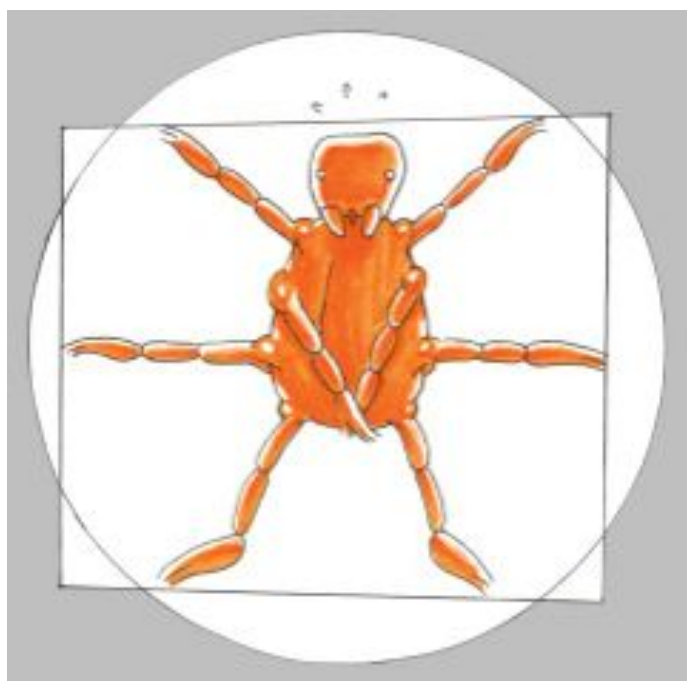


ZECCHHE

Zecche



Edited by

Giuseppe Cringoli
Albertina Iori
Laura Rinaldi
Vincenzo Veneziano
Claudio Genchi

Mappe Parassitologiche

Series Editor

Giuseppe Cringoli

Copyright© 2005 by Giuseppe Cringoli

Sede legale:

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie

Dipartimento di Patologia e Sanità Animale

Facoltà di Medicina Veterinaria

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Via della Veterinaria, 1

80137 Napoli

Tel. 081 451802

e-mail: cringoli@unina.it

website: www.parassitologia.unina.it

Proprietà letteraria riservata – printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941 n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra).

Nessuna parte di questo libro può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo ed in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, etc.) senza l'autorizzazione scritta del Series Editor. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Impianti e stampa: Litografia Vigilante srl, **Rolando Editore** - Napoli

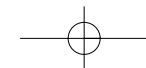
Via Nuova Poggioreale, 151 b/c

Tel. 081 5846611 - Fax 081 7598413

E-mail: vigilante.srl@libero.it

Finito di stampare nel Febbraio 2005

ISBN 88-89132-05-1



PREFAZIONE

V

Questo volume è il sesto della serie *Mappe Parassitologiche*, serie dedicata alla presentazione, con mappe e con linguaggio essenziale, di indagini parassitologiche territoriali e si inserisce nel quadro delle attività formative e divulgative del Centro Regionale per il Monitoraggio delle Parassitosi - Regione Campania (CReMoPAR).

Il modo più semplice per studiare visivamente i *patterns* spaziali di una malattia è la rappresentazione geografica dei suoi casi (o di alcuni indicatori di essi) su di una mappa. Le mappe costituiscono un importante ausilio per la sorveglianza sanitaria del territorio, in quanto forniscono elementi di conoscenza per la pianificazione, il monitoraggio e la gestione di programmi di controllo, oltre che per le inferenze circa le relazioni tra l'ambiente e le malattie parassitarie, oggi derivate soprattutto mediante l'utilizzo dei *Geographical Information Systems* (GIS) e del telerilevamento (*remote sensing*) da satellite. La prima parte di questo volume delinea gli aspetti essenziali delle *mappe parassitologiche*.

Le infestazioni da zecche rappresentano da sempre un importante problema sanitario sia per l'uomo che per gli animali domestici e selvatici. Sebbene negli ultimi anni l'interesse per le zecche e per le malattie da esse trasmesse sia notevolmente cresciuto, gli studi circa la loro presenza e diffusione nelle aree a clima mediterraneo e sui ruminanti domestici in particolare, sono piuttosto limitati. Nella seconda parte viene presentata un'indagine svolta per valutare la presenza e la distribuzione spaziale delle zecche Ixodidae in allevamenti bovini ed ovini semi-bradi dell'Appennino Meridionale.

La terza parte di questo volume è un vero e proprio atlante, che si configura come una *guida allo studio delle zecche d'Italia*, articolato in una serie di schede iconografiche, ciascuna relativa ad una specie. In ogni scheda vengono presentati, con schemi, immagini ed un testo essenziale, il ciclo biologico, il periodo di attività, il ruolo patogeno, l'habitat, gli ospiti e la segnalazione nelle diverse regioni italiane. Una ricca iconografia, con immagini al microscopio ottico ed al microscopio elettronico a scansione, visualizza i vari aspetti morfologici di ciascuna specie di zecca. Chiavi dicotomiche completano la sezione e disegni originali simpaticamente accompagnano lo scorrere delle schede.

Siamo grati ad Albertina Iori, Andrea Di Giulio e Stefano De Felici per "aver aperto i loro cassettei" ed aver messo a disposizione il materiale che compone questa parte, tra l'altro interamente compreso nel CD interattivo da loro realizzato.

VI

PREFAZIONE

Il ruolo patogeno delle zecche è legato ai danni diretti che esse provocano ed alla loro straordinaria capacità di trasmettere organismi patogeni. La quarta parte è appunto dedicata alle malattie trasmesse da zecche (*tick borne diseases*). Siamo grati a Claudio Genchi e Marco Genchi per aver curato questo argomento molto complesso ed attuale.

Completa questa sezione un contributo di Paolo Occorsio, Giuseppe Orso e Lucio di Martino relativo ad una casistica biennale in questo campo rilevata presso il Santobono, uno degli ospedali pediatrici più importanti del centro-sud Italia.

Il farmaco è lo strumento primario per il controllo delle infestazioni da zecche. Nella quinta parte vengono presentate le diverse sostanze attive verso le zecche ed altri artropodi ecto-parassiti. La sezione è completata da tabelle sinottiche che riassumono i diversi prodotti disponibili in Italia per gli animali da reddito e da compagnia. Di ogni prodotto si schematizzano: la classe farmacologica, il principio attivo, il nome commerciale e la casa farmaceutica, la specie animale per il quale è registrato, i tempi di sospensione, la formulazione e la modalità di applicazione/somministrazione, gli artropodi ad esso sensibili e il possibile utilizzo ambientale.

Giuseppe Cringoli

Hanno collaborato

Sabrina Carbone (Parte II)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Giuseppe Cringoli (Parte I, II e V)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Stefano De Felici (Parte III)

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Andrea Di Giulio (Parte III)

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma "Roma 3"

Lucio di Martino (Parte IV)

A.O.R.N. Santobono - Pausillipon III Pediatria, P.O. Santobono, Napoli

Claudio Genchi (Parte IV)

Sezione di Patologia Generale e Parassitologia, Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria, Università degli Studi di Milano

Marco Genchi (Parte IV)

Sezione di Patologia Generale e Parassitologia, Dipartimento di Patologia Animale, Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria, Università degli Studi di Milano

Albertina Iori (Parte II e III)

Sezione di Parassitologia, Dipartimento di Scienze di Sanità Pubblica, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Maria Elena Morgoglione (Parte II)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Vincenzo Musella (Parte I e II)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Paolo Occorsio (Parte IV)

A.O.R.N. Santobono - Pausillipon III Pediatria, P.O. Santobono, Napoli

VIII

AUTORI

Giuseppe Orso (Parte IV)

A.O.R.N. Santobono - Pausillipon III Pediatria, P.O. Santobono, Napoli

Domenico Otranto (Parte II)

Settore di Parassitologia Veterinaria, Dipartimento di Sanità e Benessere Animale, Università degli Studi di Bari

Saverio Pennacchio (Parte II)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Laura Rinaldi (Parte I, II e V)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Mirella Santaniello (Parte II)

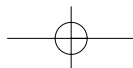
Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Mariangela Schioppi (Parte II)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

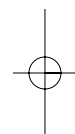
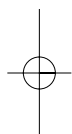
Vincenzo Veneziano (Parte I, II e V)

Settore di Parassitologia Veterinaria e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Patologia e Sanità Animale, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

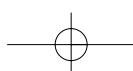


PARTE I

Mappe parassitologiche



Giuseppe Cringoli, Laura Rinaldi,
Vincenzo Musella, Vincenzo Veneziano



In campo epidemiologico le mappe (termine correntemente utilizzato per indicare una rappresentazione cartografica di fenomeni sanitari, indipendentemente dalla scala*) sono sempre più utilizzate per mostrare la distribuzione geografica (spaziale) di una malattia, nonché dei vari fattori ad essa correlati.

Uno dei primi esempi di mappa sanitaria è quella disegnata da John Snow (1854) con le abitazioni delle vittime di colera nel quartiere Soho di Londra; in quella occasione fu possibile stabilire la relazione tra gli episodi di colera e la vicinanza alle fonti di contaminazione (pompe per il rifornimento di acqua).

In campo parassitologico, già nel 1903, Stiles e Smith separatamente disegnavano mappe che rappresentavano la prevalenza dell'ancilostomosi umana nel Texas; queste mappe mostravano che l'infezione era ristretta alla zona est dello Stato, dove i suoli erano più sabbiosi (Brooker e Michael, 2000).

Le mappe sanitarie possono essere disegnate su base demografica (o isodemografica) o su base geografica. Nel primo caso, sono realizzate in base alla popolazione e le informazioni epidemiologiche (ad esempio la morbilità e la mortalità) sono in relazione alle caratteristiche della popolazione stessa. Le mappe su base geografica (quelle maggiormente utilizzate) sono relazionate ad un Paese, una regione o una

qualsiasi altra unità amministrativa e sono qualitative, se indicano solo la distribuzione del fenomeno sanitario che rappresentano, o quantitative, se ne specificano anche l'entità, ad esempio il numero di casi di una malattia, la dimensione della popolazione a rischio, la prevalenza, l'incidenza, etc.

Thrusfield (1995) riporta le seguenti tipologie di mappe su base geografica:

Mappe puntiformi

(*Point maps* - fig. 1) Sono mappe qualitative che illustrano i focolai di una malattia in luoghi discreti, rappresentati da cerchi, quadrati, punti o altri simboli. Esse indicano solo la presenza della malattia e non la sua entità, che potrebbe coinvolgere un numero qual-



Fig. 1. **Mappa puntiforme** - Focolai di Bluetongue in Portogallo, luglio 1956 (da Thrusfield, 1995).

*In ambito cartografico, in base ad una scala decrescente si distinguono carte geografiche, carte corografiche, carte topografiche, mappe e piante.

siasi di individui. Sulle mappe puntiformi ci possono essere anche altri simboli, come ad esempio le frecce, nel caso si voglia indicare la direzione della diffusione di una data malattia.

Mappe di distribuzione

(*Distribution maps* - fig. 2) Sono mappe qualitative che rappresentano solo l'area geografica su cui si estende un dato fenomeno sanitario.



Fig. 2. **Mappe di distribuzione** - Fascioliasi in Australia, 1978 (da Thrusfield, 1995).

Mappe con cerchi proporzionati

(*Proportional circle maps* - fig. 3) Sono mappe quantitative che rappresentano notizie epidemiologiche con cerchi, la cui dimensione è proporzionale alla entità del fenomeno sanitario (morbilità, mortalità, prevalenza, intensità, etc.).



Fig. 3. **Mappe con cerchi proporzionati** - Casi di rabbia in moffette in US, 1990 (da Thrusfield, 1995).

Mappe coropletiche

(*Choroplethic maps*, dal greco *choros* = area, regione; *plethos* = gruppo, popolazione - fig. 4) Sono mappe quantitative che rappresentano dati (es. la prevalenza) riferiti ad unità geografiche definite, come regioni, comuni o altre unità amministrative. I dati vengono comunemente rappresentati con toni di grigio o con una scala di colori, dove ognuno di essi rappresenta un valore discreto o un intervallo di valori. Sulle mappe coropletiche le informazioni sono riferite a gruppi di individui localizzati nella stessa unità amministrativa (regione, provincia, comune, etc.).

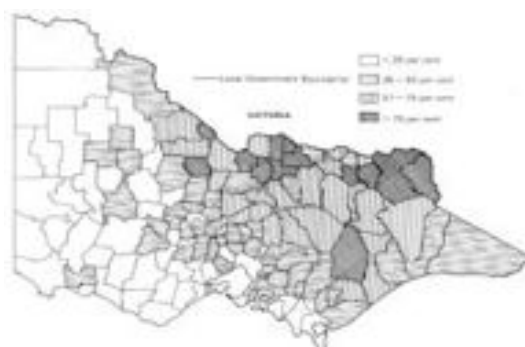


Fig. 4. **Mappe coropletiche** - Prevalenza di fegati con distomatosi per contea, Victoria, Australia, 1977-78 (da Thrusfield, 1995).

Mappe isopletiche

(*Isoplethic maps*, dal greco *iso* = uguale; *plethos* = gruppo, popolazione - fig. 5) Sono mappe che illustrano la distribuzione di fenomeni sanitari spazialmente continui. Le mappe isopletiche vengono disegnate unendo con linee continue punti di uguale valore. Scale di grigio o di diversi colori indicano i valori delle variabili di interesse.

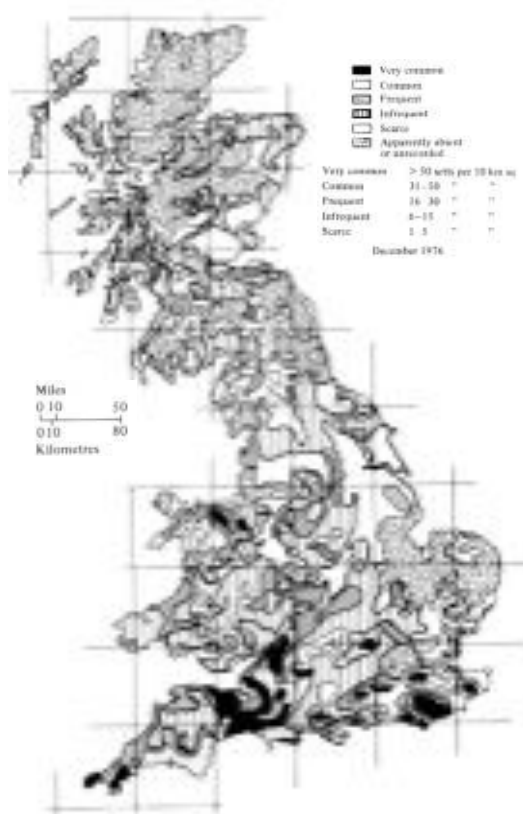


Fig. 5. **Mappe isopletiche** - Densità di tassi in Gran Bretagna, 1980 (da Thrusfield, 1995).

Prima dell'avvento del digitale, per la realizzazione delle mappe sanitarie veniva utilizzato come elemento di

base un disegno contenente in forma implicita (e ricavabile da misure sulla carta a partire dalle informazioni desunte da legenda, parametrature e cornice) le coordinate dei punti. Attualmente, invece, è prevalente la cartografia numerica che utilizza, come elementi di base, l'insieme delle coordinate contenenti in forma implicita la sua visualizzazione sotto forma di disegno. L'approccio cartografico tradizionale presenta due importanti limiti: le mappe non possono essere facilmente aggiornate e la comparazione tra aree disegnate su mappe diverse non sempre è agevole. La cartografia numerica, realizzata soprattutto con i Sistemi Informativi Territoriali (SIT), più comunemente conosciuti come *Geographical Information Systems* (GIS), offre soluzioni ad entrambi questi problemi.

I GIS sono sistemi computerizzati comprendenti hardware, software, dati ed operatori, atti a raccogliere, memorizzare, richiamare, trasformare e rappresentare dati georeferenziati, ossia dati che hanno riferimenti geografici sul territorio (Borrough, 1986).

I GIS possono essere finalizzati anche all'organizzazione ed all'analisi di informazioni di tipo spaziale per una pianificazione modellistica: con un GIS, quindi, è possibile realizzare un modello interpretativo della realtà, integrando tra loro dati di diversa origine (*datalayers*) in un comune formato spaziale. Questi sistemi sono incentrati su analisi ed elaborazioni territoriali piuttosto che sulla semplice rappresentazione cartografica del territo-

rio. I dati che vengono utilizzati per un GIS sono solitamente di due tipi: dati di tipo spaziale (dati grafici) ed attributi (dati non grafici). Questi ultimi hanno la funzione di esprimere le caratteristiche degli elementi grafici e, generalmente, vengono gestiti attraverso un *database* relazionale. I dati spaziali sono organizzati in due formati distinti: formato vettoriale (i dati sono memorizzati attraverso le coordinate di elementi rappresentati da punti, linee, superfici, etc.) e formato raster (i dati sono memorizzati attraverso una griglia regolare in cui ad ogni cella - *pixel* - viene assegnato un valore che ne specifica le caratteristiche). La griglia può essere ottenuta da modelli digitali del terreno, da mappe scansionate o da scene telerilevate.

Dal 1996, nelle nostre indagini parassitologiche territoriali - *cross-sectional* e/o *longitudinal sampling surveys* - utilizziamo i GIS, verificando nuove applicazioni che consentano, tra l'altro, una migliore pianificazione ed un più facile monitoraggio delle indagini, nonché una rappresentazione immediata, chiara e riassuntiva della distribuzione spaziale e temporale dei risultati parassitologici. Ciò ha consentito la realizzazione di diverse tipologie di mappe geotematiche descrittive di interesse parassitologico, introducendo anche elementi di originalità:

- 1) mappe di distribuzione
- 2) mappe di distribuzione con picco proporzionato
- 3) mappe coropletiche con picco proporzionato

- 4) mappe con omogenea distribuzione dei punti
- 5) mappe con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato
- 6) mappe con omogenea distribuzione dei punti e cerchi proporzionati

I passaggi fondamentali per la realizzazione di queste mappe parassitologiche descrittive sono stati i seguenti: a) delimitazione dell'area di studio b) selezione della popolazione studio e calcolo della dimensione del campione c) distribuzione del campione nell'area di studio d) campionamento ed esami parassitologici e) georeferenziazione delle unità epidemiologiche (aziende, pascoli, comuni, regioni) f) elaborazione delle diverse tipologie di mappe con software GIS.

Mappe di distribuzione

Queste mappe (fig. 6) sono state realizzate per rappresentare i risultati di alcune indagini eseguite in un numero significativo di allevamenti bovini ed ovini campionati, secondo il criterio dell'assegnazione proporzionale, in aree definite della Campania (Cringoli et al., 1996, 2000a).

Sono mappe bidimensionali e qualitative realizzate per ognuno dei parassiti riscontrati, che hanno come unità geografica di riferimento il comune. La presenza del parassita negli animali controllati in ciascun comune è stata evidenziata colorando in rosso la superficie del comune stesso (comune positivo); in caso di assenza del parassita, la superficie comunale è stata colorata in blu (comune negativo).



Fig. 6. **Mappa di distribuzione** - Strongili gastrointestinali nei bovini dell'Irpinia (da Cringoli et al., 2000a).

Mappe di distribuzione con picco proporzionato

Queste mappe sono state realizzate per gli studi sopra citati e successivamente per altre indagini. Sono mappe tridimensionali e quantitative, da considerarsi una evoluzione delle precedenti poiché, oltre a raffigurare i comuni con animali positivi o negativi, indicano anche i valori di prevalenza media comunale, rappresentati da un picco di altezza proporzionale alla prevalenza stessa, disegnato al centro di ciascun comune. Esse sono state anche utilizzate per illustrare i risultati di uno studio sulla diffusione delle filarie in un numero significativo di cani campionati, secondo il criterio dell'assegnazione

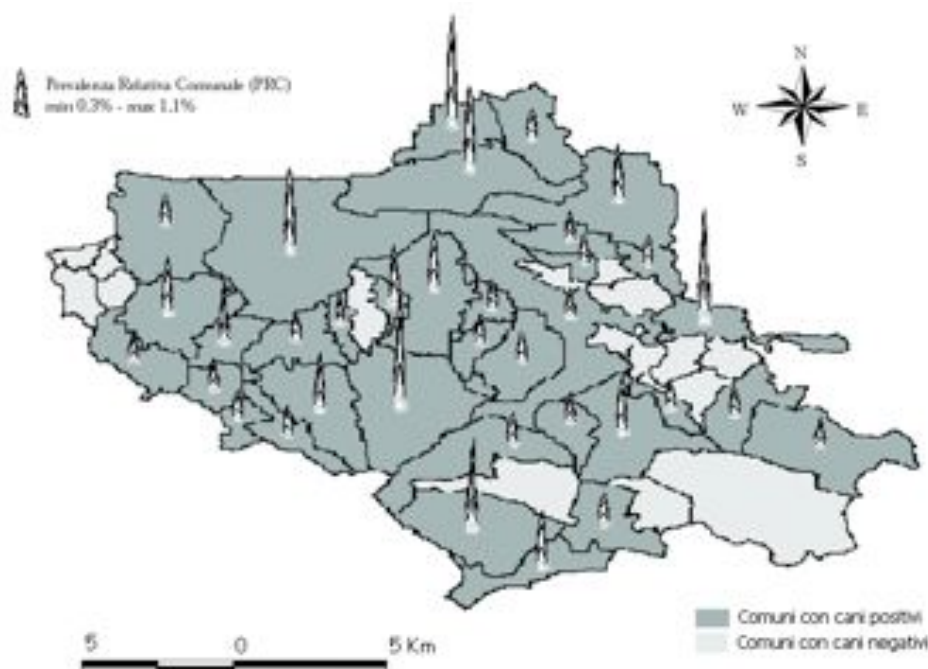


Fig. 7. **Mappa di distribuzione con picco proporzionato** - *Dipetalonema reconditum* nei cani dei comuni vesuviani (da Cringoli et al., 2001a).

proporzionale, in 51 comuni contigui di un'area alla base del Vesuvio; in questa occasione sono state denominate *municipal maps* (Cringoli et al., 2001a) (fig. 7).

Mappe coropletiche con picco proporzionato

Queste mappe sono tridimensionali e quantitative; esse raffigurano contemporaneamente tre dati: presenza / assenza del parassita, prevalenza ed intensità parassitaria. In queste mappe, una scala di colori (grigio, verde, giallo e rosso), riferita alle unità geografiche (comuni o regioni), rappresenta gli intervalli di prevalenza, mentre un picco di altezza proporzionata, dis-

gnato al centro della unità geografica, rappresenta la intensità (uova per grammo di feci-upg); il colore grigio si riferisce all'assenza del parassita ed il bianco raffigura l'unità geografica, compresa nell'area di studio, per la quale non erano disponibili dati, per assenza di animali o per altra causa.

In fig. 8 si riporta un esempio di questa tipologia di mappa, dove la regione è l'unità geografica di riferimento, realizzata nell'ambito di uno studio di interesse nazionale (progetto *Giasone*), durante il quale per un anno sono stati monitorati, con cadenza bimestrale, 245 allevamenti ovini in 16 regioni italiane (Cringoli et al., 2000b).

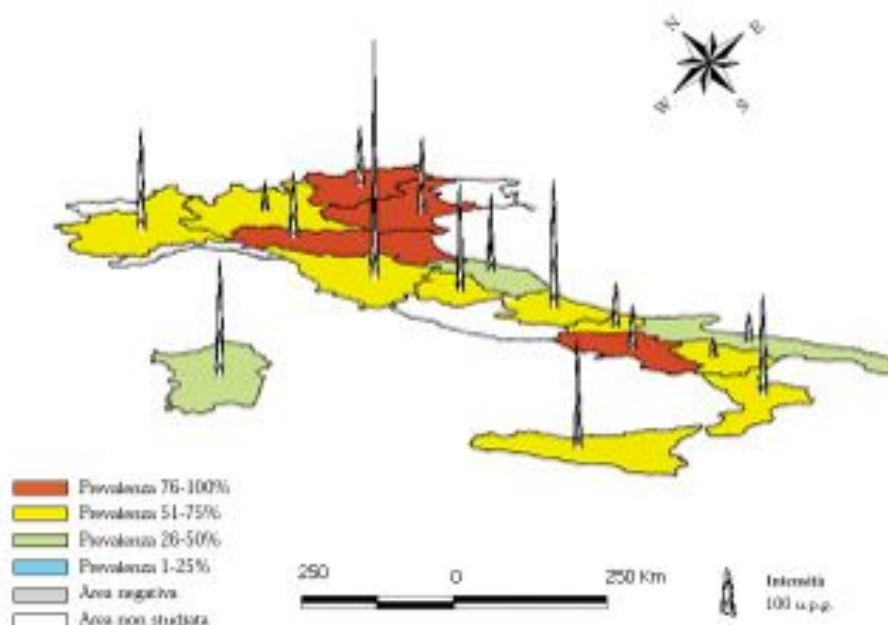


Fig. 8. **Mappe coropletiche con picco proporzionato** - Strongili gastrointestinali negli ovini delle regioni italiane (da Cringoli et al., 2000b).

La fig. 9 presenta una mappa coropleetica con picco proporzionato (dove il comune è l'unità geografica di riferimento) che riporta i risultati di un'indagine effettuata in un numero significativo di allevamenti ovin, campionati secondo il criterio dell'assegnazione proporzionale, in 30 dei 33 comuni della provincia di Latina (Cringoli et al., 2003). In questa ed in un'altra indagine (sempre relativa ad una piccola area di studio ed avente il comune come unità geografica di

riferimento), per meglio ponderare come le positività emerse all'interno di ciascun comune "pesano" sull'intera area di studio, è stata considerata la *prevalenza relativa* comunale, calcolata rapportando il numero di allevamenti / animali risultati positivi in ciascun comune al totale di quelli controllati nell'intera area di studio. La *prevalenza relativa* è rappresentata con un picco proporzionato (vedi fig. 7) o con una scala di colori (vedi fig. 9).

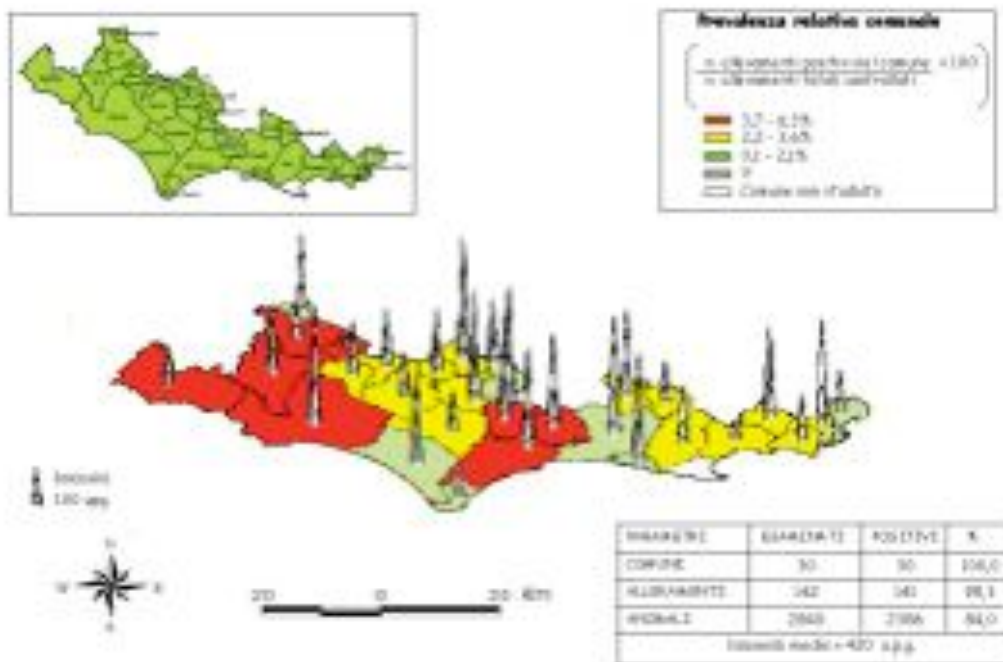


Fig. 9. **Mappa coropleetica con picco proporzionato** - Strongili gastrointestinali negli ovini della provincia di Latina (da Cringoli et al., 2003).

Mappe con omogenea distribuzione dei punti

(*Point Distribution Maps*) Queste mappe sono bidimensionali e qualitative disegnate per illustrare i risultati di uno studio che ha previsto una originale metodologia di campionamento (Cringoli et al., 2001b, 2002a,b). Lo studio ha interessato un significativo numero di allevamenti bovini ed ovini individuati ciascuno all'interno di altrettante aree di campionamento (AC), circolari e di 3 Km di diame-

tro, omogeneamente distribuite nell'area di studio. In queste mappe, la omogenea distribuzione delle AC si configura come una "rete a maglie regolari" che, calata sul territorio, consente di apprezzare con immediatezza la distribuzione spaziale delle diverse positività parassitologiche. Nella fig. 10 si riporta un esempio di questa tipologia di mappa dove le AC si sovrappongono al *layer* politico con i limiti comunali dell'area di studio.

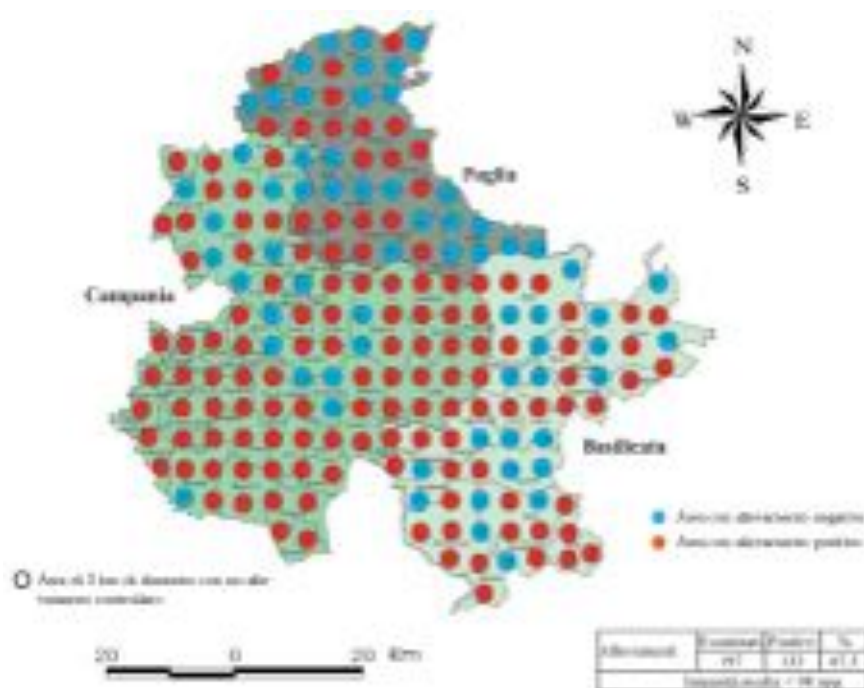


Fig. 10. **Mappa con omogenea distribuzione dei punti** - *Dicrocoelium dendriticum* negli ovini di un'area dell'Appennino Meridionale (da Cringoli et al., 2001b).

Mappe con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato

Queste mappe sono state realizzate per illustrare altri risultati emersi in occasione degli studi sopra citati (Rinaldi et al., 2003). Sono tridimensionali e quantitative e sono da considerarsi una evoluzione delle precedenti, poiché, oltre a raffigurare le AC con alleva-

menti positivi, indicano anche i valori di intensità parassitaria, rappresentati da un picco di altezza proporzionata alla intensità stessa, disegnato in corrispondenza delle AC con allevamento positivo. Nella fig. 11 si riporta un esempio di questa tipologia di mappa in cui i picchi si sovrappongono al layer topografico dell'area di studio.

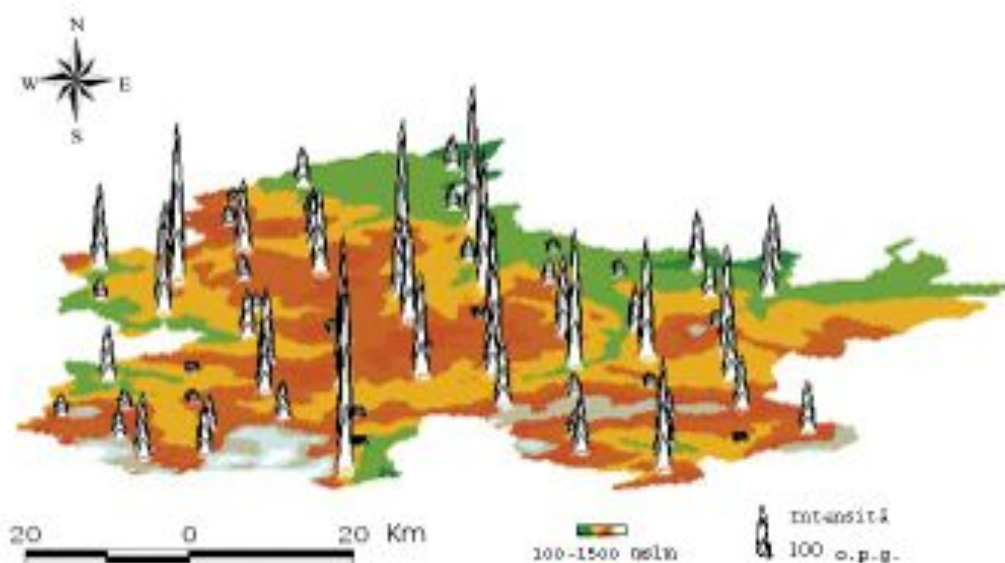


Fig. 11. **Mappa con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato** - *Eimeria bovis* nei bovini di un'area dell'Appennino Meridionale (da Rinaldi et al., 2003).

Mappe con omogenea distribuzione dei punti e cerchi proporzionati

Queste mappe (fig. 12) sono bidimensionali e quantitative, disegnate per illustrare i risultati di una recentissima indagine che ha riguardato allevamenti ovini campionati sull'intero territorio della regione Campania. Mediante so-

vrapposizione di una griglia 10x10 Km, il territorio regionale è stato suddiviso in 135 quadranti. Di ciascun quadrante è stato individuato il centroide ed all'interno di ciascun quadrante è stato poi campionato l'allevamento più vicino al centroide.

