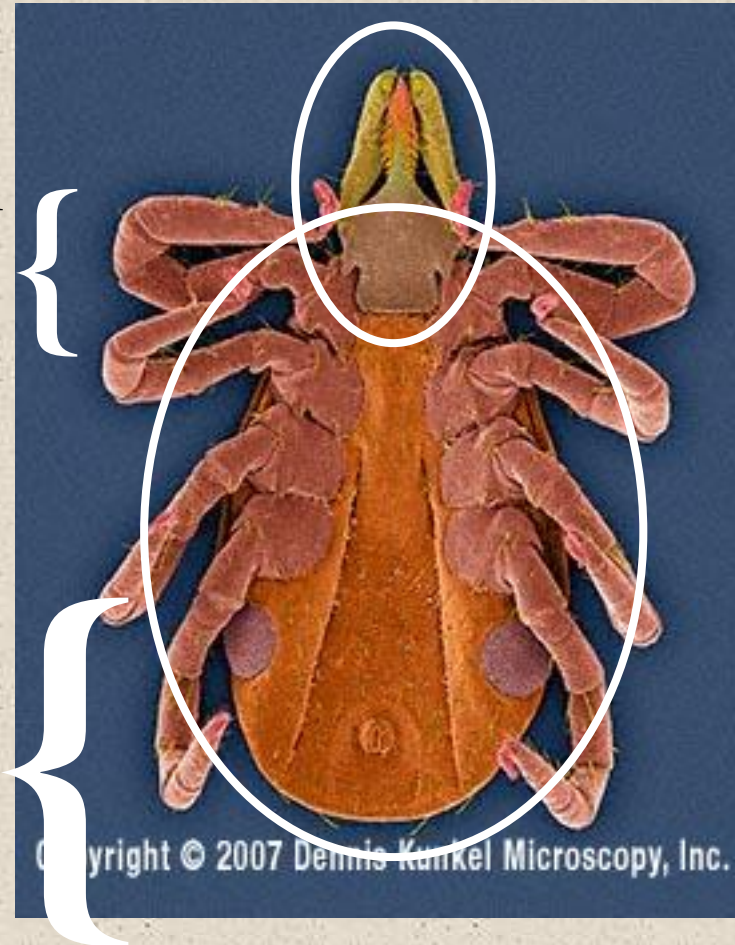
Dr. RM Houseman

Il corpo delle zecche si divide in:

- Capitulum

- Idiosoma

Nello stadio
adulto sono
presenti **8** zampe



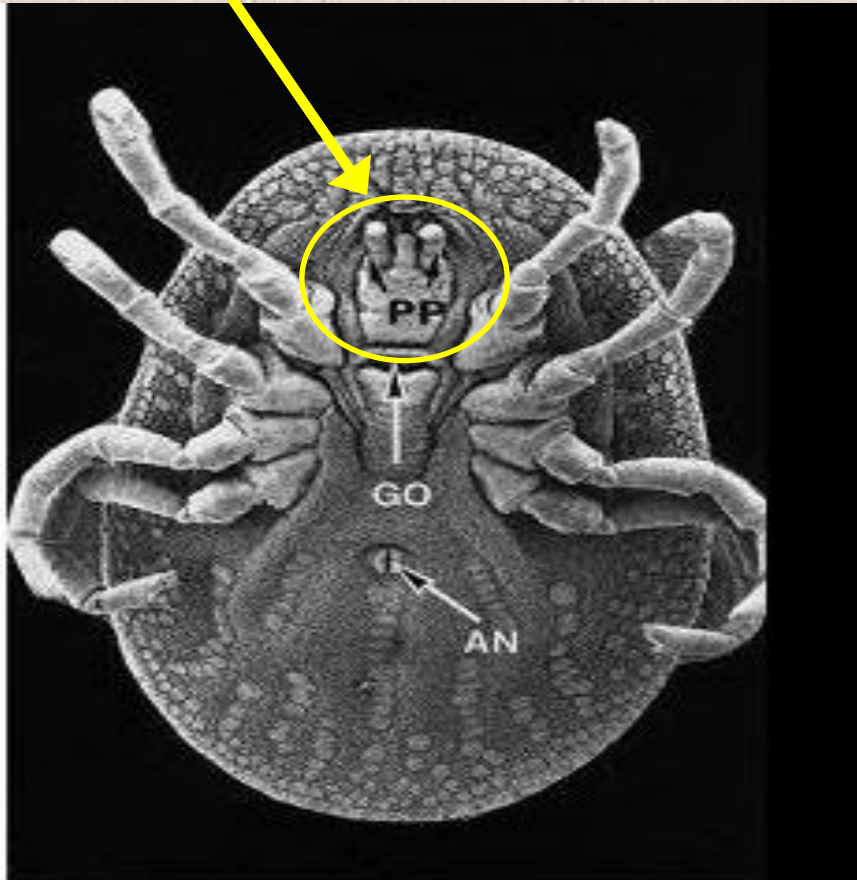
Chelicero **Ipostoma** **Palpo**

© U.L.B. - Louis De Vos



Argasidae: Zecche “mollì”, prive di scudi chitinizzati

Capitulum ventrale
posto in una
depressione detta
camerostoma



Da sopra, non sporge nulla!!!



Ixodidae: zecche “dure”

