

PHYLUM ARTHROPODA

Gli Artropodi sono metazoi invertebrati metamerici a simmetria bilaterale. Il corpo degli Artropodi, come quello degli Anellidi, è diviso in segmenti, che sono generalmente organizzati in masse distinte (ad es. negli Insetti in capo, torace ed addome: metameria eteronoma); esso è rivestito da una spessa cuticola chitinizzata¹ (**esoscheletro**), più sottile a livello delle articolazioni. La presenza dell'esoscheletro rigido costringe gli Artropodi ad una crescita non continua, caratterizzata da mute. Caratteristica importante degli Artropodi è la presenza di un paio di appendici per ciascun metamero, che possono modificarsi per adattarsi alle varie esigenze (ad es., appendici boccali sul capo, arti sui metameri mediani, ecc.). Il sistema nervoso è ventrale, costituito da un paio di gangli per metamero, uniti da cordoni longitudinali. L'intestino è lineare, generalmente distinto in tre parti: **stomodeo** (anteriore), **mesenteron** (mediano) e **proctodeo** (posteriore) che termina con l'apertura anale. Dorsalmente all'intestino è presente un vaso contrattile, che costituisce la pompa che mette in moto l'**emolinfa** di cui è riempita la cavità celomatica del corpo. L'apparato escretore è nefridiale nei Crostacei, mentre negli altri Artropodi è costituito dai “**Tubuli di Malpighi**”, che si aprono nell'ultima parte dell'intestino. L'apparato respiratorio è di tipo tracheale, ovvero l'aria entra da aperture dette **stigmi** o **spiracoli** e prosegue attraverso un sistema di condotti tenuti aperti da ispessimenti chitinosi spiraliformi (**trachee**). La maggior parte degli Artropodi hanno sessi separati.

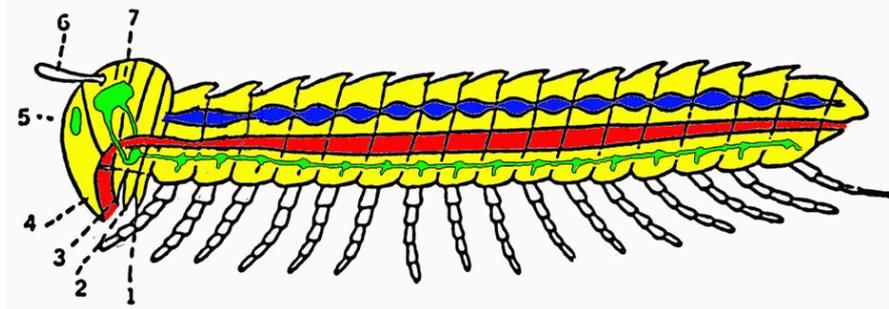


Figura aa1. Schema semplificato dell'organizzazione di un Artropode ipotetico. In blu l'apparato circolatorio; in rosso il tubo digerente; il verde il sistema nervoso; in giallo la cavità celomatica principale. 1-4: pezzi boccali; 5: occhio; 6: antenna (nel Subphylum Antennata); 7: ganglio nervoso sopraesofageo.

SUBPHYLUM CHELICERATA CLASSE ARACHNIDA

I Chelicerati sono dotati di due sole paia di appendici orali: i **cheliceri** e i **pedipalpi**. Il corpo è generalmente suddiviso in due parti, una anteriore (**prosoma**) sul quale sono impiantati i pezzi boccali e le zampe, ed una posteriore (**opistosoma**). Da adulti sono generalmente dotati di otto zampe. L'apertura genitale è ventrale. La Classe Arachnida comprende l'Ordine delle Araneae (ragni) e l'Ordine degli Scorpiones, che includono specie velenose importanti per la salute umana, e l'Ordine degli **Acarida**, che comprende molte specie parassite (Zecche ed Acari).

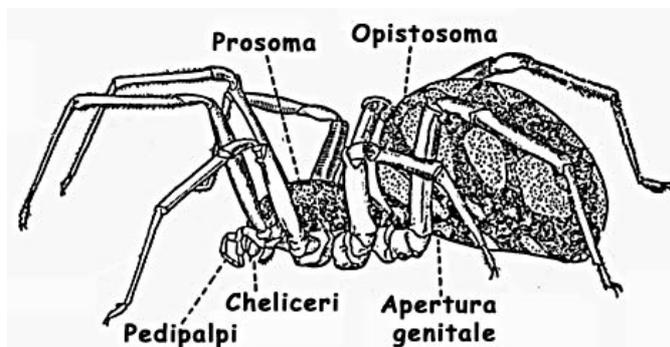


Figura aa2. Schema di Araneide: il Ragno Volterrano (*Latrodectus tridecimguttatus*), velenoso e presente nella macchia mediterranea dell'Italia centrale.

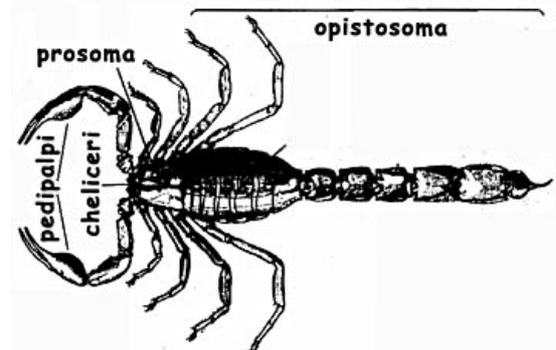


Figura aa3. Rappresentazione schematica di uno Scorpione. Molte specie tropicali possono essere pericolose per l'Uomo.

¹ **Chitina:** polisaccaride, polimero di N-acetilglucosammina, congiunta da legami 1,4- α -glicosidici a formare lunghe molecole non ramificate di alto peso molecolare. La chitina di per sé è flessibile: la robustezza è conferita da proteine e dall'incorporazione di sali inorganici, in genere di calcio.

ORDINE ACARIDA

Gli Aracnidi appartenenti all'Ordine Acarida (o Acarini - **Fig. aa4**), al contrario degli altri Ordini, non hanno il corpo visibilmente distinto in prosoma ed opistosoma: esso infatti è apparentemente costituito da un unico pezzo, oltretutto non palesemente diviso in segmenti. L'apparato boccale nelle specie parassite è costituito da un **ipostoma** (ovvero il pungiglione, atto a succhiare il sangue) dotato di denticoli, da un paio di cheliceri e da un paio di pedipalpi: il tutto è denominato **rostro** (o *capitulum* o capitolo), spesso alloggiato in un incavo anteriore del corpo. Gli adulti sono dotati di otto zampe, mentre le larve ne hanno solo sei; le larve si trasformano quindi in una più fasi di ninfe ad otto zampe, che si differenziano dagli adulti perché mancano di organi genitali sviluppati. Come in tutti gli Artropodi l'accrescimento avviene in maniera discontinua, attraverso mute dell'esoscheletro. Respirano attraverso una coppia di stigmi laterali. Le specie più interessanti per la parassitologia umana appartengono alle Famiglie delle Ixodidae, Argasidae e Sarcoptidae.