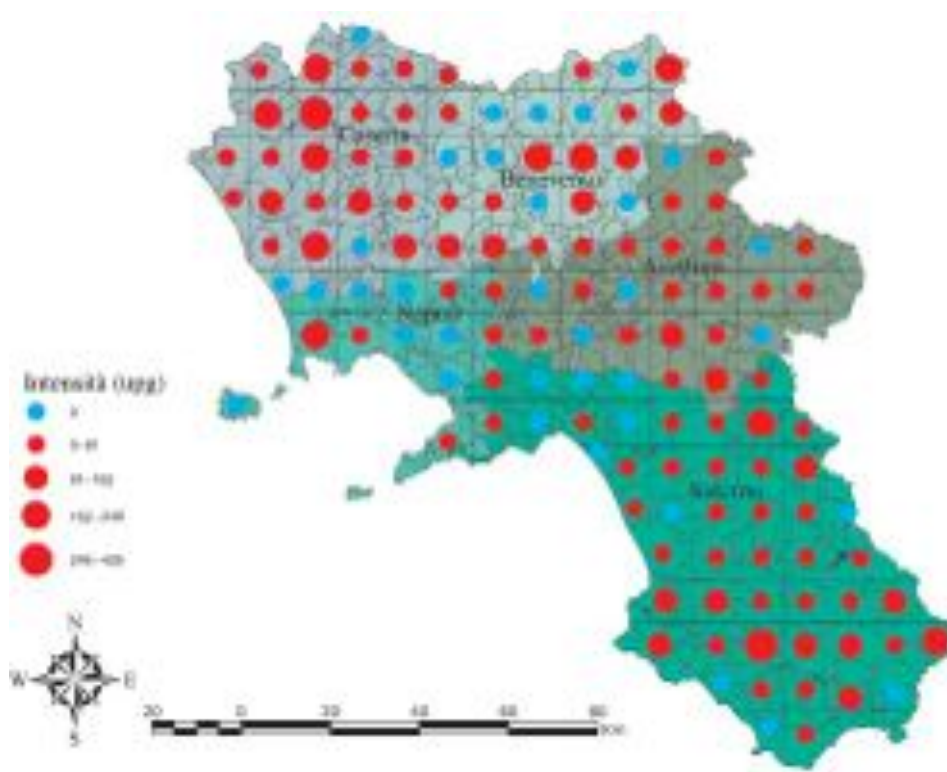


Fig. 12. **Mappa con omogenea distribuzione dei punti e cerchi proporzionati** - *Haemonchus contortus* negli ovini della regione Campania (da Cringoli et al., in press).

Le mappe descrittive, tra l'altro, costituiscono un importante ausilio per la sorveglianza sanitaria del territorio, in quanto forniscono elementi di conoscenza per la pianificazione, il monitoraggio e la gestione di programmi di controllo (Randolph, 2000).

Tuttavia, l'interpretazione di mappe basate sui dati grezzi non sempre è immediata, poiché frequentemente le differenze osservate tra aree (o punti) non sono direttamente interpretabili, in quanto possono essere il risultato della sovrapposizione di più effetti, alcuni strettamente connessi a differenze strutturali, altri derivanti dal rumore generato dal processo di campionamento (casuale). Questo problema è ben noto in epidemiologia umana e sono state proposte diverse tecniche statistiche per studiare i dati spaziali e "pulire" le mappe da questi disturbi (*Disease Mapping*); recentemente abbiamo applicato alcune di queste tecniche ad uno studio su *Calicophoron daubneyi* in allevamenti ovini della provincia di Latina (Biggeri et al., 2004) (fig. 13).



Fig. 13. *Calicophoron daubneyi* in allevamenti ovini della provincia di Latina. Incertezza relativa al termine di clustering (da Biggeri et al., 2004).

Il concetto che il luogo possa influenzare la salute è molto antico in medicina. Ippocrate (460-375 a.c.) nel suo "*Trattato dell'aria, dell'acqua e dei luoghi*" - considerato il primo lavoro di epidemiologia ambientale - tra l'altro scriveva: "...durante l'estate gli abitanti delle regioni con acque dormienti sia di palude che di stagni, sono afflitti da febbri quartane di lunga durata...".

L'*ecological analysis*, nuova branca dell'epidemiologia geografica, tende a riconoscere i fattori ecologici che influenzano i *patterns* di distribuzione di una malattia e si avvale, oltre che dei GIS anche del telerilevamento (*remote sensing*).

Il telerilevamento comprende l'insieme delle procedure e delle tecniche utilizzate per acquisire informazioni su di un oggetto senza entrare in contatto



Fig. 14. Immagine ottenuta utilizzando i dati Landsat 5TM, realizzata con una composizione in colori reali (RGB = 321). Sull'immagine è stata sovrapposta un griglia 10 x 10 kmq, riferita al sistema UTM-European 79 (da Cringoli et al., in press).

fisico con esso. Generalmente questo termine è ristretto alle tecniche di misurazione della radiazione elettromagnetica riflessa, emessa o diffusa dalla terra. I sensori utilizzati per il telerilevamento possono essere attivi (emettono loro stessi l'energia) o passivi (la sorgente di energia è il sole) e montati su piattaforme terrestri, aeree o spaziali. In quest'ultimo caso si parla di telerilevamento da satellite. Il telerilevamento da satellite - i satelliti più noti sono Landsat, Meteosat, NOAA, Orbview, Quickbird, SPOT, MODIS - presenta numerosi vantaggi: studio di vaste aree in tempi brevi, studio di aree difficilmente accessibili, osservazione sinottica del territorio, osservazioni periodiche sulla stessa area, possibilità di monitorare le modificazioni dell'ambiente ed effettuare studi di *change-detection*.

I sensori per il telerilevamento non effettuano "fotografie" della superficie terrestre, ma misurano la quantità di

energia elettromagnetica riflessa e/o emessa dai vari oggetti presenti sulla terra. Lo scopo principale del telerilevamento è proprio quello di riuscire a comprendere la natura e le caratteristiche degli oggetti presenti sulla superficie terrestre (rocce, vegetazione, corpi idrici, aree urbane, etc.) attraverso l'interpretazione delle immagini (fig. 14). Questo risultato si può ottenere dall'analisi spettrale, cioè dallo studio delle variazioni della riflettanza degli oggetti al variare della lunghezza d'onda della radiazione incidente (Taddei, 2004).

Nel campo della epidemiologia parassitaria, il telerilevamento risulta particolarmente utile nello studio delle coperture vegetali (tipologia e biomassa) e delle principali variabili climatiche (temperatura e umidità). Le informazioni che questa tecnologia permette di acquisire sono finalizzate alla caratterizzazione degli habitat dei parassiti e/o dei vettori, con l'obiettivo di evidenziare gli eventuali fattori che ne influenzano la presenza e la distribuzione.

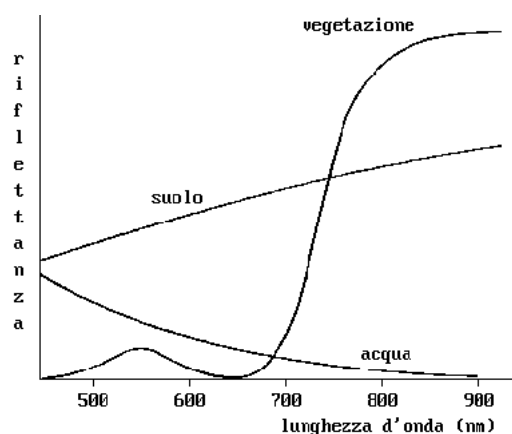


Fig. 15. Riflettanza di alcuni oggetti presenti sul territorio al variare della lunghezza d'onda delle radiazioni (modificata da Schowengerdt, 1983).

Nel monitoraggio della vegetazione si utilizzano algoritmi basati sulla risposta che la vegetazione stessa presenta nello spettro elettromagnetico (fig. 15): essa assorbe molto nel rosso (630-690 nm, RED) e riflette molto nell'infrarosso vicino (760-900 nm, NIR). Uno degli indici di vegetazione che sfrutta questa caratteristica e che è il più frequentemente utilizzato negli studi epidemiologici è il Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) = $(\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$.

In ambito medico e medico veterina-

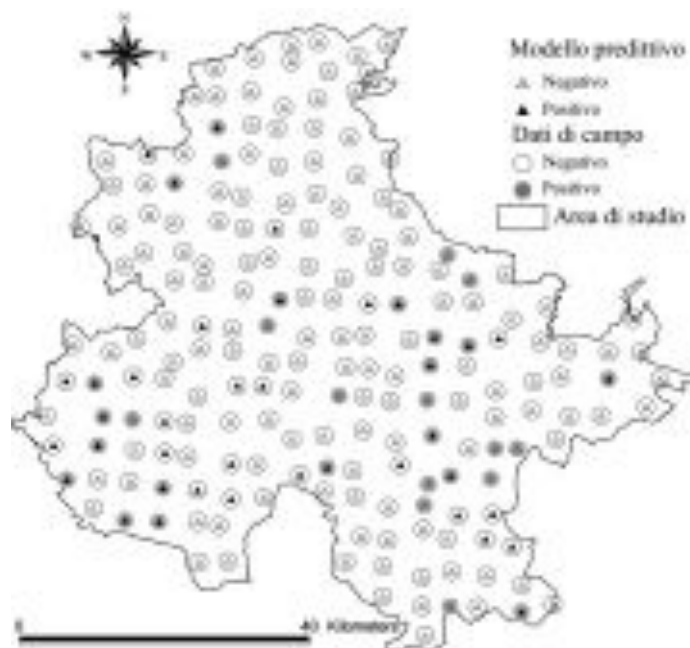


Fig. 16. **Mappa predittiva** di positività/negatività per *C. daubneyi* (da Cringoli et al., 2004a).

rio, l'*ecological analysis*, effettuata mediante l'utilizzo dei GIS e del telerilevamento, è stata applicata a studi riguardanti la malaria, la Rift Valley Fever, la filariosi, la tripanosomosi africana, la theileriosi, la leishmaniosi, le infestazioni da zecche, la malattia di Lyme ed altre malattie trasmesse da zecche, la fasciolosi, la schistosomosi e la paramfistomosi (Malone e Yilma, 1999; Cringoli et al., 2004 a,b).

Proprio a riguardo della paramfistomosi, di recente l'*ecological analysis* è stata effettuata per studiare le relazioni tra le variabili ambientali (derivate dal GIS e dal telerilevamento) ed i dati di positività riferiti a *Calicophoron daubneyi*, trematode parassita dei ruminanti, con forti determinanti ambientali. A

tal fine, i passaggi essenziali sono stati i seguenti: a) costruzione del GIS dell'area di studio con *datalayers* delle variabili ambientali (NDVI, uso del suolo, altitudine, pendenza, esposizione dei versanti, idrografia) b) georeferenziazione delle unità epidemiologiche (aziende) c) costruzione di *buffer zones* di 3 Km di diametro intorno a tali punti georeferenziati d) estrapolazione dei valori medi di ciascuna variabile ambientale per ciascuna *buffer zone* e) realizzazione di una matrice con dati parassitologici ed ambientali f) analisi statistiche (univariate e multivariate) g) elaborazione di un modello predittivo.

Dallo studio, che ha riguardato 197 allevamenti ovini semibradi di un'area dell'Appennino Meridionale, è emerso

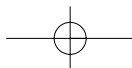
che le variabili ambientali maggiormente caratterizzanti le *buffer zones* degli allevamenti parassitati da *C. daubneyi* sono le seguenti: alti valori di NDVI autunno-invernale, presenza di sorgenti, torrenti e ruscelli sul pascolo, vegetazione sclerofilla e foreste di conifere. Queste variabili hanno consentito l'elaborazione di un modello predittivo che ha classificato correttamente l'83,1% dei dati di positività / negatività rilevati sul campo (fig. 16) (Cringoli et al., 2004a).

Il modo più semplice per studiare visivamente i *patterns* spaziali di una malattia è la rappresentazione geografica dei suoi casi (o di alcuni indicatori di essi) su una mappa (Biggeri et al., 2004). L'uso dei GIS e del telerileva-

mento, integrato da analisi statistiche univariate e multivariate, consente di affrontare complesse problematiche epidemiologico-ambientali su larga e su piccola scala, con elaborazione di mappe degli habitat naturali, di modelli di idoneità ambientale spazialmente espliciti e di modelli di criticità di presenza, molto utili nel monitoraggio parassitologico e nella gestione del territorio in generale (Radeloff et al., 1999). I GIS, la tecnologia satellitare ed i metodi statistici di analisi spaziale sono dunque campi emergenti negli studi epidemiologici; l'implementazione dei dati cartografici con i dati telerilevati garantisce, quindi, notevoli possibilità applicative nel campo del monitoraggio parassitologico e di tutte le discipline ad esso collegate.

Bibliografia

- Biggeri, A., Catelan, D., Dreassi, E., Lagazio, C., Cringoli G., 2004. Modelli statistici per l'analisi spaziale in parassitologia. *Parassitologia*, 46, 75-78.
- Brooker, S., Michael, E., 2000. The potential of Geographical Information Systems and Remote Sensing in the epidemiology and control of human helminth infections. In: *Remote sensing and Geographical Information Systems in Epidemiology*. Adv. Parasitol. 47, 246-279 pp.
- Borrough, P.A., 1986. Principles of Geographical Information Systems for land resources assesment. Oxford University Press, New York (ISBN 0-89291-175-1), 1-193.
- Cringoli, G., Capuano, F., Landolfi, M.C., Veneziano, V., 1996. Endoparassiti in allevamenti ovini della Campania - Nota I. Atti XII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C., 389-392.
- Cringoli, G., Capuano, F., Veneziano, V., Rinaldi, L., 2000a. Territorial maps of helminths in cattle bred in the Avellino area (Southern Italy). *Parassitologia* 42 (suppl. 1), 86.
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., 2000b. Il Progetto Giasone: le elmintosi degli ovini in Italia - Mappe parassitologiche regionali. Atti XIV Congresso Nazionale SIPAOC, 49-86.
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G., 2001a. A prevalence survey and risk analysis of filariosis in dogs from the Mt. Vesuvius area of Southern Italy. *Vet. Parasitol.* 102, 243-252.
- Cringoli, G., Veneziano, V., Rinaldi, L., 2001b. Mappe Parassitologiche 4. Mappe con omogenea distribuzione dei punti. Uno studio negli allevamenti semibradi bovini ed ovini dell'Appennino Dauno, Irpino e Lucano, 1 - 85 pp.
- Cringoli, G., Otranto, D., Testini, G., Buono, V., Di Giulio, G., Traversa, D., Lia, R., Rinaldi, L., Veneziano, V., Puccini, V., 2002a. Epidemiology of bovine tick-borne diseases in Southern Italy. *Vet. Res.* 33, 421-426.
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G., Malone, J.B., 2002b. A cross-sectional coprological survey of liver flukes in cattle and sheep from an area of the southern Italian Apennines. *Vet. Parasitol.* 108, 137-143.
- Cringoli G., 2003. Mappe parassitologiche 5. Mappe comunali - tipo 3 - I parassiti negli allevamenti ovini della provincia di Latina. A cura di Giuseppe Cringoli, 1-127 pp.
- Cringoli, G., Taddei, R., Rinaldi, L., Veneziano, V., Musella, V., Cascone, C., Sibilio, G., Malone, J.B., 2004a. Use of remote sensing and geographical information systems to identify environmental features that influence the distribution of paramphistomosis in sheep from the southern Italian Apennines. *Vet. Parasitol.* 122, 15-26.
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Taddei, R., 2004b. Mappe parassitologiche. *Large Animals Review* 10, 9-15.
- Malone, J.B., Yilma, J.M., 1999. Predicting outbreaks of fasciolosis: from Ollerenshaw to satellites. In: *Fasciolosis*. J.P. Dalton (Ed.) (ISBN 0851992609), 151-179.
- Radeloff, V. C., Pidgeon, A. N., Hostert, P., 1999. Habitat and population modelling of roe deer using an interactive geographic information system. *Ecological Modelling* 114, 287-304.
- Randolph, S.E., 2000. Ticks and tick-borne disease systems in space and from space. In: *Remote Sensing and Geographical Information Systems in epidemiology*. Adv. Parasitol. 47, 217-240.
- Rinaldi, L., Veneziano, V., Santaniello, M., Schioppi, M., Musella, V., Cringoli, G., 2003. Distribution of *Eimeria* species in bovine farms from an area of the southern Italian Apennines. Atti XI Congresso Internazionale Federazione Mediterranea Sanità e Produzione Ruminanti (Fe.Me.S.P.Rum.), 133.
- Schowengerdt, R.A., 1983. Techniques for image processing and classification in remote sensing. Academic Press, (ISBN 0126289808), 1-249.
- Smith, A.J., 1903. Uncinariasis in Texas. *Am. J. of Med.* 126, 768-798.
- Snow, J., 1854. On the Mode of Communication



Mappe parassitologiche

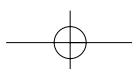
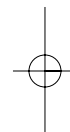
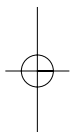
XXV

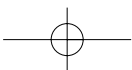
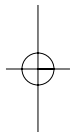
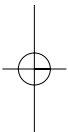
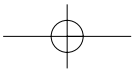
of Cholera. 2nd Ed. Churchill Livingstone, London, 3-100pp.

Stiles, C.W., 1903. Report upon the prevalence and geographic distribution of hookworm disease (uncinariasis or ancylostomiasis) in the United States. Hyg. Lab. Bull. 10, 1-10.

Taddei, R., 2004. Profili feno-climatici della vegetazione mediante analisi multitemporale di dati telerilevati. Parassitologia 46, 63-66.

Thrusfield, M., 1995. Veterinary epidemiology. Blackwell Science, (ISBN 0-632-04851-4), 54-59.





PARTE II

Le zecche negli allevamenti bovini ed ovini semibradi dell'Appennino Meridionale

Giuseppe Cringoli, Laura Rinaldi, Vincenzo Veneziano,
Vincenzo Musella, Mirella Santaniello, Mariangela Schioppi,
Sabrina Carbone, Saverio Pennacchio, M. Elena Morgoglione,
Domenico Otranto, Albertina Iori

Introduzione

Nelle varie parti del mondo le zecche costituiscono da sempre un importante problema sanitario per l'uomo, per gli animali domestici e per gli animali selvatici, sia per i danni diretti da esse provocati, sia perchè coinvolte nella trasmissione di numerose malattie (*tick borne diseases* - TBDs).

Negli ultimi anni si sta registrando un crescente interesse nei riguardi delle zecche e delle TBDs; tuttavia, sono piuttosto frammentarie le indagini sulla presenza e diffusione di questi artropodi negli allevamenti dei ruminanti domestici nelle aree appenniniche del centro sud Italia - aree a clima mediterraneo particolarmente favorevole alla biologia di numerose specie di zecche Ixodidae (Liebisch, 1997; Castellà et al., 2001) - dove l'allevamento semibrado dei bovini e soprattutto quello degli ovini costituiscono una realtà piuttosto diffusa, anche per la naturale vocazione di questi ultimi ad utilizzare aree marginali di pascolo collinare e montuoso (Di Todaro et al., 1999).

Di seguito viene presentata un'indagine finalizzata all'acquisizione di dati circa la presenza e la distribuzione spaziale di zecche Ixodidae in bovini ed ovini semibradi allevati in un'area dell'Appennino Meridionale. Per la pianificazione dell'indagine, per la realizzazione delle mappe parassitologiche e per la caratterizzazione ambientale dell'area di studio è stato costruito un GIS (*Geographical Information Systems*) utilizzando anche dati telerilevati da satellite (Cringoli et al., 2004).

Materiali e metodi

Area di studio – Lo studio è stato condotto in un'area di 3971 km² dell'Appennino meridionale (fig. 1) che comprende 92 comuni contigui a cavallo di 3 regioni, Campania, Puglia e Basilicata (40°39' – 41°22'N, 14°50' – 16°01'E). L'area è prevalentemente collinare, con poca pianura e montagna e con un'altitudine compresa tra 100 e 1800 m s.l.m. L'idrografia del territorio è caratterizzata dalla presenza di pochi fiumi, alcuni torrenti e numerosi ruscelli; non sono presenti laghi. Il clima è mediterraneo con estati secche ed inverni piovosi. Laddove presente, la vegetazione arborea è costituita prevalentemente da *Quercus* spp., *Fraxinus* spp. ed *Acer monspesulanum*. La maggior parte dei ruminanti sono allevati in piccole aziende agrozootecniche (con una superficie media di circa 50 ha) distribuite in tutta l'area. Le aree dedicate esclusivamente al pascolo sono tipiche delle zone marginali; inoltre, aree pascolive sono presenti in tutta la zona, disperse tra quelle utilizzate prevalentemente per la coltivazione dei cereali. Negli ultimi 50 anni, in alcune aree marginali non coltivabili, sono stati piantati alberi di conifere.

Dimensione del campione – Sono stati controllati 81 allevamenti bovini e 197 allevamenti ovini. Questa dimensione del campione è stata determinata utilizzando la formula proposta da Thrusfield (1995), considerando i seguenti 4 parametri: popolazione di allevamenti bovini ed ovini semibradi presenti nell'area di studio; prevalenza attesa (93%); errore massimo ammes-

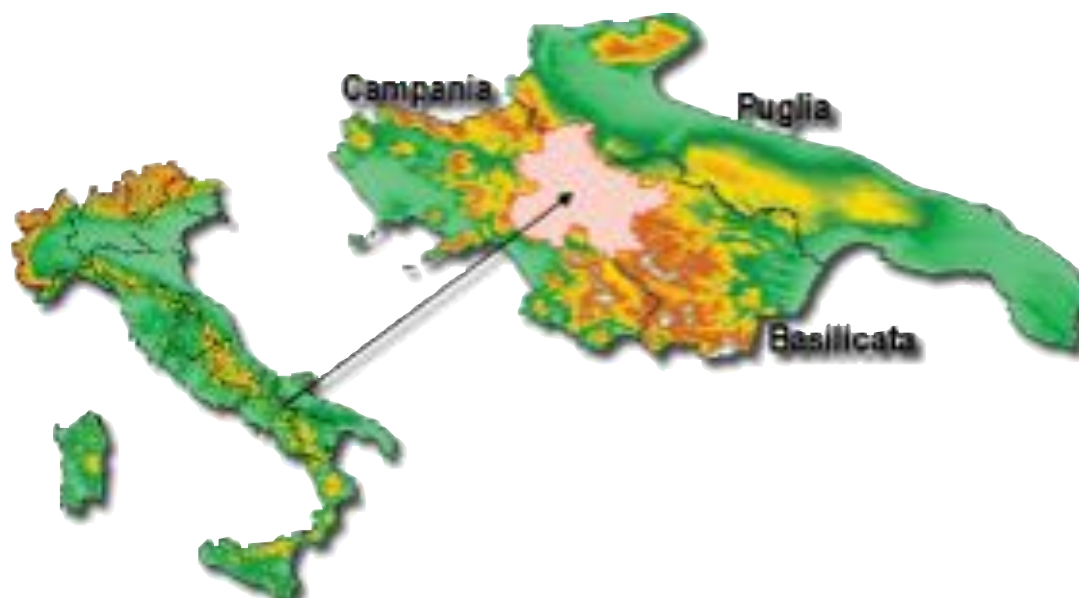


Fig. 1. Area di studio

so (3%) e livello di confidenza (95%). In questo studio, sono stati considerati solo gli allevamenti bovini con oltre 20 capi e gli allevamenti ovini con oltre 50 capi che praticavano il pascolo: occasionale, permanente o stagionale.

Distribuzione del campione – Gli 81 allevamenti bovini ed i 197 allevamenti ovini sono stati campionati in modo da essere omogeneamente distribuiti sul territorio (fig. 2). A tal fine, l'area di studio è stata suddivisa in sub-aree di superficie uguale (81 per gli allevamenti bovini e 197 per gli allevamenti ovini); di queste sono stati individuati e georeferenziati i centroidi, intorno ai quali sono state disegnate le aree di campionamento (AC), circolari e di 3 km di diametro. All'interno di ciascuna AC è stato campionato l'allevamento più vicino al centroide.

Per il campionamento degli allevamenti, a 11 medici veterinari operanti sul territorio sono stati messi a disposizione, tra l'altro, mappe UTM (Universal Transverse Mercator, scala 1 cm = 1 km) del territorio, con le AC evidenziate, e GPS (Geographic Positioning System, GARMIN 12XL) per la georeferenziazione dei dati (accuratezza <40 m).

Prelievo delle zecche – Le zecche sono state prelevate direttamente dagli animali, dopo aver ispezionato con cura testa, mammelle, perineo e parti interne delle cosce. I vari esemplari sono stati rimossi con pinzetta entomologica e fissati in alcool al 70%. L'identificazione è stata effettuata utilizzando le chiavi morfometriche di Estrada-Peña ed Estrada-Peña (1991) e di Manilla (1998).

Costruzione del GIS – Relativamente all'area di studio è stato costruito un GIS utilizzando una serie di *datalayers*: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), uso del suolo (*land cover*), altitudine, pendenza, esposizione dei versanti e lunghezza totale dei fiumi.

I dati di queste variabili ambientali sono stati estratti per *buffer zones* di 3 km di diametro disegnate intorno alle aziende georeferenziate.

NDVI – L'NDVI è il più diffuso indice per quantificare la biomassa fotosinteticamente attiva che presenta una risposta spettrale molto caratteristica: le foglie, infatti, assorbono completamente la radiazione rossa (630-690 nm, RED) per svolgere il processo di fotosintesi e riflettono quasi completamente la radiazione dell'infrarosso vicino (760-900 nm, NIR) (Taddei, 2004).

L'NDVI è stato calcolato con la seguente formula $NDVI =$

$(NIR - RED) / (NIR + RED)$ utilizzando dati rilevati dal sensore TM del satellite Landsat5 (risoluzione spaziale = 30 x 30 m). Utilizzando immagini rilevate durante tutto l'arco dell'anno, è stato prodotto un modello sinusoidale che descrive il profilo annuale dell'NDVI (Taddei, 1996). Questo modello caratterizza la fenologia della copertura vegetale in ogni pixel dell'area di studio nei diversi periodi dell'anno. Per ciascun pixel (30 x 30 m) di ciascuna *buffer zone* è stato calcolato l'NDVI relativo a tre periodi dell'anno: Marzo-Giugno (NDVI primaverile – fig. 3a), Luglio-Ottobre (NDVI estivo – fig. 3b), Novembre-Febbraio (NDVI autunno – invernale – fig. 3c). I valori dell'NDVI sono compresi tra 0 e 255.

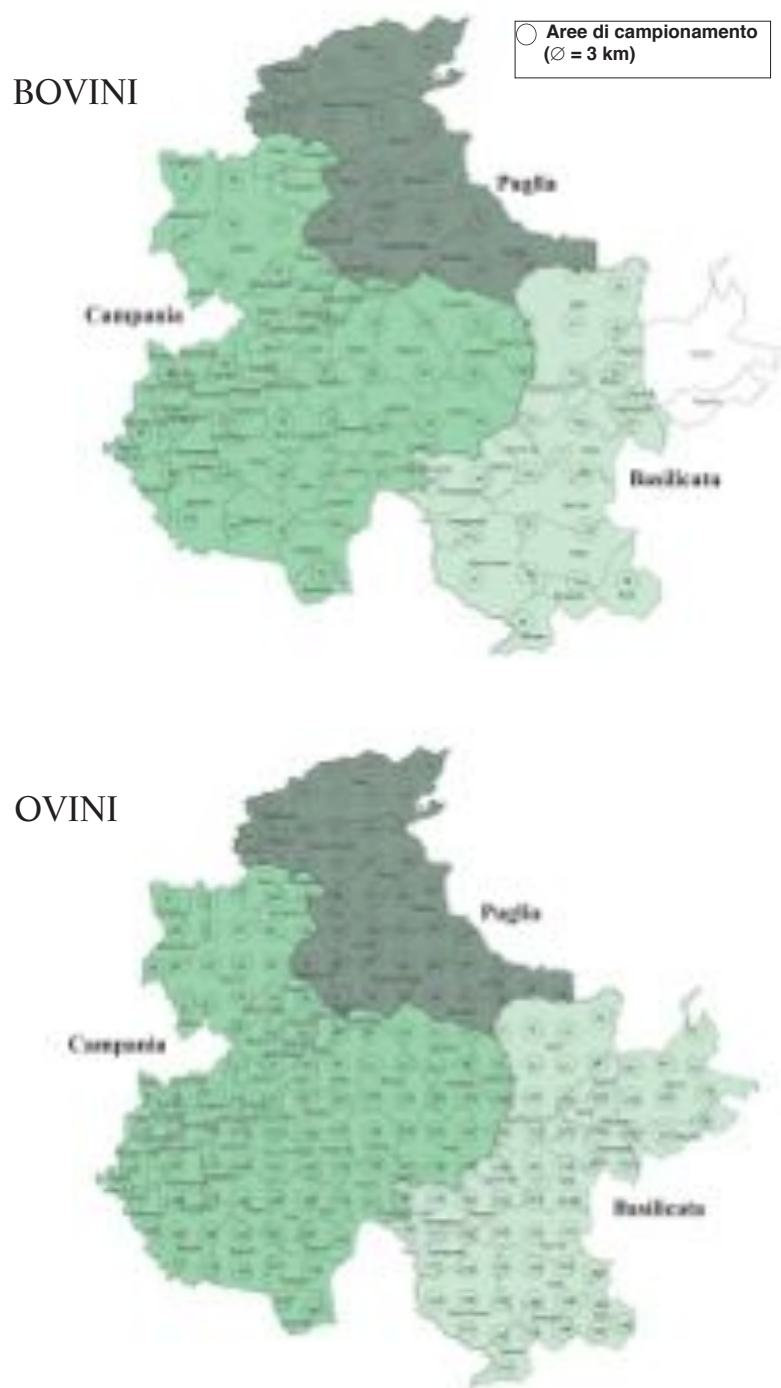


Fig. 2. Area di studio: limiti amministrativi e aree di campionamento degli 81 allevamenti bovini e dei 197 allevamenti ovini.

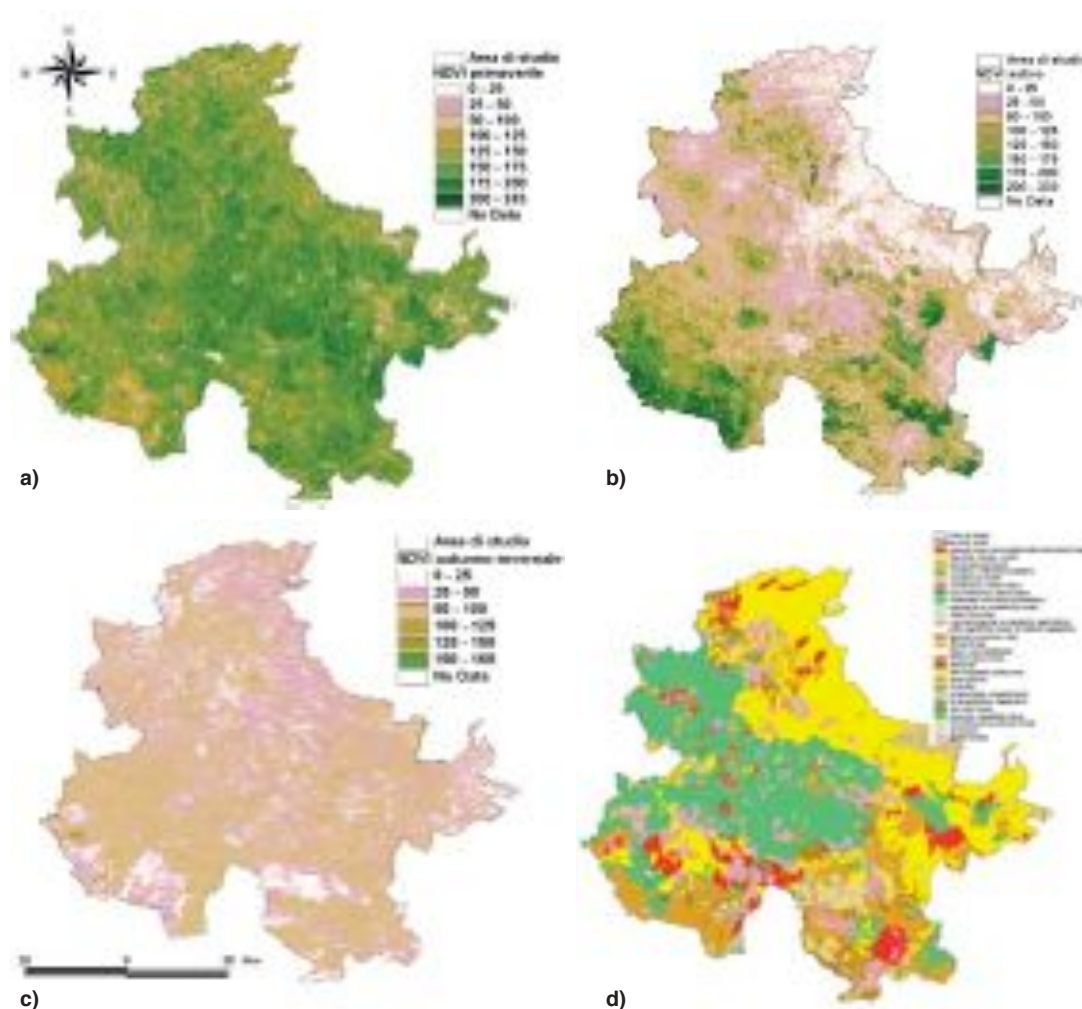


Fig. 3. Area di studio: a) NDVI primaverile; b) NDVI estivo; c) NDVI autunno-invernale; d) Corine land cover.

Uso del suolo (Land cover) – L'uso del suolo dell'area di studio è stato ottenuto dalla *Corine Land Cover* (1: 100.000) (European Commission, 2000), che descrive la copertura del suolo (ed in parte l'uso del suolo) ed è suddivisa in 44 classi, di cui 24 sono ricomprese nell'area di studio (fig. 3d).