scudi chitinizzati

Capitulum anteriore





maschio



femmina digiuna

Ixodidae
scudi dorsali

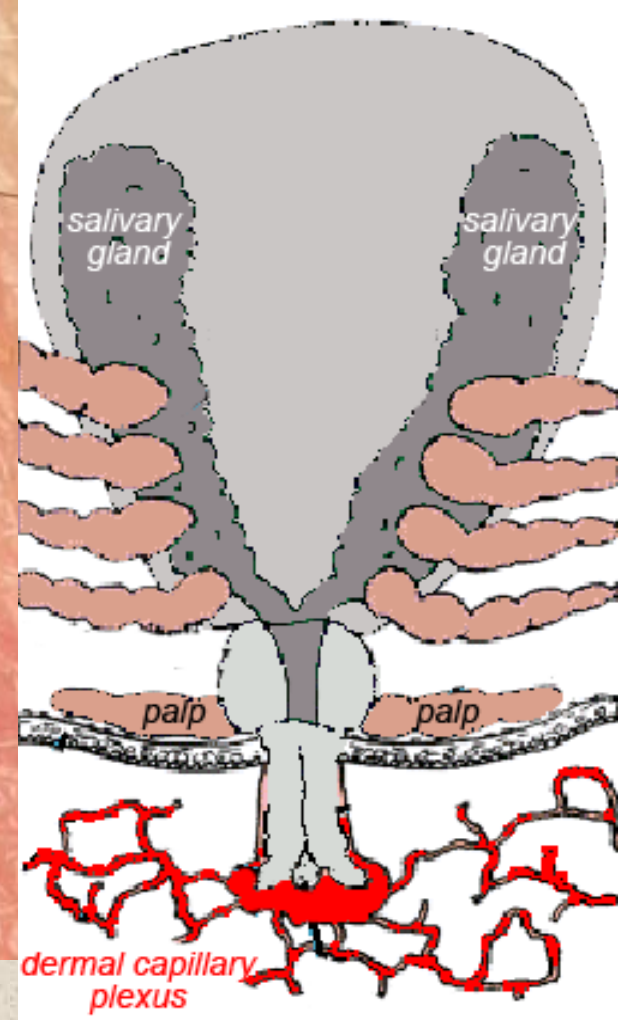


femmina repleta



**In alcuni generi
sono presenti occhi,
che servono come
fotorecettori**

**Percepiscono le
ombre provocate
dal passaggio di
possibili ospiti**

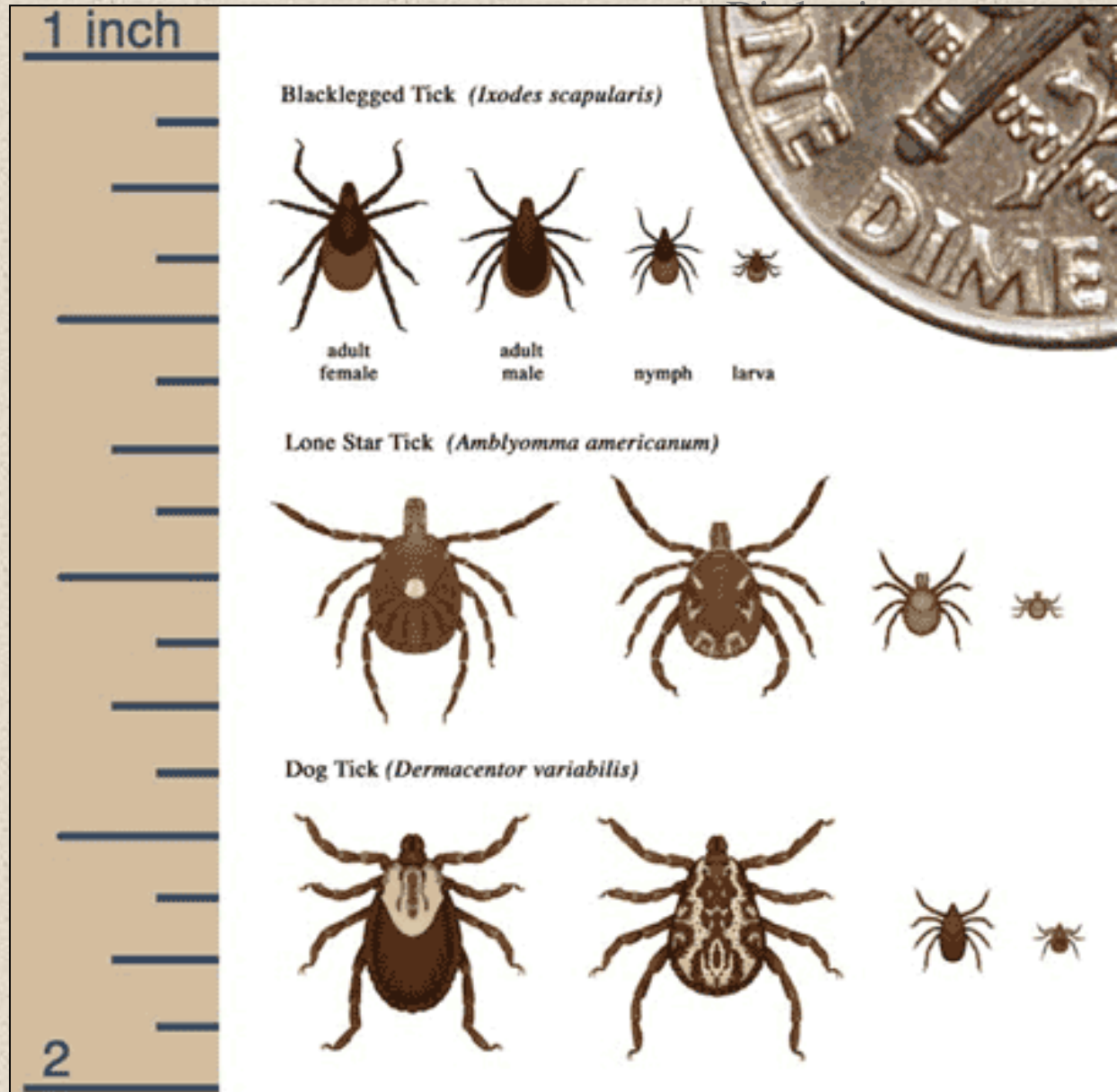


- ipostoma e cheliceri penetrano nell'ospite durante il pasto di sangue;
- palpi rimangono fuori;
- pasto di sangue può durare diversi giorni;
- la femmina arriva ad essere repleta più volte;
- reimmette nell'ospite il plasma, concentrando nel suo apparato digerente la frazione particolata del sangue.

Ciclo

In tutte le zecche il ciclo biologico è caratterizzato da 3 stadi di sviluppo:

- **larva** (esapode),
- **ninfa** (ottopode, ma priva di apertura genitale)
- **adulto** (con apertura genitale).



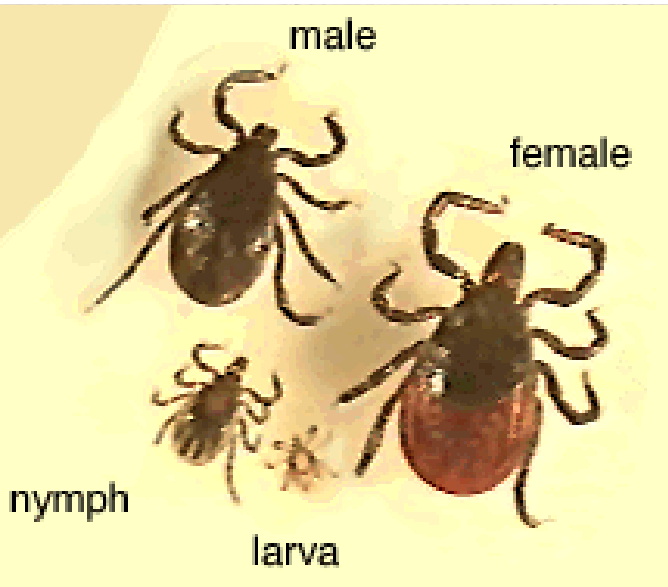
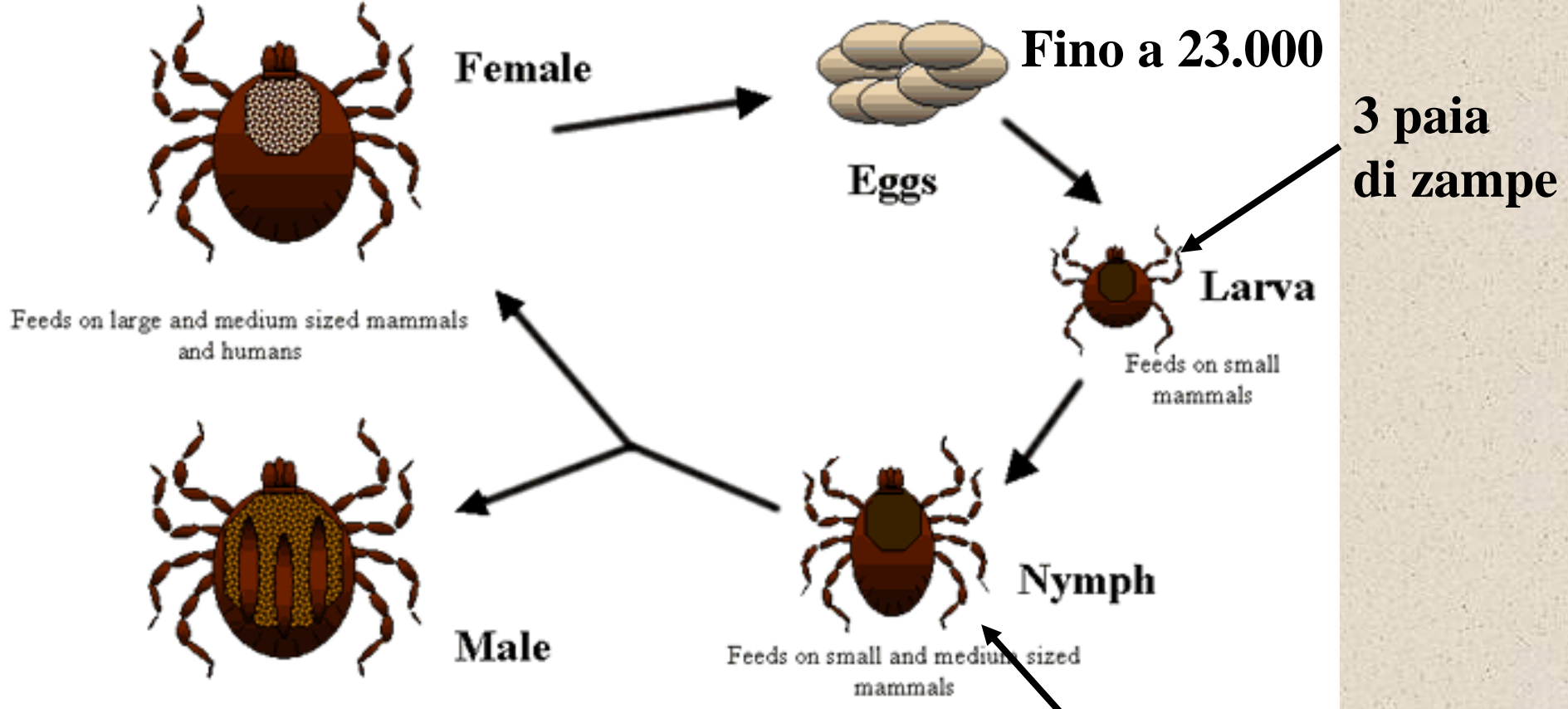


Larva

Ninfa

Maschio

Femmina



Ixodidae

- 2 mute
- molto tempo sull'ospite
- 3 pasti di sangue
- un solo ciclo gonotrofico (unica deposizione con migliaia di uova)



Tutti gli organi interni vanno incontro a lisi e si trasformano in uova!



Femmine in cerca di ospite

Le **Ixodidae** si rinvengono in ambiente aperto, dove si arrampicano sulla vegetazione aspettando il passaggio di un ospite.



Specialiste o generaliste



Rhipicephalus sanguineus



**Alta
preferenza
d'ospite**



Ixodes ricinus



Praticamente su tutti i vertebrati che incontra

Diversi genere e specie hanno differenti esigenze ambientali e climatiche

Rhipicephalus sanguineus



**Entrambe
ambienti caldi
e secchi**

Hyalomma marginatum



**•unica specie
italiana endofila**



Ixodes ricinus



- teme la disidratazione ma non il freddo;
- anche in ambienti molto freddi, purché non secchi.