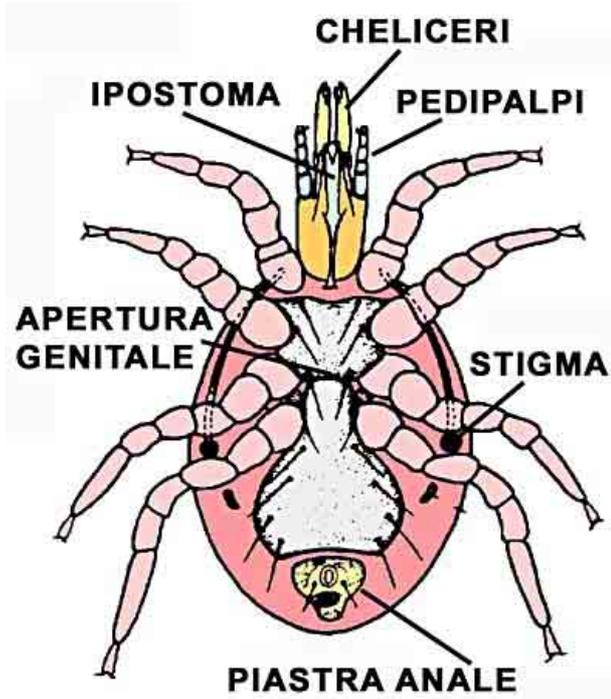


Figura aa4.

Struttura di un Acarino visto ventralmente. L'insieme dei pedipalpi, cheliceri e ipostoma viene chiamato **rostro**.

FAMIGLIA IXODIDAE [“ZECHE DURE”]

Le Ixodidae sono dette “zecche dure” perché il loro corpo è coperto dorsalmente da uno scudo dorsale chitinoso particolarmente robusto che copre l'intero corpo nei maschi e solo la parte anteriore nella femmina (**Fig. aa5**); il resto del corpo è coperto da un tegumento chitinoso più sottile, elastico e pieghevole, particolarmente nelle femmine, che così possono ingrandirsi molto per assumere più sangue dall'ospite. Le “zecche dure” sono facilmente distinguibili dalle “zecche molli” (vedi dopo) perché il loro rostro è in posizione anteriore e quindi visibile dorsalmente (**Fig. aa6**); l'ipostoma è per lo più tubolare e dotato di denti retroversi che servono a fissare saldamente il pungiglione alla ferita della pelle causata dai cheliceri seghettati e taglienti (**Fig. aa7**). In più le zecche secernono una “colla” che rende ancora più salda la presa durante il pasto di sangue.

Ciclo di vita (Fig. aa8). Le femmine gravide abbandonano l'ospite e depongono nel terreno da poche centinaia a molte migliaia di uova a seconda della specie. Le uova schiudono dopo 1-2 mesi e le piccole larve esapode (**Fig. aa9**) salgono sui fili d'erba in attesa che passi un ospite adeguato, sul quale cominciano a nutrirsi di sangue. Successivamente mutano in ninfe otopodi continuando a pungere, ed infine si differenziano in maschi e femmine, che si accoppiano sull'ospite. Entrambi i sessi sono ematofagi, come anche larve e ninfe. Alcune specie compiono tutto il ciclo descritto su di un solo ospite, altre dopo ogni pasto di sangue abbandonano l'ospite e ne cercano un altro. In ogni caso il loro rapporto con l'ospite è di tipo **temporaneo stazionario**. Le Ixodidae sono in genere molto

longeve e molto resistenti: è osservazione comune che schiacciare una zecca sul terreno in genere non ne causa la morte. Generalmente le zecche mostrano spiccate preferenze per l'ospite, ma possono facilmente adattarsi a pungere su una vasta gamma di ospiti alternativi. Le specie più comuni in Italia sono: 1) *Ixodes ricinus*, abbastanza comune in zone di boschi e cespugli; punge roditori, animali domestici (il cane, in particolare) e l'Uomo; 2) *Rhipicephalus sanguineus*, molto comune sui cani e sempre di più sull'Uomo, anche in condizioni urbane; 3) varie specie dei Generi *Haemaphysalis*, *Dermacentor* e *Hyalomma*.

Morfologia. La forma del rostro è molto utilizzata per la distinzione dei Generi e delle specie di Ixodidae. Le dimensioni degli adulti variano molto da specie a specie, ma in genere si aggirano intorno ad alcuni millimetri; le femmina dopo il pasto di sangue può misurare anche 3-5 volte le dimensioni da digiuna (**Fig. aa10**).

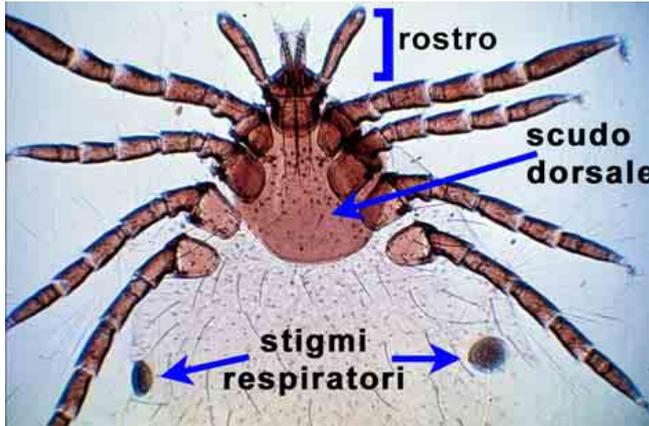


Figura aa5. Metà anteriore del corpo di femmina di Ixodidae. Notare che lo scudo dorsale copre solo una parte del dorso.



Figura aa6. Maschio adulto di zecca Ixodide. In questo caso lo scudo dorsale copre completamente il dorso dell'Acarino.

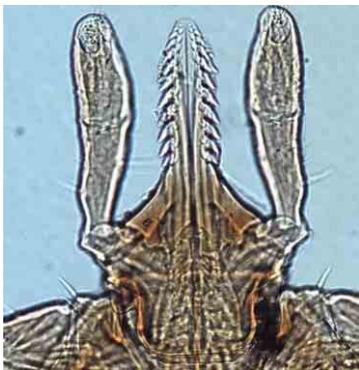


Figura aa7. Rostro di *Ixodes*. Notare le denticolazioni retroverse dell'ipostoma.

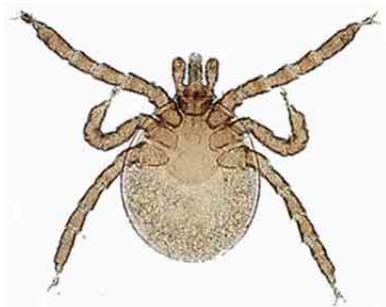


Figura aa9. Larva esapode digiuna di zecca Ixodide.