Altitudine, pendenza ed esposizione dei versanti – I dati relativi ad altitudine (fig. 4a), pendenza (fig. 4b) ed

esposizione dei versanti (fig. 4c) sono stati ottenuti dal Digital Elevation Model (DEM-risoluzione spaziale = 100m). L'altitudine è stata suddivisa in 4 classi: bassa (0-500 m), media (500-1000 m), alta (1000-1500 m), e molto alta (>1500m). L'esposizione dei versanti è stata suddivisa in 8 classi: Nord (337.5 - 360° e 0 - 22.5°), Nord-Est (22.5 - 67.5°), Est (67.5 - 112.5°), Sud-Est (112.5 - 157.5°), Sud (157.5 - 202.5°), Sud-Ovest

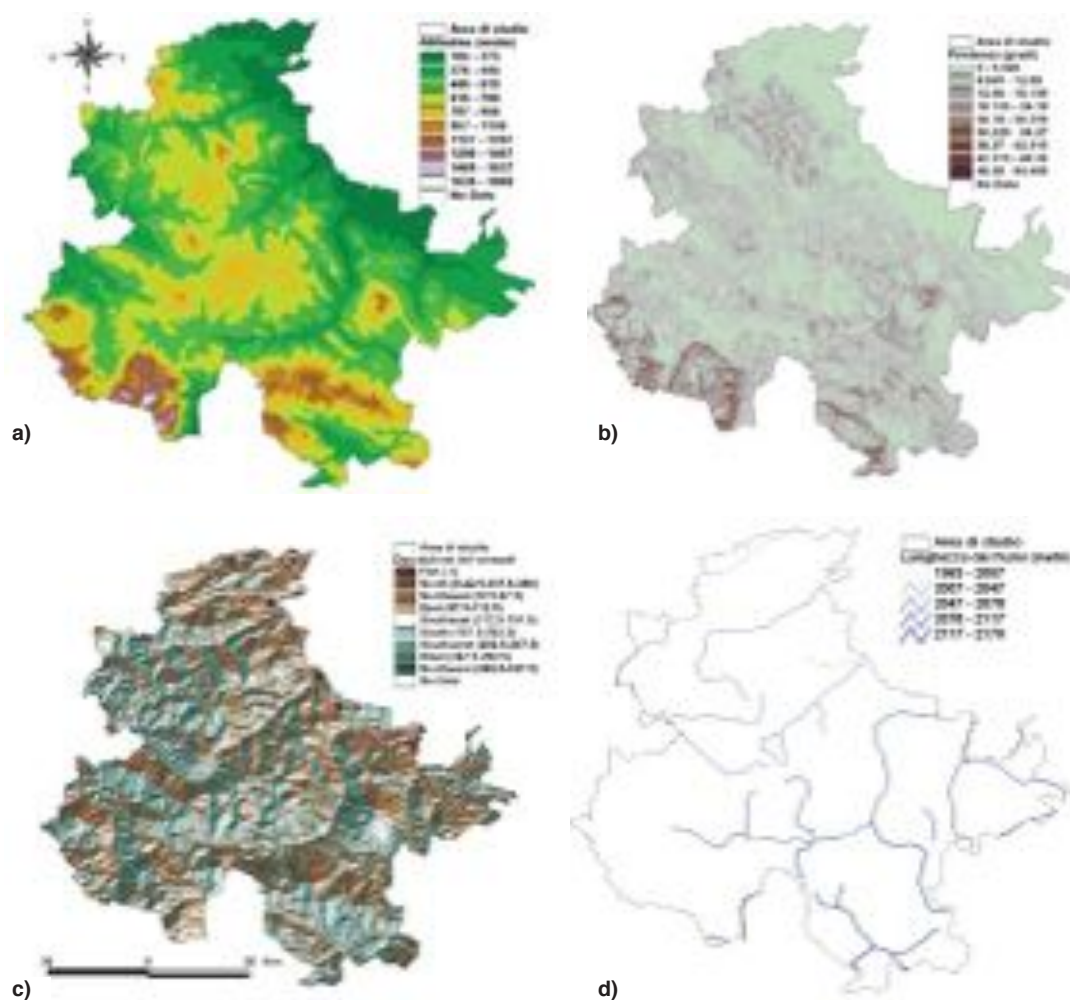


Fig. 4. Area di studio: a) altitudine; b) pendenza; c) esposizione dei versanti; d) lunghezza dei fiumi.

(202.5 - 247.5°), Ovest (247.5 - 292.5°), e Nord-Ovest (292.5 - 337.5°). La pendenza è stata suddivisa in 4 classi: piatta (0°), bassa (0 - 15°), media (15 - 30°) e alta (30 - 54°).

Lunghezza dei fiumi – La lunghezza dei fiumi nell'area di studio (fig. 4d) è stata ottenuta dalla *Digital Chart of the World* (DCW - 1: 1.500.000) (ESRI, Italia). Dati circa la presenza di corsi

d'acqua più piccoli dei fiumi (sorgenti, ruscelli, torrenti) sono stati raccolti direttamente in campo, poichè non ottenibili dalla DCW o dalle immagini Landsat.

Per questo studio sono stati utilizzati i software GIS Arc-View 3.2 (ESRI, Redlands, CA, USA) e IDRISI (Clark University, Worcester, MA, USA).

Analisi statistiche – I dati ambientali ottenuti con il telerilevamento ed il GIS (NDVI, uso del suolo, altitudine, pendenza, esposizione) e dai rilievi di campo (sorgenti, ruscelli o torrenti sul pascolo) sono stati utilizzati come variabili indipendenti. La positività / negatività aziendale, per ciascun genere di zecca, è stata usata come variabile dipendente. Poiché le variabili non erano Normalmente distribuite, è stata effettuata l'analisi di correlazione non parametrica di Spearmann. Per la elaborazione statistica dei dati è stato utilizzato il software SPSS 11.

Risultati

Bovini – La presenza di zecche è stata riscontrata nel 76,5% (62/81) degli allevamenti e nel 45,2% (183/405) degli animali esaminati. In totale sono stati raccolti ed identificati 1413 esemplari, di cui 1410 (99,8%) adulti: 694 maschi e 716 femmine. Le specie identificate sono le seguenti: *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *Hyalomma detritum*, *H. marginatum*, *Ixodes gibbosus*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. sanguineus* e *R. turanicus* (Tab. 1).

Ovini – La presenza di zecche è stata riscontrata nel 46,7% (92/197) degli allevamenti e nel 31,4% (309/985) degli animali esaminati. In totale sono stati raccolti ed identificati 927 esemplari, di cui 914 (98,6%) adulti: 456 maschi e 458 femmine. Le specie identificate sono le seguenti: *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis inermis*, *H. parva*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *Ixodes gibbosus*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa* e *R. sanguineus* group (Tab. 2).

Mappe Parassitologiche – La distribuzione spaziale degli allevamenti bovini ed ovini parassitati dalle diverse specie di zecche, viene presentata con una serie di *mappe con omogenea distribuzione dei punti* che mostrano, per ciascuna specie di zecca, le AC con allevamenti positivi (rosso) e le AC con allevamenti negativi (blu).

Analisi statistiche – I risultati delle analisi di correlazione hanno messo in evidenza che la presenza dei generi *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* (sia negli allevamenti bovini che in quelli ovini) era positivamente correlata ($p < 0.05$) ad alti valori di NDVI autunno-invernale, primaverile ed estivo. L'unico genere non correlato positivamente all'NDVI è *Hyalomma*, riscontrato solo sui bovini. Inoltre, sono emerse le seguenti correlazioni positive: il genere *Haemaphysalis* a territori permanentemente irrigati ed a terreni boscosi ($p < 0.05$); il genere *Ixodes* a pascoli naturali e pendenze elevate ($p < 0.05$); il genere *Dermacentor* a pascoli naturali e coltivati ed a versanti esposti a sud ($p < 0.05$); il genere *Rhipicephalus* ad altitudini medio-basse ($p < 0.05$).

Discussione e Conclusioni

I risultati di questa indagine hanno messo in evidenza che in un campione significativo di allevamenti bovini ed ovini semibradi, controllati in un'area dell'Appennino Meridionale, erano presenti dodici specie di zecche, otto comuni sia agli allevamenti bovini che a quelli ovini, tre presenti solo negli allevamenti bovini ed una solo in quelli ovini.

Le specie più diffuse negli allevamenti

bovini sono risultate quelle dei generi *Rhipicephalus* e *Dermacentor*, seguite dalle specie dei generi *Ixodes*, *Haemaphysalis* e *Hyalomma*. Negli allevamenti ovini, *D. marginatus* era la specie più diffusa, seguita dalle specie dei generi *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus*.

Per le caratteristiche biologiche, nonché per il periodo di attività, il ruolo patogeno, l'habitat, gli ospiti abituali e le segnalazioni nelle altre regioni italiane di queste e delle altre specie di zecche già segnalate in Italia, si rimanda alla terza parte di questo volume, dove sono riportate anche una ricca iconografia e chiavi dicotomiche per l'identificazione di specie. Alle malattie (*tick borne diseases* – TBDs) che possono essere trasmesse da alcune di queste specie è dedicata la quarta parte di questo volume; ed infine per il controllo farmacologico di questi artropodi si rimanda alla quinta parte.

I GIS ed i dati telerilevati da satellite hanno consentito di effettuare la caratterizzazione ambientale delle *buffer zones* costruite intorno agli allevamenti controllati, da cui sono state estratte le variabili utilizzate per le analisi di correlazione. L'NDVI - il più diffuso indice per la quantificazione della vegetazione fotosinteticamente attiva, utilizzabile anche come indicatore della disponibilità di umidità (Malone et al., 2001) - è risultato la variabile maggiormente correlata ai generi *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Ixodes* e *Rhipicephalus*. Tale correlazione è imputabile al fatto che, come tutti gli artropodi terrestri, durante le fasi a vita libera del loro ciclo biologico, que-

ste specie sono piuttosto sensibili agli stress da umidità (Randolph, 2000). L'unico genere per il quale non sono emerse correlazioni positive con l'NDVI è stato *Hyalomma*, genere più adattato agli ambienti secchi, come riportato da Randolph (2000).

Il modo più semplice per studiare i patterns spaziali di una malattia è la rappresentazione geografica dei suoi casi (o di alcuni dei suoi indicatori) su di una mappa. In questo studio, i risultati sono presentati anche con una serie di *mappe con omogenea distribuzione dei punti*, dove la regolare collocazione delle aree di campionamento sul territorio consente di apprezzare con immediatezza la distribuzione spaziale delle diverse specie di zecche nelle due tipologie di allevamento.

Le caratteristiche topografiche, vegetazionali e climatiche dell'area di studio, la numerosità e la tipologia degli allevamenti controllati, consentono di ritenere i risultati acquisiti con questa indagine rappresentativi della ixodofauna negli allevamenti bovini ed ovini semibradi dell'intero territorio dell'Appennino Meridionale.

In conclusione, questo studio porta un ulteriore contributo di conoscenze circa la presenza delle diverse specie di zecche in queste aree e conferma l'importanza del loro monitoraggio sugli animali domestici, visto che il loro ruolo patogeno è legato oltre ai danni diretti che esse provocano, soprattutto alla loro straordinaria capacità di trasmettere le TBDs - così diffuse nei ruminanti di queste aree (Cringoli et al., 2002; Rinaldi et al., 2004) - agli animali ed all'uomo.

Tab. 1. Specie, frequenza, prevalenza e numero di esemplari adulti di zecche prelevate dagli animali degli 81 allevamenti bovini.

Specie	Allevamenti (81)		Numero di zecche		
	Frequenza	Prevalenza (%)	Maschi	Femmine	Totale
<i>Dermacentor marginatus</i>	11	13,6	21	39	60
<i>Haemaphysalis inermis</i>	1	1,2	1	13	14
<i>Haemaphysalis punctata</i>	8	9,9	44	75	119
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	1	1,2	1	0	1
<i>Hyalomma detritum</i>	6	7,4	6	2	8
<i>Hyalomma marginatum</i>	2	2,5	8	1	9
<i>Ixodes gibbosus</i>	10	12,3	28	58	86
<i>Ixodes ricinus</i>	7	8,6	11	44	55
<i>Rhipicephalus bursa</i>	32	39,5	481	443	924
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	12	14,8	6	7	13
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	28	34,6	87	34	121

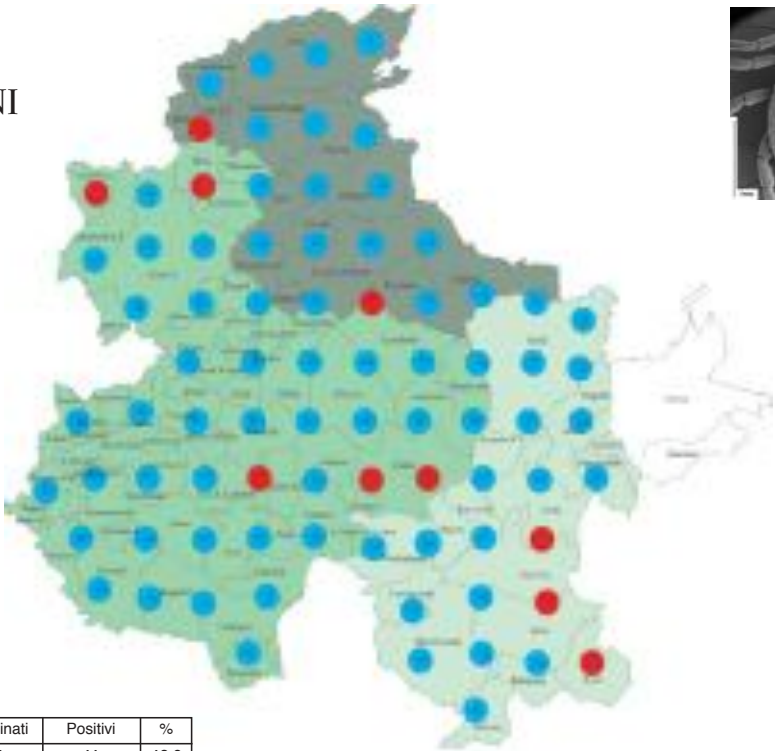
Tab. 2. Specie, frequenza, prevalenza e numero di esemplari adulti di zecche prelevate dagli animali dei 197 allevamenti ovini.

Specie	Allevamenti (197)		Numero di zecche		
	Frequenza	Prevalenza (%)	Maschi	Femmine	Totale
<i>Dermacentor marginatus</i>	74	37,6	261	165	426
<i>Haemaphysalis inermis</i>	1	0,5	0	1	1
<i>Haemaphysalis parva</i>	4	2,0	6	3	9
<i>Haemaphysalis punctata</i>	58	29,4	182	277	459
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	5	2,5	4	1	5
<i>Ixodes gibbosus</i>	4	2,0	2	4	6
<i>Ixodes ricinus</i>	1	0,5	1	0	1
<i>Rhipicephalus bursa</i>	1	0,5	0	2	2
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> group	2	1,0	0	5	5

XXXVIII

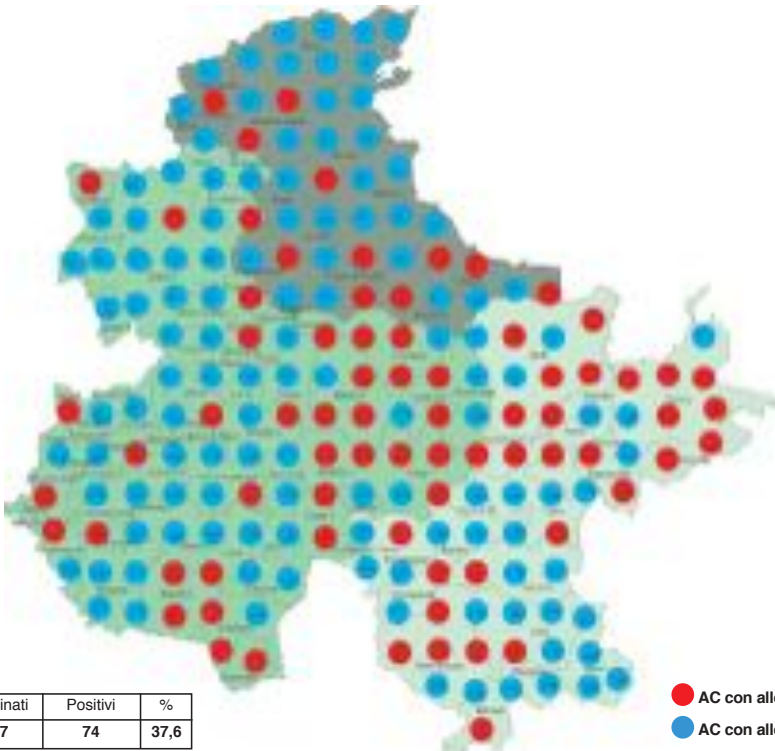
DERMACENTOR MARGINATUS

BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	11	13,6

OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	74	37,6

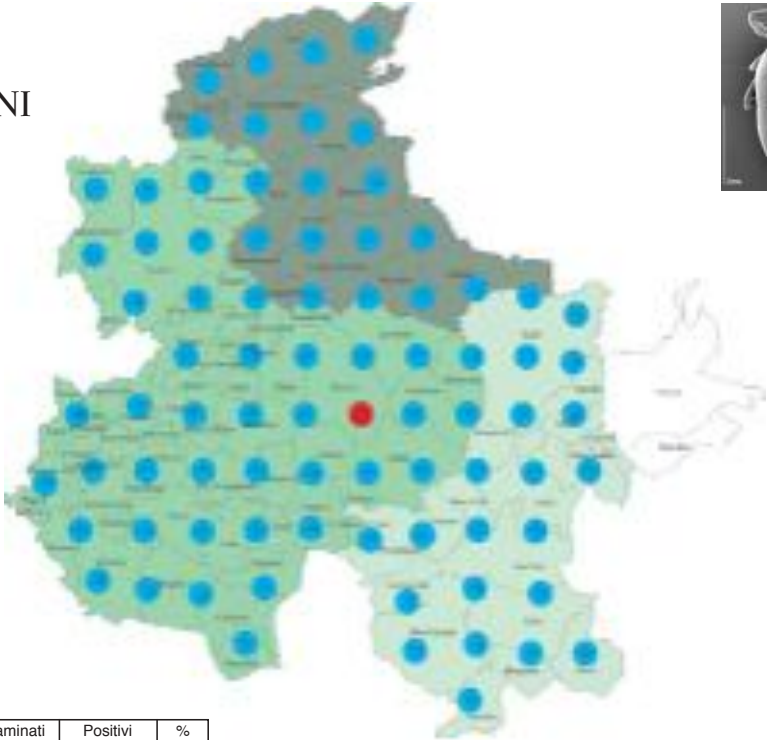
- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo



Haemaphysalis inermis

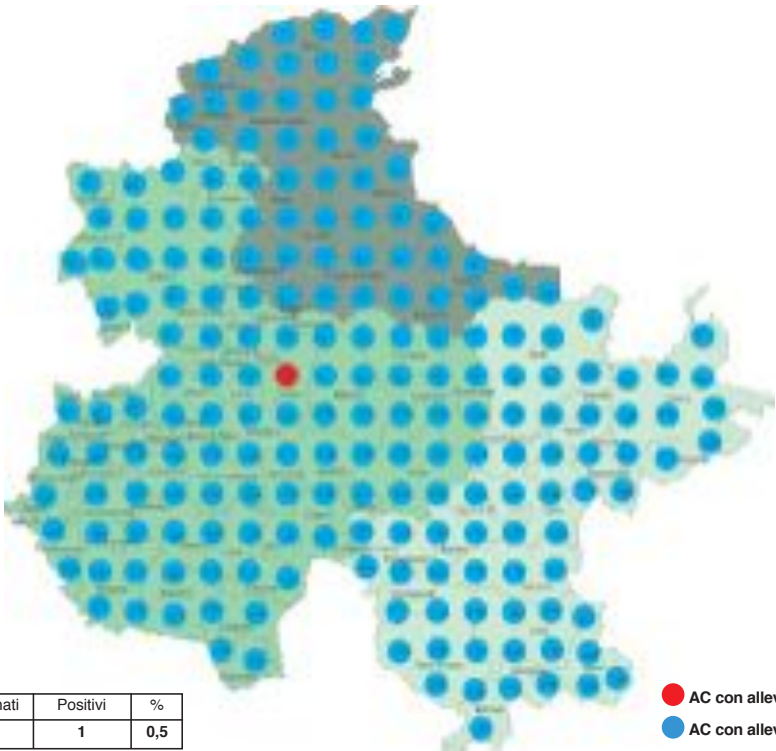
XXXIX

BOVINI



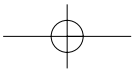
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	1	1,2

OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	1	0,5

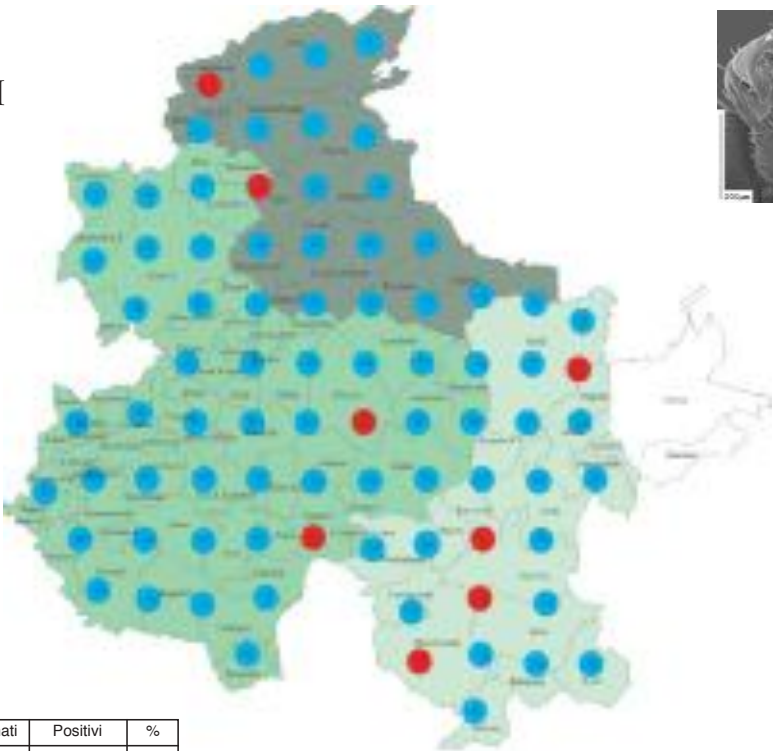
- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo



XL

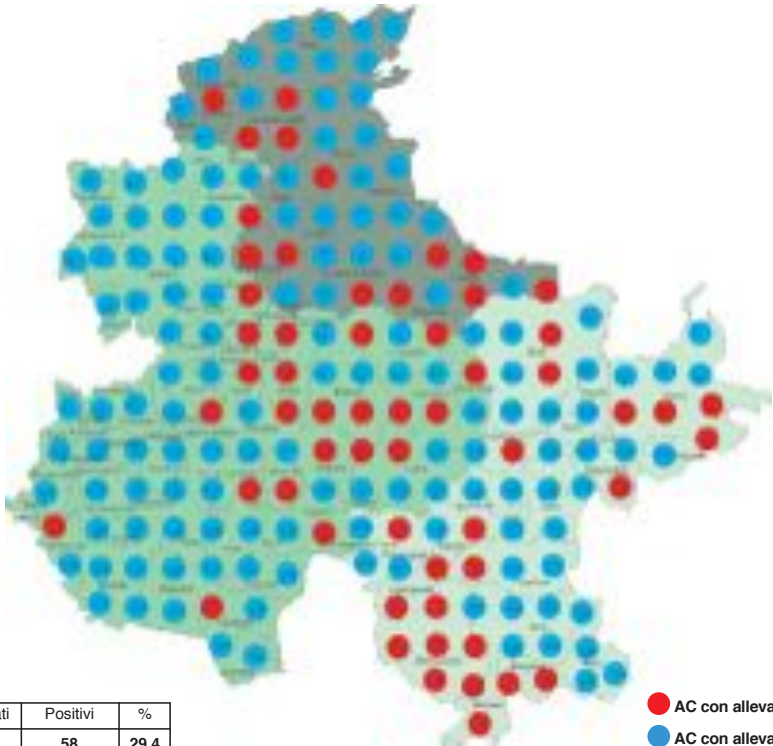
Haemaphysalis punctata

BOVINI



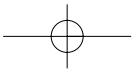
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	8	9,9

OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	58	29,4

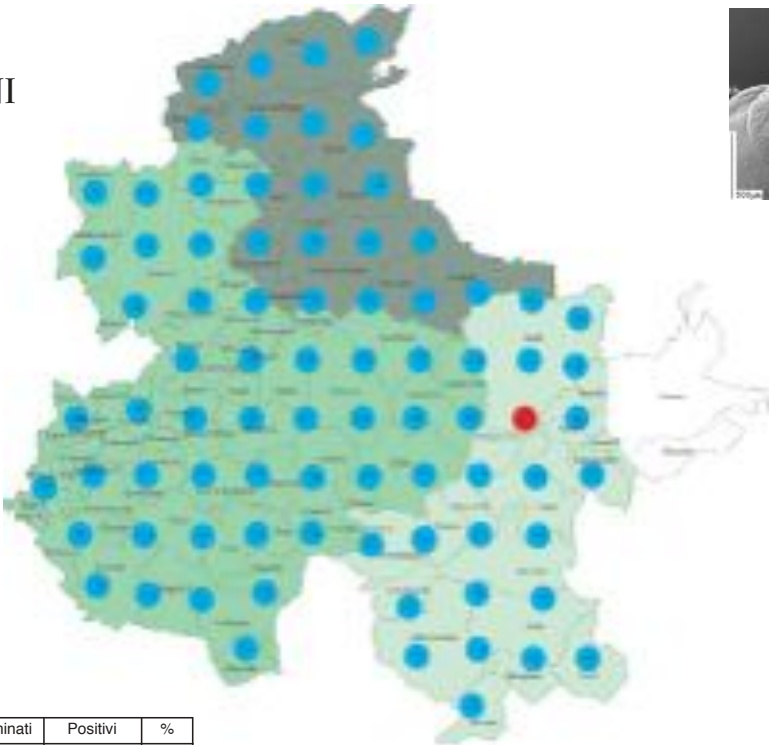
● AC con allevamento positivo
● AC con allevamento negativo



HAEMAPHYSALIS SULCATA

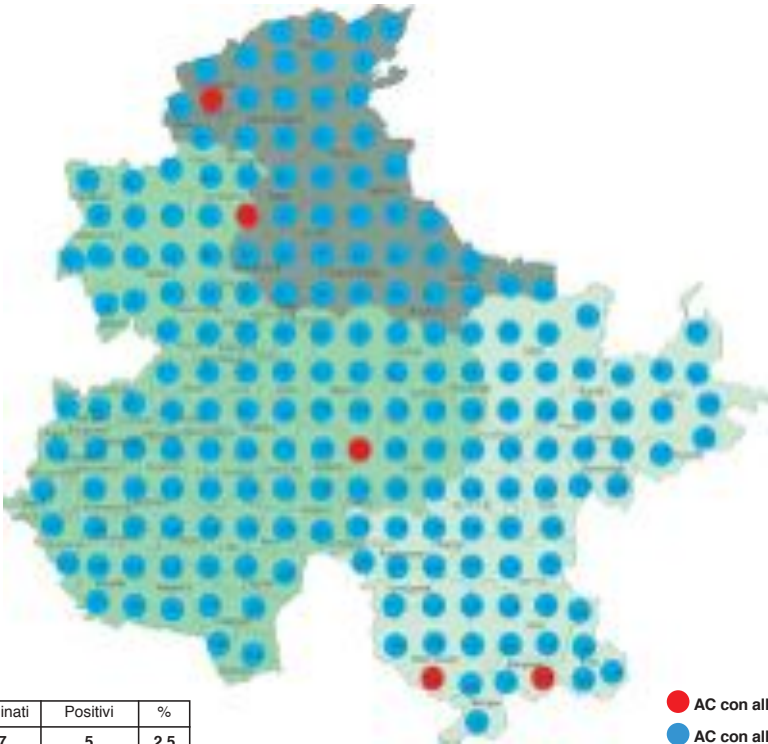
XLI

BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	1	1,2

OVINI



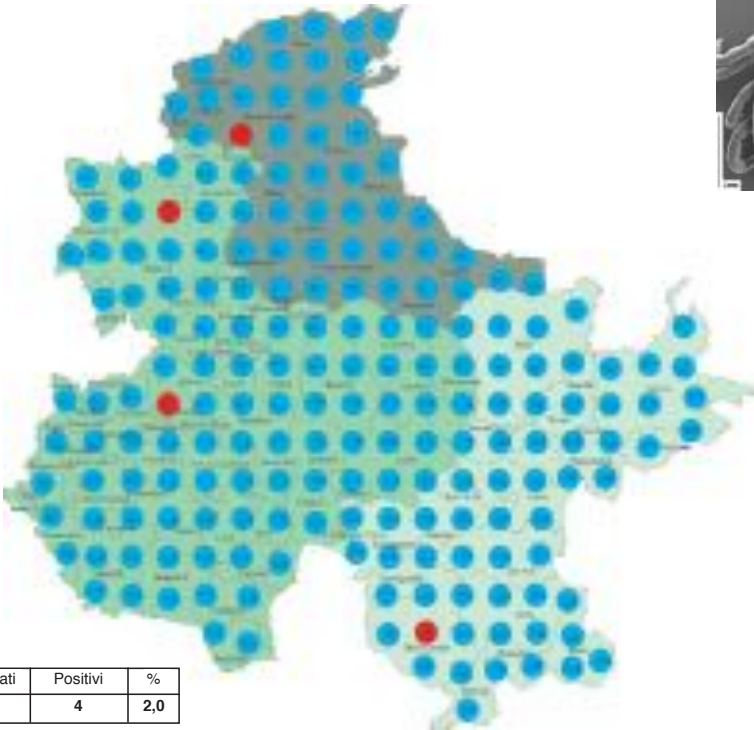
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	5	2,5

- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo

XLII

Haemaphysalis parva

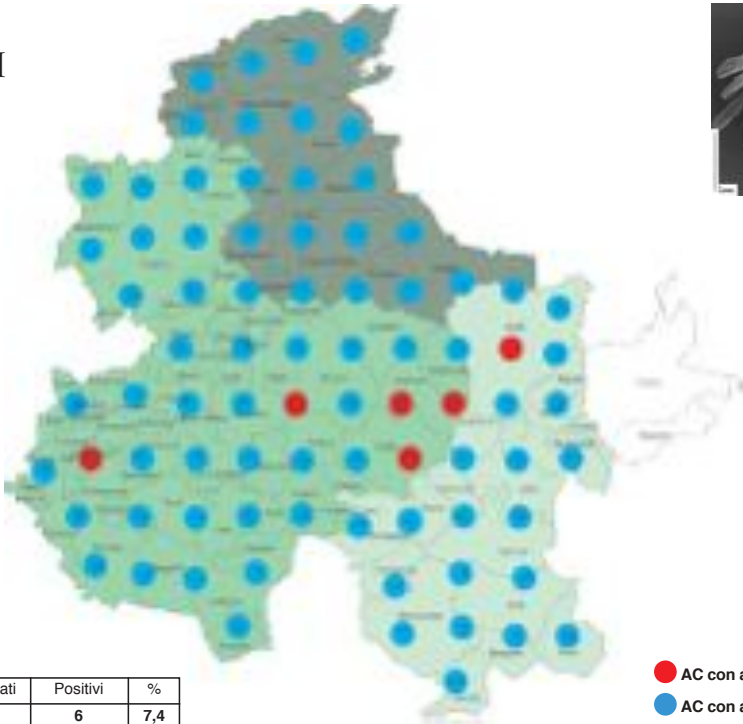
OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	4	2,0

Hyalomma detritum

BOVINI



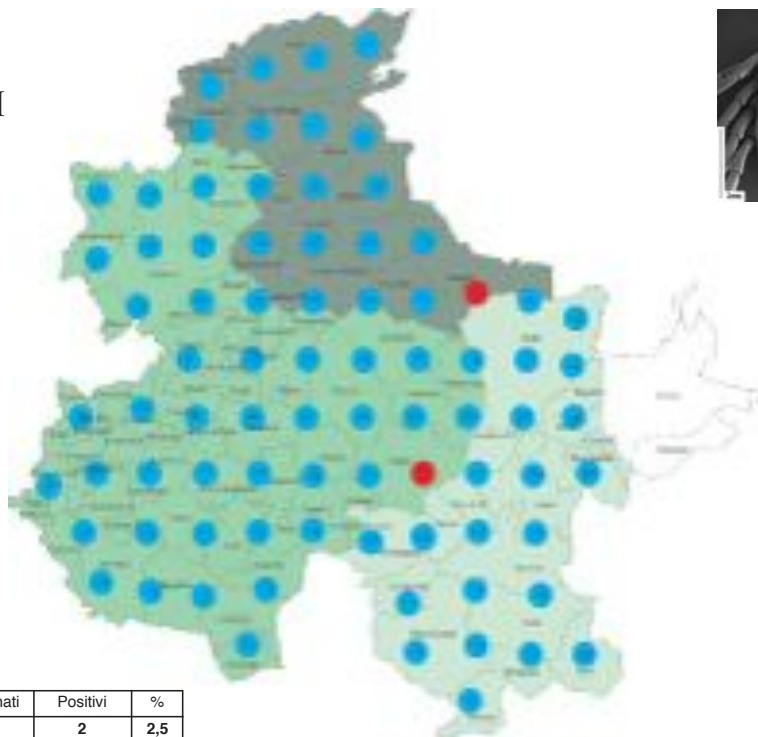
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	6	7,4

- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo

HYALOMMA MARGINATUM

XLIII

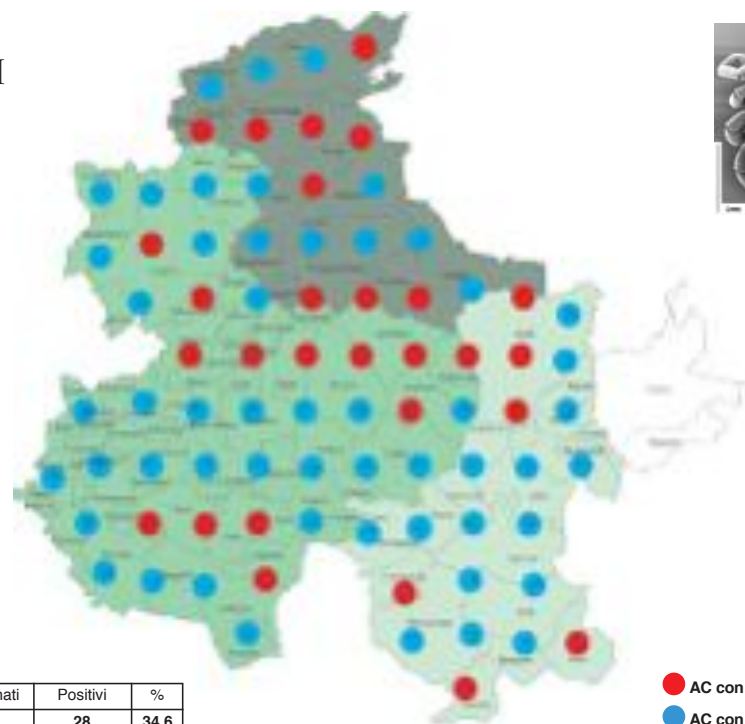
BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	2	2,5