Campionamenti monti della Tolfa



Nel bosco *Ixodes*



Nel prato *Rhipicephalus*

Zecche seconde solo alle zanzare per rilevanza come vettori

- una singola zecca può trasmettere contemporaneamente diversi agenti patogeni
- malattia di Lyme più importante malattia trasmessa da vettori all'uomo nell'emisfero settentrionale
- incidenza malattie trasmesse da zecche in aumento



Le zecche sono vettori di

Virus



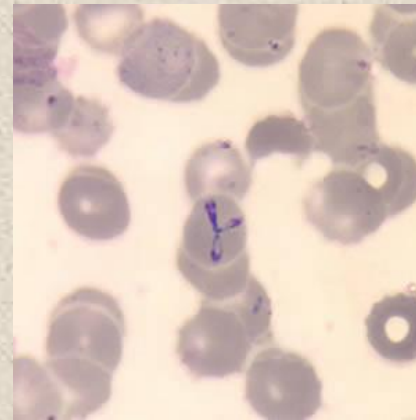
CCHF

Batteri



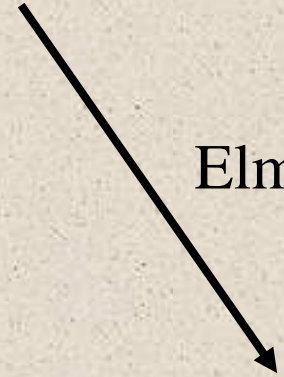
***Rickettsia* spp.**

Protozoi



***Babesia* spp.**

Elminti



***Dipetalonema* spp.**

Fattori che determinano il successo delle zecche come vettori:

- **Longevità (frequenti cicli pluriennali)**
- **Bassa specificità d'ospite (*Ixodes ricinus* su: roditori dei generi *Apodemus*, *Arvicola*, *Citellus*, *Clethrionomys*, *Cricetus*, *Glis*, *Micromys*, *Microtus*, *Mus*, *Muscardinus*, *Pitymis*, *Rattus*, *Sicista*, insettivori dei generi *Crocidura*, *Erinaceus*, *Neomys*, *Sorex* e *Talpa*, lucertole e 80 specie di uccelli terricoli; adulti su tutti i mammiferi presenti nel suo areale)**
- **Resistenza digiuno (un anno)**
- **Capacità trasporto passivo (*Hyalomma* spp. su uccelli migratori)**
- **Trasmissione verticale**
- **Numerosità progenie**

Come si infetta una zecca

- Assunzione patogeno durante pasto di sangue

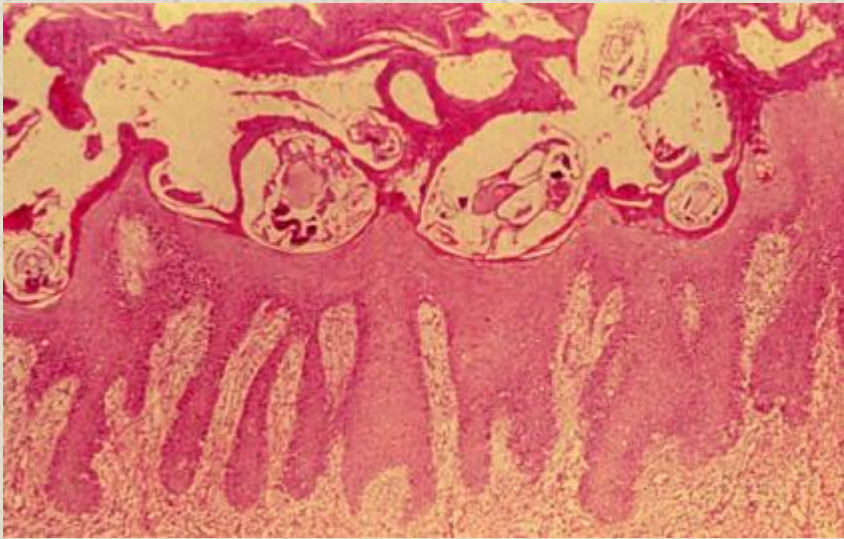


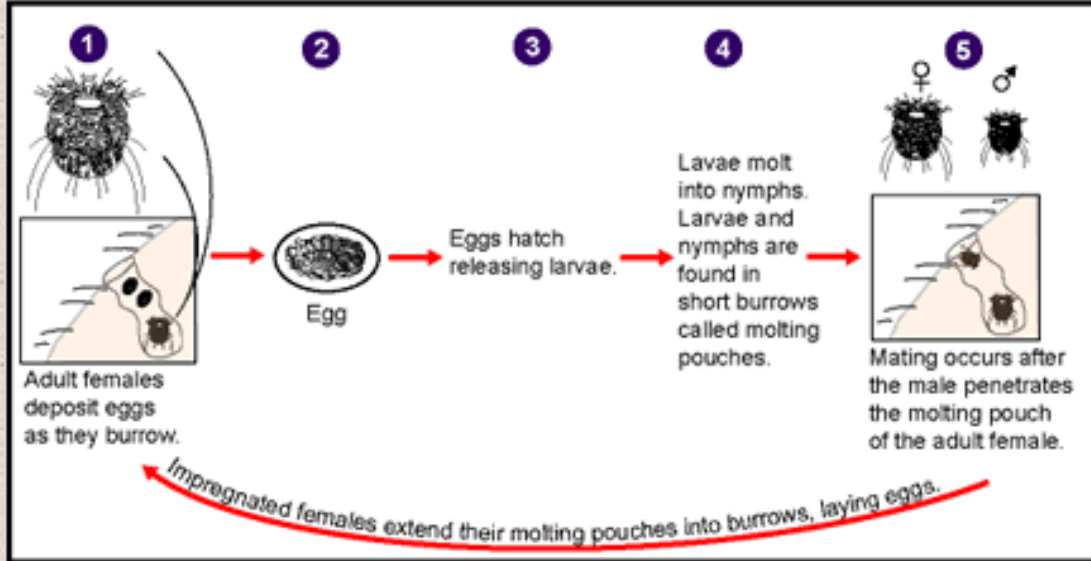
- Trasmissione trans-ovarica o verticale (agente patogeno trasmesso dalla femmina alla progenie)



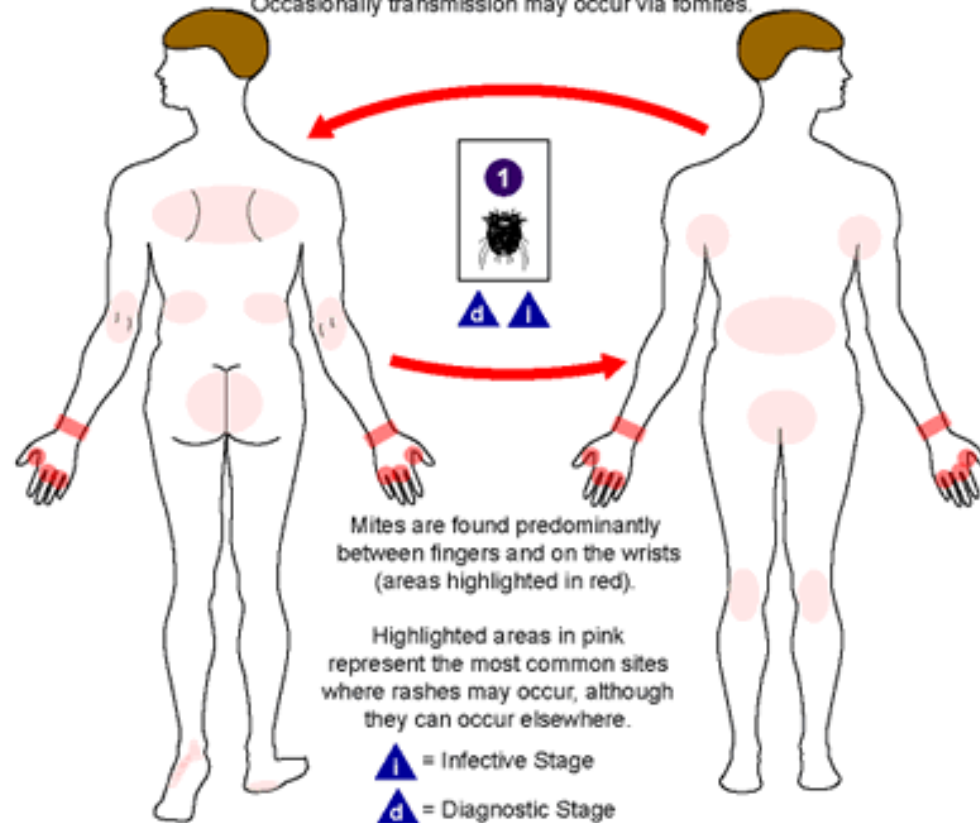
- Co-feeding (trasmissione non sistemica tra zecche che si alimentano contemporaneamente su un ospite)







The primary mode of transmission is person-to-person.
Occasionally transmission may occur via fomites.





This specimen of hair was plucked from the head of a 7 year old school child complaining of an itchy scalp.

- 1) What is it ? Pedocchio
- 2) Identify the parasite responsible for it (genus and species)
(Pediculus humanus capitis)

MIASI - Definizione

Infestazione di animali vivi da parte di larve di ditteri, che si nutrono di tessuti vivi o morti, liquidi corporei o cibo presente nel tratto gastro-intestinale dell'ospite.