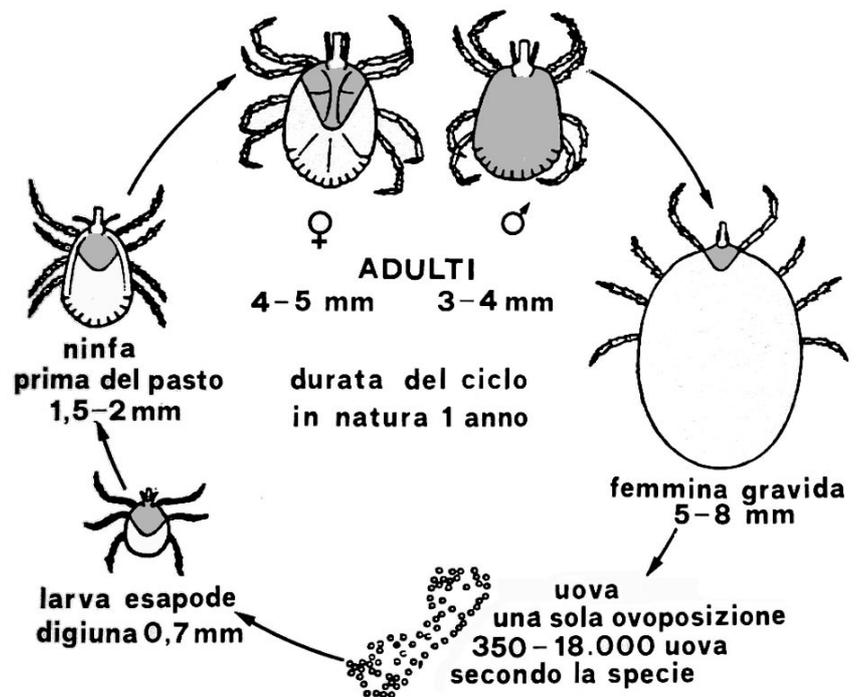


Figura aa8. Ciclo di vita di zecche Ixodidae. In grigio sono rappresentate le aree coperte dallo scudo dorsale.

Patologia/Epidemiologia. A parte l'indubbio fastidio (dermatite, infiammazioni, gonfiori, prurito, ecc.) che procura una puntura di zecca, va considerato che alcune specie insieme alla saliva iniettano sostanze neurotossiche che possono produrre la "paralisi da zecche", a volte letale. Il ruolo vettore delle zecche è molto rilevante: possono infatti, tra gli altri patogeni, anche trasmettere: 1) **Apicomplexa** dei generi *Babesia* e *Theileria* agli animali (cane incluso) e all'Uomo; 2) **Spirochete**, responsabili tra l'altro del Morbo di Lyme (causato da *Borrelia burgdorferi*), la cui diffusione è in aumento, anche in Italia; 3) diversi **Arbovirus** (**AR**thropod **BO**rne **VIRUS**es: virus portati da Artropodi), responsabili di varie malattie emorragiche e neurologiche; 4) **Rickettsie**, responsabili tra l'altro del "Tifo da Zecche" e della "Febbre Bottonosa", che si trasmette all'uomo staccando una zecca dalla pelle senza appropriate precauzioni: infatti, data la presenza dei denticoli dell'ipostoma e della secrezione di sostanze adesive, la rimozione della zecca dalla pelle, tirandola via bruscamente, può causare la rottura del rostro con conseguente contaminazione della ferita da parte dell'emolinfa dell'Aracnide, infetta dai microorganismi patogeni. Per questo motivo è consigliabile estrarre la zecca mediante un paio di pinzette, cercando di afferrare il rostro quanto più possibile vicino alla pelle (**Fig. aa11**).



Figura aa10. Zecche Ixodidi del Genere *Dermacentor*. A sinistra una femmina digiuna, al centro una femmina completamente nutrita di sangue, a destra un maschio.



Figura aa11. Estrazione mediante pinzette di una zecca in attività di puntura.

FAMIGLIA ARGASIDAE [“ZECCHE MOLLI”]

Le “Zecche Molli” sono così dette per la mancanza dello scudo dorsale e per la presenza di un tegumento cuoioso, particolarmente flessibile e cosparso di piccoli tubercoli. Sono inoltre facilmente distinguibili dalle Ixodidae perché il rostro non è visibile dorsalmente, dato che è sistemato in posizione antero-ventrale (**Fig. aa12 e 13**). Ne esistono un numero relativamente ridotto di specie: circa 160, distribuite in zone climaticamente più aride di quelle delle Ixodidae. Le loro abitudini sono molto più furtive e diverse da quelle delle Ixodidae, dato che sono prevalentemente notturne e che per lo più abbandonano l'ospite dopo la puntura, mediamente di durata minore rispetto alle Ixodidae, e si rifugiano in ripari non lontani durante il giorno. Sono comuni specie di Argasidae parassiti di uccelli (molto spesso associate ai loro nidi, tra le cui fibre si nascondono) ma vi sono molte specie parassite anche di Mammiferi, Uomo incluso. *Argas reflexus* è normalmente parassita dei piccioni domestici, ma da questi può facilmente passare all'Uomo a cui può trasmettere la “Febbre Q” (da *Coxiella burnetii*, un γ -proteobatterio), che può essergli trasmessa anche da zecche dei Ruminanti. Alcune specie del genere *Ornithodoros* trasmettono dai Roditori all'Uomo diverse specie di Spirochete, che peraltro possono essere trasmesse per via transovarica dalla zecca alla sua progenie, che quindi nasce già infetta.



Figura aa12. Vista dorsale di una “zecca molle” della Famiglia Argasidae. Notare che da questa posizione il rostro non è visibile.



Figura aa13. Vista ventrale di una “zecca molle”, chiarificata e montata su vetrino. In questo caso è ben visibile il rostro in alto a sinistra.

FAMIGLIA SARCOPTIDAE

[*Sarcoptes scabiei*: Acaro della Scabbia]

Ciclo di vita (Fig. aa14). Subito dopo l'accoppiamento il maschio di solito muore mentre la femmina gravida inizia a scavare verticalmente nell'epidermide, procedendo quindi nella formazione di una galleria grossolanamente orizzontale nello strato corneo della pelle, nella quale procede continuando a scavare ad una velocità di 2-3 mm. al giorno. La femmina avanzando depone uova per tutta la durata della sua vita (circa 4-5 settimane); in genere le uova prodotte complessivamente per ciascun acaro sono 40-50. Pochi maschi possono approfittare della galleria della femmina per scavare proprie gallerie laterali. Le uova deposte nella galleria schiudono dopo 3-5 giorni dalla deposizione; il ciclo da uovo ad adulto dura circa 1-2 settimane. Dalle uova schiudono larve a 6 zampe, che procedendo lungo la galleria raggiungono l'apertura scavata dalla femmina ed escono sulla pelle, dove continuano nello sviluppo trasformandosi in ninfe a 8 zampe, differenziandosi infine in maschi e femmine.