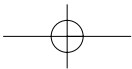
Rhipicephalus TURANICUS

BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	28	34,6

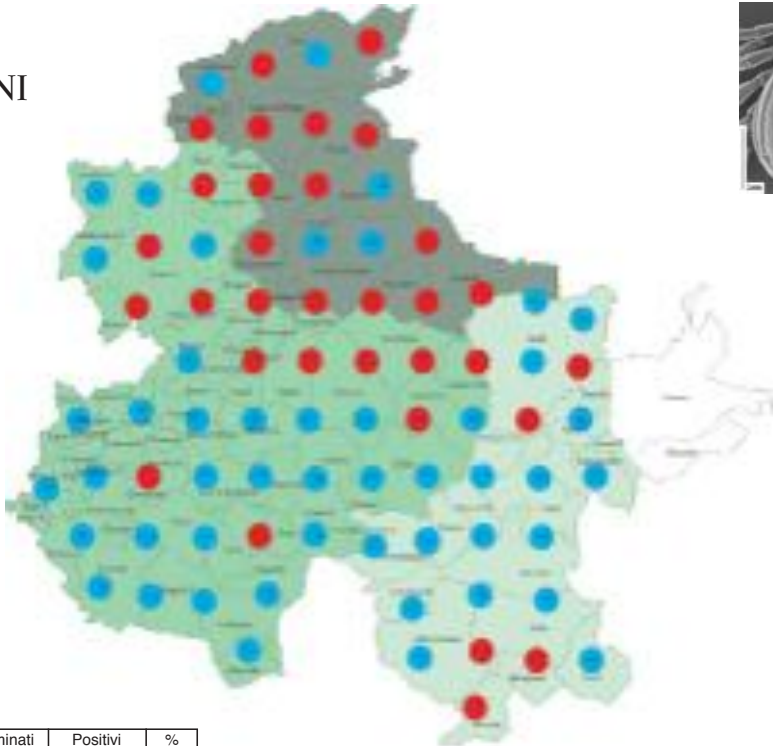
● AC con allevamento positivo
● AC con allevamento negativo



XLIV

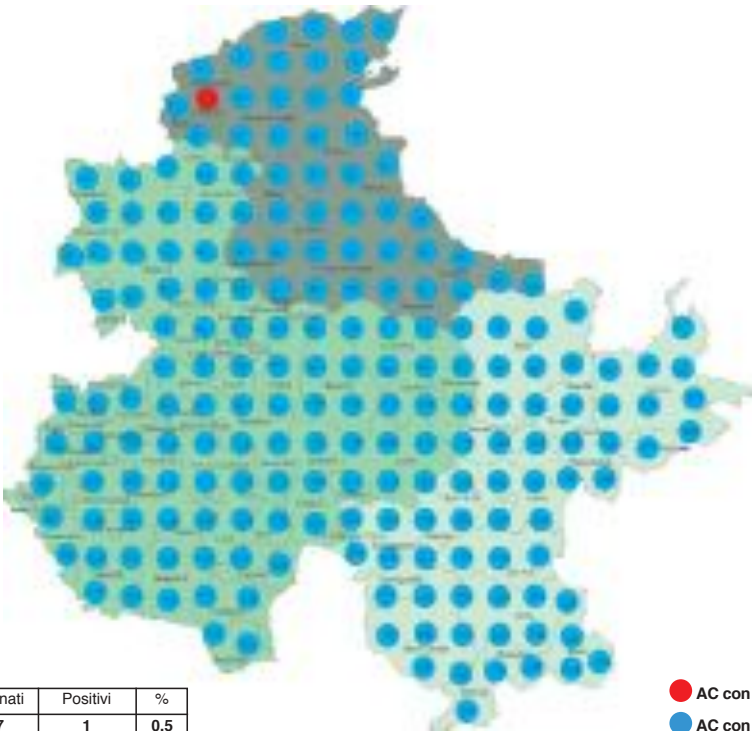
Rhipicephalus bursa

BOVINI



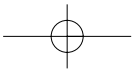
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	32	39,5

OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	1	0,5

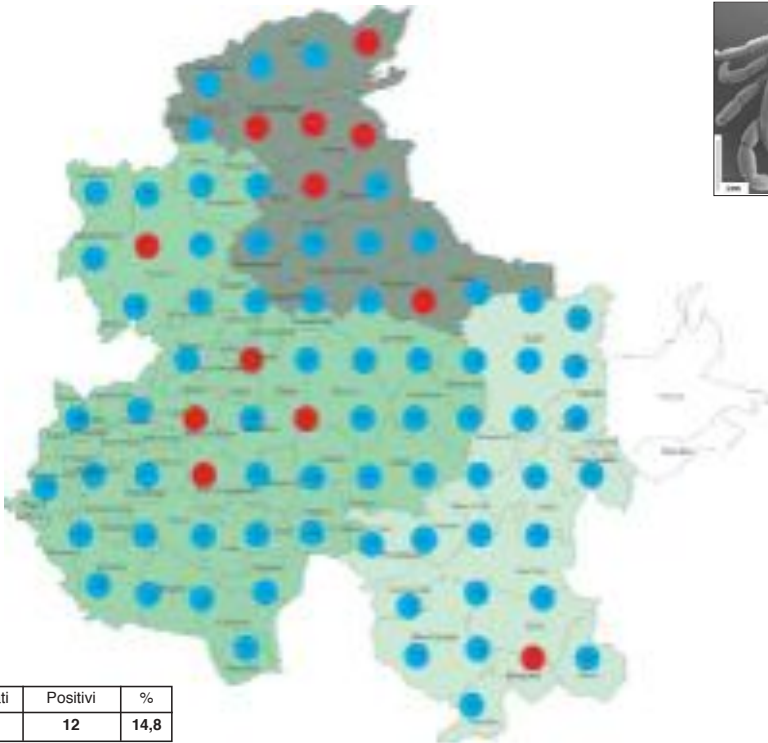
- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo



Rhipicephalus sanguineus

XLV

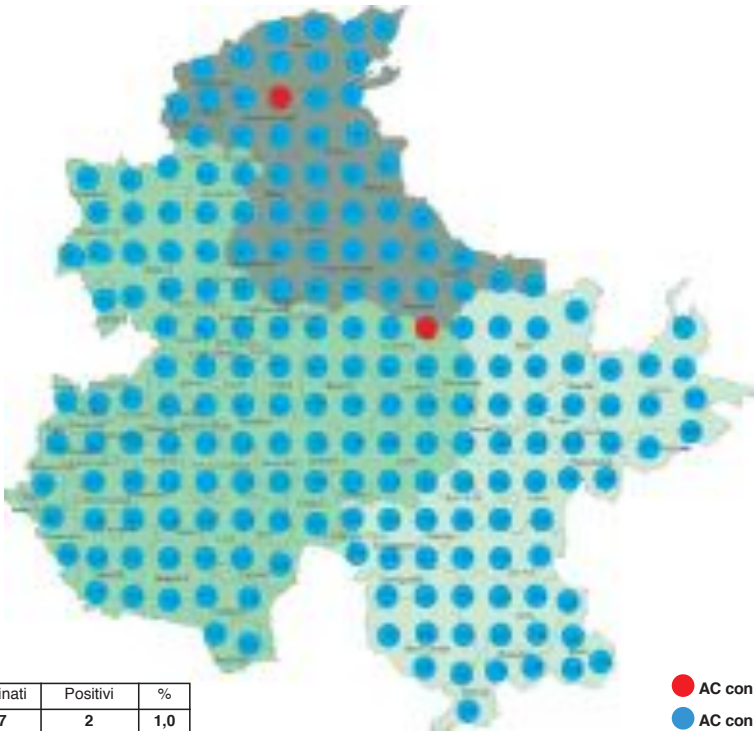
BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	12	14,8

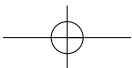
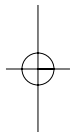
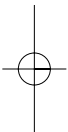
Rhipicephalus sanguineus group

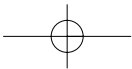
OVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	2	1,0

- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo

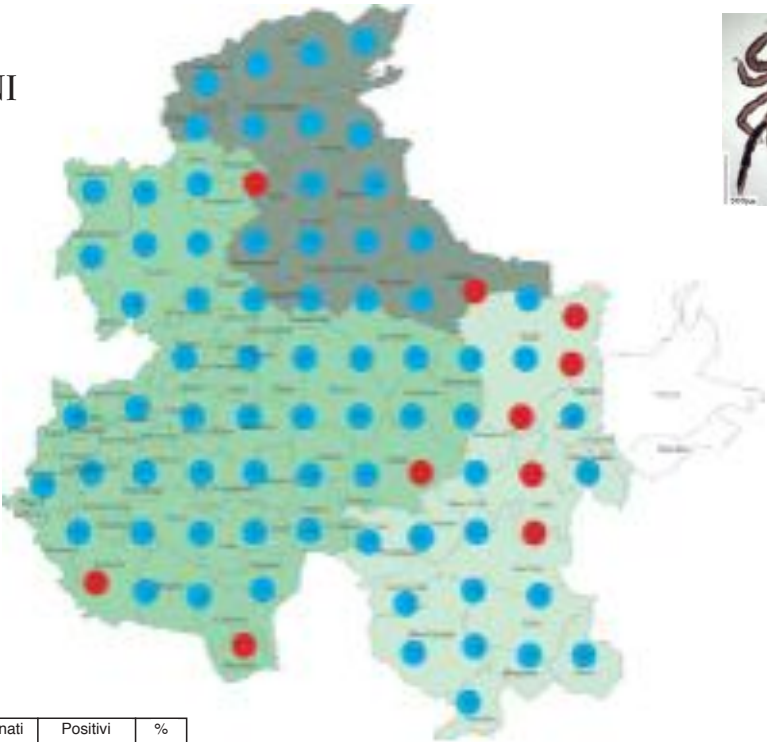




XLVI

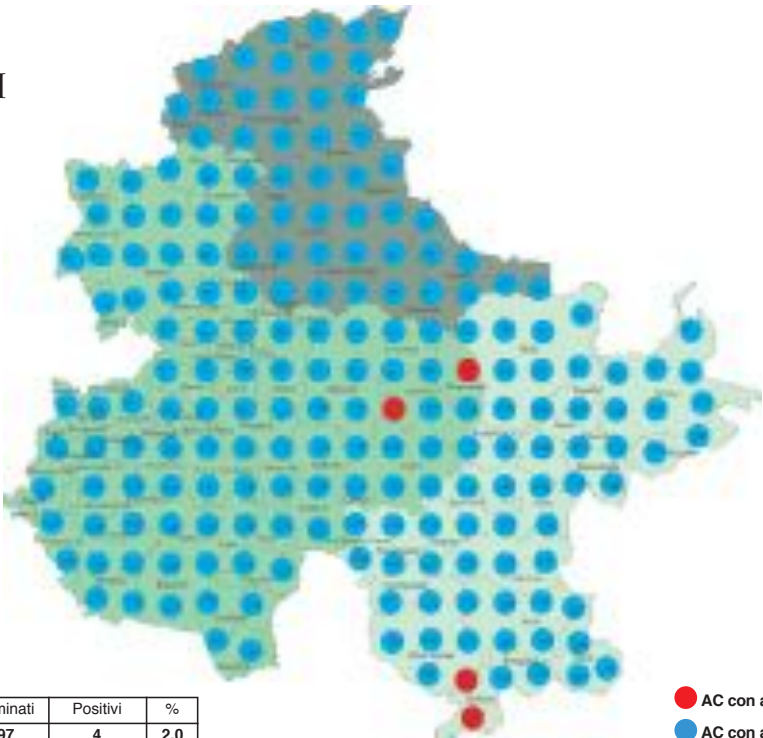
Ixodes gibbosus

BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	10	12,3

OVINI



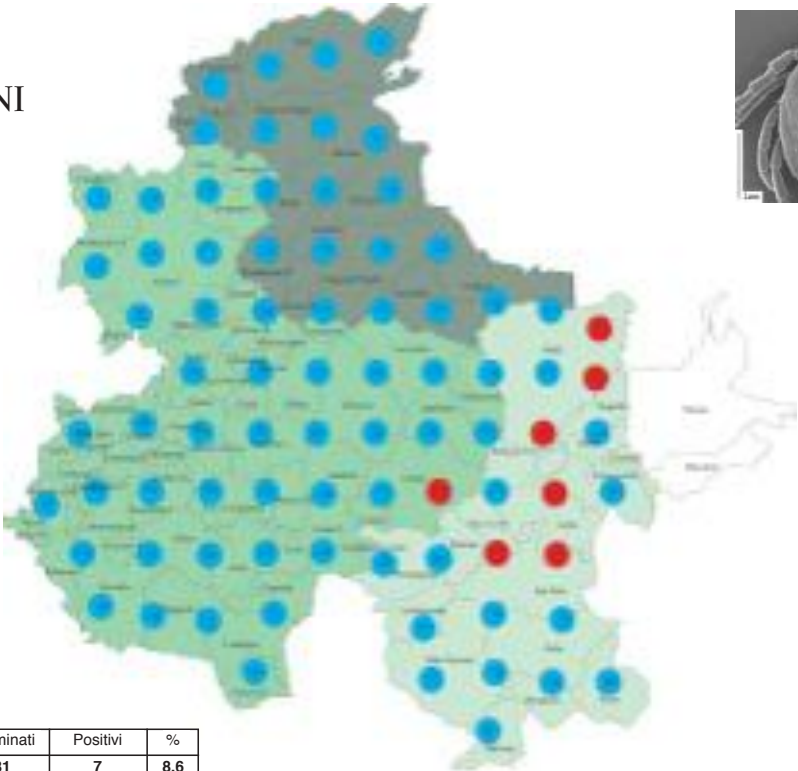
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	4	2,0

- AC con allevamento positivo
- AC con allevamento negativo

Ixodes ricinus

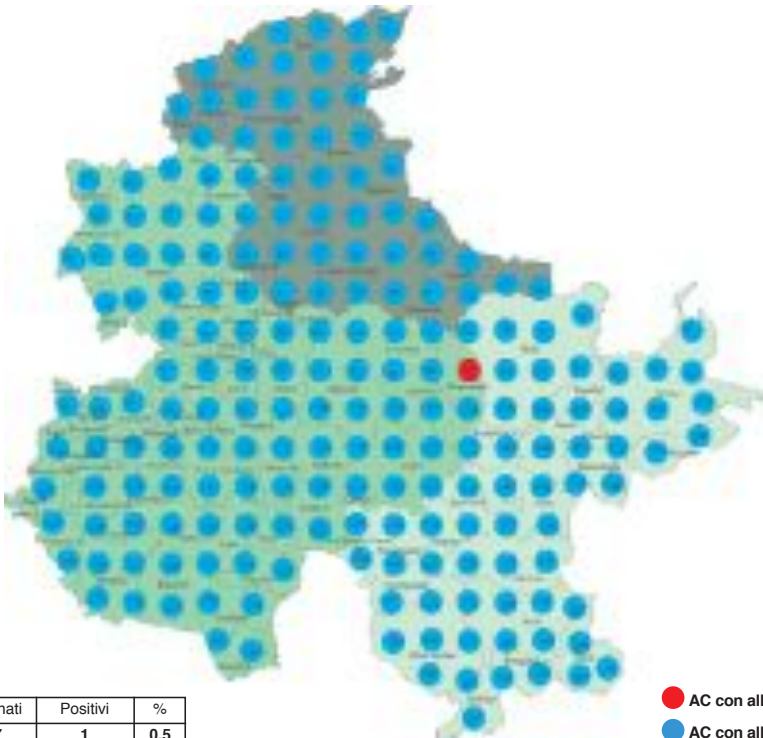
XLVII

BOVINI



Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	81	7	8,6

OVINI



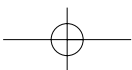
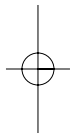
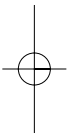
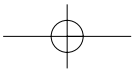
Allevamenti	Esaminati	Positivi	%
	197	1	0,5

● AC con allevamento positivo
● AC con allevamento negativo

Bibliografia

- Castellà, J., Estrada-Peña, A., Almería, S., Ferrer, D., Gutiérrez, J. and Ortuño, A., 2001. A survey of ticks (Acari: Ixodidae) on dairy cattle on the island of Menorca in Spain. *Exp. Appl. Acarol.* 25, 899-908.
- Cringoli, G., Otranto, D., Testini, G., Buono, V., Di Giulio, G., Traversa, D., Lia, R., Rinaldi, L., Veneziano, V., Puccini, V., 2002. Epidemiology of bovine tick-borne diseases in southern Italy. *Vet. Res.* 33, 421-426.
- Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Taddei, R., 2004. Mappe parassitologiche. *Large Animals Review* 10, 9-15.
- Di Todaro, N., Piazza, C., Otranto, D. and Giangaspero, A., 1999. Ticks infesting domestic animals in Italy: current acarological studies carried out in Sardinia and Basilicata regions. *Parassitologia* 41(Suppl. 1), 39-40.
- Estrada-Peña, A. and Estrada-Peña, R., 1991. Notes on *Dermacentor* ticks: redescription of *D. marginatus* with the synonymies of *D. niveus* and *D. daghestanicus* (Acari: Ixodidae). *J. Med. Entomol.* 28, 1-15.
- Liebisch, A., 1997. General review of the tick species which parasitize sheep and goats worldwide. *Parassitologia* 39, 123-129.
- Malone, J.B., Yilma, J.M., McCarroll, J.C., Erko, B., Mukaratirwa, S., Zhou, X., 2001. Satellite climatology and the environmental risk of *Schistosoma mansoni* in Ethiopia. *Acta Trop.* 79, 59-72.
- Manilla, G., 1998. Fauna d'Italia Vol. XXXVI Acari-Ixodida. Ed Calderini, Bologna, Italy.
- Randolph, S.E., 2000. Ticks and tick-borne disease systems in space and from space. In: *Remote Sensing and Geographical Information Systems in epidemiology. Adv. Parasitol.* 47, 217-240.
- Rinaldi, L., Otranto, D., Veneziano, V., Milillo, P., Buono, V., Iori, A., Di Giulio, G., Cringoli, G., 2004. Cross-sectional survey of ticks (Acari: Ixodidae) in sheep from an area of the southern Italian Apennines. *Exp. Appl. Acarol.* 33, 145-151.
- Taddei, R., 1996. Modello e algoritmi per i profili NDVI su dati mensili: applicazione alle immagini NOAA-AVHRR sul territorio italiano. *Rivista Italiana di Telerilevamento* 6, 31-40.
- Taddei, R., 2004. Profili feno-climatici della vegetazione mediante analisi multitemporale di dati telerilevati. *Parassitologia* 46, 63-66.
- Thrusfield, M. 1995. *Veterinary Epidemiology.* Blackwell Science Ltd., London, UK, pp. 138-188.

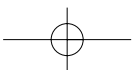
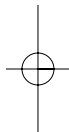
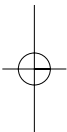
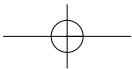




PARTE III

Zecche d'Italia

Albertina Iori, Andrea Di Giulio, Stefano De Felici





Poesia d'amore o... quasi

*Io ti conosco da sempre,
conosco il tuo passo, il tuo odore,
per giorni e per mesi ho aspettato:
sapevo saresti passato.*

*Ti ho preso di slancio,
ti ho stretto, percorso, abbracciato,
neppure mi avevi cercato...*

*mi sono saziata di te
che fino al profondo ho baciato,
chissà se ti resterà traccia
di questo mio amore forzato.*

*...e senza un saluto
al suo incontro di un dì
la zecca
lasciò l'uomo
e tra l'erba sparì.*

S.D.F.

Cenni di biologia

Le zecche sono Acari, animali appartenenti al vastissimo Phylum degli Artropodi, del quale fanno parte, tra gli altri, Insetti, Crostacei, Chilopodi e Aracnidi. Tra questi ultimi sono annoverati gli Acari, che contano circa 45.000 specie nel mondo.

Le zecche costituiscono il Sottordine Ixodida, del quale sono conosciute circa 900 specie, tutte ectoparassite, ematofaghe obbligate. Ciò significa che esse parassitano l'ospite rimanendo sulla superficie del suo corpo e che i pasti di sangue sono indispensabili per il loro sviluppo e per la riproduzione.

Gli ixodidi passano, nel corso del loro ciclo vitale, attraverso quattro stadi di sviluppo: **uovo embrionato**, **larva**, **ninfa** e **adulto**. Dopo la schiusa, il passaggio da uno stadio al successivo avviene attraverso una muta che richiede un precedente pasto di sangue.

I cicli biologici degli ixodidi presentano in realtà delle considerevoli varianti: le specie della famiglia Argasidae passano infatti attraverso due o più stadi ninfali successivi, mentre le Ixodidae hanno un solo stadio ninfale.

Nelle femmine il pasto di sangue è indispensabile per la maturazione degli ovociti mentre, in alcune specie, i maschi non si nutrono affatto essendo la maturazione degli spermatozoi già terminata alla fine dello stadio ninfale. L'accoppiamento negli ixodidi avviene di norma sull'ospite, ma le uova sono

deposte sempre nell'ambiente circostante.

La schiusa può avvenire rapidamente, in poche settimane o, viceversa, essere ritardata di diversi mesi, in modo da sincronizzare l'uscita delle larve con l'inizio della stagione favorevole.

Le larve cercano l'ospite sul quale viene effettuato il primo pasto, al termine del quale, in molte specie, avviene il distacco e il ritorno all'ambiente per effettuare la muta. In altri casi la larva (e talvolta anche la ninfa repleta) resta sull'ospite dove effettua la muta.

Se la muta degli stadi immaturi avviene nell'ambiente, la ninfa o l'adulto che ne derivano si dedicano alla ricerca di un nuovo ospite, che può essere anche molto diverso da quello utilizzato nello stadio precedente.

La durata di un intero ciclo può essere di alcune settimane o mesi o anche di anni, a seconda della specie, della facilità di reperimento dell'ospite per i vari stadi e, più in generale, del favore delle condizioni ambientali.

Molte specie di zecche sono confinate in ambienti nei quali godono di condizioni di temperatura e umidità relativamente stabili così come avviene, ad esempio, nelle tane di molti mammiferi o nelle grotte. Tali specie, dette **endofile**, tendono a parassitare gli ospiti che frequentano, regolarmente o accidentalmente, questi ambienti. Sono dette invece **esofile** le specie che, in ogni stadio di sviluppo, ricercano liberamente l'ospite in ambiente esterno.

Non mancano naturalmente le situazioni intermedie, le cosiddette specie **endoesofile**, che sono endofile in alcuni stadi di sviluppo ed esofile in altri.

Come è stato accennato, il comportamento delle diverse specie, dopo il pasto effettuato sull'ospite, può essere piuttosto diverso: la zecca può cioè staccarsi e mutare nell'ambiente o restare e mutare sull'ospite stesso.

In funzione dell'una o dell'altra strategia si distinguono quindi specie: **monofasiche, difasiche, trifasiche e polifasiche.**

Una ulteriore variante nella definizione dei cicli biologici è introdotta, infine, dalle eventuali differenze tra gli ospiti degli stadi immaturi e quelli degli adulti: vengono distinte in questo senso specie **monotrope, ditrope e mono-ditrope.**

Relazioni pericolose

E' comune accezione che in natura le zecche siano parassite di animali selvatici e che le infestazioni umane e degli animali domestici siano un evento accidentale, conseguente a condizioni create dall'uomo stesso. Si calcola infatti che, fra le oltre 900 specie di zecche conosciute, solo circa il 10% si sia ben adattato agli ospiti domestici, mantenendo una relazione unicamente relitta con quelli selvatici; il numero delle specie in grado di aggredire con successo l'uomo risulta ancora più limitato.

Queste proporzioni vengono mantenute anche sul nostro territorio: l'ixodofauna italiana ammonta attualmente a 40 fra specie e sottospecie (7 Argasidae e 33 Ixodidae), di cui circa una decina sono state reperite almeno una volta sull'ospite uomo. Fra esse però soltanto 3 o 4 taxa presentano un certo grado di antropofilia, intrattenendo rapporti frequenti e talvolta molto pericolosi con l'uomo.

Generalmente si tratta di zecche con comportamento endofilo, adattate a ospiti sinantropici e, soprattutto, dotate di buona plasticità trofica. Ad esempio, le argaside *Argas reflexus* e *Ornithodoros coniceps* che condividono l'ospite abituale (il piccione domestico) e colonizzano gli stessi ambienti (campanili, cornicioni, soffitte, piccionaie, ecc.) possono entrambe invadere le abitazioni. Ma, mentre la prima è particolarmente aggressiva verso l'uomo e può risultare anche pericolosa per le tossine escrete durante il pasto

di sangue, la seconda, generalmente, non riesce a nutrirsi sui mammiferi e la sua presenza è soltanto motivo di repulsione.

Altra faccenda invece è l'infestazione da *Rhipicephalus sanguineus*, sicuramente la specie, fra le Ixodidae, che ha maggiori possibilità di coabitare con l'uomo. Il suo ospite abituale è il cane, e la zecca può moltiplicarsi a dismisura nelle cucce e nei canili, penetrando anche all'interno delle abitazioni. Le case private dotate di giardino si rivelano le più favorevoli alla proliferazione della specie; essa infatti compie tutto il suo ciclo in un biotopo (interfaccia casa-giardino) completamente chiuso, dal momento che normalmente il cane non se ne allontana.

Nonostante ciò, sorprendentemente, *R. sanguineus* non è l'ixodide segnalato più spesso sull'uomo. Senza dubbio la palma spetta a *Ixodes ricinus*, la cosiddetta zecca della pecora.

Attualmente, con la minore diffusione della pastorizia tradizionale, questa specie è tornata con grande successo ai suoi ospiti preferiti che sono gli ungulati selvatici: caprioli, daini e cervi. L'aumento del numero di questi animali in parchi e aree protette, accoppiato alla diminuzione o assenza degli ospiti alternativi (principalmente ovini), incrementa la popolazione libera di *I. ricinus* e rende spesso la frequentazione di tali aree altamente rischiosa per l'uomo.

I. ricinus non è l'unica specie che può risultare aggressiva nei confronti dell'uomo che si introduca in un ambiente silvestre: anche *Dermacentor margin-*

I RAPPORTI CON L'UOMO

9

natus, coinvolta nella trasmissione di *Francisella tularensis*, *Rickettsia conorii* e del virus dell'encefalite, è ai primi posti in classifica fra gli ixodidi antropofili. La specie, parassita di un ampio spettro di medi e grandi mammiferi domestici, viene reperita molto di frequente sul cinghiale, ospite selvatico in forte espansione, almeno in centro Italia. Le segnalazioni sull'uomo, che fino ad una decina di anni fa risultavano abbastanza sporadiche, sono attualmente in aumento con reperti non solo di adulti, ma anche di ninfe.

Nell'ultimo decennio sono state segnalate sull'uomo anche altre specie che non risultano parassite abituali nemmeno degli animali domestici, come ad esempio *Ixodes acuminatus* e *Pholeoixodes hexagonus*. Queste zecche, parassite di piccoli roditori e carnivori selvatici, sono considerate anche responsabili del mantenimento,

a livello silvestre, del ciclo di *Borrelia burgdorferi* s.l.. Se fino a non molti anni fa l'incontro pericolosamente ravvicinato dell'uomo con alcune specie di zecche, oltre che al mondo rurale, era limitato a poche categorie a rischio come forestali e cacciatori, attualmente le drastiche modificazioni nell'*habitat*, l'abbandono delle aree coltivate, lo spostamento di cittadini in aree suburbane, la maggiore frequentazione di aree naturali (oasi, parchi) stanno moltiplicando le possibilità di contatto di questi ectoparassiti con la popolazione. La situazione rischia di degenerare in maniera preoccupante in quanto le sempre più numerose frequentazioni dell'uomo e degli animali domestici con alcune specie considerate fino ad ora selvatiche, possono favorire pericolosi collegamenti nella trasmissione di tutti quegli agenti patogeni per i quali tali artropodi fungono da serbatoio e da ottimi vettori.



DECALOGO ANTIZECCHÉ

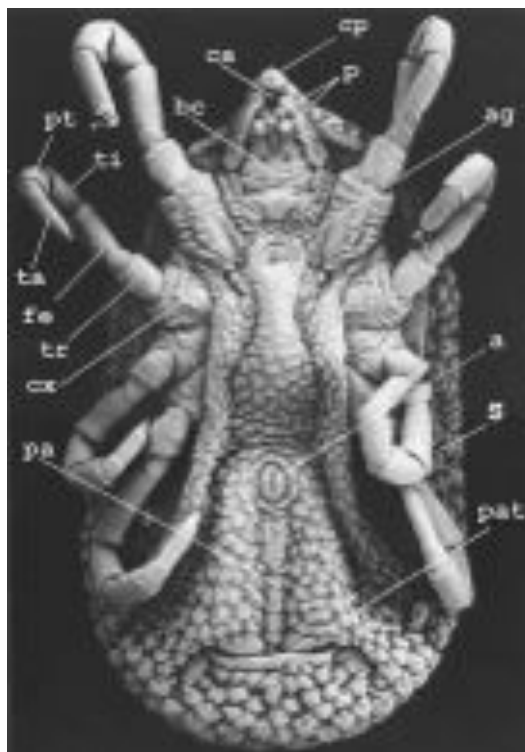
11

1. Evita di frequentare aree note per essere infestate da zecche.
2. Non camminare fra erba alta e arbusti.
3. Proteggi gli animali con collari o prodotti acarorepellenti/acaricidi e te stesso con acarorepellenti sugli abiti.
4. Indossa abiti chiari per controllare la eventuale presenza di zecche.
5. Esamina e spazzola gli abiti al rientro da una passeggiata.
6. Esamina il corpo alla fine di una giornata passata all'aperto.
7. Se sei stato aggredito non bruciare, tagliare, schiacciare la zecca sulla pelle.
8. Elimina la zecca estraendola con una pinzetta, senza romperla.
9. Porta l'esemplare ad un laboratorio specializzato.
10. Informa il medico.





Habitus dorsale



Habitus ventrale

a = apertura anale
 ag = apertura genitale
 bc = base del *capitulum*
 ca = camerostoma
 cp = cappuccio
 cx = *coxa*
 d = dischi
 dv = solco dorso ventrale
 fe = femore

p = palpi
 pa = solco post anale
 pat = solco post anale trasverso
 pt = pretarso
 s = spiracolo
 ta = tarso
 ti = tibia
 tr = trocantere

ANATOMIA: Ixodidae

13



Habitus dorsale (femmina)



Habitus ventrale (maschio)

ag = apertura genitale
 ap = area porosa
 bc = base del *capitulum*
 co = *cornua*
 cx = *coxae*
 f = festone
 ip = ipostoma
 p = palpo
 pt = peritrema

sac = scudo accessorio
 sad = scudo adanale
 sd = scudo dorsale
 sla = solco anale
 slc = solco cervicale
 slg = solco genitale
 sll = solco laterale
 ssa = scudo subanale

Morfologia & anatomia

Nella lista sottostante si riportano i termini morfologici e anatomici utilizzati nella descrizione degli ixodidi, compresi tutti quelli usati in questo manuale.

Alloscutum - Regione della superficie dorsale di femmine, ninfe e larve di Ixodidae non coperta dallo scudo dorsale.

Ano - E' costituito da due valve mobili, solitamente fornite di *setae*, circondate da un anello chitinoso. E' situato sulla superficie ventrale, in posizione mediana distale.

Apertura genitale - Visibile solo negli adulti, è situata sulla superficie ventrale, tra il I e il II paio di zampe negli Argasidae, o in posizioni diverse, ma sempre nell'area infracoxale negli Ixodidae. Nelle femmine l'apertura si presenta di solito come una semplice fessura trasversale, mentre nei maschi può avere aspetto sinuoso e/o arcuato.

Area squamosa - Area liscia e appiattita, di forma circolare o allungata, presente sul dorso di alcune larve di Argasidae.

Aree porose - Fossette simmetriche situate sulla superficie dorsale della base del *capitulum* delle femmine di Ixodinae. Sembrano coinvolte principalmente nella secrezione di diverse sostanze durante il processo di ovideposizione.

Auriculae - Coppia di sporgenze latero-ventrali della base del *capitulum*.

Base del capitulum - Parte prossimale del *capitulum* che reca i pezzi boccali e i palpi.

Camerostoma - Fossetta che accoglie il *capitulum* (o rostro) nelle zecche Argasidae.

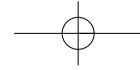
Capitulum - Denominato anche rostro. Parte anteriore del corpo che comprende i pezzi boccali; è costituito dalla base su cui sono impiantati due cheliceri e un ipostoma; lateralmente a questi sono situati i palpi. Il *capitulum* è equivalente allo gnatosoma degli altri acari, ma ne differisce in quanto risulta mobile rispetto al corpo.

Cappuccio - Proiezione del camerostoma anteriore al *capitulum*, presente in alcune Argasidae.

Cheliceri - Coppia di pezzi boccali situati dorsalmente all'ipostoma e contenuti in una guaina chitinoso (guaina dei cheliceri). Composti da tre articoli fusi tra loro - corpo, trocantere e apotele - presentano su quest'ultimo delle appendici digitiformi delle quali una è mobile (dito mobile del chelicero). Vengono utilizzati dalla zecca per lacerare i tessuti dell'ospite e facilitare l'introduzione dell'ipostoma.

Chetotassi - Disposizione delle *setae* sul corpo di una zecca. Le *setae* costituiscono organi di senso in grado di recepire informazioni di tipo chimico e termico; al loro numero e posizione è attribuito valore tassonomico.

Cornua - Coppia di sporgenze postero dorsali della base del *capitulum*.



Corona - Parte apicale dell'ipostoma fornita di denti piccoli e solitamente numerosi.

Coxae - Piastre chitinee ventrali sulle quali si articola la zampa. Ne sono presenti 3 coppie nelle larve e 4 in ninfe ed adulti. Vengono numerate, dall'avanti all'indietro, con numeri romani.

Denti - Spine chitinee rivolte all'indietro disposte in file longitudinali da entrambi i lati della superficie esterna dell'ipostoma. Il loro numero e disposizione hanno valore tassonomico e vengono normalmente indicati con una "formula dentale".

Dischi - Aree rotondeggianti e depresse presenti sulla cuticola di zecche Argasidae. Corrispondono all'inserzione dei muscoli dorso ventrali. La grandezza e la disposizione di queste strutture costituiscono un valido carattere diagnostico.

Femore - Uno degli articoli che compongono una zampa; è compreso fra il trocantere e la tibia.

Festoni - Aree rettangolari presenti sul margine posteriore del corpo di alcune Ixodidae.

Foveae - Organi pari situati sulla superficie dorsale posteriore dello scudo nelle femmine di alcune Ixodidae e circa a metà dello scudo nei maschi. Rappresentano la porzione esterna delle ghiandole foveali, implicate nella produzione di feromoni. Le *foveae* possono essere di dimensioni ridotte e non facili da individuare.

Gené (organo di) - Organo pari presente solo nelle femmine, situato nella cavità del corpo vicino all'estremità anteriore dello scudo. Secerne sostanze cerosi che rivestono l'uovo durante la deposizione. Durante la deposizione le uova vengono portate dalla superficie ventrale, sulla quale è posta l'apertura genitale, a quella dorsale dove, tra la base del *capitulum* e il bordo anteriore dello scudo dorsale, si apre l'organo di Gené.

Guance del camerostoma - Pliche della cuticola che circondano il camerostoma.