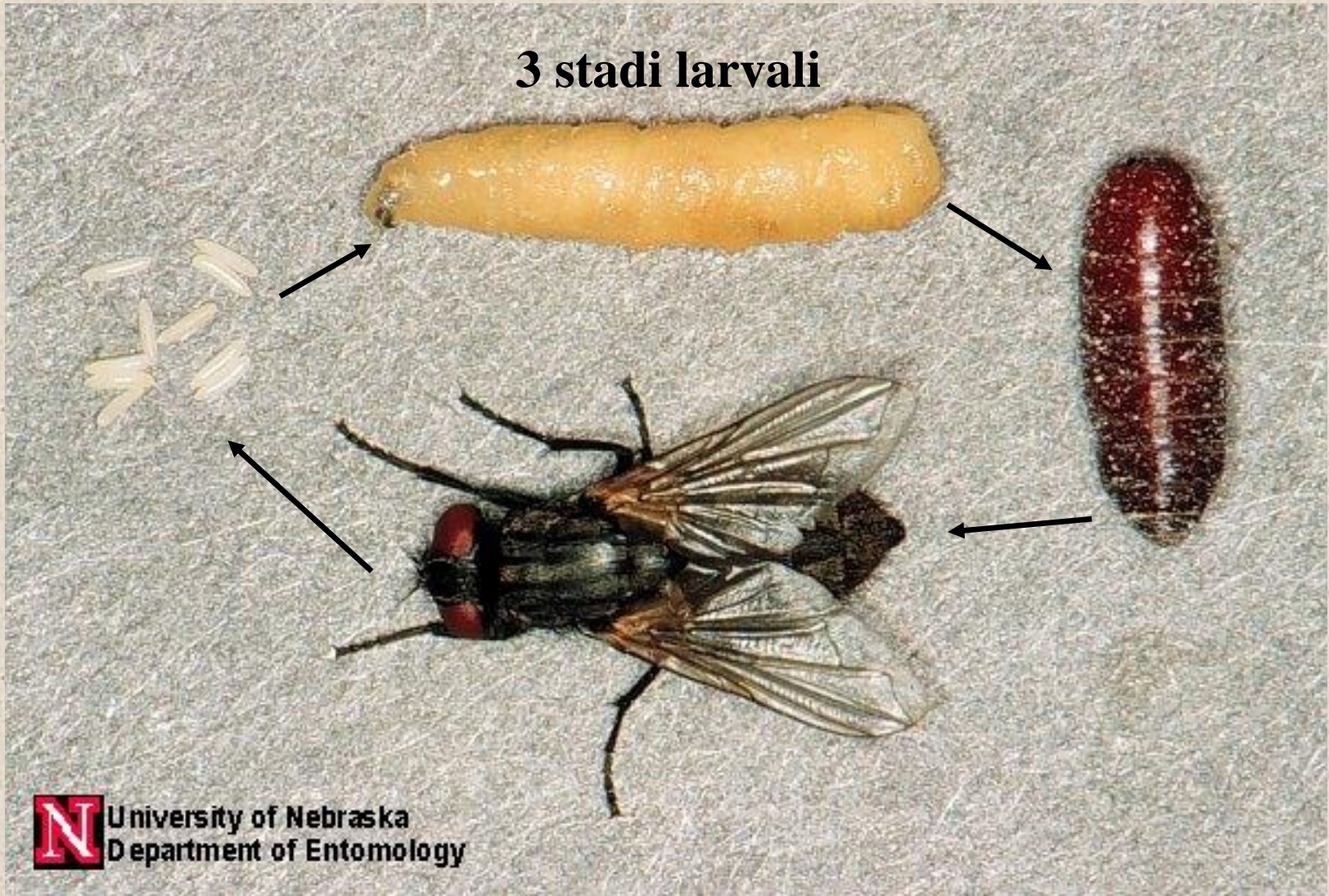
Miasi - Classificazione

- **cutanee**
- **naso-faringee**
- **gastro-intestinali**
- **urogenitali**
- **da larve ematofaghe**
- **obbligatorie:** necessità, almeno per un certo periodo di tempo, di nutrirsi su di un ospite vivo
- **facoltative:** specie che si nutrono di sostanza organica in decomposizione possono accidentalmente provocare miasi gastro-intestinali, cutanee, urogenitali
- **pseudomiasi:** la larva, ingerita accidentalmente, non si nutre realmente nell'ospite, ma sopravvive al passaggio nel suo tratto gastro-intestinale



Brachicera: ciclo di vita

3 stadi larvali





Brachicera: larva di terzo stadio



Forma di spiracoli e cefaloscheletro consentono di definire stadio di sviluppo larvale e genere