Morfologia. Gli adulti sono dotati di 8 zampe molto ridotte, di cui le 4 posteriori terminano con lunghi filamenti. Il maschio, più piccolo, misura circa 250 micron di lunghezza, mentre la femmina circa 400 (Fig. aa15). Le uova trasparenti sono lunghe circa 150 micron, le larve circa 140 micron e le ninfe di I e II stadio circa 160 e 230 micron, rispettivamente.

Epidemiologia. *Sarcoptes scabiei* è un parassita cosmopolita, ma è particolarmente frequente in aree urbane povere o con condizioni sociali degradate. Per motivi ancora poco conosciuti si registra un ciclo mondiale di 17-20 anni nella risorgenza della scabbia. La trasmissione avviene mediante contatto diretto con la persona infestata (sulla cui pelle sono presenti tutti gli stadi del parassita, meno le femmine gravide), o con i suoi effetti personali. *Sarcoptes scabiei* è da considerarsi un **parassita permanente** dell'Uomo, dato che la sua resistenza nell'ambiente, lontano dall'ospite, non è molto elevata.

Patologia/Sintomi. Il sintomo più tipico è il prurito, soprattutto di notte. La localizzazione della scabbia è particolarmente frequente sulle mani e polsi, ma possono essere interessate anche altre zone del corpo (Fig. aa16, 17 e 18), dove la pelle è sottile. Le lesioni cutanee possono drasticamente peggiorare nel caso che il grattamento delle stesse innesci una infezione batterica secondaria. Una forma più grave è la “scabbia Norvegese”, che può interessare con croste tutto il corpo, con densità di parassiti molto elevate.

Diagnosi. Si basa sulla ricerca dei vari stadi di sviluppo dell'acaro nella tipica galleria cutanea infestata (che appare di colore più scuro), aperta con un ago in condizioni di sterilità.

Trattamento/Controllo. Spennellature con benzoato di benzile al 30% o piretroidi sono efficaci. Gli effetti personali degli scabbiosi vanno sterilizzati in autoclave, per sicurezza.

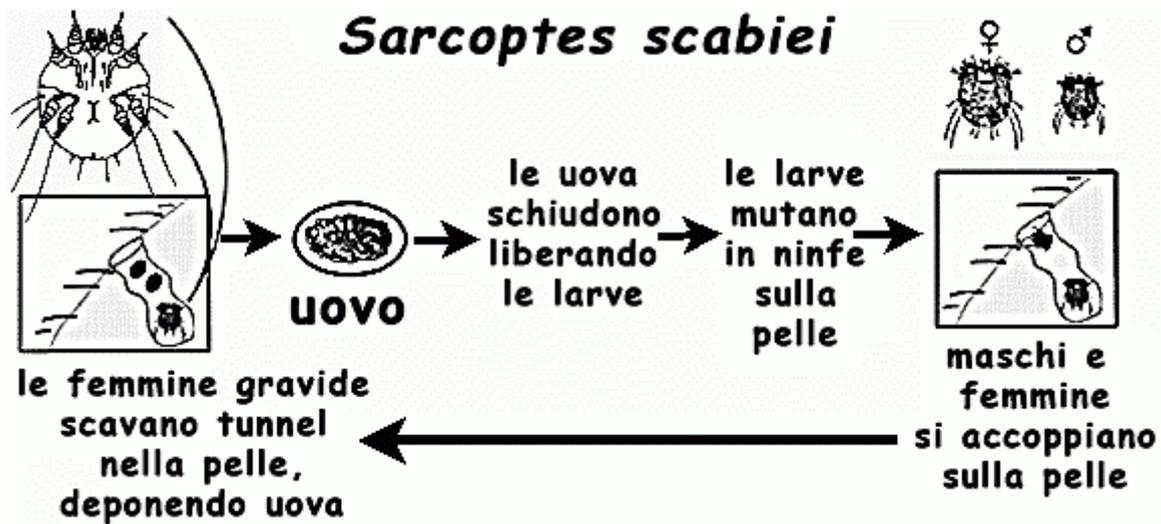


Figura aa14. Ciclo di vita di *Sarcoptes scabiei*.

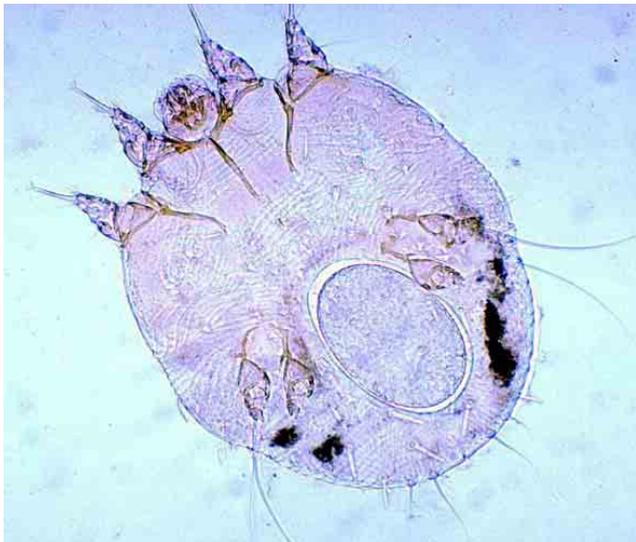


Figura aa15. Femmina adulta di *S.scabiei*.
 Notare l'uovo nella parte posteriore del corpo.



Figura aa16. Sezione istologica di pelle infestata da *Sarcoptes scabiei* (frecce).



Figura aa17. Localizzazioni usuali delle lesioni scabbiose sul corpo umano.



Figura aa18. Tipiche lesioni scabbiose sulle mani e sui polsi.

SUBPHYLUM ANTENNATA CLASSE INSECTA

Gli Insetti hanno il corpo più o meno visibilmente diviso in tre regioni (capo, torace e addome); il torace è dotato negli adulti di tre paia di zampe e 4 o 2 ali nella maggior parte delle specie. La struttura e le funzioni dei vari organi, sistemi e apparati sono estremamente perfezionate. Ad esempio l'apparato boccale, molto più complesso e flessibile dei Chelicerati, è costituito da un labbro superiore, una ipofaringe, un paio di mandibole, un paio di mascelle, un paio di palpi ed un labbro inferiore; gli stessi pezzi boccali sono presenti negli Insetti parassiti ematofagi, anche se profondamente modificati per adattarsi alla puntura ed alla suzione del sangue. Sono dotati di antenne a funzione sensoria. Lo sviluppo da uovo ad adulto può avvenire senza modificazioni della forma generale del corpo, che aumenta solo di dimensioni (Insetti **ametàboli**), o con modificazioni parziali (Insetti **emimetàboli**, cioè a metamorfosi incompleta, con una o più fasi di ninfe immature prima dell'adulto), o con metamorfosi completa (Insetti **olometàboli**, con stadi larvali e pupali ecologicamente e strutturalmente molto diversi dagli adulti). Gli Ordini che comprendono le specie più importanti in Parassitologia sono: **Anoplura**, **Siphonaptera**, **Heteroptera** e **Diptera**.