Haller (organo di) - Organo sensoriale situato in una fossetta sulla superficie dorsale del tarso I. Si tratta di un organo complesso che è in grado di ricevere stimoli esterni di tipo chimico (grado di umidità, concentrazione di anidride carbonica, ammoniaca, molecole aromatiche, feromoni, ecc.), termico (variazioni della temperatura) e fisico (vibrazioni trasmesse dall'aria). L'organo di Haller è presente in tutti gli ixodidi, in tutti gli stadi di sviluppo.

Idiosoma - Regione del corpo che segue il *capitulum*, corrispondente alla parte posteriore del prosoma più l'opistosoma.

Ipostoma - Pezzo boccale mediano situato ventralmente ai cheliceri. La sua faccia interna è appiattita e liscia e forma il pavimento del canale boccale; la faccia esterna è convessa ed è munita di file di denti.

Occhi - Semplici e lenticolari, sono presenti sul margine laterale dello scudo dorsale di alcune Ixodidae e sulla superficie latero ventrale di alcune Argasidae. La maggior parte delle zecche è priva di occhi, ma tutte hanno fotosensilli.

Palpi - Coppia di appendici articolate inserite sulla base del *capitulum*, lateralmente all'ipostoma e ai cheliceri. Sono di solito composti da 4 articoli numerati dalla base con numeri romani. L'articolo IV è apicale nelle Argasidae, mentre nelle Ixodidae è inserito in una cavità dell'articolo III; porta all'apice un gruppo di setole sensoriali.

Palpiger - Struttura caratteristica di alcune specie di Ixodidae, derivata dall'espansione dell'articolo I del palpo e dalla sua fusione con la base del *capitulum*.

Parma - Festone centrale, diviso dagli altri da un solco evidente anche anteriormente.

Peritrema - Struttura presente sulla superficie ventrale del corpo, che contiene le aperture spiracolari. Nelle zecche Ixodidae i peritrema sono situati marginalmente, dietro la *coxa* IV; nelle Argasidae fra le *coxae* III e IV.

Peritrema (coda del) - Prolungamento della piastra spiracolare volto dorsalmente, più o meno sviluppato nelle diverse specie di Ixodinae.

Pretarso - Articolo della zampa compreso fra la tibia e il tarso.

Pulvillo - Cuscinetto ambulacrale che avvolge le unghie del tarso, presente in tutti gli stadi delle Ixodidae e in molte larve delle Argasidae.

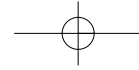
Scapulae - Angoli anteriori dello scudo dorsale; fra esse è collocata la base del *capitulum*.

Scudi ventrali - Piastre sclerotizzate, pari o impari presenti sulla superficie ventrale dei maschi di Ixodidae. Nelle Ixodinae si riconoscono tre scudi impari - pregenitale, mediano e anale - affiancati da due coppie: epimerale e adanale. Nelle altre famiglie, numero e disposizione degli scudi ventrali dei maschi sono piuttosto diversificati e possono comparire altre coppie dette: scudi accessori e scudi subanali (questi ultimi in una o due coppie) mentre possono scomparire, ad esempio, lo scudo anale o gli adanali.

- a) pregenitale** - Scudo ventrale che circonda l'apertura genitale.
- b) mediano** - Scudo ventrale posto tra l'apertura genitale e l'ano.
- c) epimerali** - Scudi ventrali posti ai lati dello scudo mediano.
- d) adanali** - Scudi posti lateralmente allo scudo anale.
- e) anale** - Scudo ventrale che circonda l'apertura anale.
- f) accessori** - Scudi ventrali situati all'esterno degli scudi adanali.
- g) subanali** - Scudi ventrali situati posteriormente agli scudi adanali; si trovano nei maschi del genere *Hyalomma* e la loro presenza non è costante.

Scudo dorsale - Piastra impari sclerotizzata presente sulla superficie dorsale delle zecche Ixodidae: copre la parte anteriore di immaturi e femmine e l'intera superficie dei maschi. Da non confondere con l'area squamosa delle larve di Argasidae. Sui suoi margini laterali, in alcune specie, sono presenti gli occhi.

Setae lisce, setae fimbriate - Sensilli variamente distribuiti su tutta la superficie corporea assolvono compiti di sensori meccanici, termici, olfattivi, ecc.



Solchi - Depressioni lineari nella cuticola; a seconda della loro posizione sono denominati come nella lista che segue. I solchi genitali che decorrono ventralmente dall'area dell'apertura genitale verso il margine posteriore del corpo, sono facilmente visibili in tutti gli stadi di sviluppo.

a) anale - Solco impari a forma di U che negli Ixodidae circonda l'ano anteriormente (Ixodinae) o posteriormente.

b) cervicali - Solchi longitudinali simmetrici situati nella parte anteriore dello scudo dorsale.

c) dorso ventrali - Solchi trasversali che partono dalla superficie dorsale, tagliano il margine laterale e raggiungono la superficie ventrale in alcune specie di Argasidae.

d) genitali - Solchi longitudinali simmetrici ventrali che dall'apertura genitale si dirigono verso l'estremità posteriore.

e) laterali/marginali - Solchi longitudinali simmetrici situati lungo il margine dello scudo dorsale dei maschi; nelle femmine i solchi omologhi che decorrono in prossimità del margine dorsale del corpo sono detti solchi marginali.

f) post anale (posteromediano) - Solco ventrale impari presente negli Argasidae.

g) post anali trasversi - Solchi ventrali perpendicolari al solco post anale negli Argasidae.

Spiracoli - Aperture dell'apparato respiratorio. Sono situati, in ninfe e adulti, nel peritrema o piastra spiracolare.

Sutura - Scissura fra due articoli. Nelle zecche del genere *Argas* indica anche la distinta linea di divisione sul margine laterale del corpo che separa le superfici dorsale e ventrale.

Syncoxa - Appendice membranosa, biancastra, situata in corrispondenza del margine posteriore della *coxa* di alcune specie di Ixodidae.

Tarso - Articolo distale della zampa; alla sua estremità sono presenti due unghie che sono avvolte, in tutti gli stadi delle Ixodidae e in molte larve di Argasidae, dal pulvillo. Sulla superficie dorsale del tarso I è presente l'organo di Haller.

Tectum - Margine anteriore della base del *capitulum*.

Tibia - Articolo della zampa compreso fra il femore e il pretarso.

Trocantere - Articolo della zampa compreso fra la *coxa* e il femore.

Etologia

Endofila – Una specie si dice endofila se vive, in tutti gli stadi del ciclo vitale, in ambienti chiusi. In funzione dello specifico ambiente, le zecche endofile possono essere definite:

- a) foleofile** - vivono nelle tane
- b) ipogee** - vivono in anfratti sotterranei
- c) nidicole** - vivono nei nidi degli uccelli
- d) troglobie** - vivono nelle grotte

Esofila – Una specie si definisce esofila se la ricerca dell'ospite viene effettuata, per tutti gli stadi, in ambiente aperto.

Endo-esofila – Una specie si definisce endo-esofila o telotropa se è endofila allo stadio di larva, e talvolta a quello di ninfa, ed esofila allo stadio adulto.

Monofasica – Una specie si definisce monofasica se, nel corso del ciclo vitale, la ricerca dell'ospite viene effettuata una sola volta allo stadio di larva. Le mute da uno stadio al successivo avvengono quindi direttamente sul medesimo ospite.

Difasica – Una specie si definisce difasica se, nel corso del ciclo vitale, la ricerca dell'ospite viene effettuata due volte: la prima allo stadio di larva, la seconda a quello di adulto. La larva si alimenta sull'ospite, muta, diventa ninfa che si nutre sul medesimo ospite. La ninfa quindi si stacca, matura nell'ambiente in adulto, che andrà alla ricerca di un secondo ospite per effettuare il pasto di sangue.

Trifasica – Una specie si definisce trifasica se, nel corso del ciclo vitale, la ricerca dell'ospite viene attuata in corrispondenza ad ogni stadio: larva, ninfa e adulto. Dopo ogni pasto la zecca si stacca ed effettua la muta nell'ambiente.

Polifasica – Sono dette polifasiche quelle specie (argasidi) nel cui ciclo di sviluppo si succedono più stadi ninfali, ognuno dei quali dopo il pasto, si stacca, muta e torna a cercare l'ospite.

Monotropa – Una specie si definisce monotropa se il ciclo vitale può essere completato con successo su un unico tipo di ospite sul quale, di conseguenza, si rinven-
gono tutti gli stadi del parassita.

Ditropa – Una specie si definisce ditropa se uno o entrambi gli stadi immaturi si nutrono su ospiti diversi da quelli richiesti dagli adulti. Così, ad esempio, larve e ninfe si nutrono su uccelli, mentre gli adulti parassitano mammiferi.

Mono-ditropa – Una specie si definisce mono-ditropa se, a seconda delle circostanze, i diversi stadi di sviluppo si nutrono su un solo tipo o su più tipi di ospite.

Politropa – Una specie si definisce politropa se tutti e tre gli stadi attivi si nutrono su ospiti diversi l'uno dagli altri. Così, ad esempio, le larve si nutrono su micromammiferi miomorfi, le ninfe su uccelli, gli adulti su mammiferi ungulati.

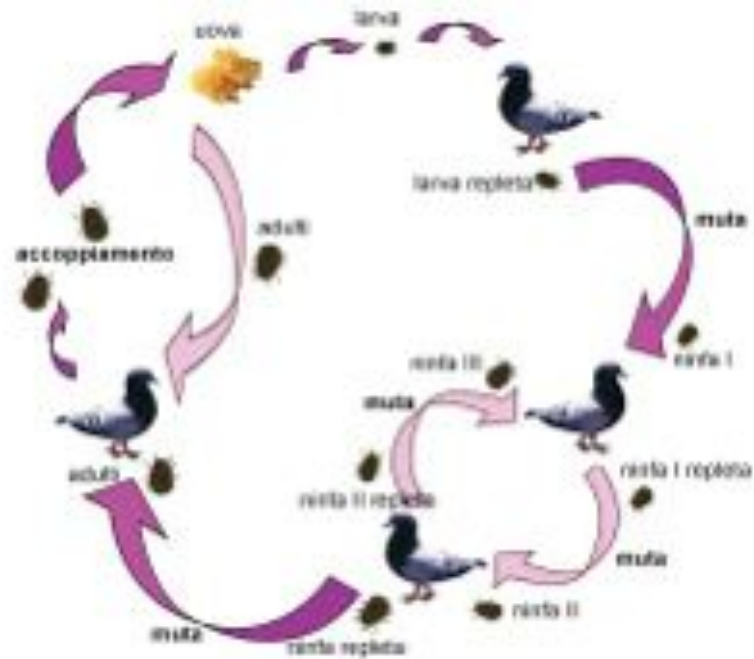
Le 38 schede che seguono, ciascuna dedicata ad una singola specie di zecca, riassumono in modo estremamente sintetico lo stato attuale delle conoscenze circa il ciclo biologico, l'attività stagionale, il ruolo patogeno, l'habitat, gli ospiti e le segnalazioni nelle diverse regioni italiane. Si ritiene utile indicare le segnalazioni su scala regionale, valutando che ciò possa costituire un aiuto nella determinazione di eventuali reperti.

Una ricca iconografia, con immagini al microscopio ottico ed al microscopio elettronico a scansione, visualizza i vari aspetti morfologici di ciascuna specie di zecca. Disegni originali simpaticamente accompagnano lo scorrere delle schede. Chiavi dicotomiche completano la sezione.

Le schede presentano in successione le Argasidae (specie dei generi *Argas* ed *Ornithodoros*) e le Ixodidae (specie dei generi *Exopalgiger*, *Ixodes*, *Pholeoixodes*, *Scaphixodes*, *Eschatocephalus*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* e *Boophilus*) d'Italia.

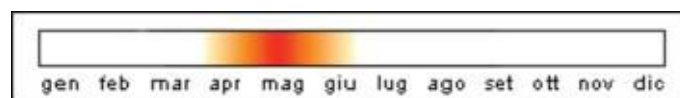
Per eventuali approfondimenti relativi ai vari aspetti di ciascuna specie, si rimanda ai testi, alle pubblicazioni ed ai siti web riportati in bibliografia.

BIOLOGIA - Specie endofila, polifasica, monotropa; nelle regioni temperate il ciclo vitale si svolge in due-quattro anni.

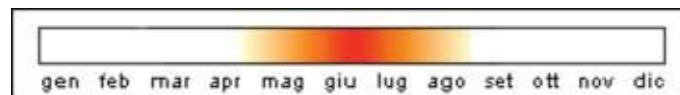


ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono maggiormente attivi in primavera; gli adulti lo sono soprattutto in estate.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - Determina fenomeni di sensibilizzazione ai secreti salivari.



ARGAS (ARGAS) REFLEXUS

21

HABITAT - Si rinviene, oltre che nelle piccionaie in ambiente rurale, anche nelle aree urbane, all'interno degli ambienti frequentati dai suoi ospiti.



OSPITI - La specie è parassita di uccelli, tra i quali predilige i colombi e i piccioni domestici. In casi di particolare affollamento di parassiti e assenza di ospiti, può aggredire anche l'uomo.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata nelle regioni dell'Italia settentrionale e centrale, mentre non è stata ufficialmente segnalata al sud della penisola e nelle grandi isole; è stata più volte rinvenuta in Campania (Cringoli, inedito).





Larva - *habitus*



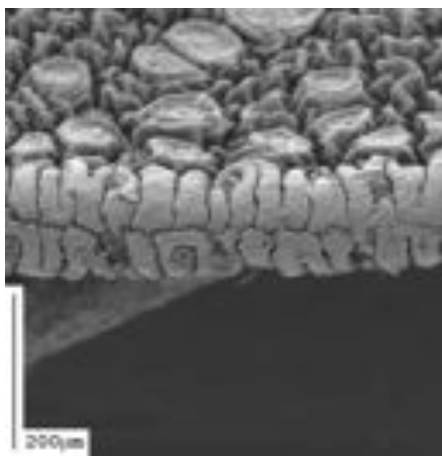
Larva - *capitulum*



Maschio - apertura genitale



Femmina - apertura genitale



Femmina - pieghe sutura



Femmina - tarso

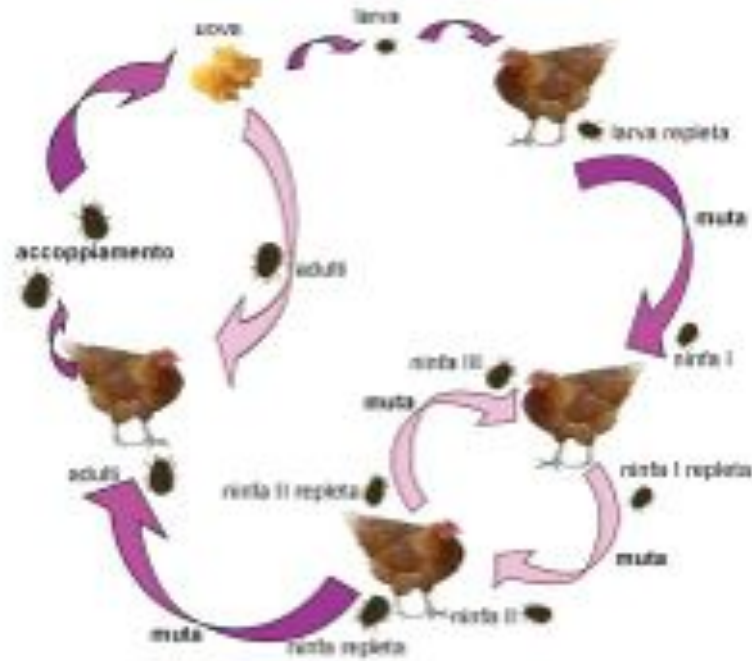
ARGAS (ARGAS) REFLEXUS

23



Maschio - *habitus* dorsale

BIOLOGIA - Specie endofila, polifasica, monotropa. La durata del ciclo vitale può variare considerevolmente; in laboratorio può svolgersi da circa sei mesi a quasi due anni, a seconda della temperatura.



ATTIVITÀ - La specie risulta particolarmente attiva in estate.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - Vettore di svariati agenti patogeni per il pollame: *Aegyptianella pullorum*, *Borrelia anserina*, *Mycobacterium avium*, *Pasteurella avium*, *Salmonella gallinarum* e *Listeria monocytogenes*.



ARGAS (PERSICARGAS) PERSICUS

25

HABITAT - La specie si rinviene in ambiente rurale, per lo più presso allevamenti di gallinacei.



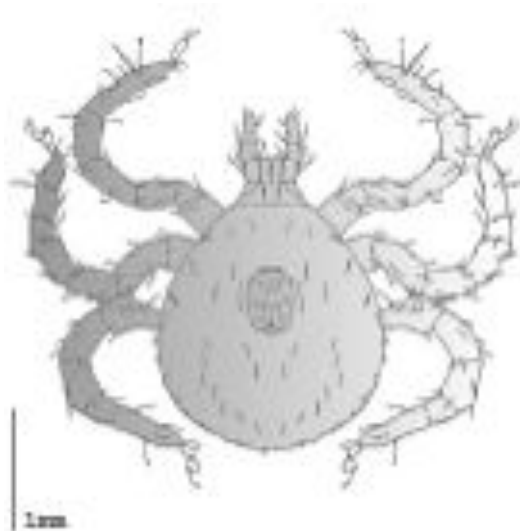
OSPITI - La specie è parassita di uccelli in tutti i suoi stadi di sviluppo; predilige in particolare i gallinacei. Può pungere anche l'uomo (Starkoff, 1958).



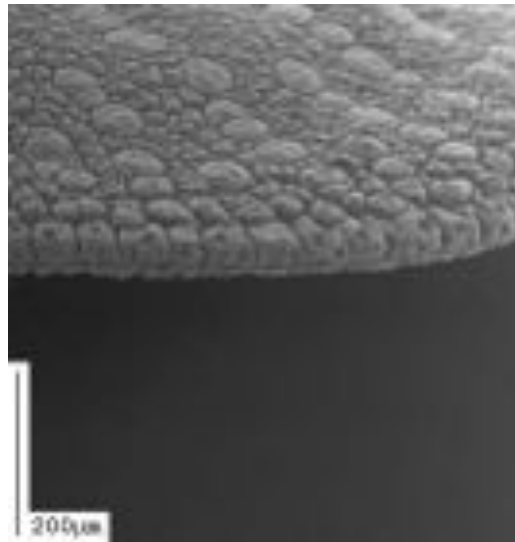
SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie risulta marginalmente presente in Italia, dove è stata segnalata solo due volte, in provincia di Trieste.





Larva (modificato da Hoogstraal e Kohls, 1960)



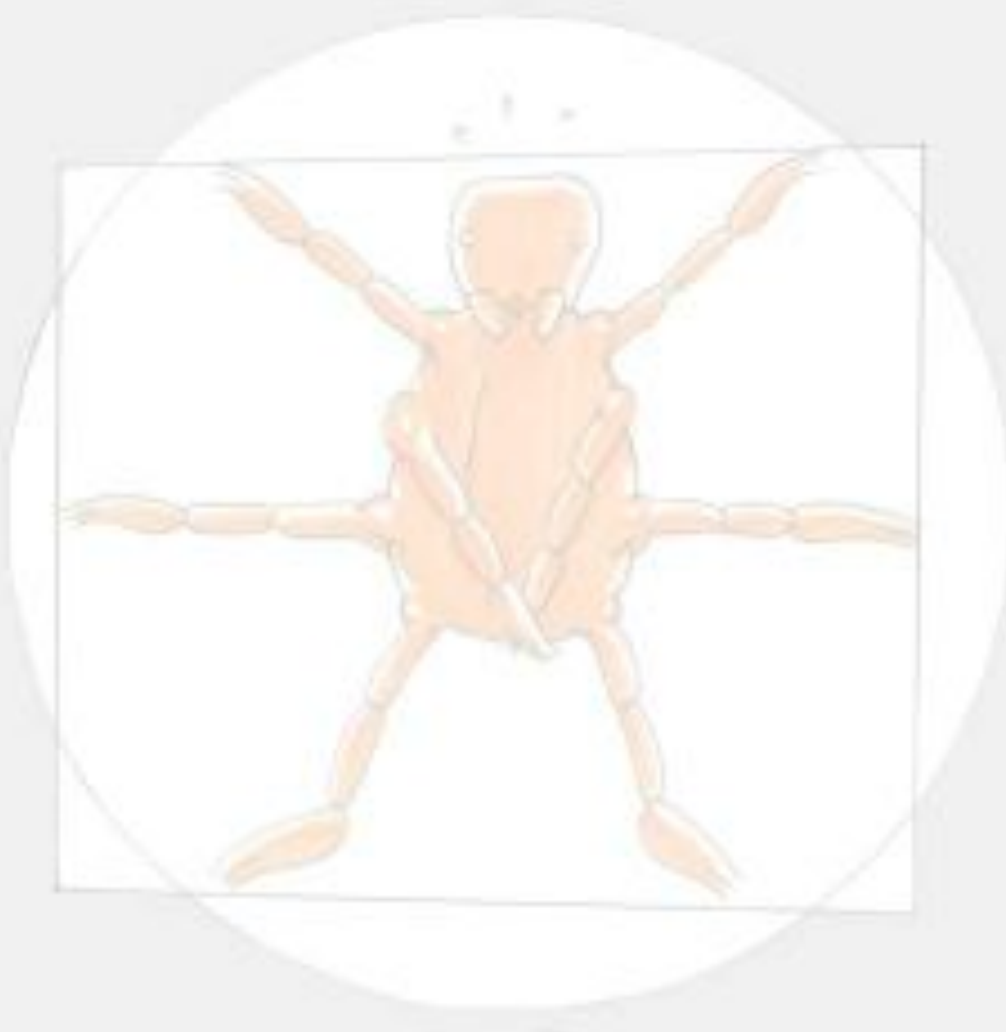
Maschio - pieghe sutura



Maschio - *habitus* dorsale



Maschio - *habitus* ventrale



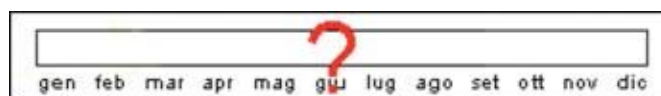
28 *ARGAS (SECRETARGAS) TRANSGARIEPINUS* (WHITE, 1846)

BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, presumibilmente polifasica e monotropa. Non è noto con precisione il ciclo vitale.



ATTIVITÀ - In Starkoff (1958) sono segnalati ritrovamenti di larve tra luglio e dicembre e di ninfe in giugno. I dati sono tuttavia troppo scarsi per definire con sicurezza la fenologia della specie in Italia.

Calendario della specie



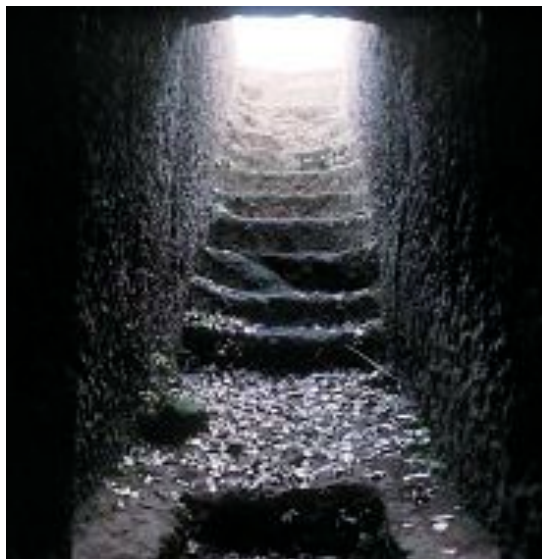
RUOLO PATOGENO - Il ruolo rivestito come vettore di patogeni è poco conosciuto.



ARGAS (SECRETARGAS) TRANSQARIEPINUS

29

HABITAT - La specie si rinviene soprattutto in fenditure e cunicoli di caverne e cavità, sia naturali che artificiali.



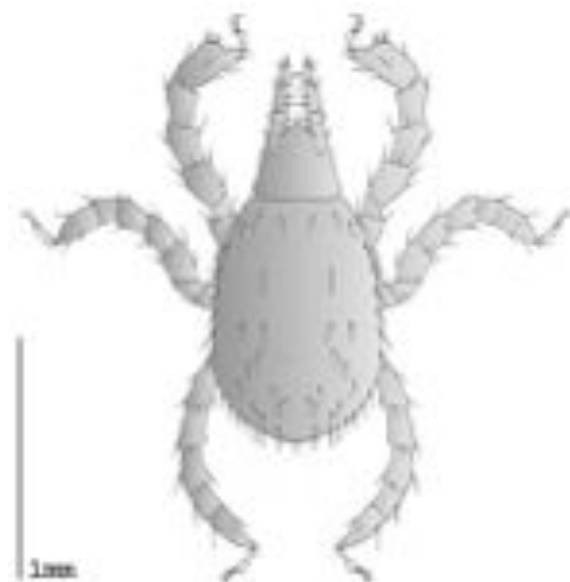
OSPITI - Questa zecca è parassita di numerose specie di microchiroteri.



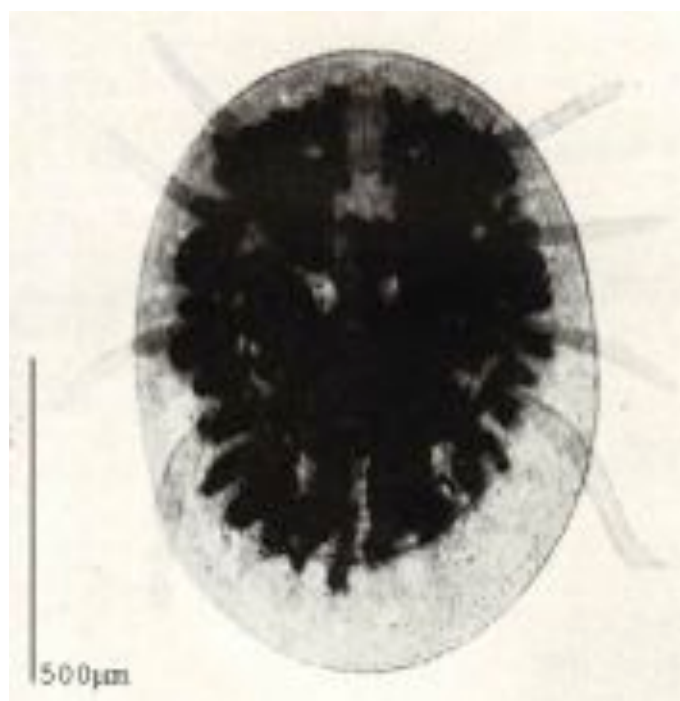
SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie risulta segnalata in Piemonte e sul versante tirrenico della penisola, con ritrovamenti irregolari, dalle regioni settentrionali alla Sicilia.

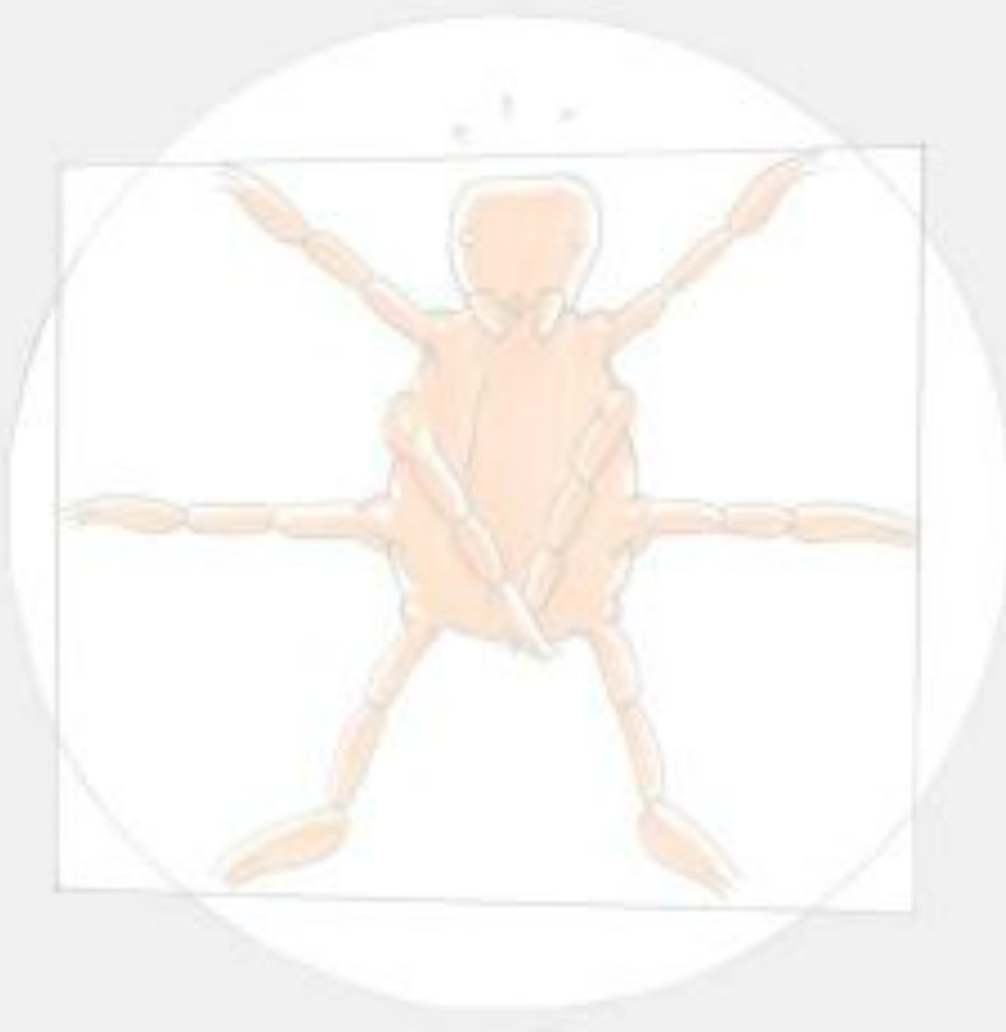




Larva (modificato da Hoogstraal, 1957)



Ninfa - *habitus* dorsale (da Starkoff, 1958)

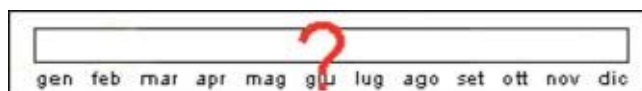


BIOLOGIA - Specie endofila, presumibilmente polifasica e monotropa. Non è noto con precisione il ciclo vitale.



ATTIVITÀ - In Starkoff (1958) sono segnalati ritrovamenti di larve dall'autunno alla primavera, e di adulti nel solo mese di agosto. I dati sono tuttavia troppo scarsi per definire la fenologia della specie in Italia.

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - Il ruolo come vettore di patogeni per l'uomo e per gli animali domestici è poco conosciuto.



ARGAS (CARIOS) VESPERTILIONIS

33

HABITAT - La specie si rinviene sugli ospiti e negli ambienti da essi frequentati, non solo grotte e cavità, ma anche ruderi, cavità di alberi, solai, ecc.

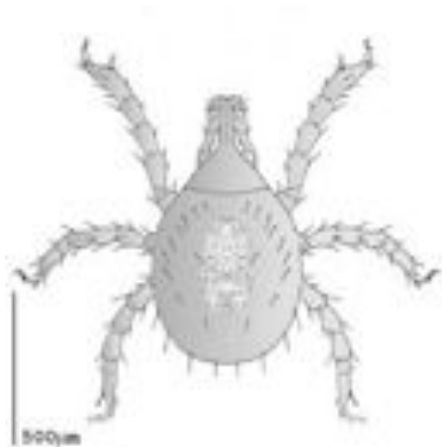


OSPITI - La specie è parassita di chiroterri. I rinvenimenti registrati sull'uomo sono ritenuti accidentali.

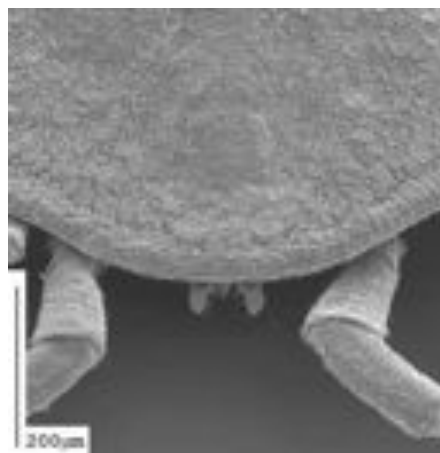
**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in diverse regioni dell'Italia settentrionale, centrale ed in Sicilia.