Pseudomiasi

Brachicera

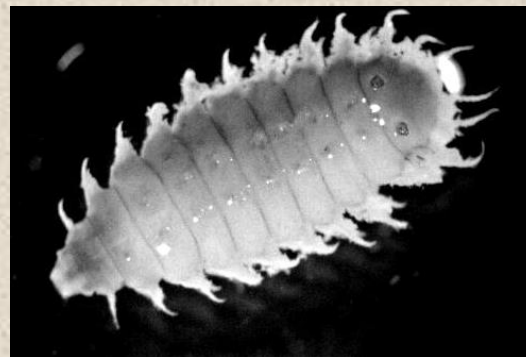
Piophilidae

Piophila casei



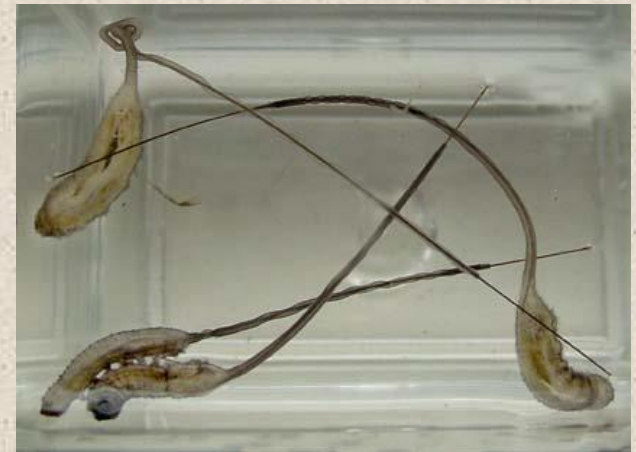
Fannidae

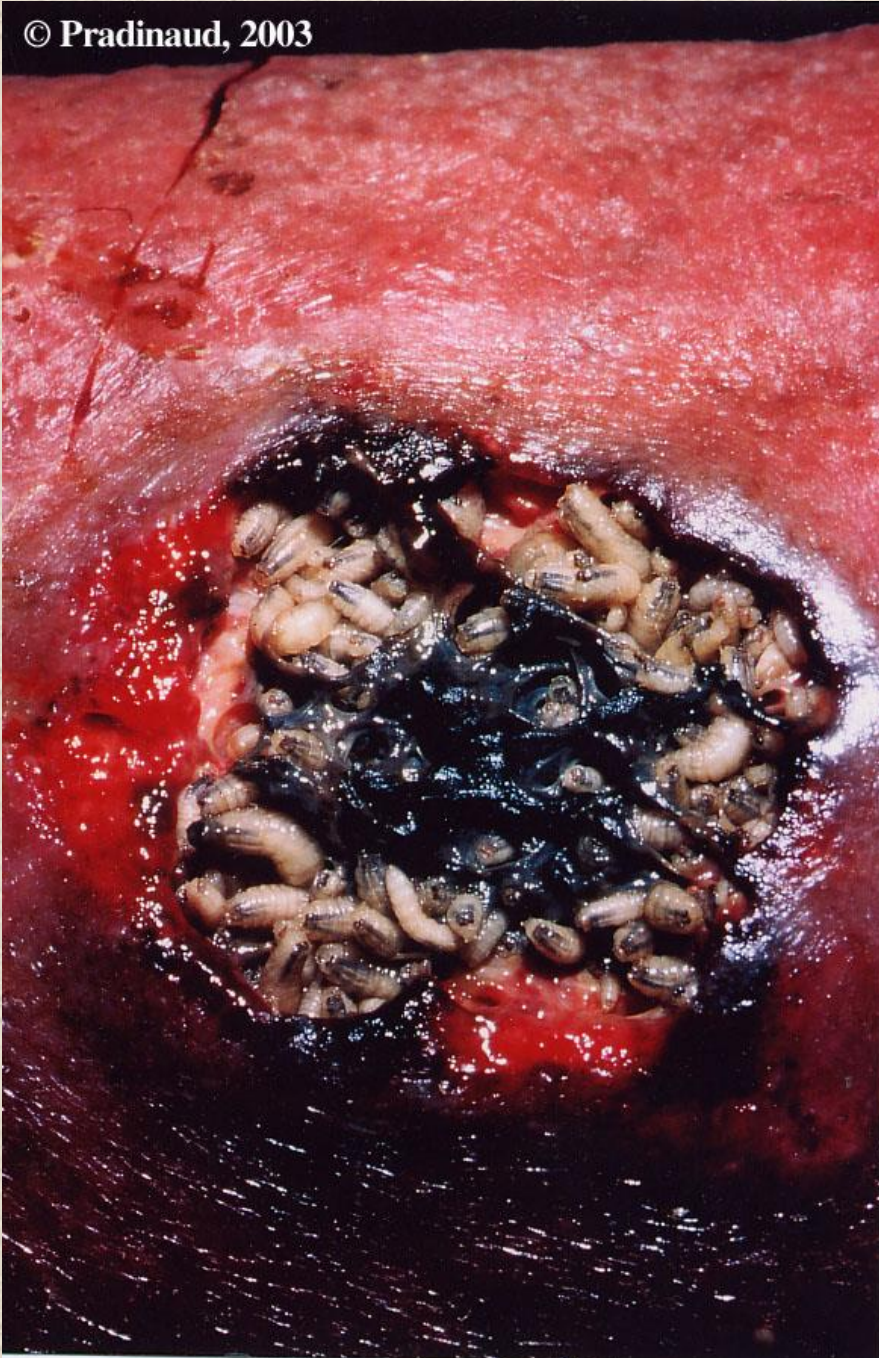
Fannia canicularis



Syrphidae

Eristalis tenax





Cochliomyia hominivorax





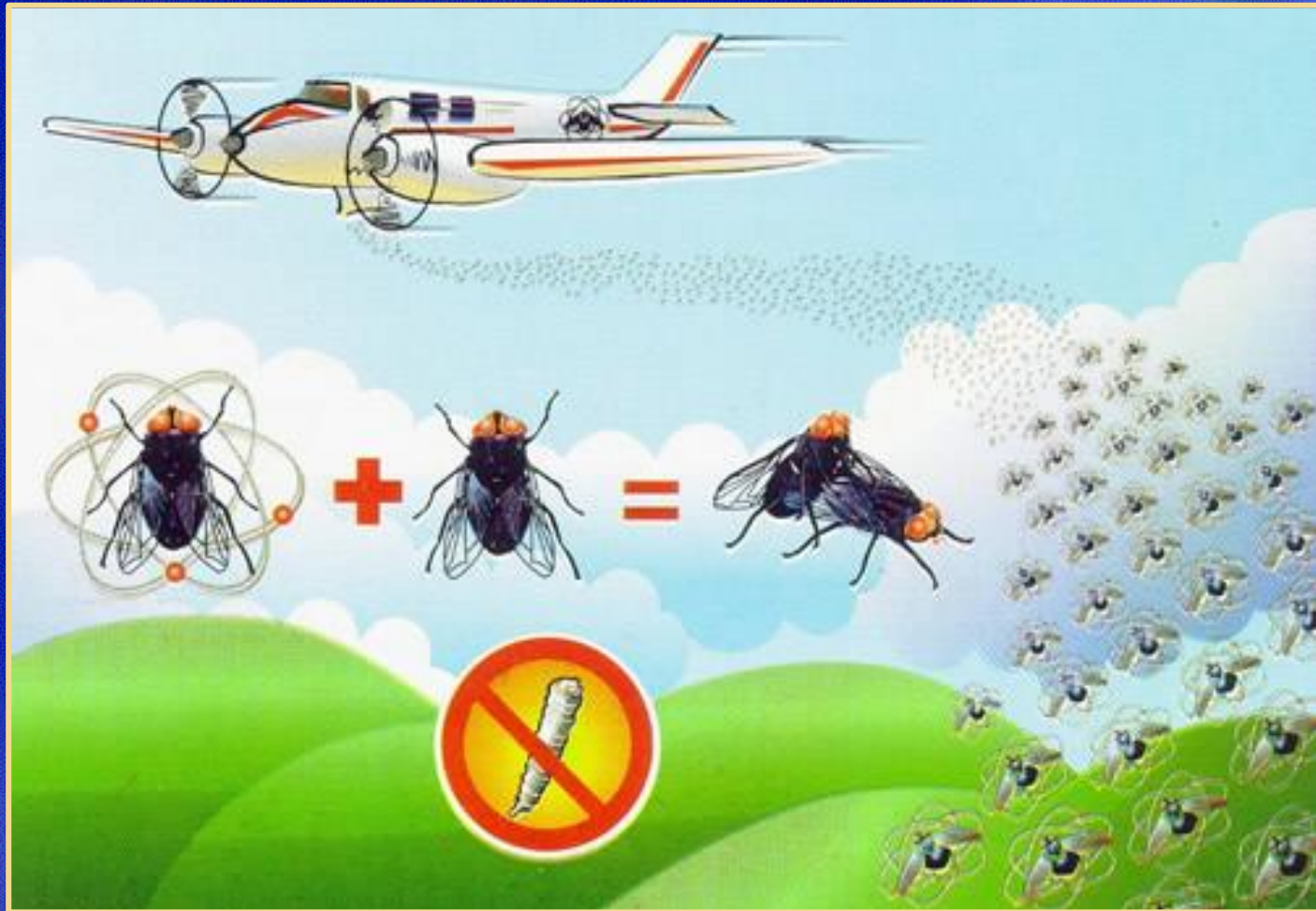
© Pradinaud, 2003

Cochliomyia hominivorax



Cochliomyia hominivorax

Cochliomyia hominivorax



Screwworm flies mate once in a lifetime, and if one of the insect pair has been sterilized with gamma rays, neither will reproduce.

Cordylobia antropophaga

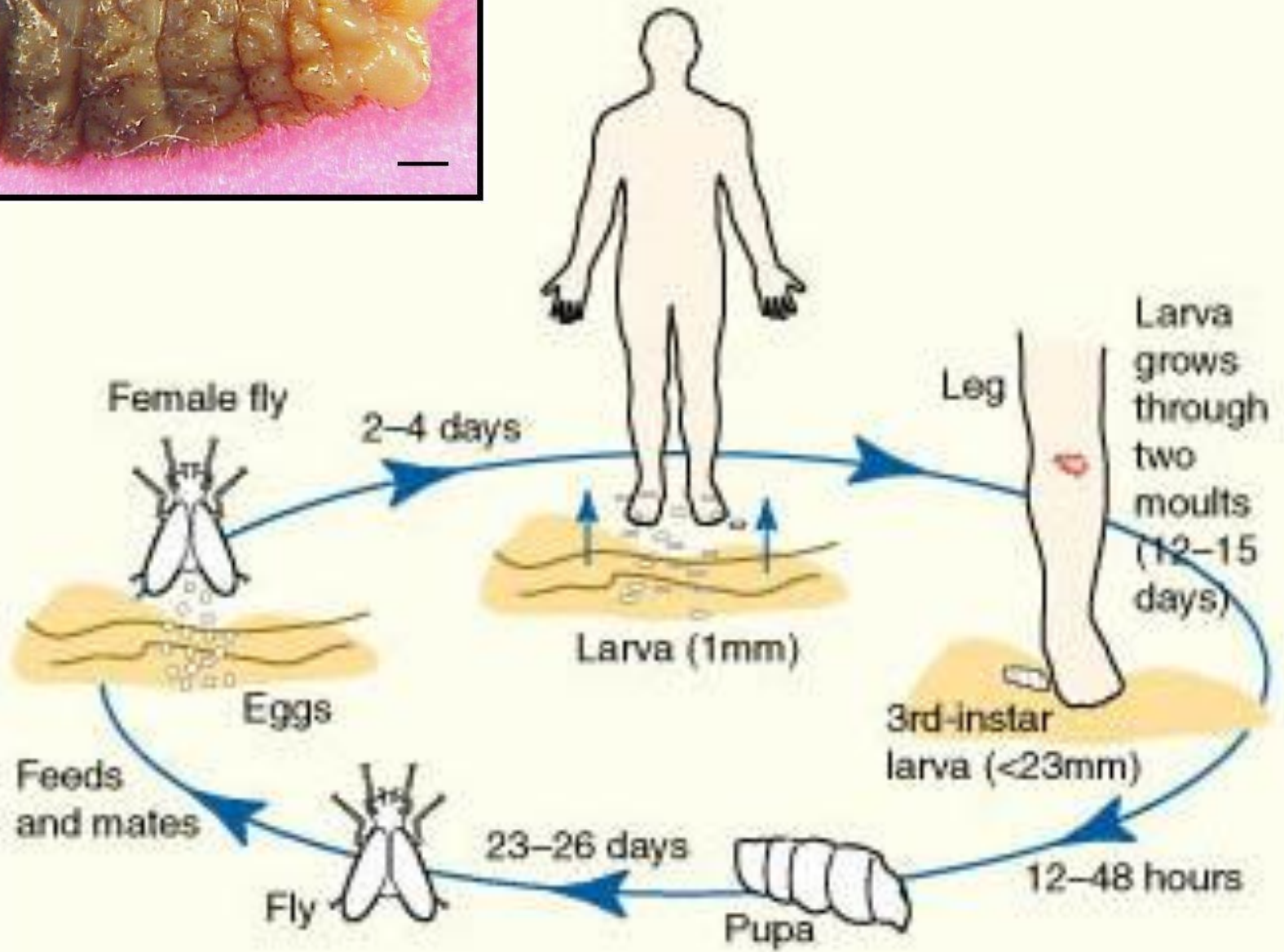




Abb. 2: Vergrößerung

Cordylobia antropophaga
in grado di penetrare la pelle integra
frequenti casi d'importazione



Abb. 3: Stichinzision zur Erweiterung des Porus



A

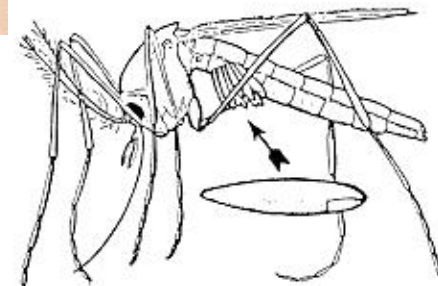
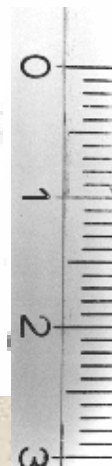


Fig. 9. Human bot fly eggs (arrow) on mosquito.



E

Dermatobia hominis



Sarcophagidae

Sarcophaga

Wohlfahrtia

Traumatica, facoltativa
Gastrointestinale, accidentale



Cutanea, obbligatoria,
post traumatica



Wohlfahrtia magnifica

Vivipara, su ferite, mucose, orifizi naturali ma anche pelle integra.