ORDINE ANOPLURA FAMIGLIA PEDICULIDAE [malattia: **Pediculosis**]

Tre specie interessano la parassitologia umana: *Pediculus humanus*, *Pediculus capitis* e *Phthirus pubis*, conosciuti comunemente le prime due rispettivamente come “Pidocchio del corpo” e “Pidocchio del capo” e la terza come “Piattola”.

Ciclo di Vita (Fig. aa19) e Biologia. La femmina gravida depone le uova (dette anche **lèndini**) cementandole sui capelli (*P. capitis*), sulle fibre degli abiti (*P. humanus*), o sui peli del pube (*Ph. pubis*). Dalle uova dopo circa 10 (*P. humanus* e *capitis*) o 30 giorni (*Ph. pubis*) schiudono ninfe (**Fig. aa20**), che dopo tre mute si trasformano in maschi e femmine (**Fig. aa21, 22**); tutte le fasi si nutrono di sangue: un adulto ne può ingerire circa 1 mg a pasto. Il ciclo completo impiega da 15 a 30 giorni, a seconda della temperatura. La longevità degli adulti è di circa un mese. La specificità parassitaria per l'uomo è molto elevata, il che ne fa **antropo-ectoparassiti permanenti**.

Morfologia. Il corpo, bianco-grigiastro e compresso dorso-ventralmente, è più allungato negli adulti dei Pidocchi (2-4 mm), più tozzo nelle Piattole (1 mm). Le zampe sono dotate di robuste pinze che permettono ai Pidocchi di muoversi agevolmente aggrappandosi ai peli (**Fig. aa23**). Sono dotati di occhi ed antenne ben sviluppate. Le uova sono lunghe mediamente 0.7 mm. La metamorfosi è incompleta.

Epidemiologia. Sono ectoparassiti cosmopoliti. La pediculosi del capo è molto diffusa, specialmente nelle fasce giovanili dei paesi temperati, mentre la pediculosi del corpo, che stava praticamente scomparendo, sta riaumentando in relazione a fenomeni sociali quali il barbonismo. La trasmissione da un individuo all'altro è ovviamente legata ai contatti personali o intimi (nel caso di *Ph. pubis*), per cui la pediculosi non è tanto un problema di igiene ambientale quanto personale.

Patologia/Sintomi. La patogenicità dovuta all'azione ectoparassitaria è legata all'irritazione cutanea e alle conseguenti lesioni dovute al grattamento, che possono anche infettarsi. Frequente è l'irritabilità nervosa dovuta al prurito, febbre leggera, depressione. Il pidocchio del corpo ha anche una grande importanza come vettore di alcune gravi malattie (**Tabella aa1**).

Diagnosi. Si basa sull'osservazione di questi ectoparassiti (**Fig. aa24**) e delle loro tipiche uova sui capelli (*Pediculus capitis*) e sui peli principalmente del pube (*Phthirus pubis*) o tra le fibre degli abiti (*Pediculus humanus*).

Trattamento/Controllo. Le misure preventive consistono nell'evitare i contatti fisici con le persone infestate e con i loro effetti personali e nell'ispezione frequente dei capelli e degli

abiti dei bambini in età scolare. In caso di infestazione esistono shampoos appositi (in genere a base di piretroidi) che però devono essere ripetuti ogni 7-10 giorni per almeno un mese, dato che l'insetticida uccide ninfe ed adulti, ma non le uova. La notifica della pediculosi è obbligatoria. La disinfestazione ambientale (scuole, palestre, piscine, ecc) in genere non è necessaria, perché ninfe ed adulti caduti dal corpo della persona infestata non sopravvivono a lungo nell'ambiente, essendo ectoparassiti permanenti. Nella migliore delle ipotesi una femmina nutrita separata dall'ospite non sopravvive più di 48 ore. Da ricordare che *Phthirus pubis* (Fig. aa25, 26) può trovarsi a volte anche in altre zone pelose del corpo oltre il pube (fino alle sopracciglia) ma mai sui capelli.

Tabella aa1	Ruolo vettore	Patologie trasmesse
<i>Pediculus humanus</i>	Alto (l'ospite febricitante induce l'insetto a lasciare l'ospite stesso, aumentando il rischio di diffusione e trasmissione)	1) Tifo epidemico (da <i>Rickettsia prowazekii</i>), 2) Febbre delle trincee (da <i>Rickettsia wolhynica</i>), 3) Febbre ricorrente Europea (da <i>Borrelia recurrentis</i>)
<i>Pediculus capitis</i>	Molto Basso	<i>Borrelia recurrentis</i>
<i>Phthirus pubis</i>	Nessuno	Nessuna

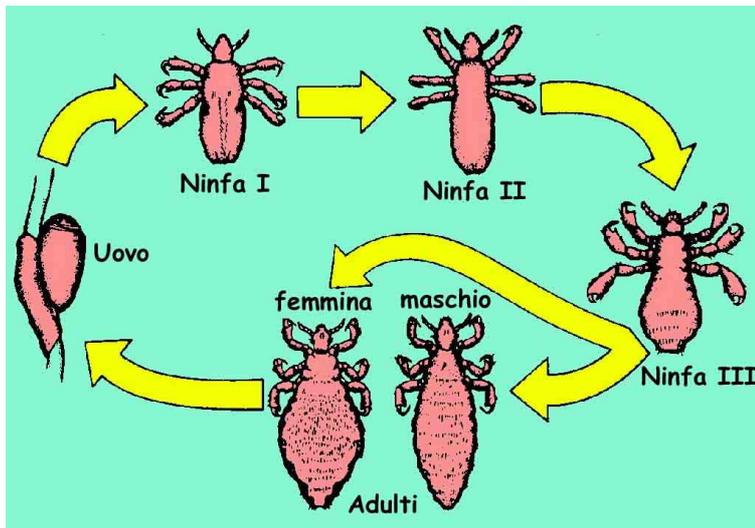


Figura aa19. Ciclo di vita dei Pidocchi.



Figura aa20. Uovo (lèndine) di Pidocchio del capo in fase di schiusura. È visibile la ninfa di I stadio.

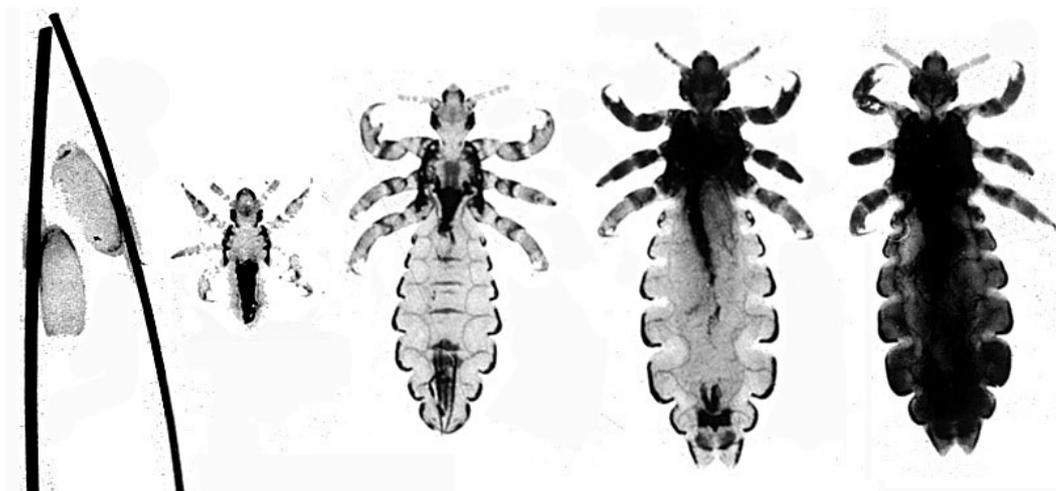


Figura aa21. *Pediculus capitis*. Da sinistra: due lèndini, una ninfa, un maschio adulto, una femmina ed un'altra femmina ripiena di sangue.