Larva (modificato da Hoogstraal, 1958)



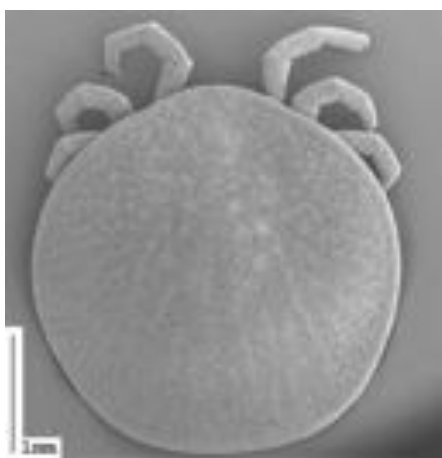
Femmina - *capitulum* dorsale



Femmina - tarso



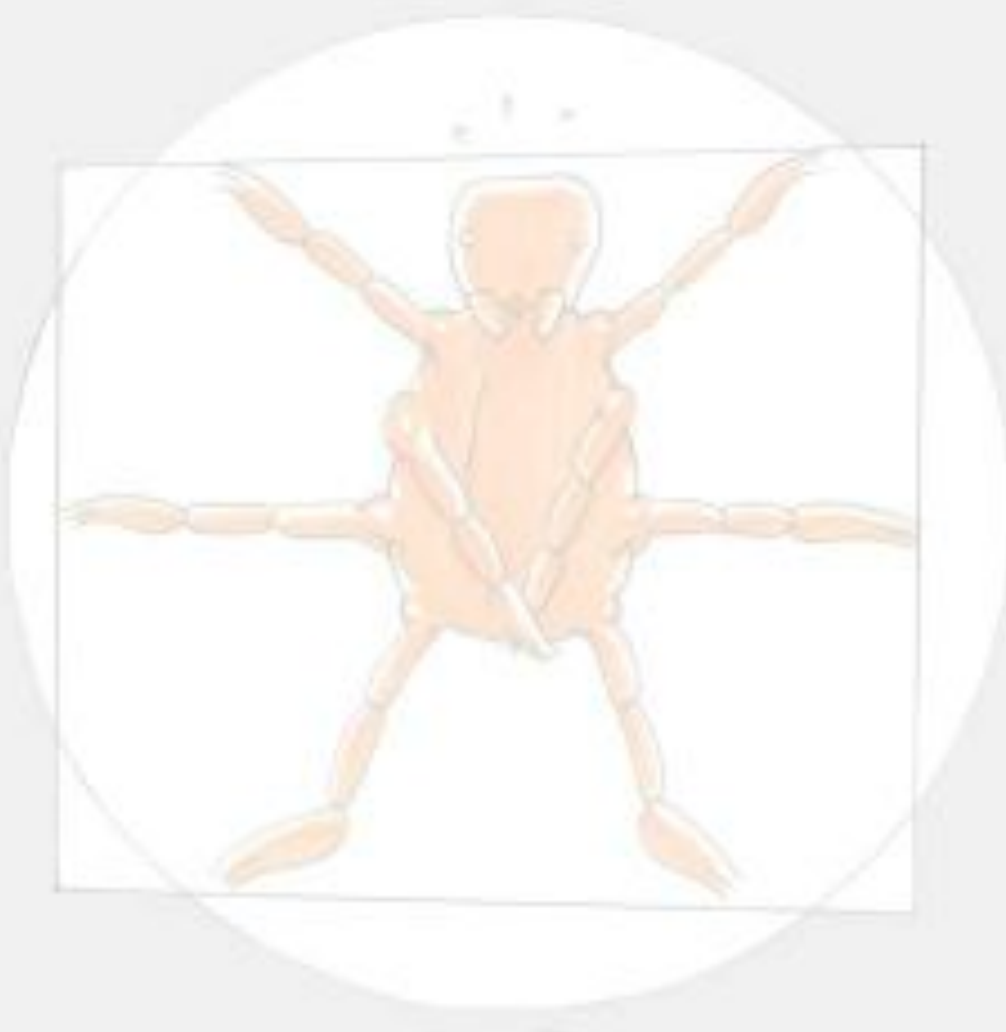
Femmina - *habitus* ventrale



Femmina - *habitus* dorsale

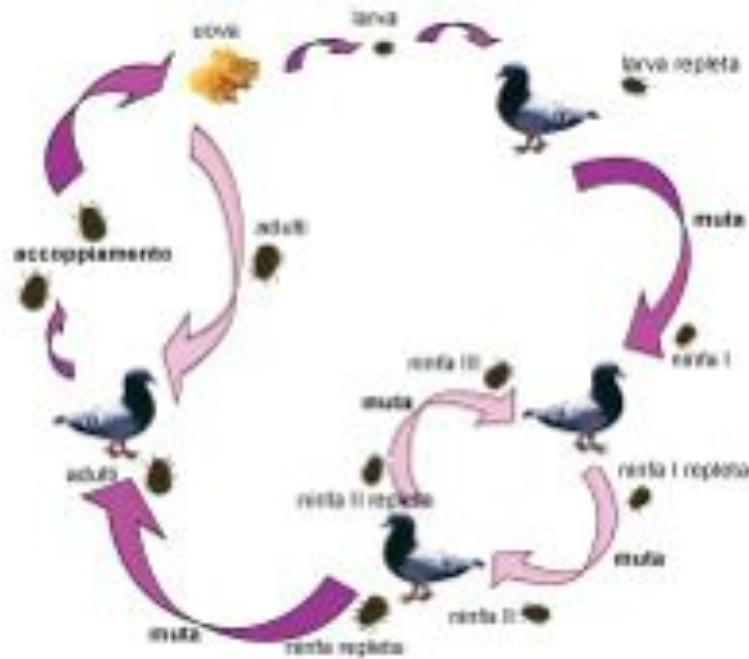


Femmina - *capitulum* ventrale



36 *ORNITHODOROS (ALECTOROBIOUS) CONICEPS* (CANESTRINI, 1890)

BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, polifasica e monotropa; la durata del ciclo vitale è di un anno.



ATTIVITÀ - La specie è attiva dalla tarda primavera all'autunno.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo come vettore di patogeni per l'uomo e per gli animali domestici non è conosciuto.



ORNITHODOROS (ALECTOROBIOUS) CONICEPS

37

HABITAT - La specie si rinviene negli ambienti di nidificazione dei piccioni, talvolta insieme a *Argas reflexus*, rispetto a cui mostra però preferenze ecologiche diverse.



OSPITI - La specie è parassita di uccelli in tutti i suoi stadi di sviluppo; come *Argas reflexus* può anche invadere le abitazioni, ma non aggredisce l'uomo, né altri mammiferi.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata sia nelle regioni settentrionali che in quelle centro meridionali ed in Sicilia.





Larva (modificato da Hoogstraal et al., 1979)



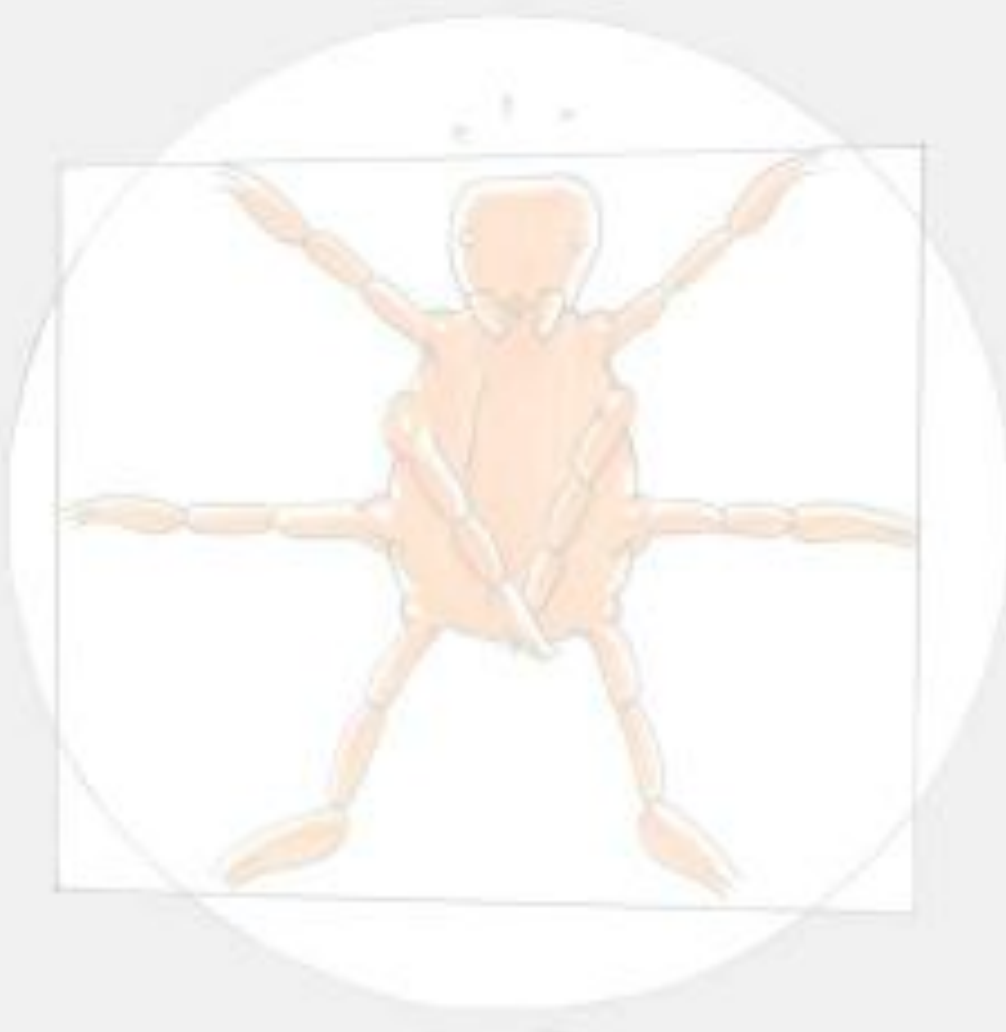
Femmina - cameroostoma



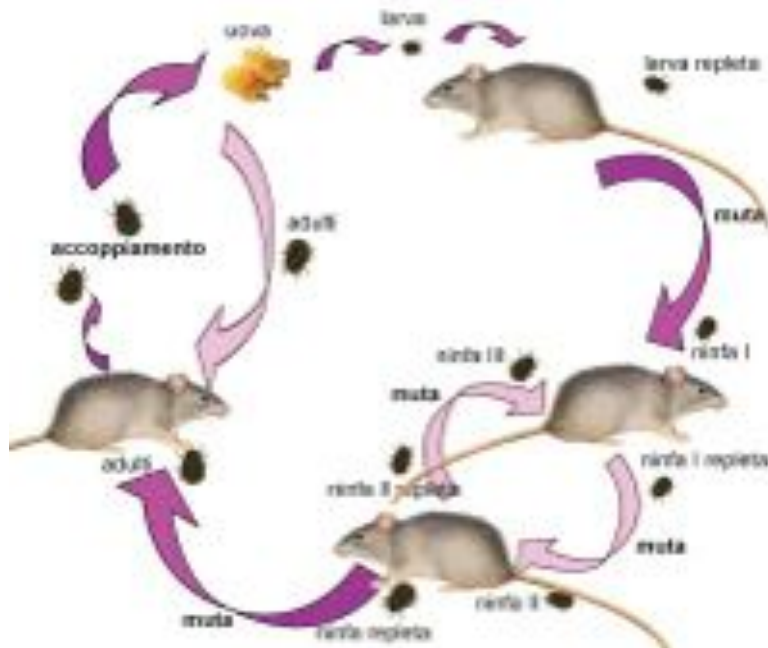
Femmina - *habitus* dorsale



Femmina - *habitus* ventrale



BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, polifasica e monotropa; la durata del ciclo vitale può essere, in condizioni ottimali, anche di soli cinque mesi.



ATTIVITÀ - In Starkoff (1958) sono segnalati ritrovamenti di adulti in agosto. I dati sono tuttavia troppo scarsi per definire la fenologia della specie in Italia.

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - La specie sembra coinvolta nella trasmissione di borrelie responsabili delle febbri ricorrenti. È ritenuta il principale vettore del virus della peste suina africana (ASFV - African Swine Fever Virus).



ORNITHODOROS (PAVLOVSKIELLA) ERRATICUS

41

HABITAT - La specie si rinviene sugli ospiti o all'interno delle loro tane. A Pantelleria alcuni esemplari sono stati rinvenuti sull'uomo all'interno di un dammuso.



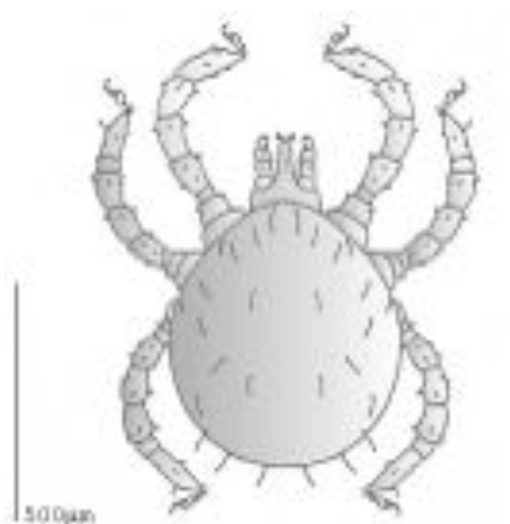
OSPITI - La specie è parassita di micromammiferi: è stata rinvenuta su numerose specie di roditori, nonché su alcuni insettivori. Attacca accidentalmente anche l'uomo.



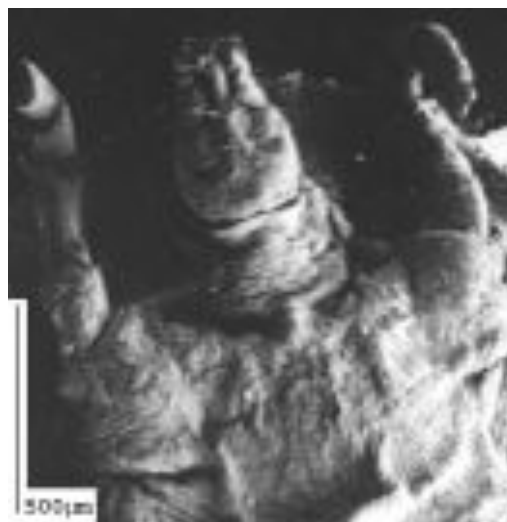
SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Italia una sola volta, presso Grosseto, ma è stata rinvenuta anche a Pantelleria (Iori, inedito).





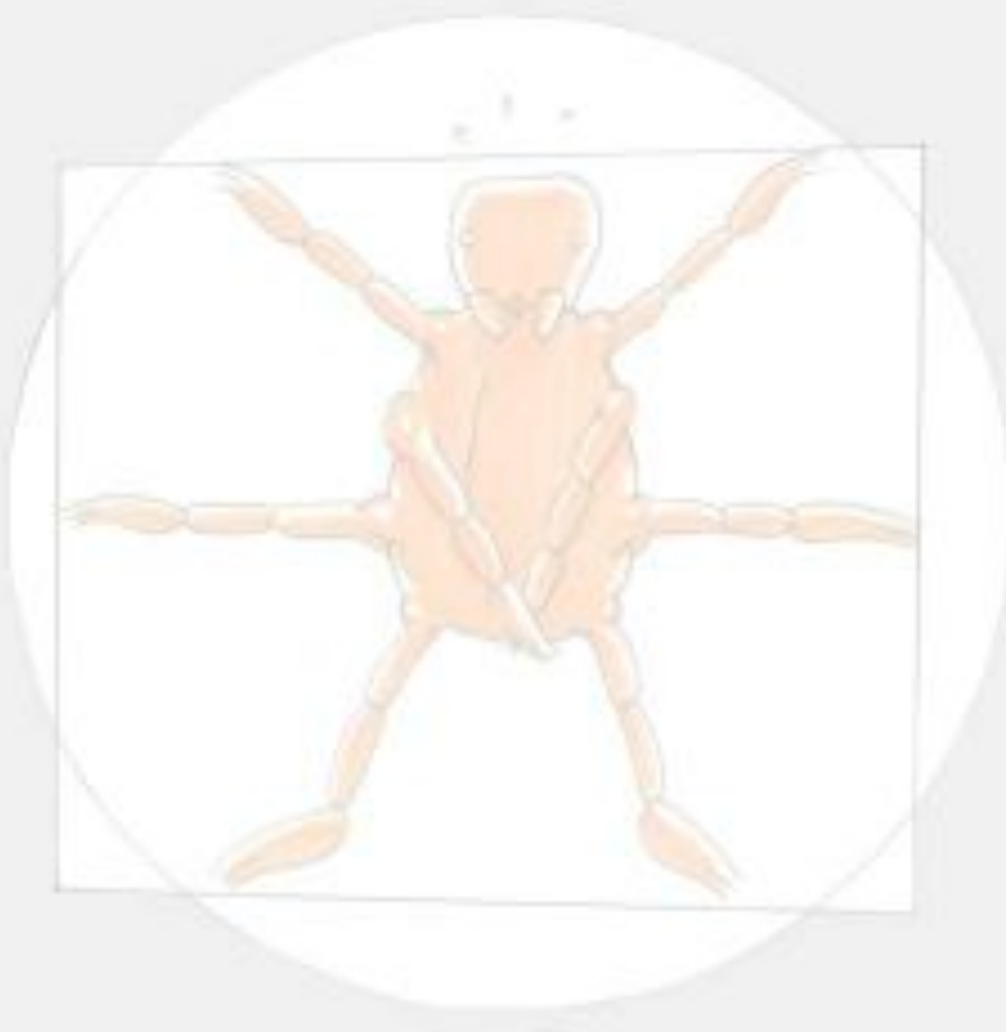
Larva (modificato da Hoogstraal et al., 1981)



Ninfa - cameronostoma

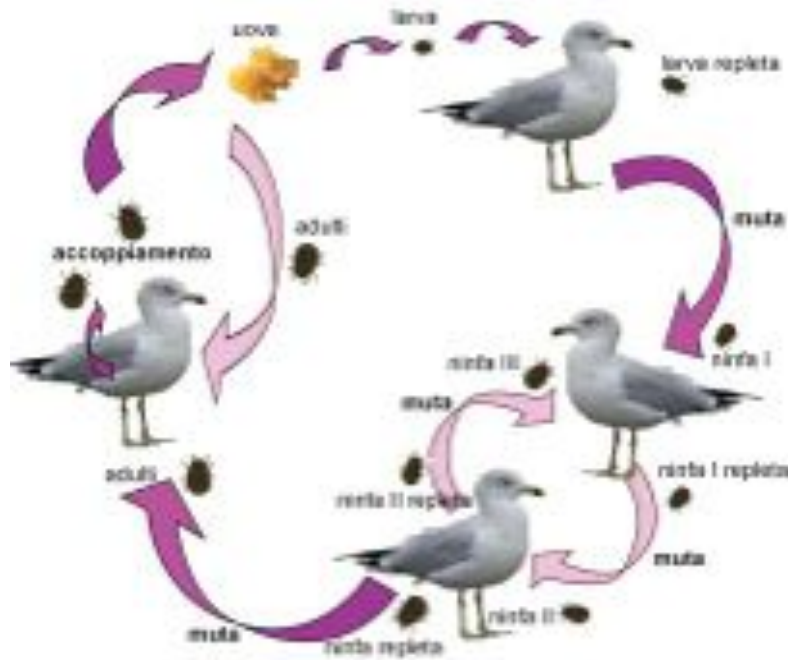


Ninfa - *habitus* dorsale



44 *Ornithodoros (Alectorobius) maritimus* (VERMEIL & MARQUET, 1967)

BIOLOGIA - Specie endofila ipogea, polifasica e monotropa. I dettagli della sua biologia sono poco conosciuti.



ATTIVITÀ - Tutti gli stadi sono attivi tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate, in coincidenza con il periodo di nidificazione degli ospiti.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo come vettore di patogeni per l'uomo e per gli animali domestici è poco conosciuto.



ORNITHODOROS (ALECTOROBIOUS) MARITIMUS

45

HABITAT - La specie si rinviene nelle fessure delle rocce e sotto i sassi, in prossimità dei nidi dei suoi ospiti.



OSPITI - La specie è parassita di molti uccelli marini: *Larus* spp., *Sterna* spp., *Alca* spp. Aggredisce attivamente anche l'uomo.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in Italia nelle piccole isole circumsarde ed a Pianosa, nelle isole Tremiti.





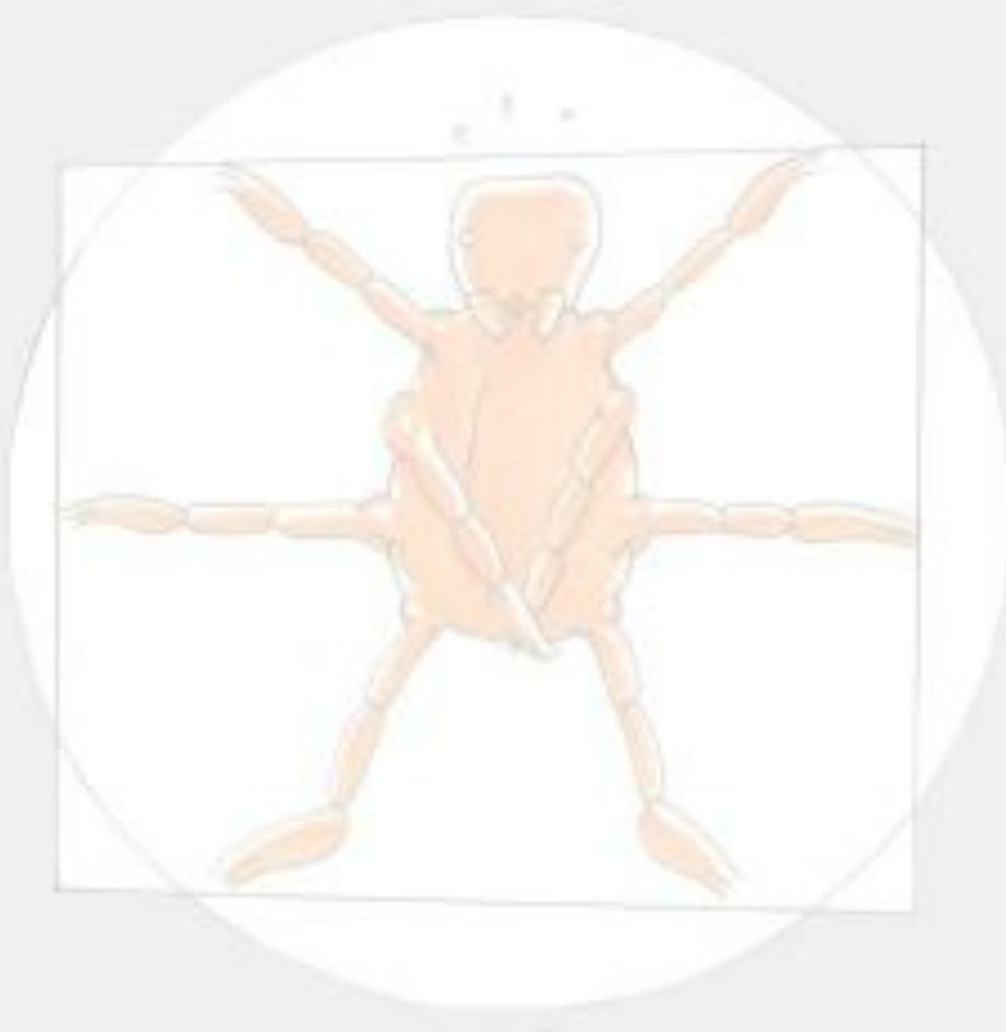
Larva (modificato da Hoogstraal et al., 1976)



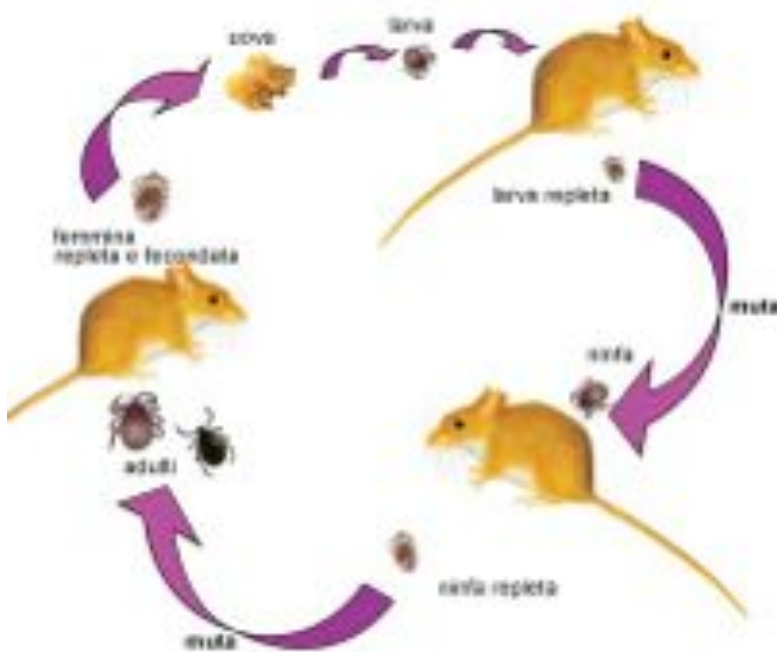
Ninfa - *habitus* ventrale



Ninfa - *habitus* dorsale

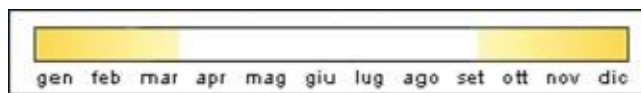


BIOLOGIA - Specie strettamente endofila foleofila, trifasica e monotropa. La durata del ciclo non è nota.

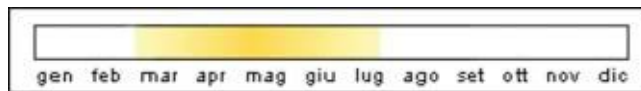


ATTIVITÀ - Le larve sono attive dall'autunno alla primavera. Le ninfe e presumibilmente anche gli adulti, sono attive nel corso dell'estate.

Calendario della specie



Larve



Ninfe, adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è uno dei serbatoi silvestri di *Babesia microti*, *Borrelia burgdorferi* s.l., *Francisella tularensis*, *Rickettsia slovaca*, *Coxiella burnetii* e del virus del Louping Ill.



Exopalgiger trianguliceps

49

HABITAT - La specie è più abbondante in biotopi di montagna, al disopra dei 1200 m slm. Non sono rari tuttavia ritrovamenti anche in ambienti di media e bassa montagna, in aree con dominanza di faggio, in querceti e castagneti.

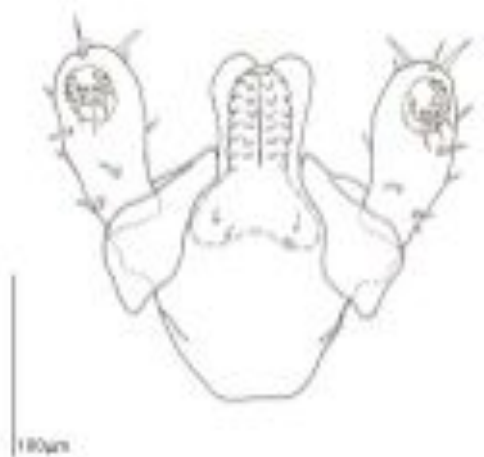


OSPITI - Parassita di numerose specie di roditori e insettivori soricidi. *E. trianguliceps* è stata talvolta ritrovata anche su ricci, talpe e occasionalmente sui predatori di micromammiferi (volpi e mustelidi).

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

Segnalazioni sparse riguardano regioni dell'Italia settentrionale e centrale. Il dato del Lazio è inedito (Iori, dati personali).





Larva - *capitulum*
(modificato da Manilla e Iori, 1992)



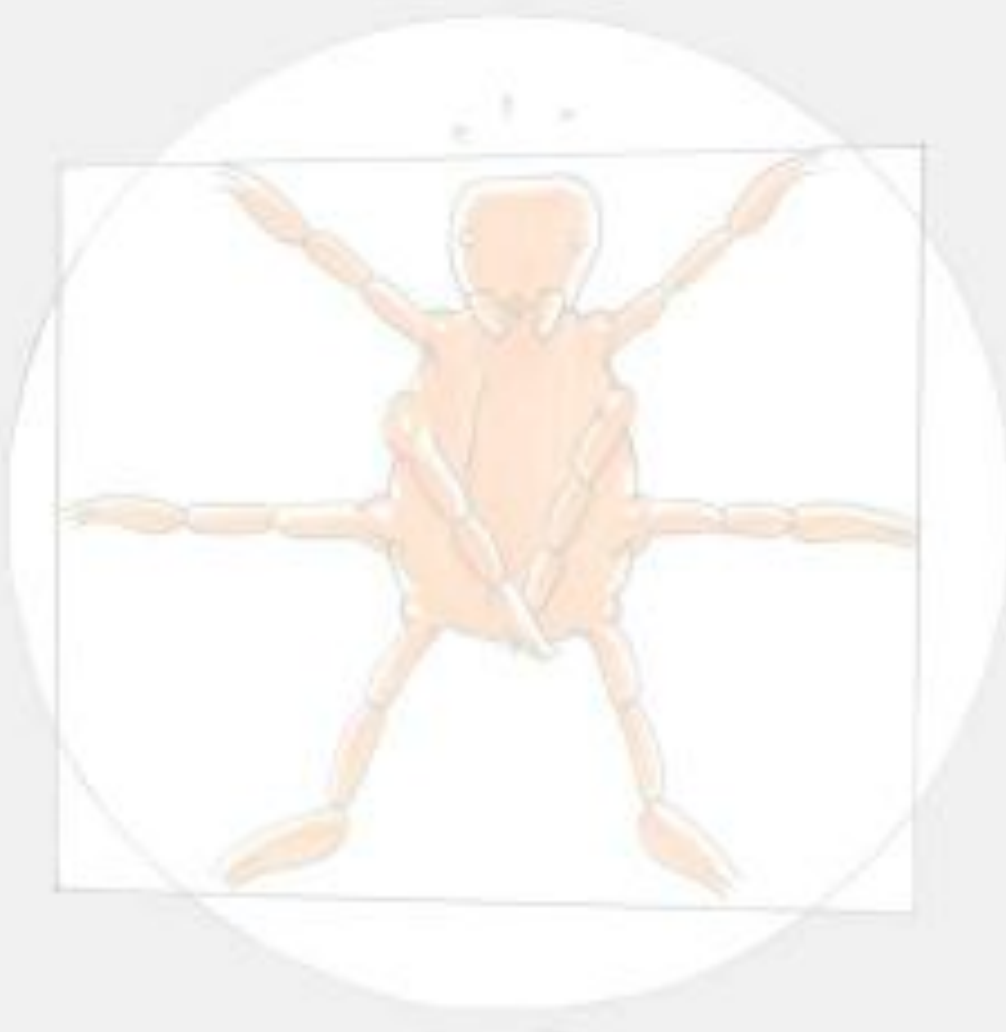
Ninfa - *capitulum*



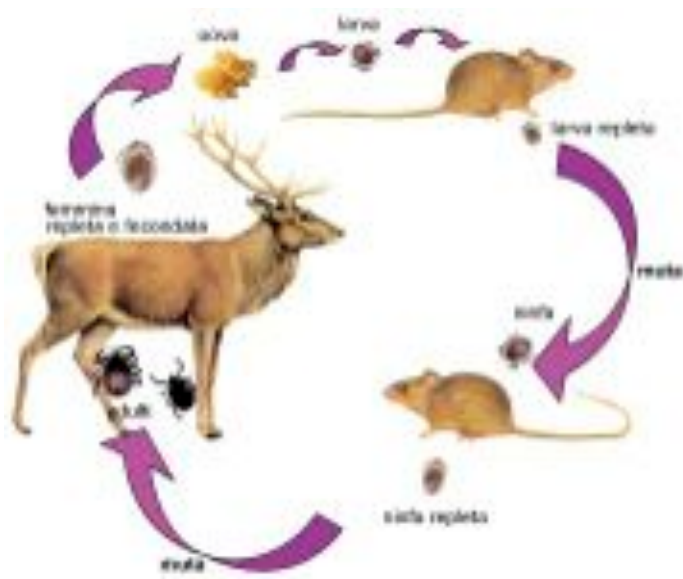
Ninfa - *habitus*



Ninfa - *coxae*

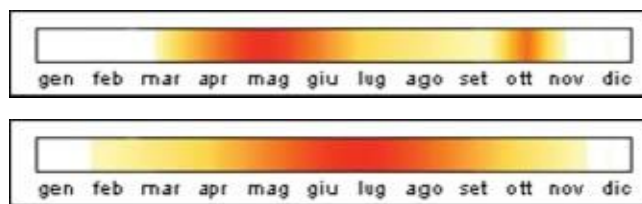


BIOLOGIA - Specie endo-esofila, trifasica e ditropa. La durata del ciclo vitale può variare da circa sei mesi, in laboratorio, a due-tre anni in natura, a seconda della temperatura.



ATTIVITÀ - Le larve sono attive in primavera - inizio estate. Nelle regioni settentrionali, in alcuni biotopi più freschi, si può verificare un picco secondario di attività in autunno. Ninfe e adulti sono attivi da febbraio a novembre, con picco massimo all'inizio dell'estate, tra maggio e luglio.

Calendario della specie



Larve

Ninfe, adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è vettrice di una vasta gamma di agenti patogeni, fra i quali ricordiamo nematodi: filarie del genere *Dipetalonema*; protozoi: *Babesia divergens*, *Theileria microti*; batteri: *Borrelia burgdorferi* s.l., *Anaplasma phagocytophilum*, *Rickettsia helvetica*, *Francisella tularensis*; virus Flaviviridae responsabili della encefalite da zecche (TBE).



HABITAT - Specie dotata di elevata plasticità ecologica, trova il suo habitat d'elezione nelle foreste mesofile di latifoglie decidue, a quote medie o basse, ma è molto frequente anche nella fascia ecotonale bosco-prato/pascolo.



OSPITI - Specie a bassissima specificità, può attaccare ospiti molto diversi: mammiferi di grande e piccola taglia, uccelli e persino rettili. Attacca con grande facilità anche l'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

Segnalata in tutte le regioni italiane. Le rare segnalazioni in Sardegna sono da ascrivere, secondo Manilla (1998) a *Ixodes gibbosus*.





Larva - *habitus*



Ninfa - *habitus*



Larva - *capitulum ventrale*



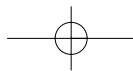
Ninfa - *capitulum ventrale*



Femmina - *habitus dorsale*

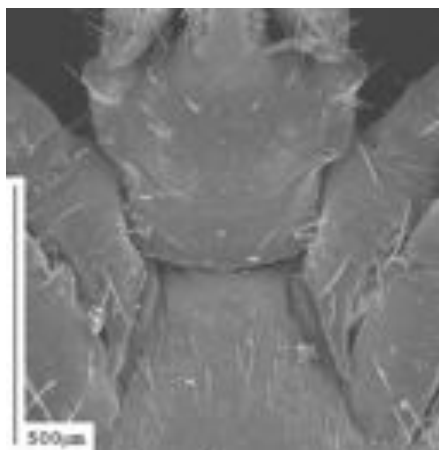


Maschio - *habitus dorsale*



Ixodes ricinus

55



Femmina - coxa I



Maschio - coxa I



Femmina - capitulum dorsale



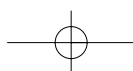
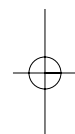
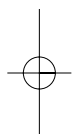
Maschio - capitulum dorsale



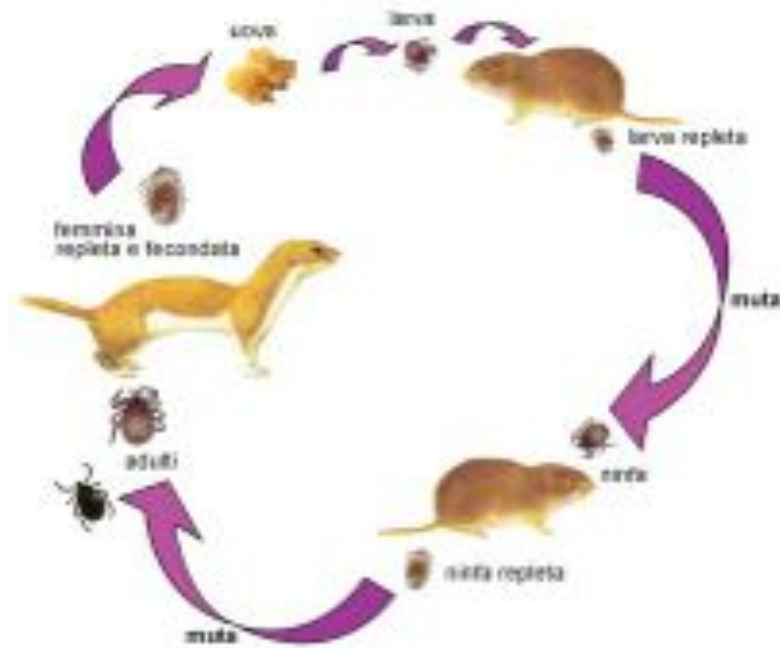
Femmina - ipostoma



Maschio - capitulum ventrale



BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, trifasica e monotropa o mono-ditropa. I dettagli della biologia della specie sono praticamente sconosciuti.