Considerevoli danni ai tessuti

Fino a 120-170 larve per femmina

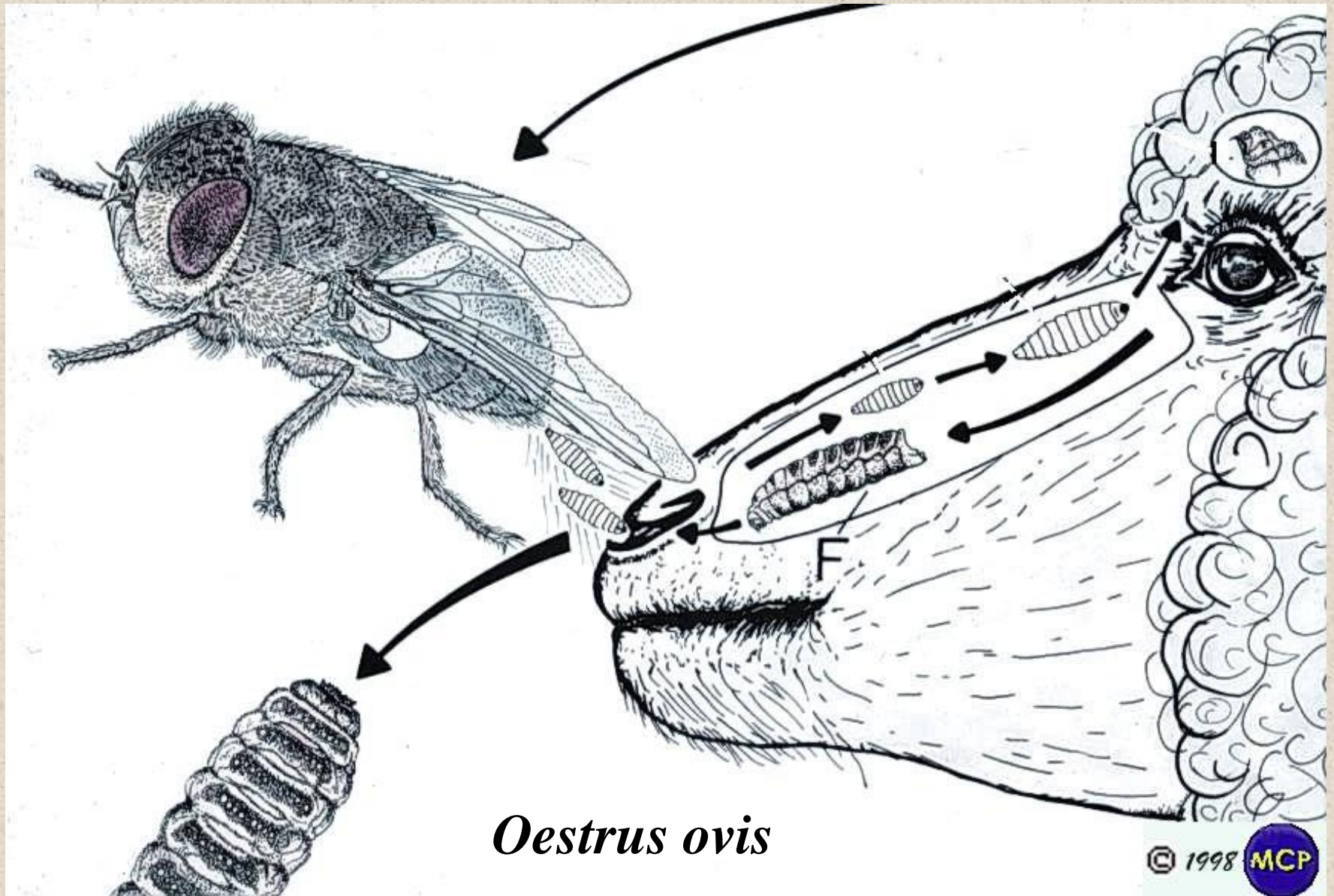




Le larve di *Calliphora* e *Lucilia* attaccano solo il tessuto necrotico. Usate in medicina per evitare cancrene



Oestridae



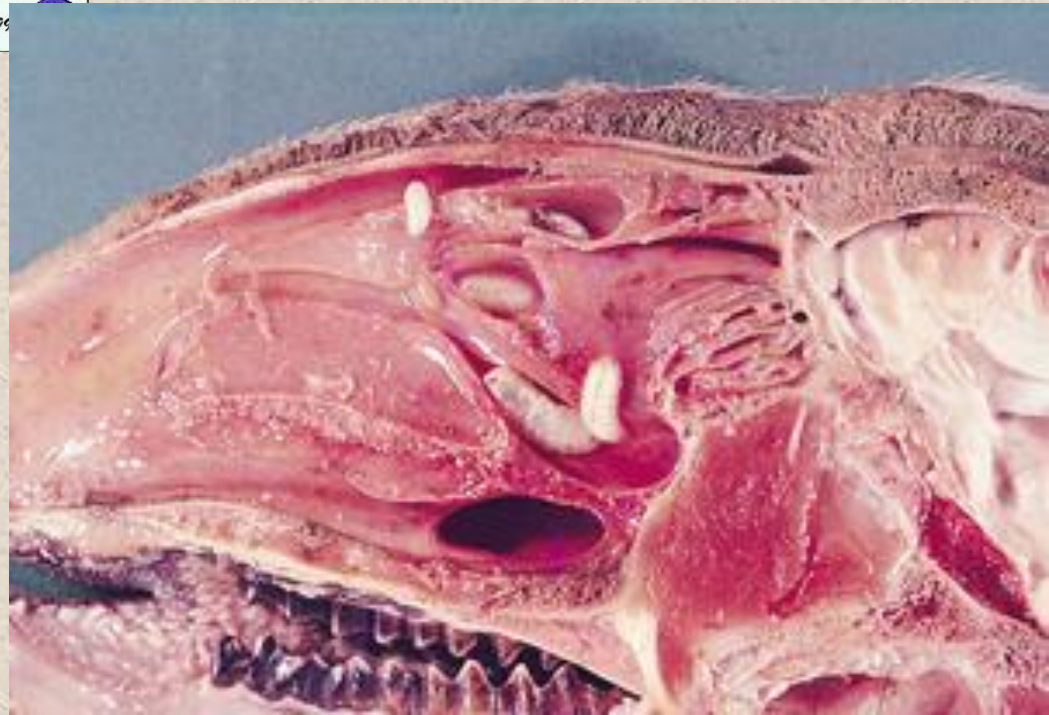
Oestrus ovis

Oestrus ovis



- Negli Oestridae gli adulti non si nutrono
- Maggior parte del tempo come larva nell'ospite (10 mesi su 12)
- Divisione totale tra stadio trofico (larva) e riproduttivo (adulto)

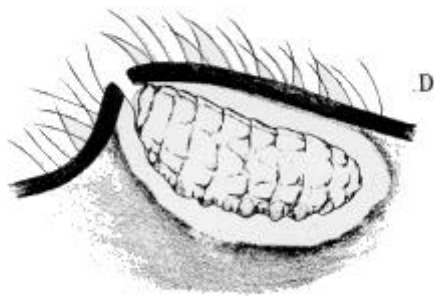
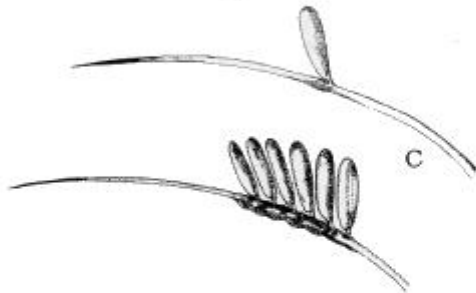
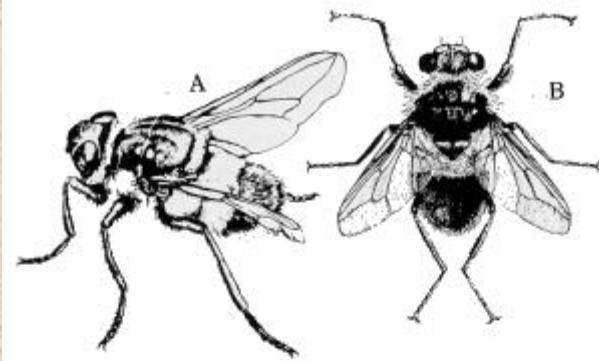
- Casi umani segnalati tra i pastori
- Larve rinvenute soprattutto negli occhi
- Rimangono al primo stadio larvale