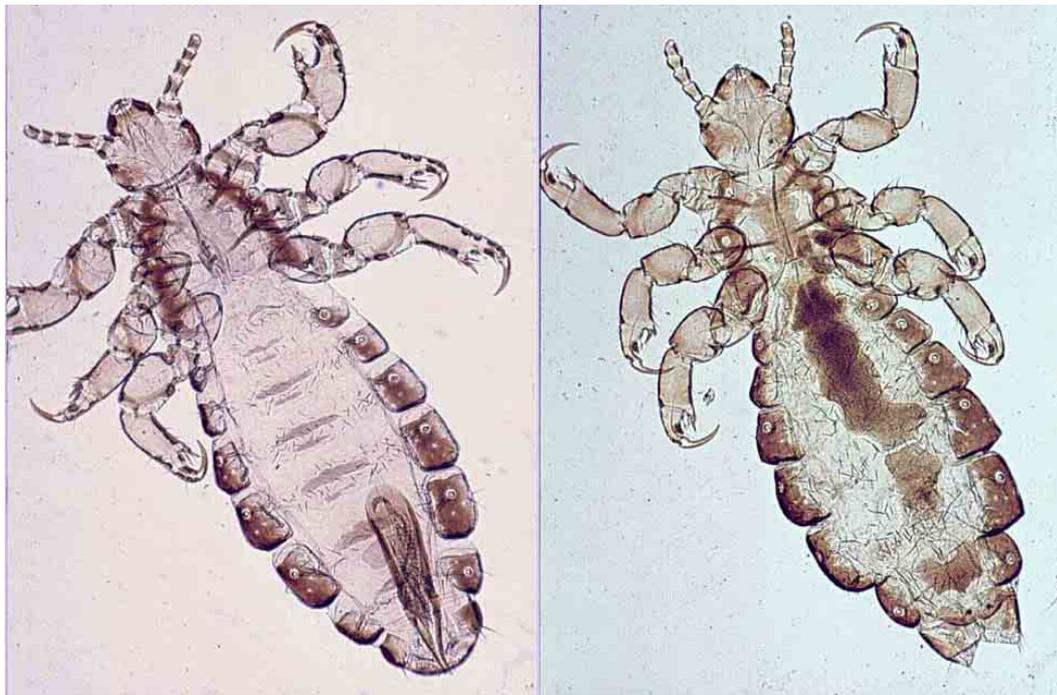


Figura aa22. *Pediculus capitis*. Maschio a sinistra, femmina a destra.



Figura aa23. Zampa anteriore a pinza di *Pediculus capitis*.



Figura aa24. Femmina viva di *Pediculus capitis*, alla ricerca di un altro capello a cui aggrapparsi.

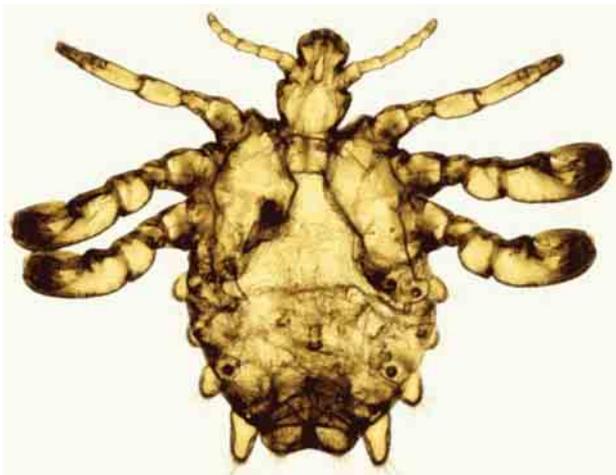


Figura aa25. Femmina adulta di *Phthirus pubis*.
Notare le grandi pinze delle zampe mediane e posteriori.



Figura aa26. *Phthirus pubis* su pelo. Notare l'uovo a destra.

ORDINE SIPHONAPTERA (o Aphaniptera): LE PULCI

Ciclo di Vita (Fig. aa27) e Biologia. La femmina matura abbandona l'ospite e depone nell'ambiente (tane, nidi, terreno) 3-20 uova; nell'arco della sua vita, lunga circa tre mesi, ne depone 400-500. Dopo una diecina di giorni dalle uova schiudono larve vermicolari prive di zampe (sono Insetti **olometaboli**), dotate di apparato boccale masticatore, che molto spesso si nutrono delle feci ricche di sangue degli adulti. Le larve hanno un comportamento elusivo e scotòfilo (cioè si nascondono in luoghi bui). Dopo 7-30 giorni e tre mute le larve si trasformano in pupe che si imbozzolano circondandosi di detriti (**Fig. aa28**); dopo 2-3 settimane dalle pupe fuoriescono gli adulti maschi e femmine che iniziano la loro vita da ectoparassiti **temporanei** cercando un ospite adatto da pungere; entrambi i sessi sono ematofagi. Gli ospiti delle diverse specie di Pulci sono soprattutto Roditori ed altri Mammiferi (ad es. Canidi e Felini); le Pulci sono tendenzialmente specifiche nelle loro preferenze alimentari, ma per necessità possono passare facilmente ad ospiti di specie diverse, tra cui l'Uomo. Riguardo la durata del rapporto parassitario con l'ospite, le Pulci possono distinguersi in: "temporanee", che abbandonano l'ospite dopo il pasto di sangue (ad es. *Pulex irritans*); "di pelliccia", che rimangono tra i peli dell'ospite per lunghi periodi (ectoparassiti **temporanei stazionari**), abbandonandolo solo quando le femmine gravide devono deporre le uova (*Ctenocephalides felis* e *canis*); "fisse", come *Tunga penetrans* (vedi dopo). La maggior parte delle circa 2000 specie di Sifonatteri ha una resistenza al digiuno molto elevata, che li rende parassiti molto difficili da sloggiare dall'ambiente infestato.