ATTIVITÀ - In Starkoff (1958) sono segnalati ritrovamenti di adulti da marzo a dicembre. I dati sono tuttavia troppo scarsi per definire la fenologia della specie in Italia.

Calendario della specie



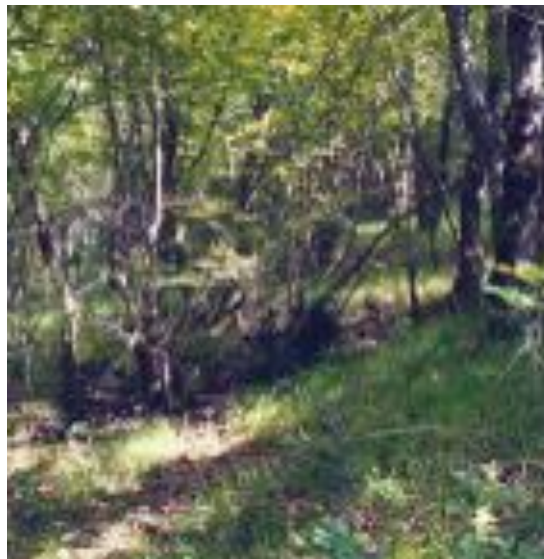
RUOLO PATOGENO - La specie è vettrice di *Francisella tularensis* e può trasmettere *Coxiella burnetii*; inoltre è uno dei serbatoi di *Borrelia burgdorferi* s.l. in ambiente silvestre.



Ixodes ACUMINATUS

57

HABITAT - La specie è strettamente legata ai suoi ospiti ed alle loro tane, di norma in ambiente forestale.



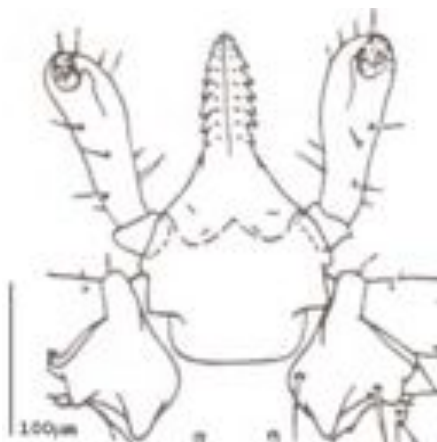
OSPITI - La specie è parassita di micromammiferi, sia insettivori che roditori. Gli adulti sono rinvenuti spesso anche su mustelidi. Raramente è stata reperita anche sull'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è segnalata, dal Nord al Sud, in numerose regioni dell'Italia peninsulare.





Larva - ipostoma e coxa I
(modificato da Morel e Perez, 1977)



Ninfa - *habitus*



Ninfa - *capitulum* dorsale



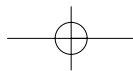
Ninfa - *auriculae*



Femmina - *habitus* dorsale



Maschio - *habitus* dorsale



Ixodes ACUMINATUS

59



Femmina - *capitulum* dorsale



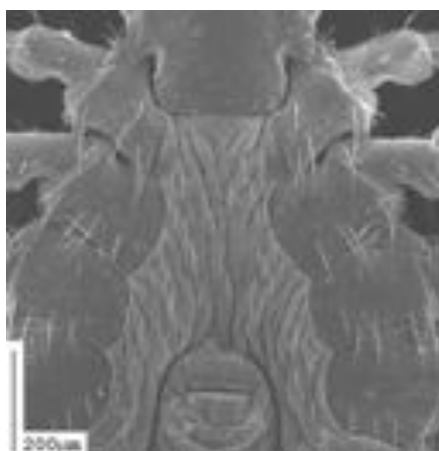
Maschio - *capitulum* dorsale



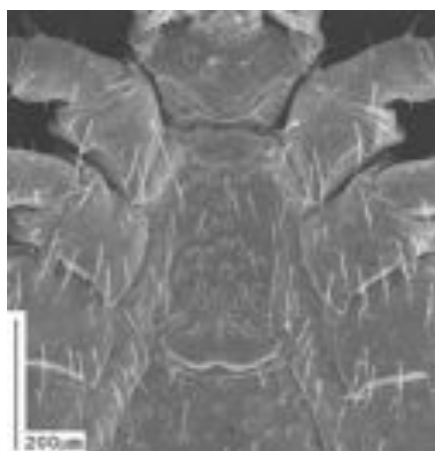
Femmina - *ipostoma*



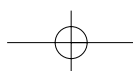
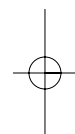
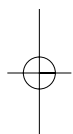
Maschio - *capitulum* ventrale



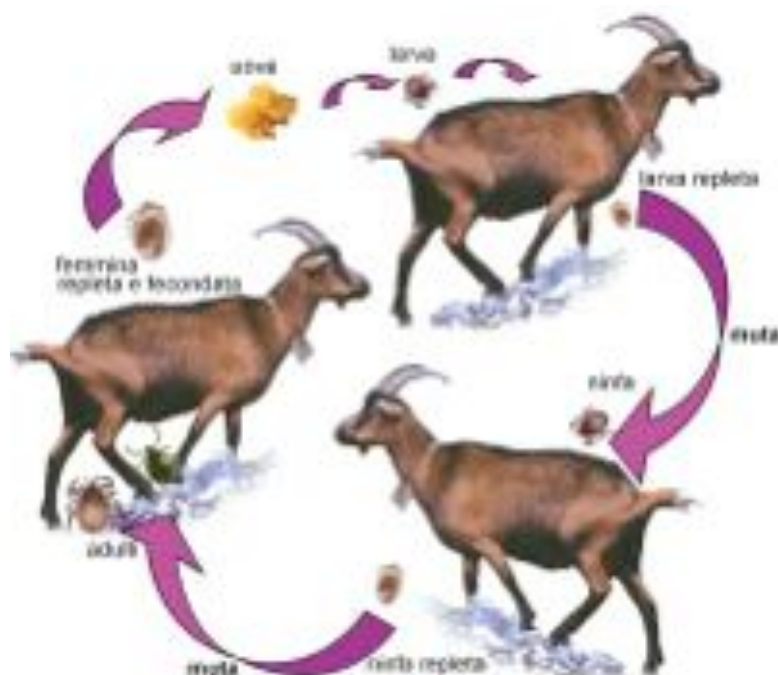
Femmina - *coxae*



Maschio - *coxae*

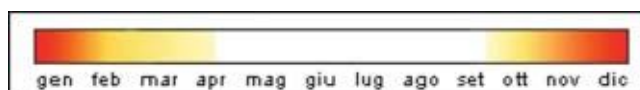


BIOLOGIA - Specie esofila, trifasica e monotropa. La durata del ciclo è di uno - due anni.



ATTIVITÀ - *Ixodes gibbosus* è specie ad attività autunno-primaverile, con massimo nei mesi invernali.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo come vettore di patogeni è poco conosciuto. La specie è in grado di causare paralisi da zecche.



Ixodes gibbonus

61

HABITAT - Si rinviene in ambienti di macchia mediterranea.



OSPITI - Questa zecca parassita di preferenza animali domestici d'allevamento: in particolare caprini, ma anche ovini, bovini ed equini. Documentata la sua presenza anche sull'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata nelle regioni dell'Italia meridionale e nelle isole.

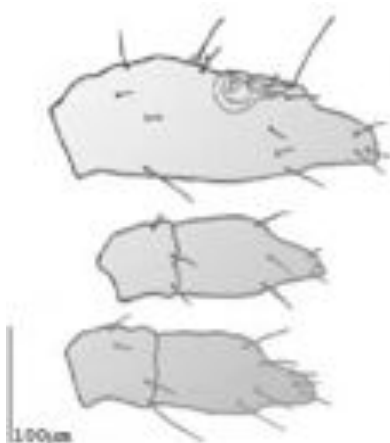




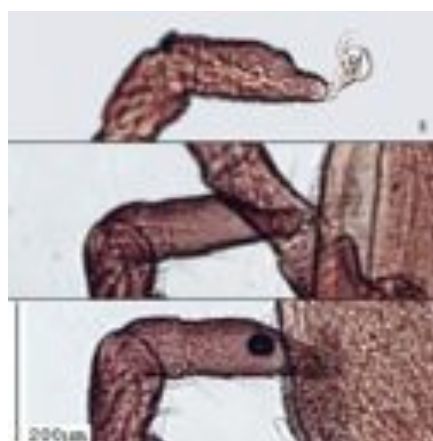
Ninfa - *habitus*



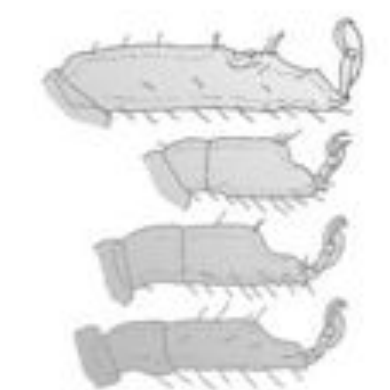
Ninfa - *capitulum*



Larva - tarsi (modificato da Saratsiotis, 1970)



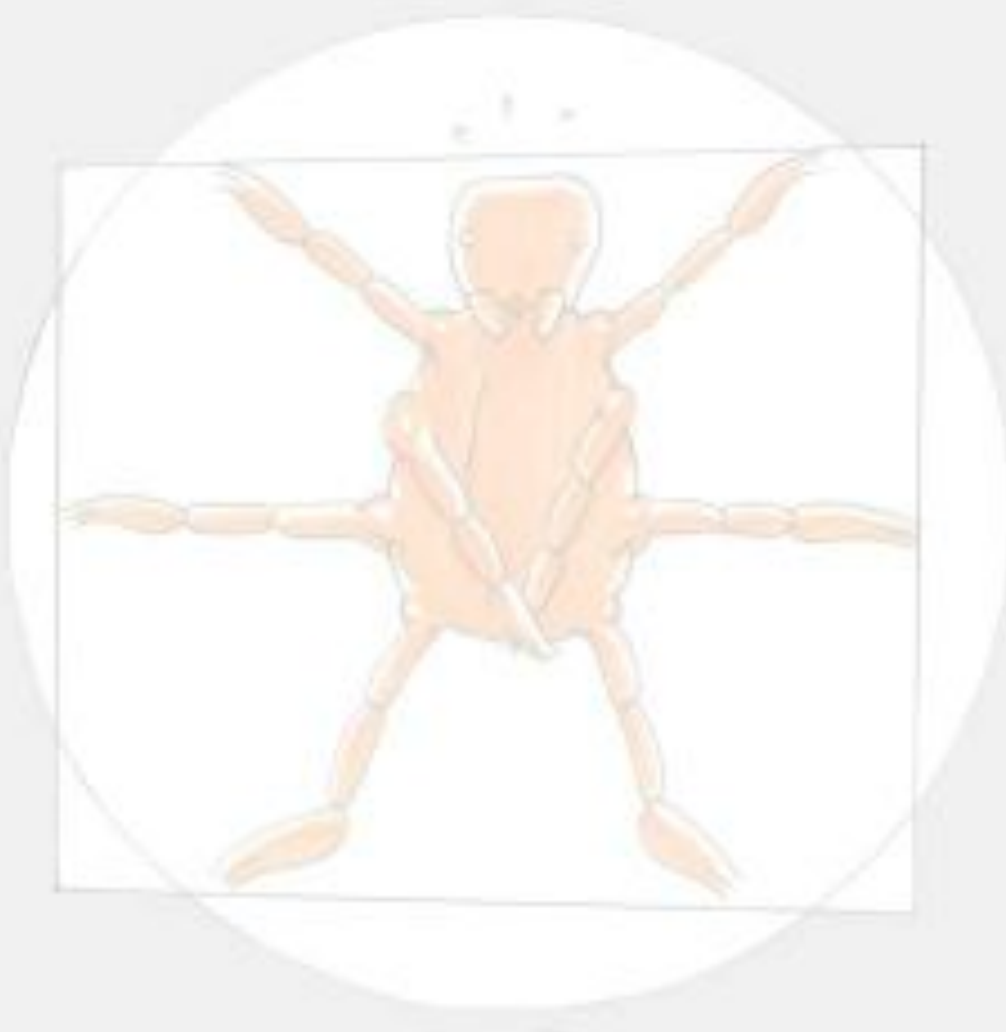
Ninfa - tarsi II - IV



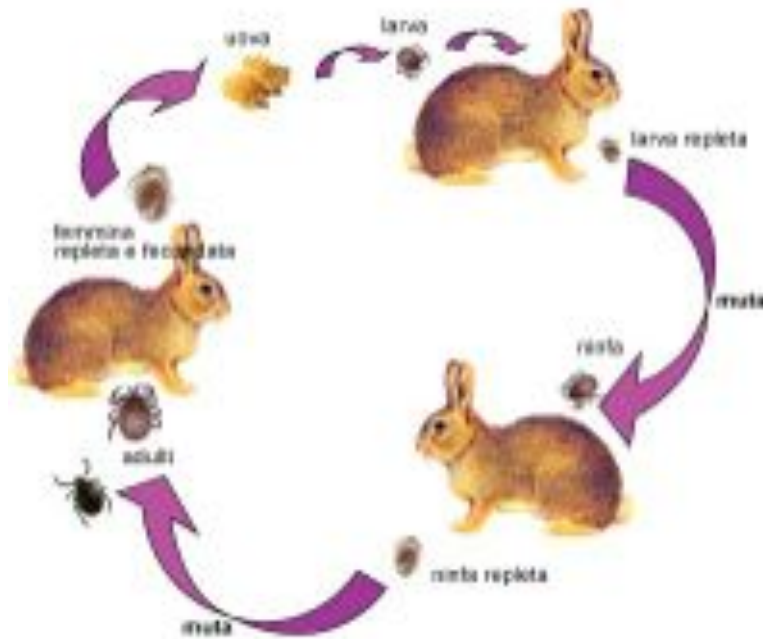
Maschio - tarsi (modificato da Saratsiotis, 1970)



Femmina - tarso



BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, trifasica e monotropa. La durata del ciclo non è nota con precisione.

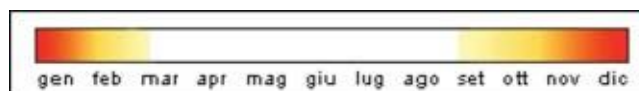


ATTIVITÀ - L'attività delle larve si svolge dalla primavera all'autunno; quella degli adulti si svolge nel periodo autunno-invernale, da settembre a febbraio (dati relativi al Nord Africa).

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo come vettore di patogeni è poco conosciuto.



HABITAT - La specie si rinviene sugli ospiti e nelle loro tane, tipicamente poste in zone aperte, ricche di bassi cespugli, macchia o gariga.



OSPITI - L'ospite d'elezione di questa specie è il coniglio selvatico; talvolta si rinviene sui mustelidi e su altri predatori dei conigli.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

Le segnalazioni italiane sono piuttosto recenti e riguardano solo Abruzzo e Basilicata.





Ninfa - coxa I



Ninfa - capitulum



Femmina - habitus dorsale



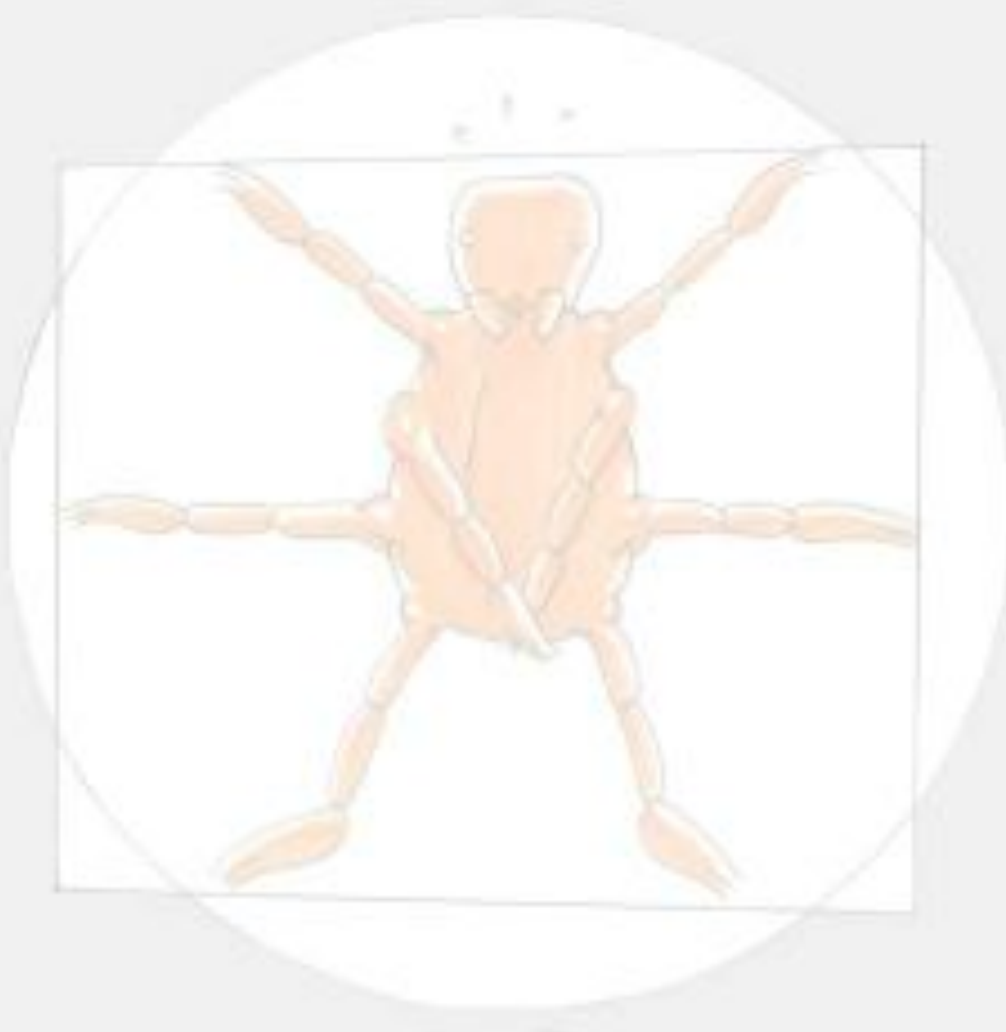
Femmina - capitulum dorsale



Femmina - capitulum ventrale



Femmina - palpo ventrale



BIOLOGIA - Non sono disponibili dati affidabili sulla sua biologia.



ATTIVITÀ - I dati disponibili non consentono di ipotizzare alcun tipo di fenologia.

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



HABITAT - Non ben conosciuto. Si suppone che la specie viva in ambienti simili a quelli di *Scaphixodes frontalis*.



OSPITI - La specie è stata rinvenuta su uccelli terricoli: tordi e fagiani.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

In Italia è stata rinvenuta a Ventotene e Montecristo in occasione di campagne di innellamento di uccelli migratori.

(Al momento di andare in stampa i colleghi C. Contini e C. Palmas comunicano di avere in corso di pubblicazione la descrizione del maschio di *Ixodes festai*, reperito in copula con la femmina conspecifica. Il taxon deve essere quindi considerato presente anche in Sardegna).





Femmina - scudo dorsale



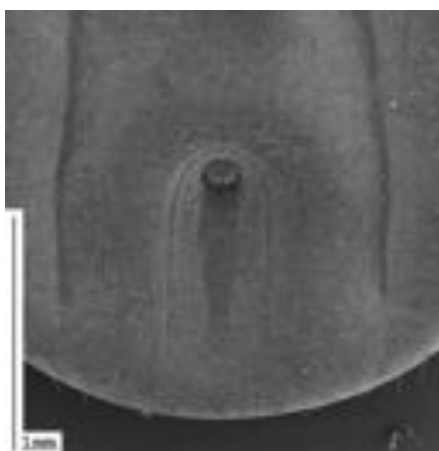
Femmina - *capitulum* dorsale



Femmina - *capitulum* ventrale



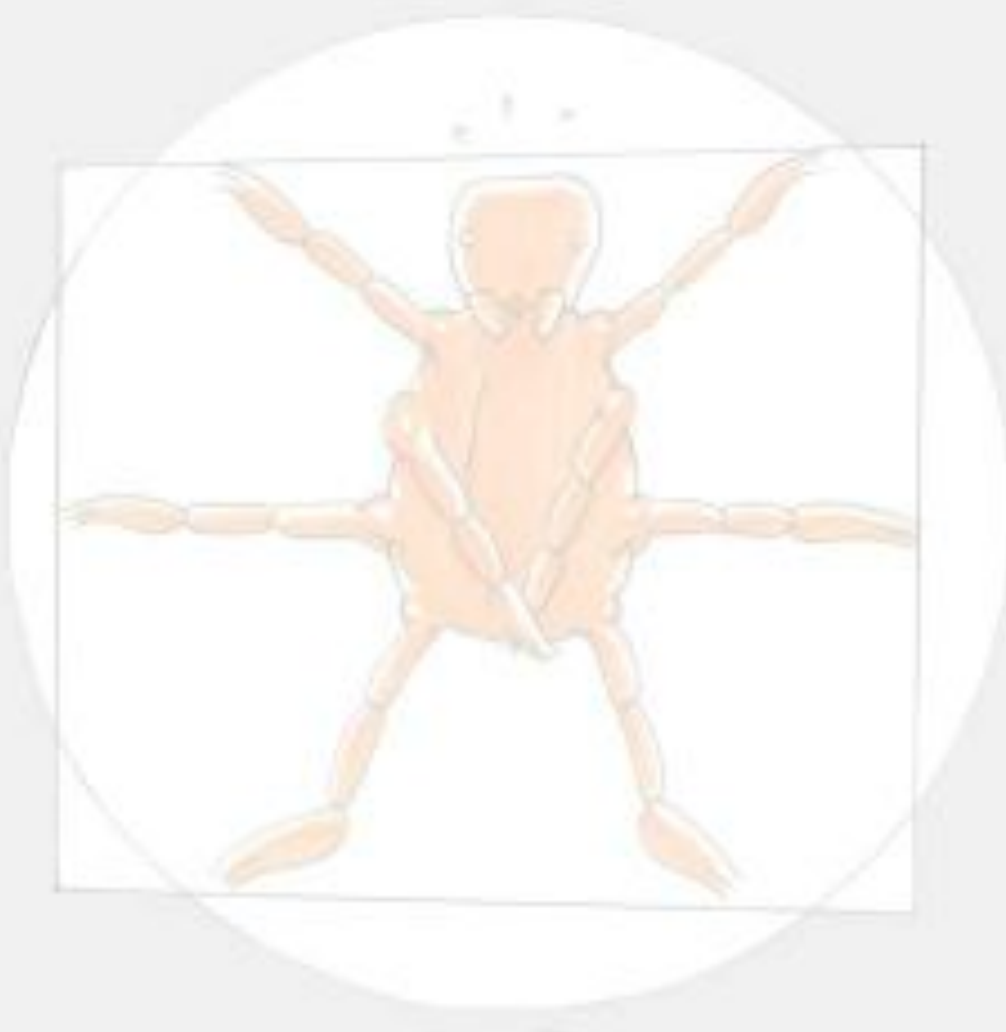
Femmina - palpo



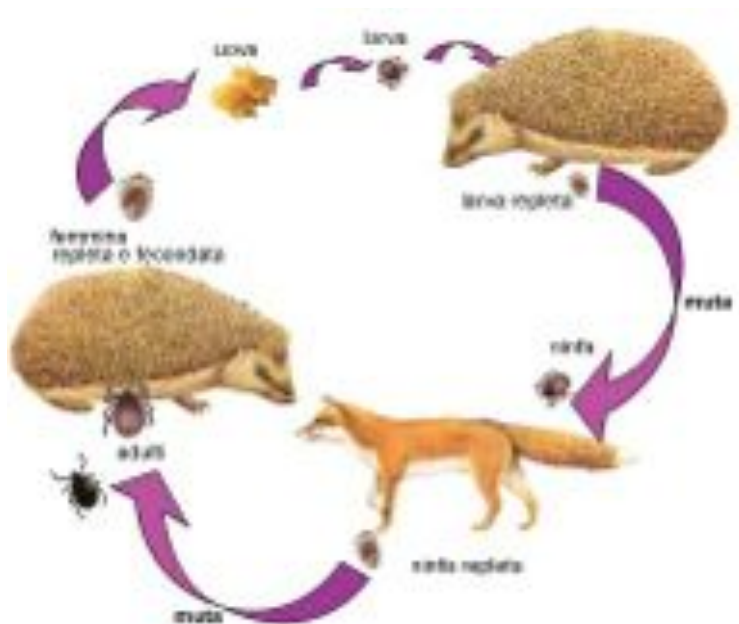
Femmina - solco anale



Femmina - coxae

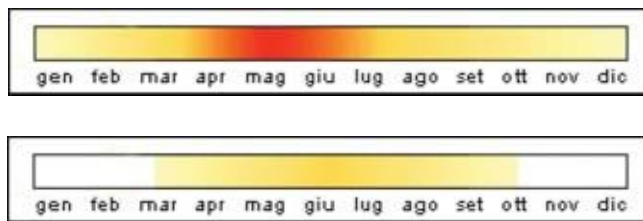


BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, trifasica e monotropa o mono-ditropa. La durata del ciclo vitale può variare considerevolmente: in laboratorio può svolgersi in tre-sei mesi, mentre in natura dura circa tre anni.



ATTIVITÀ - Le larve sono in attività tutto l'anno, con massimo tra aprile e giugno; gli adulti sono attivi da marzo a ottobre (dati riferiti alla penisola iberica).

Calendario della specie



Larve

Adulti

RUOLO PATOGENO - Riconosciuto vettore di alcune rickettsiae, inoltre è uno dei serbatoi di *Borrelia burgdorferi* s.l. in ambiente silvestre.



Pholeoixodes hexagonus

73

HABITAT - La specie si rinviene in zone fresche e temperate, sia in ambienti agricoli che forestali, sui suoi ospiti e nelle loro tane.



OSPITI - La specificità per l'ospite è piuttosto bassa: possono essere parassitati roditori, insettivori e carnivori, purchè le condizioni delle loro tane siano adatte al completamento del ciclo. Può aggredire anche l'uomo.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in tutte le regioni italiane.

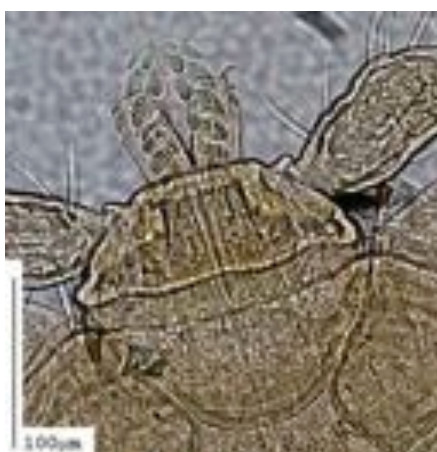




Larva - *habitus*



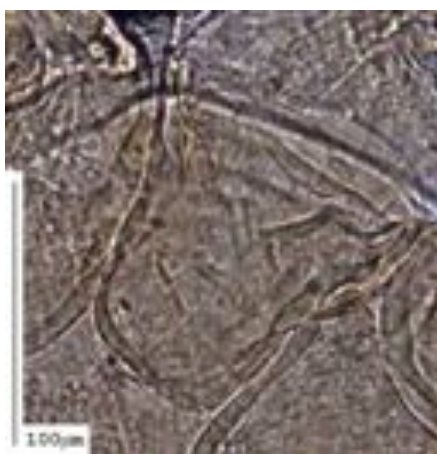
Ninfa - *habitus*



Larva - *capitulum*



Ninfa - *capitulum*



Larva - *coxa I*



Ninfa - *coxae I - II*

Phlebotomus hexagonus

75



Femmina - *habitus* dorsale



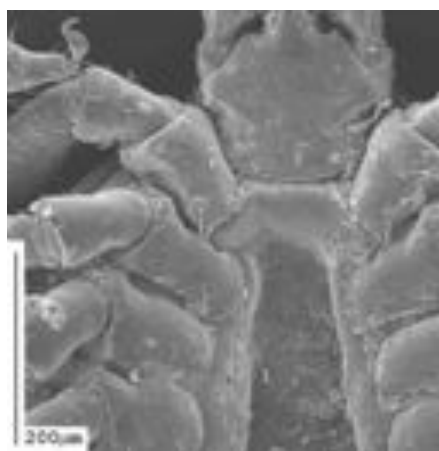
Maschio - *habitus* dorsale



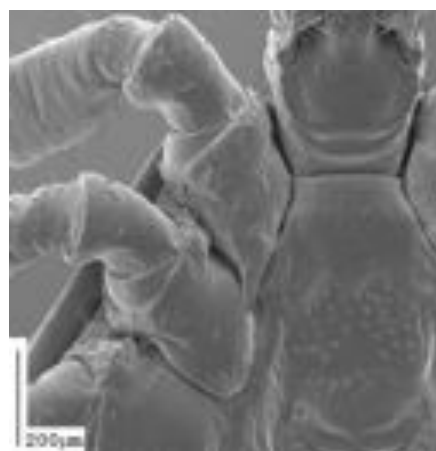
Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale

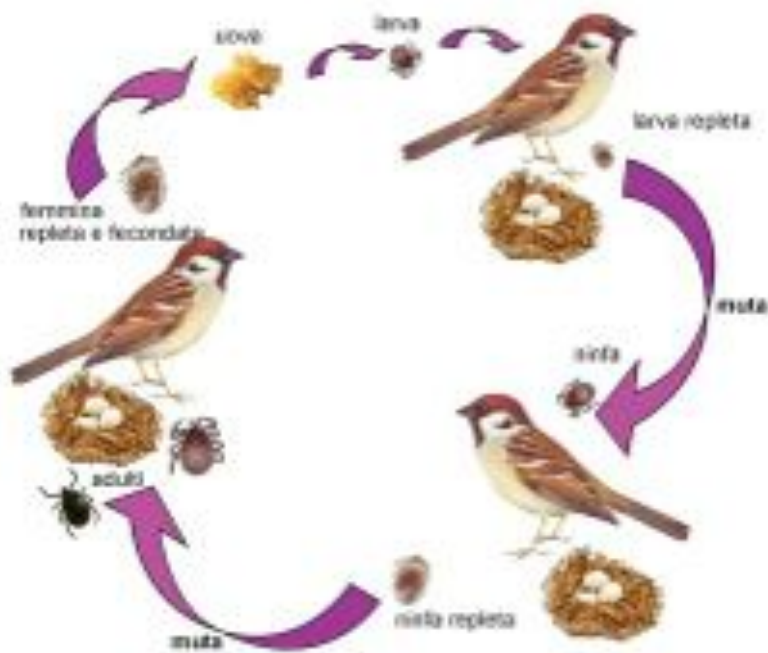


Femmina - *coxae*



Maschio - *coxae*

BIOLOGIA - Specie endofila nidicola, trifasica e monotropa. Attiva in tutti gli stadi durante la nidificazione dell'ospite; entra in diapausa quando il nido viene abbandonato.



ATTIVITÀ - I periodi di attività sono correlati alla specie ospite.

Calendario della specie

Dipende dalla specie ospite											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



Pholeoixodes arboricola

77

HABITAT - La specie si rinviene in prossimità dei nidi o dei rifugi degli ospiti, talvolta nelle cavità degli alberi o nelle fessure di rocce.



OSPITI - Parassita di uccelli con bassa specificità per l'ospite: essa parassita strigiformi, numerosi passeriformi e talvolta piciformi.



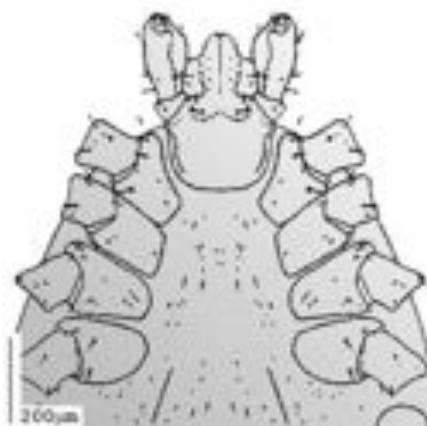
SEGNALAZIONI IN ITALIA

In Italia, la specie è stata segnalata solo sul Gran Sasso.