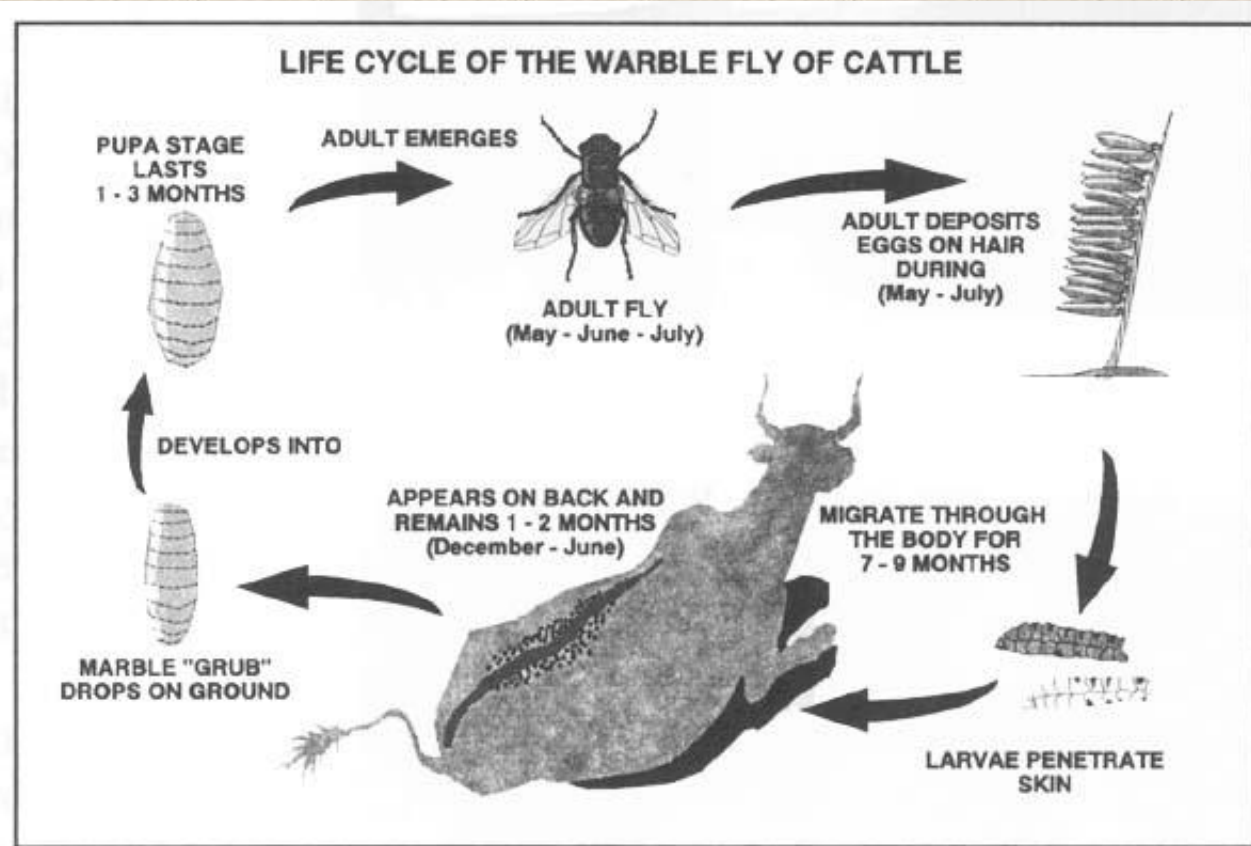


*Hypoderma
lineatum*

Photo. Stephanie Boucher



Common cattle grub. A-B, Adults. C, Eggs. D, Larva.



Hypoderma lineatum
Hypoderma bovis

Przhevalskiana silenus
(ovi-caprini)

Hypoderma sp.

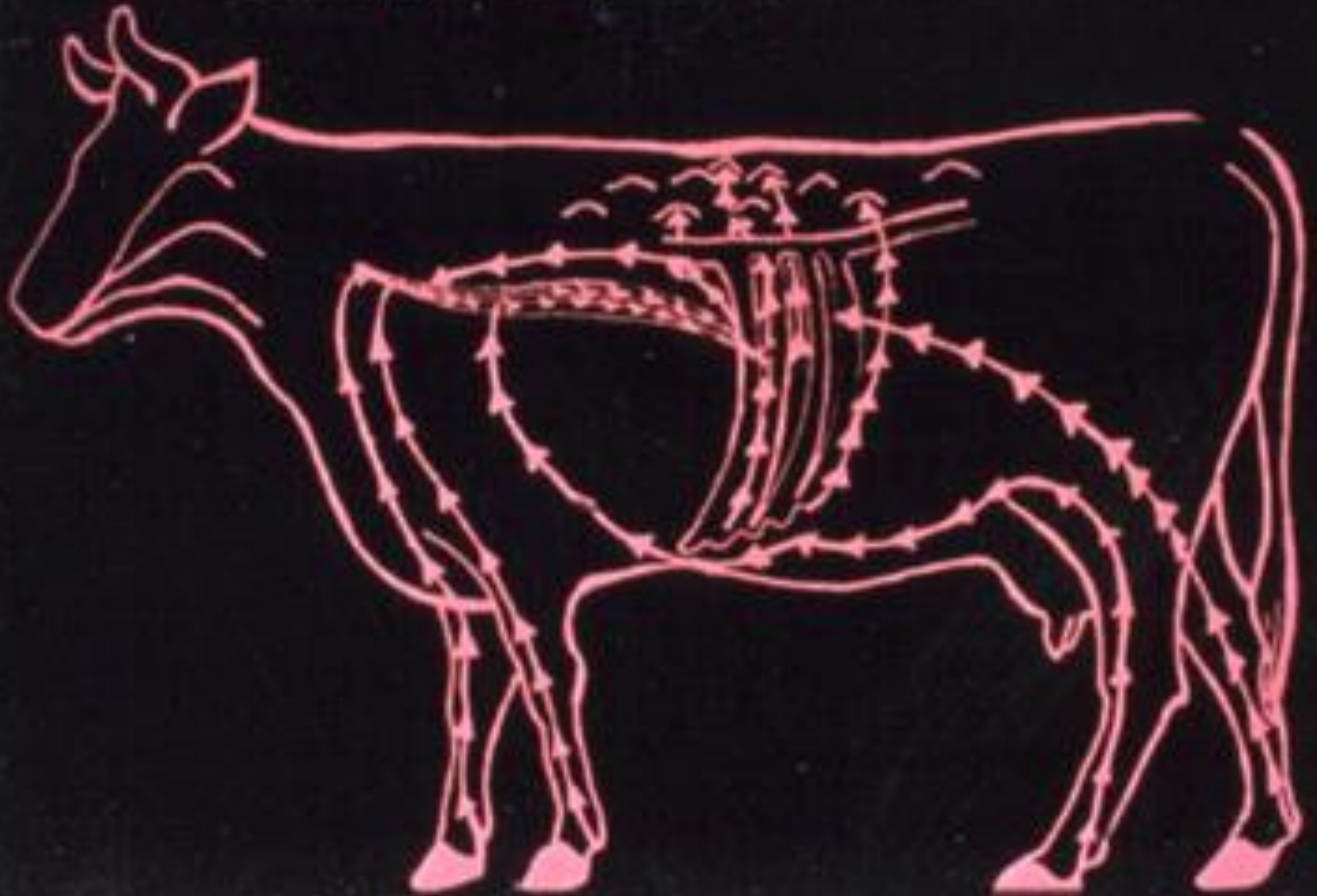


Uova deposte sui peli delle zone inferiori, soprattutto zampe, all'inizio dell'estate

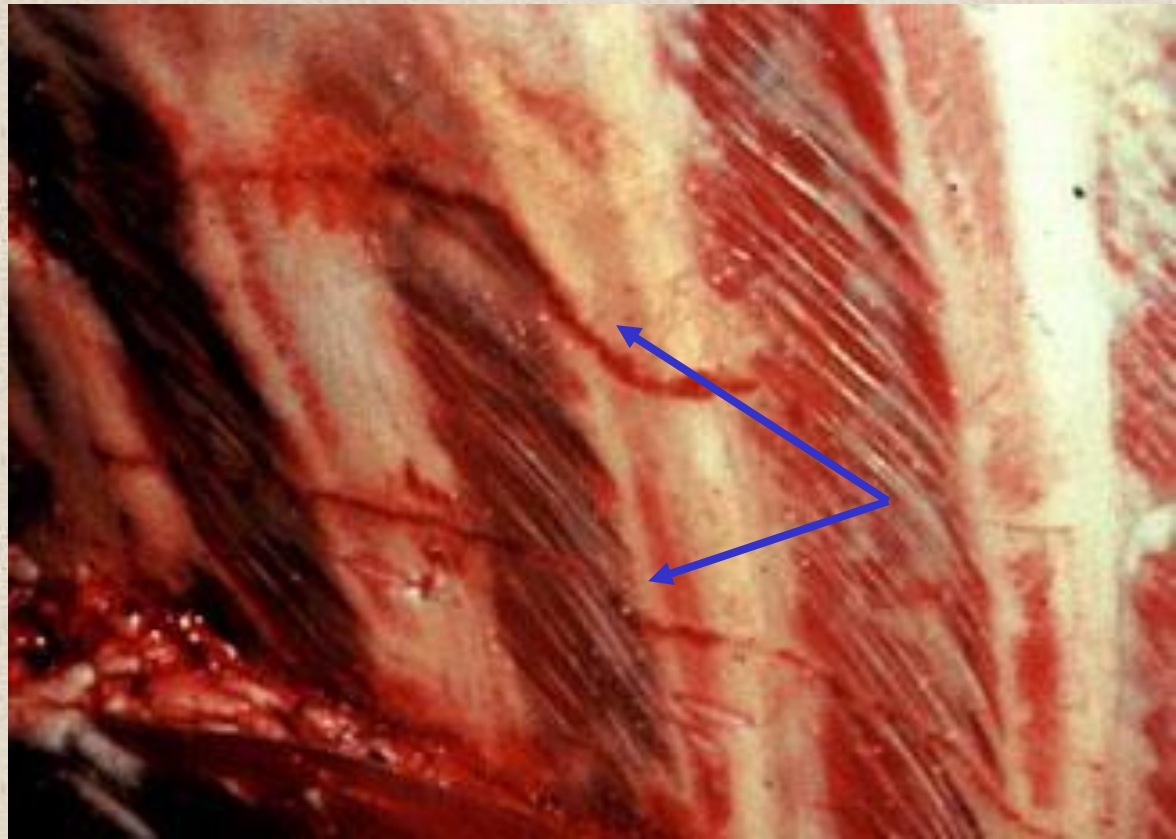
Le larve penetrano la pelle integra grazie agli uncini boccali e alla secrezione di enzimi proteolitici



Cattle grub migration



Hypoderma sp. – migrazione (4-6 mesi) nei tessuti connettivi



Hypoderma sp.