Morfologia. Le Pulci adulte hanno un corpo compresso lateralmente (**Fig. aa29**), di dimensioni intorno a 3-5 mm per le femmine, mentre i maschi sono più piccoli. La distinzione tra capo, torace ed addome non è ben visibile. Il capo è dotato di un paio di occhi, un paio di antenne, un paio di palpi e dell'apparato boccale pungitore-succhiatore. Sul torace sono impiantate le tre paia di zampe, di cui l'ultimo molto sviluppato, potente ed adatto al salto. Le Pulci hanno infatti la capacità di sviluppare all'atto del salto una potenza tale da farle accelerare fino a 200 gravità, consentendo loro di coprire con un solo balzo distanze pari a 200 volte la loro lunghezza (30-60 cm!). L'identificazione si basa per lo più sull'osservazione di caratteri morfologici dell'esoscheletro degli adulti (**Fig. aa30 e 31**): ad esempio, le specie del Genere *Ctenocephalides* si distinguono dalle altre per la presenza di due pettini (**ctenidi**) di grossi aculei sulla parte anteriore del corpo (ctenidi genale e pronotale). Le uova delle Pulci misurano mediamente circa 0.5 mm e le larve circa 4 mm.

Patologia. Oltre al disturbo causato dalla puntura, le Pulci sono talvolta vettori di metazoi parassiti e di microorganismi responsabili di gravi malattie zoonotiche epidemiche (ad es. Peste Bubbonica da *Yersinia pestis* e Tifo Murino da *Rickettsia mooseri*) (**Tabella aa2**).

Trattamento/Controllo. È abbastanza frequente l'assalto verso l'Uomo di grandi quantità di Pulci del gatto (*Ctenocephalides felis*), quando le colonie dei Felini vengono sloggiate dai loro ripari (scantinati, garages, ecc): sebbene preferiscano i loro ospiti abituali, come si è detto le Pulci di molti animali possono facilmente adattarsi a pungere Mammiferi diversi, tra cui l'Uomo. In questo caso, diversamente da quanto detto per i Pidocchi, il trattamento ambientale con insetticidi può avere una grande importanza nel controllo delle Pulci, eliminando il serbatoio ambientale di larve, ninfe e adulti. La prevenzione migliore è proteggere cani e gatti dall'infestazione mediante gli appositi collari con insetticidi a bassa tossicità (piretroidi).

Tunga penetrans. Si tratta di una piccola Pulce (≈ 1 mm, **Fig. aa32**) che parassita maiali, cani e Uomo nelle zone tropicali dell'America Meridionale e dell'Africa. L'Uomo si infesta per contatto cutaneo con terreno infestato; la femmina matura di *Tunga* penetra nella pelle, soprattutto della pianta e delle dita dei piedi, e si nutre di sangue, mentre i maschi rimangono alla superficie (**Fig. aa33**). L'addome delle femmine si ingrandisce molto perché si riempie di uova: la lesione è visibile come una bolla chiara nella pelle; le uova man mano che sono deposte cadono a terra dove il ciclo continua con le fasi larvali e pupale. Le lesioni sono dolorose, ma il problema maggiore è l'alta probabilità di infezioni batteriche (tra cui il tetano) nel luogo dell'impianto cutaneo della Pulce.

Tabella aa2. Ruolo vettoriale delle più importanti specie di Pulci.

SPECIE	PATOLOGIA	NOTE
<i>Xenopsylla cheopis</i> (Pulce del Ratto)	Peste bubbonica (da <i>Yersinia pestis</i>)	Endemica nei ratti; epidemica nell'uomo 1) 25.000.000 di morti nel XIV secolo: ¼ della popolazione Europea; 2) tra il 1898 e il 1908 circa 550.000 decessi in India; 3) 1900-1972: 720 casi fatali in USA
<i>Xenopsylla cheopis</i> ; <i>Ctenocephalides canis e felis</i> ; <i>Pulex irritans</i>	Infestazioni da <i>Vampirolepis nana</i> (Cestode)	Occasionale nell'uomo
<i>Xenopsylla cheopis</i> ; (marginalmente <i>Ctenocephalides felis</i>)	Tifo Murino (da <i>Rickettsia mooseri</i>)	Endemica nei ratti
<i>Ctenocephalides canis e felis</i> ; <i>Pulex irritans</i>	Infestazioni da <i>Dipylidium caninum</i> (Cestode)	Rare nell'uomo

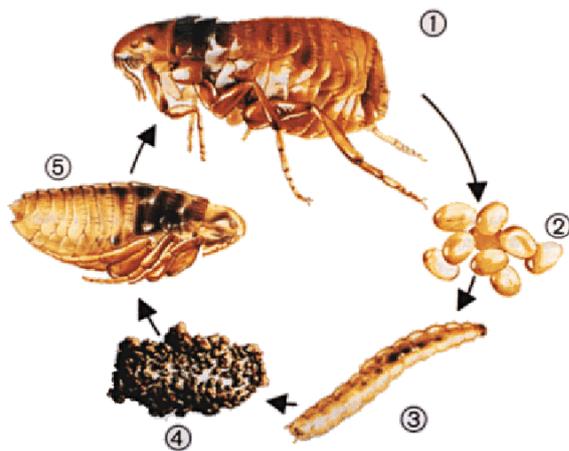


Figura aa27. Ciclo di vita schematico di una Pulce.

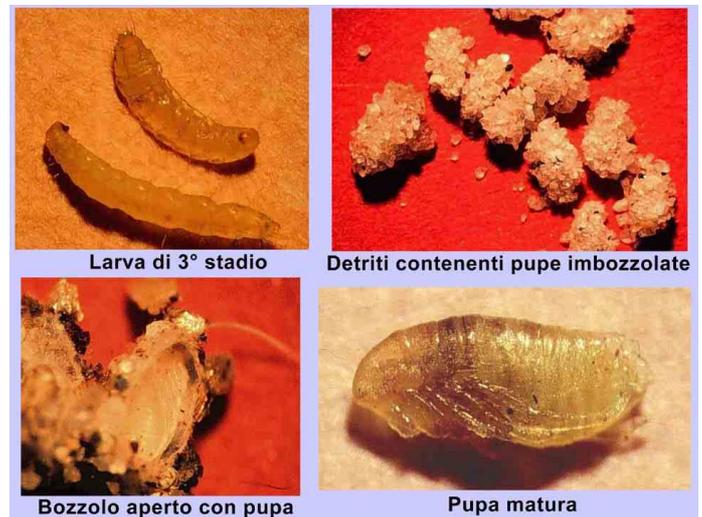


Figura aa28. Alcune fasi di sviluppo di Pulce, insetto a metamorfosi completa.



Figura aa29. Visione frontale di *Ctenocephalides felis* (microscopia elettronica a scansione).

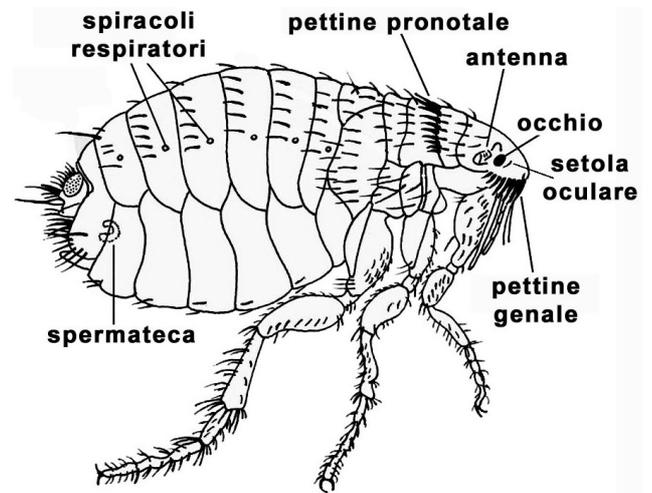


Figura aa30. Caratteri morfologici principali di una Pulce.