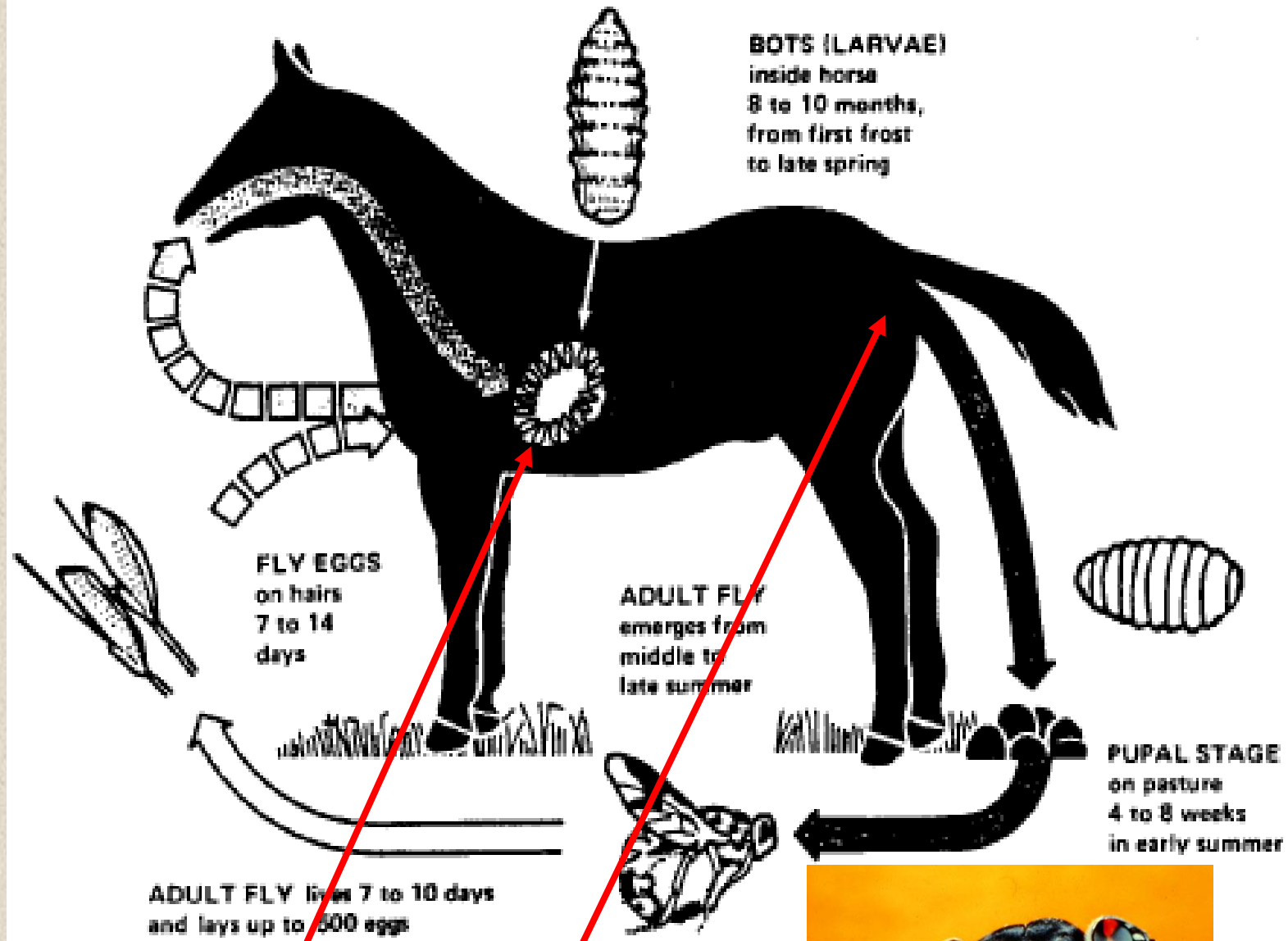
In inverno le larve di primo stadio di *H. lineatum* si concentrano lungo l'esofago, quelle di *H. bovis* lungo la colonna vertebrale



***Hypoderma* sp.** – In primavera migrano sotto la pelle del dorso dove aprono un'apertura e mutano due volte.



Hypoderma sp.



Gasterophilus intestinalis
G. nasalis, *G. haemorrhoidalis*



G. nasalis,
G. haemorrhoidalis



The red shaded areas indicate where the adult female bot flies lay their eggs.

Gasterophilus intestinalis

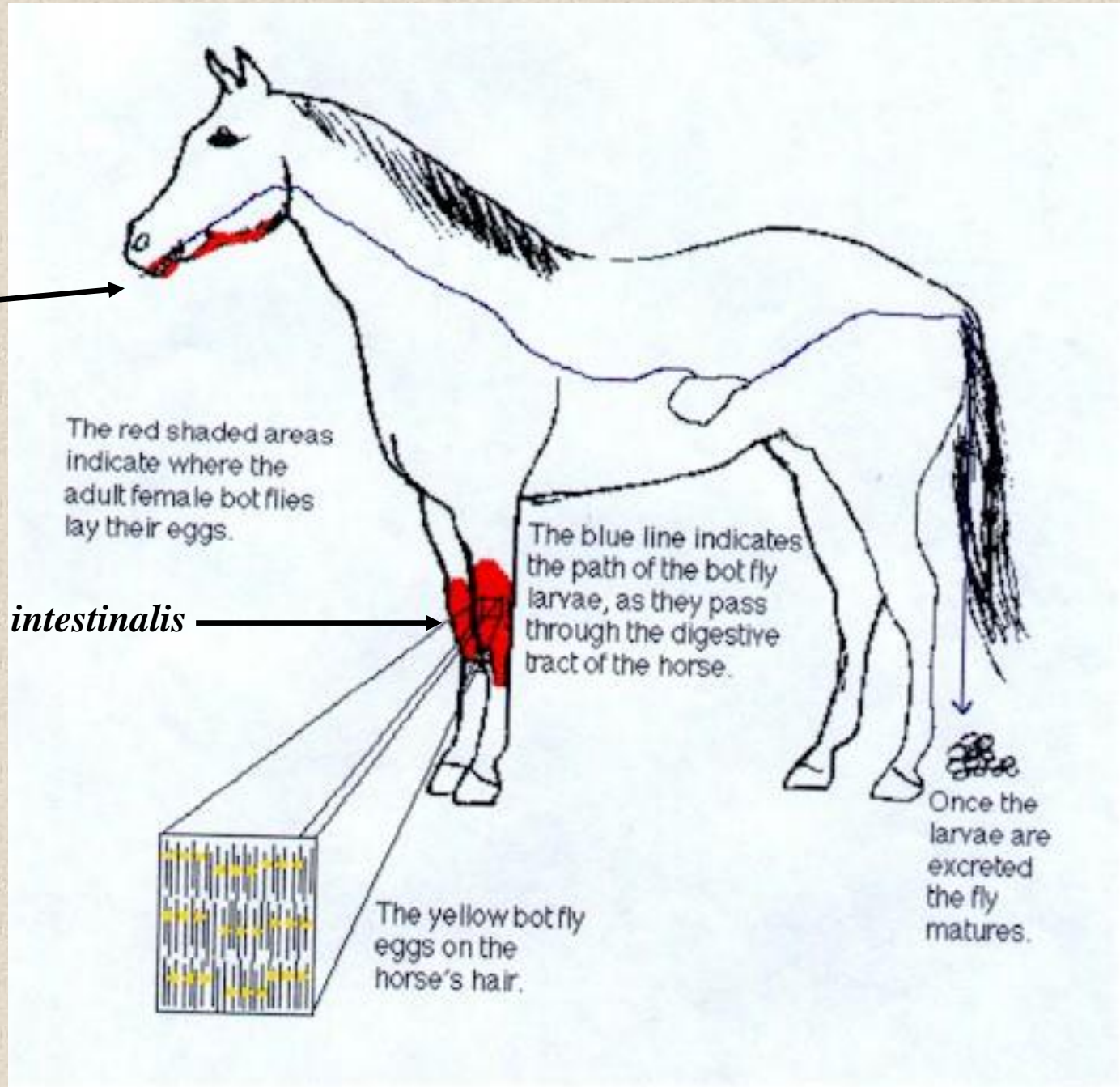


The blue line indicates the path of the bot fly larvae, as they pass through the digestive tract of the horse.



The yellow bot fly eggs on the horse's hair.

Once the larvae are excreted the fly matures.



Gasterophilus nasalis





Gasterophilus sp.