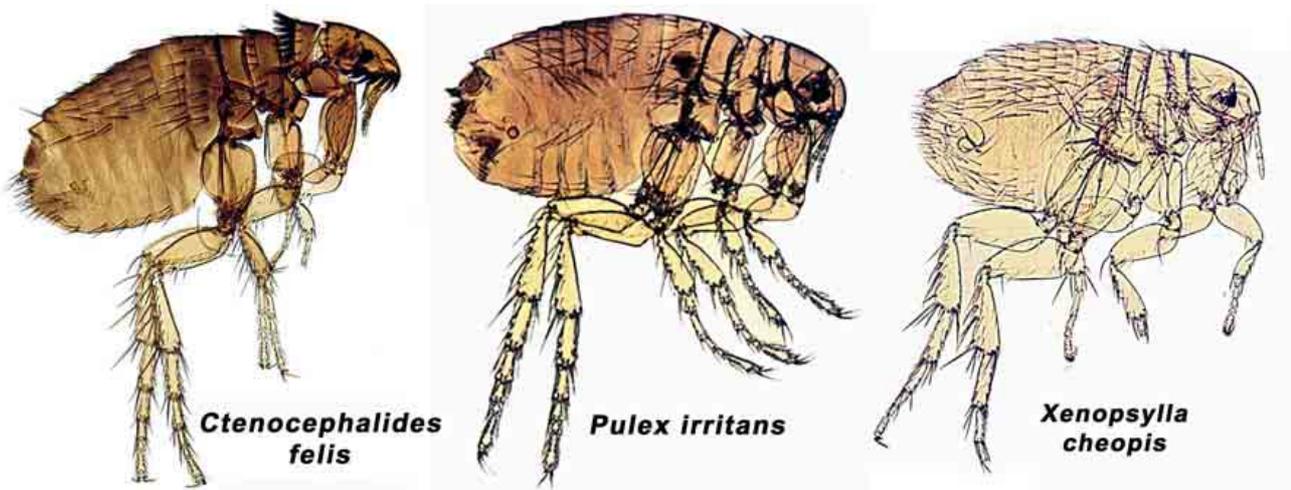


Figura aa31. Alcune delle specie di Pulci più comuni: *Ctenocephalides felis*, la Pulce del Gatto; *Pulex irritans*, di vari Mammiferi e dell'Uomo; *Xenopsylla cheopis*, la Pulce del Ratto.

TUNGA PENETRANS

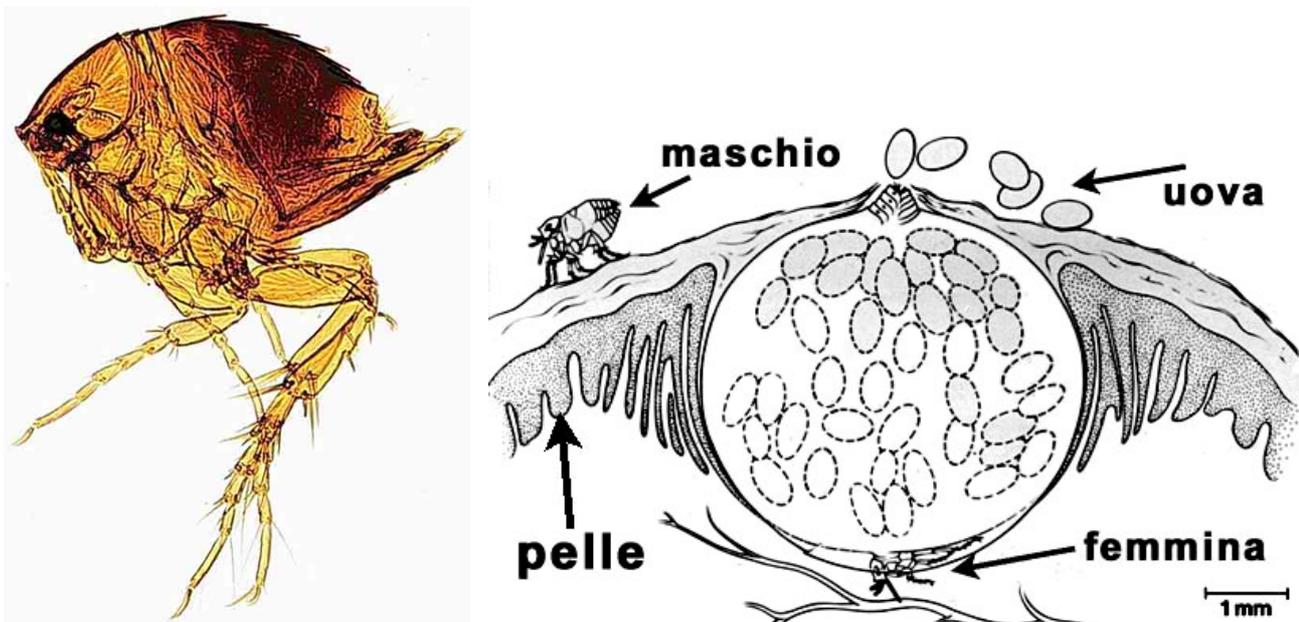


Figura aa32. Maschio adulto di *Tunga penetrans*.

Figura aa33. Schema che illustra parte del ciclo di vita e la localizzazione di maschi e femmine di *Tunga penetrans*.

Fonti delle immagini: aa1, 8: modificate da I. de Carneri, *Parassitologia Generale ed Umana*, Ambrosiana; aa2, 3: Smith KGW. 1973. *Insects and other Arthropods of Medical Importance*. British Museum (Natural History), London, UK; aa5, 6, 15, 25, 26, 32: www.ksu.edu / parasitology (Dr.S.J.Upton); aa7, 9: Prof. A. Iori, Dipartimento di Scienze di Sanità Pubblica, "La Sapienza", Roma; aa14, 17: modificate da: Center for Disease Control, USA; aa18: Prof. A.Tosti, Università di Palermo; aa19: modificato da Schmidt & Roberts, 1996, *Foundation of Parasitology*, WCB; aa13, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 31: Vincenzo Petrarca. Tutte le altre sono disponibili su Internet a vari indirizzi: sarò felice di poter citare gli autori se mi segnaleranno i loro nomi.

Fonte delle note a piè di pagina: Enciclopedia Universale Rizzoli Larousse, 1965.

Ringraziamenti: ringrazio la collega Prof.ssa Maria Angela Di Deco per la revisione del manoscritto.