Larva - *habitus*



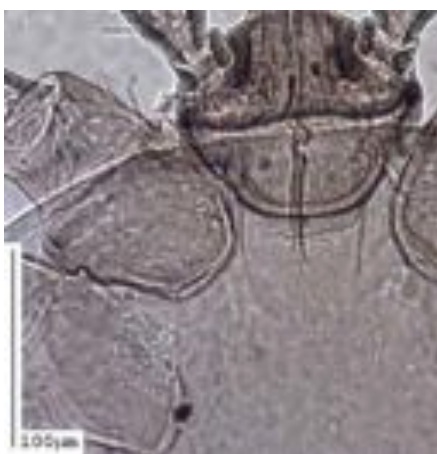
Ninfa - *coxae* e *capitulum*
(modificato da Morel e Perez, 1973)



Larva - scudo dorsale e *capitulum*



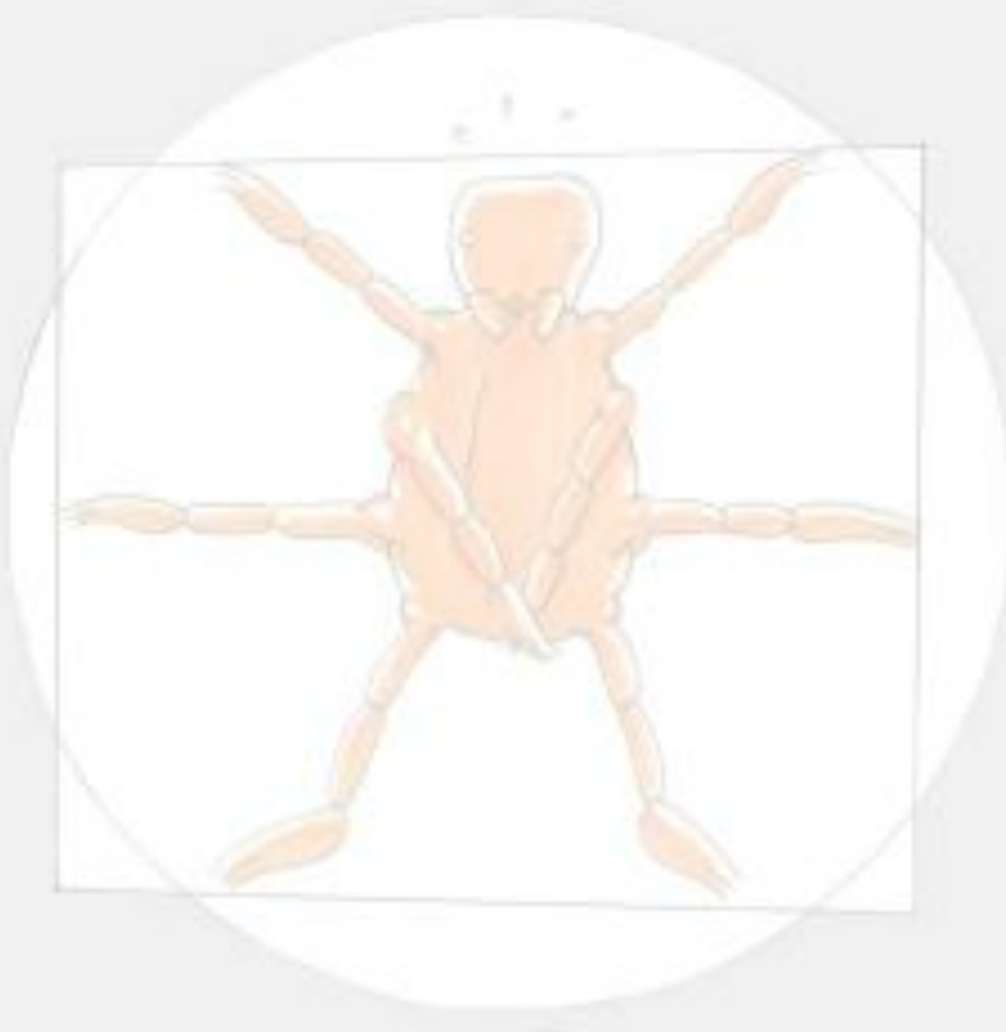
Ninfa - *capitulum*



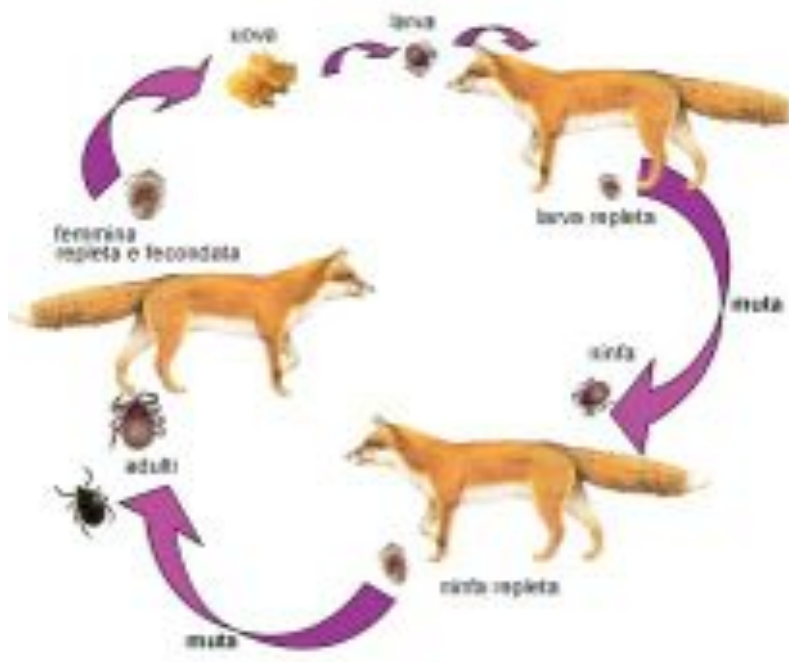
Larva - *coxa* I



Femmina - *capitulum* dorsale (da Cordas et al., 1993)

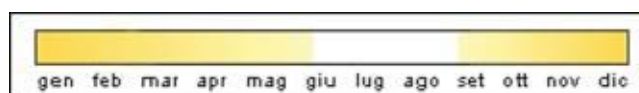


BIOLOGIA - Specie endofila, trifasica e monotropa. La durata del ciclo biologico varia da uno a tre anni.



ATTIVITÀ - La specie è attiva tutto l'anno salvo che nei mesi più caldi.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è poco conosciuto.



Phlebotomus CANISUQA

81

HABITAT - La specie si rinviene quasi esclusivamente sugli ospiti, o all'interno delle loro tane. E' sempre strettamente legata all'ambiente silvestre, per lo più in zone a clima temperato.



OSPITI - La specie mostra una specificità piuttosto elevata: essa parassita solo poche specie di mammiferi, con forte preferenza per il tasso e la volpe.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata nella maggior parte delle regioni dell'Italia settentrionale e centrale, in particolare sul versante tirrenico.





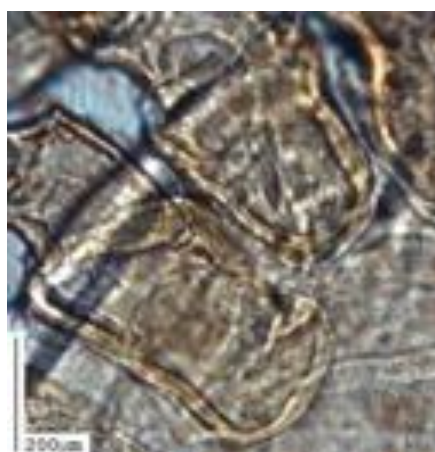
Larva - *habitus*



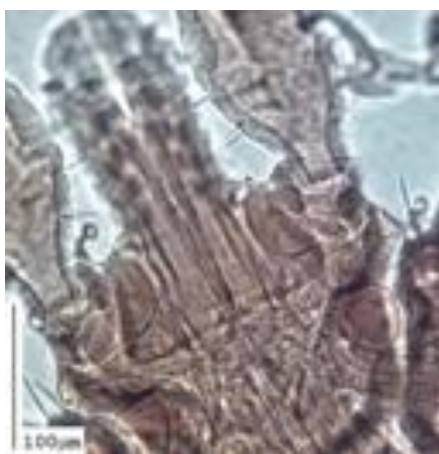
Ninfa - scudo dorsale e *capitulum*



Larva - scudo dorsale e *capitulum*



Ninfa - *coxa I*



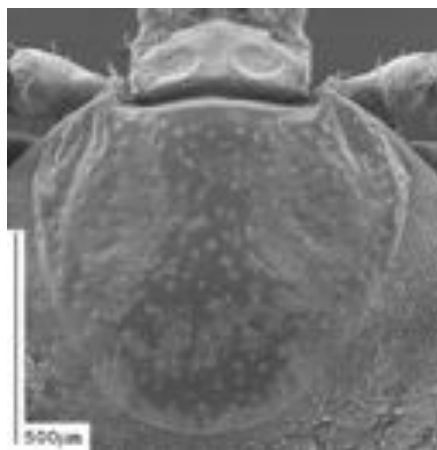
Larva - *capitulum* dorsale



Ninfa - *capitulum* dorsale

Pholeoixodes canisuga

83



Femmina - scudo dorsale

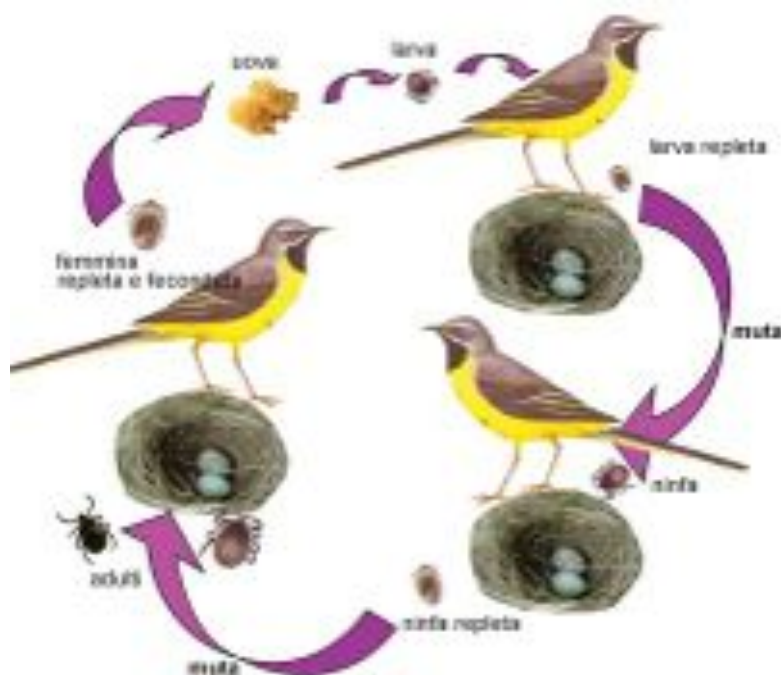


Femmina - *capitulum* dorsale



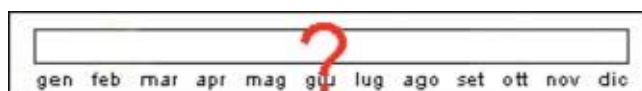
Femmina - *coxae*

BIOLOGIA - Specie endofila nidicola, trifasica e monotropa. Altri dettagli del ciclo biologico non sono completamente conosciuti.



ATTIVITÀ - Starkoff (1958) segnala il ritrovamento di adulti in dicembre, ma la fenologia della specie è sconosciuta.

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



Scaphixodes frontalis

85

HABITAT - La specie è stata rinvenuta con maggior frequenza in aree cespugliose, fra gli strati più bassi della vegetazione, su terreni ricoperti da una coltre di foglie e *humus*.



OSPITI - La specie parassita numerose specie di uccelli, soprattutto passeriformi, ma anche piciformi, galliformi e caradriformi.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie, facilmente trasportata dagli uccelli nelle migrazioni, è stata segnalata in gran parte dell'Italia.





Larva - *habitus*



Ninfa - *habitus*



Larva - *capitulum*



Ninfa - *capitulum*



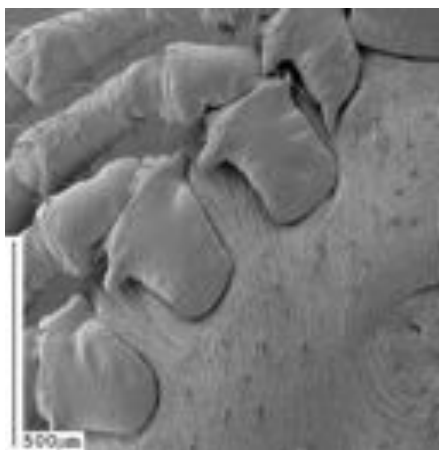
Femmina - *habitus dorsale*



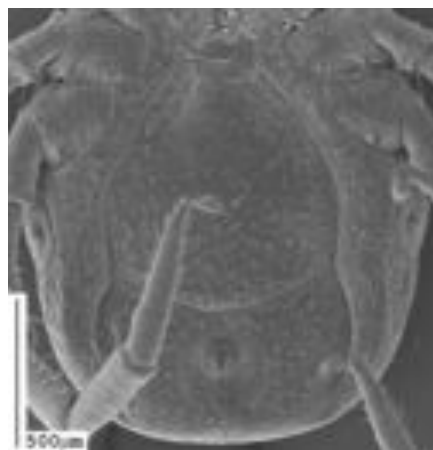
Maschio - *habitus dorsale*

Scaphixodes frontalis

87



Femmina - coxae



Maschio - scudi ventrali



Femmina - capitulum dorsale

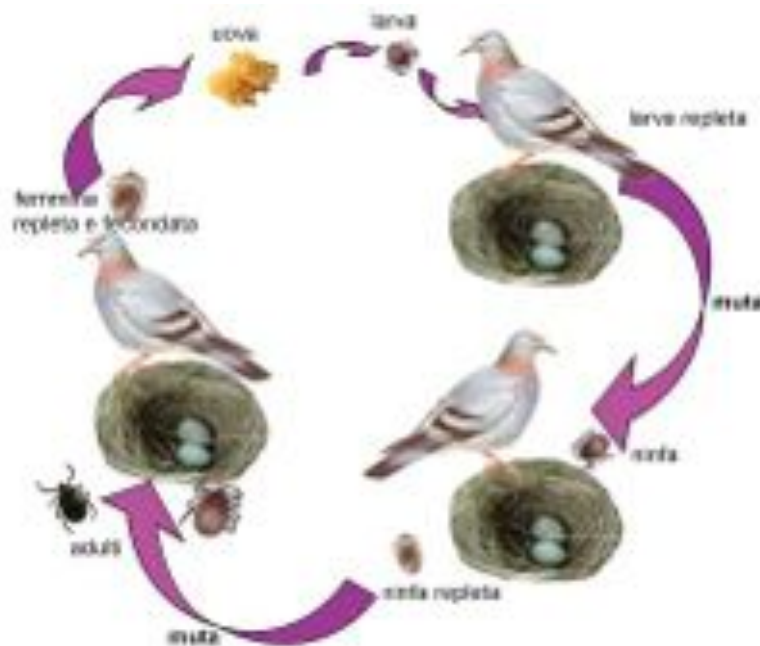


Maschio - capitulum dorsale



Maschio - capitulum ventrale

BIOLOGIA - Specie endofila nidicola, trifasica e, forse, monotropa; la sua bioecologia è poco conosciuta, probabilmente simile a quella di *Ornithodoros maritimus*. Tutti gli stadi sono attivi durante il periodo di nidificazione degli ospiti. Con l'abbandono dei nidi le zecche entrano in diapausa nelle cavità delle rocce circostanti.



ATTIVITÀ - I periodi di attività sono correlati alla specie ospite.

Calendario della specie

Dipende dalla specie ospite											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



Scaphixodes caledonicus

89

HABITAT - Zone pietrose e rocciose ove sia possibile la nidificazione degli ospiti abituali: scogli, balze, pendii prospicienti il mare, vecchi edifici in pietra in vicinanza di raccolte d'acqua.



OSPITI - La specie è parassita di diversi uccelli: columbiformi, procellariformi, apodiformi e passeriformi.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Sardegna, nei dintorni di Alghero (Manilla, 1992).





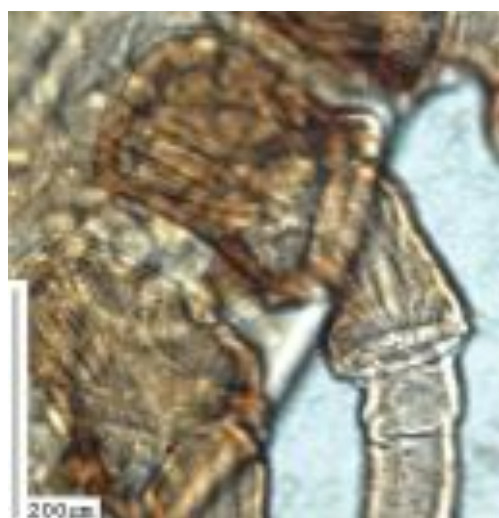
Ninfa - *habitus*



Ninfa - *capitulum*



Ninfa - *scudo dorsale*



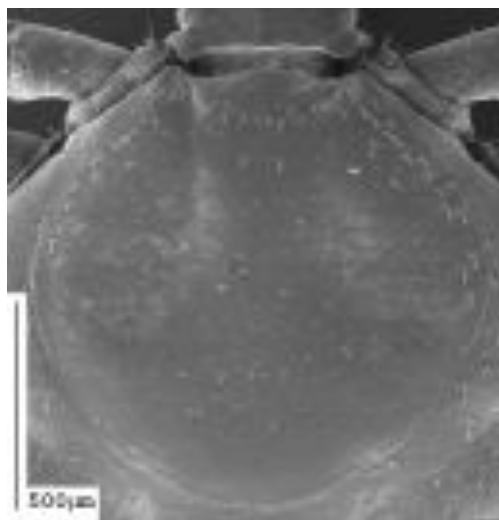
Ninfa - *trocanteri*

Scaphixodes caledonicus

91



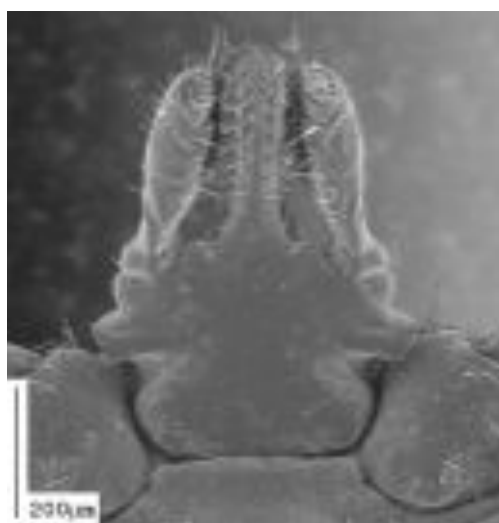
Femmina - *habitus* ventrale



Femmina - scudo dorsale



Femmina - *capitulum* dorsale



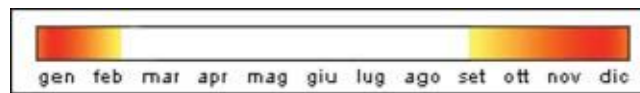
Femmina - *capitulum* ventrale

BIOLOGIA - Specie endofila troglobia, trifasica e monotropa; dopo il pasto queste zecche non si lasciano cadere al suolo, ma si portano sulle pareti delle grotte.



ATTIVITÀ - I periodi di attività sono correlati alla specie ospite. Il massimo dell'attività per ninfe e adulti sembra verificarsi in autunno e inverno, durante l'ibernazione degli ospiti.

Calendario della specie



Ninfe, adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto anche se la specie sembrerebbe coinvolta nella trasmissione di alcuni virus.



Eschatocephalus vesperilionis

93

HABITAT - La specie vive pressochè esclusivamente in caverne, in ambiente buio e non ventilato.



OSPITI - La specie è parassita di numerose specie di microchiroteri.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in gran parte dell'Italia, con l'eccezione di alcune regioni meridionali e della Sicilia.





Larva - *habitus*



Ninfa - scudo dorsale



Larva - *capitulum*



Ninfa - *capitulum*



Femmina - *habitus ventrale*



Maschio - *habitus ventrale*

ESCHATOCEPHALUS VESPERTILIONIS

95



Femmina - *capitulum* dorsale
(da Cordas et al., 1993)



Maschio - *capitulum* dorsale



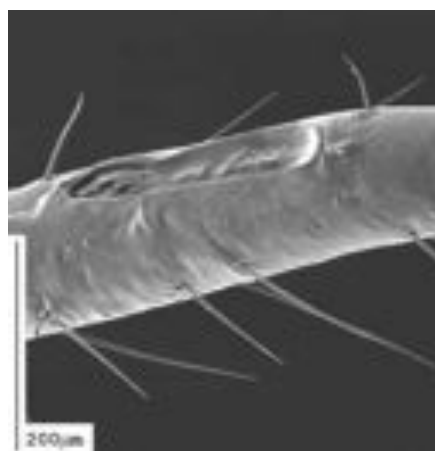
Femmina - *capitulum* ventrale



Maschio - *capitulum* ventrale

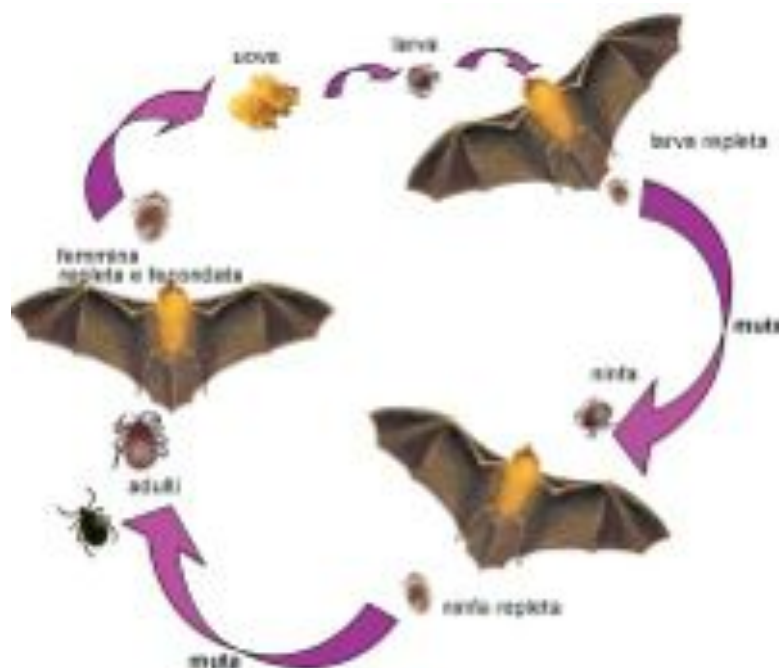


Maschio - *habitus* dorsale



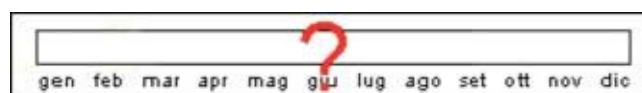
Maschio - organo di Haller

BIOLOGIA - Specie endofila troglobia, trifasica e monotropa; altri dettagli del ciclo biologico sono poco conosciuti, probabilmente simili a quelli di *Eschatocephalus vespertilionis*.



ATTIVITÀ - In Italia è stato ritrovato un solo esemplare di questa specie, in genere di difficile rinvenimento.

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



Eschatocephalus simplex

97

HABITAT - Questa zecca vive pressochè esclusivamente in caverne, in ambiente buio e non ventilato.



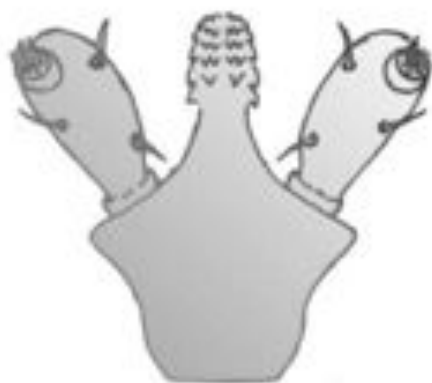
OSPITI - La specie è parassita di microchiroteri, apparentemente con forte specificità per *Miniopterus*.



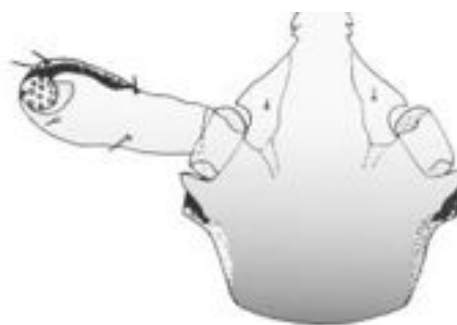
SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Italia una sola volta, in Sardegna (provincia di Sassari).





Larva - *capitulum*



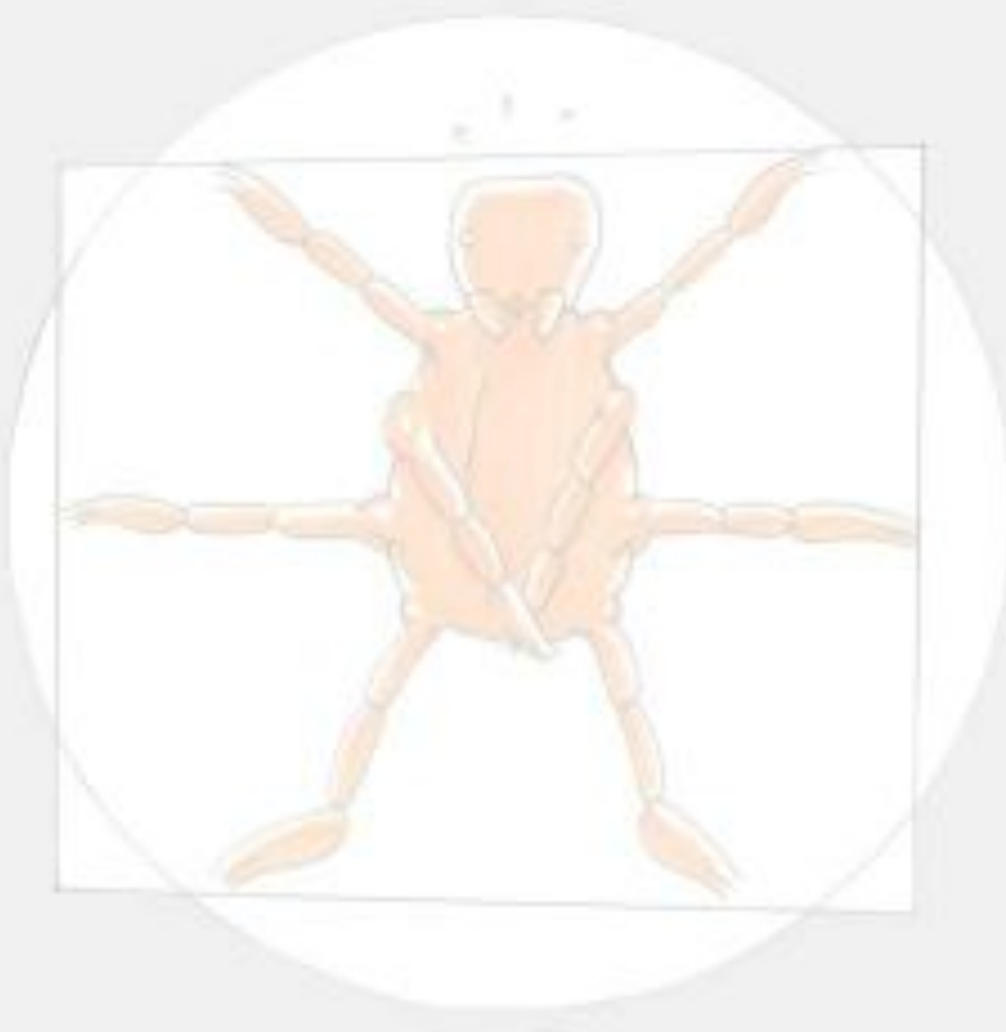
Ninfa - *capitulum*



Femmina - *capitulum* dorsale

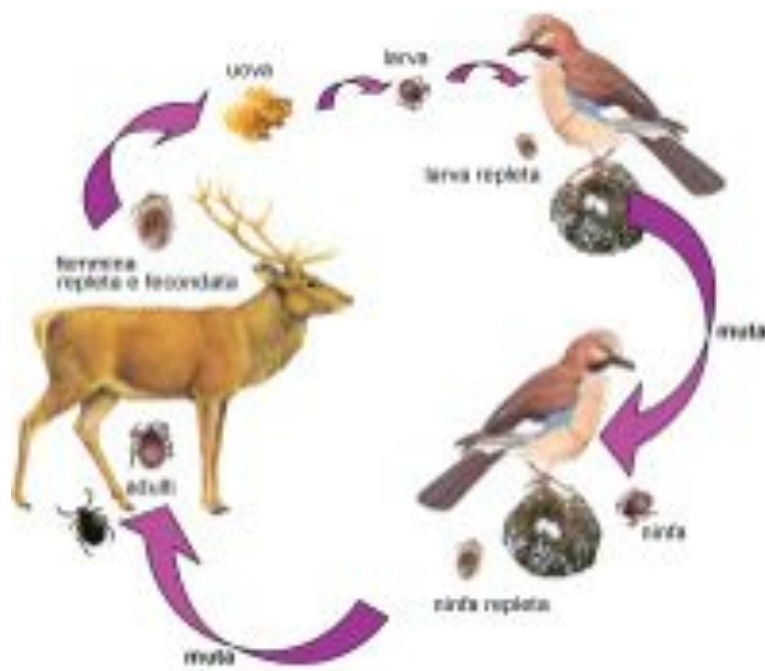


Maschio - *capitulum* dorsale



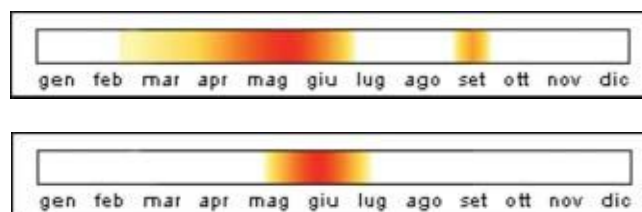
100 *HAEMAPHYSALIS (HAEMAPHYSALIS) CONCINNA* C.L. Koch, 1844

BIOLOGIA - Specie esofila, trifasica e ditropa. La durata del ciclo biologico varia in relazione all'andamento climatico ed all'area considerata; mediamente è di due-tre anni.



ATTIVITÀ - Le larve sono attive in primavera, con un periodo secondario di attività a fine estate; gli adulti sono attivi in tarda primavera (dati riferiti all'Italia centrale).

Calendario della specie



Larve, ninfe

Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è risultata vettrice di *Brucella bovis*, *B. melitensis*, *Francisella tularensis*, *Listeria monocytogenes* e *Rickettsia sibirica*.



HAEMAPHYSALIS (HAEMAPHYSALIS) CONCINNA

101

HABITAT - La specie si rinviene in biotopi molto vari. In Italia è associata ad aree boschive con farnia o con pino domestico e con sottobosco tipico della macchia mediterranea.



OSPITI - Gli immaturi prediligono gli uccelli passeriformi ma si ritrovano anche su piccoli mammiferi: insettivori e roditori. Gli adulti parassitano prevalentemente artiodattili di media e grossa taglia.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in alcune regioni dell'Italia settentrionale e nel Lazio.



102

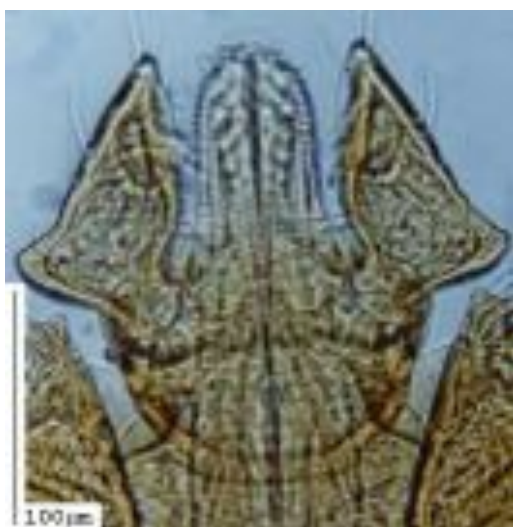
HAEMAPHYSALIS (HAEMAPHYSALIS) CONCINNA



Larva - *habitus*



Ninfa - *habitus*



Larva - *capitulum*



Ninfa - *capitulum*

HAEMAPHYSALIS (HAEMAPHYSALIS) CONCIINNA

103



Femmina - *habitus* dorsale



Maschio - *habitus* dorsale



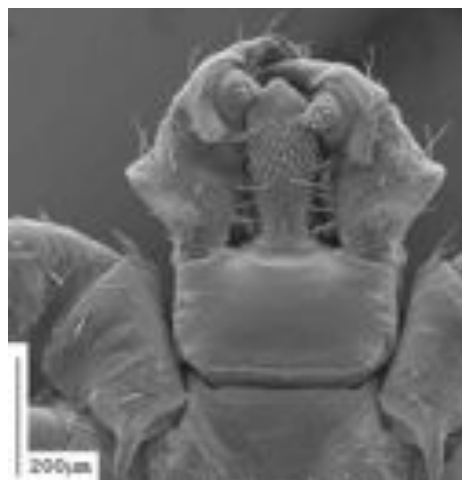
Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale

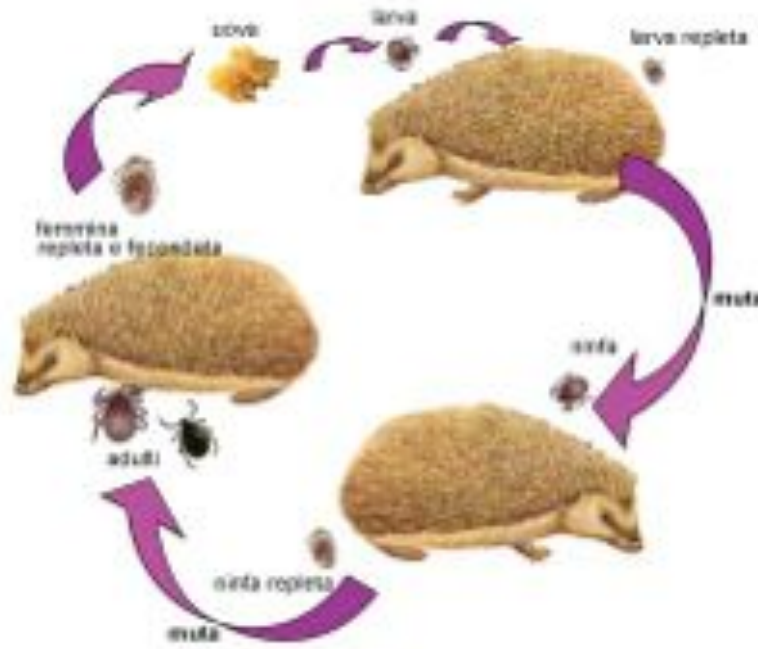


Femmina - *capitulum* ventrale



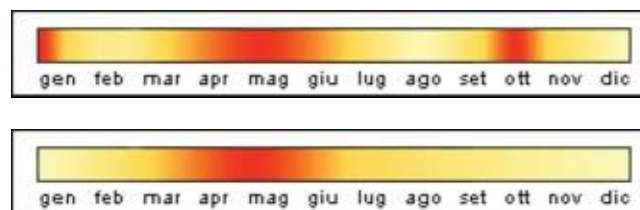
Maschio - *capitulum* ventrale

BIOLOGIA - Specie endofila foleofila, trifasica e monotropa. L'intero ciclo biologico può completarsi in circa otto mesi.



ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) presentano maggiore attività in gennaio, poi in primavera e in ottobre. Gli adulti sono maggiormente attivi in primavera (dati riferiti al nord-Africa, Hoogstraal, 1955).

Calendario della specie



Larve, ninfe

Adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è sconosciuto.



HAEMAPHYSALIS (Rhipistoma) ERINACEI

105

HABITAT - Ambienti con discreta umidità relativa. Le tane degli ospiti devono essere prossime a raccolte d'acqua, a fiumi o al litorale marino.



OSPITI - In Europa la specie è strettamente associata al riccio; viene occasionalmente rinvenuta anche sui suoi predatori.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Puglia.

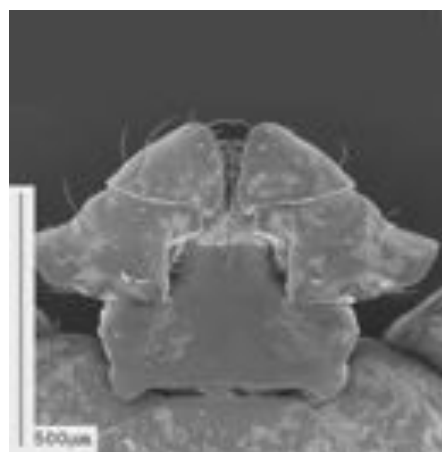




Femmina - *habitus* dorsale



Maschio - *habitus* dorsale



Femmina - *capitulum* dorsale



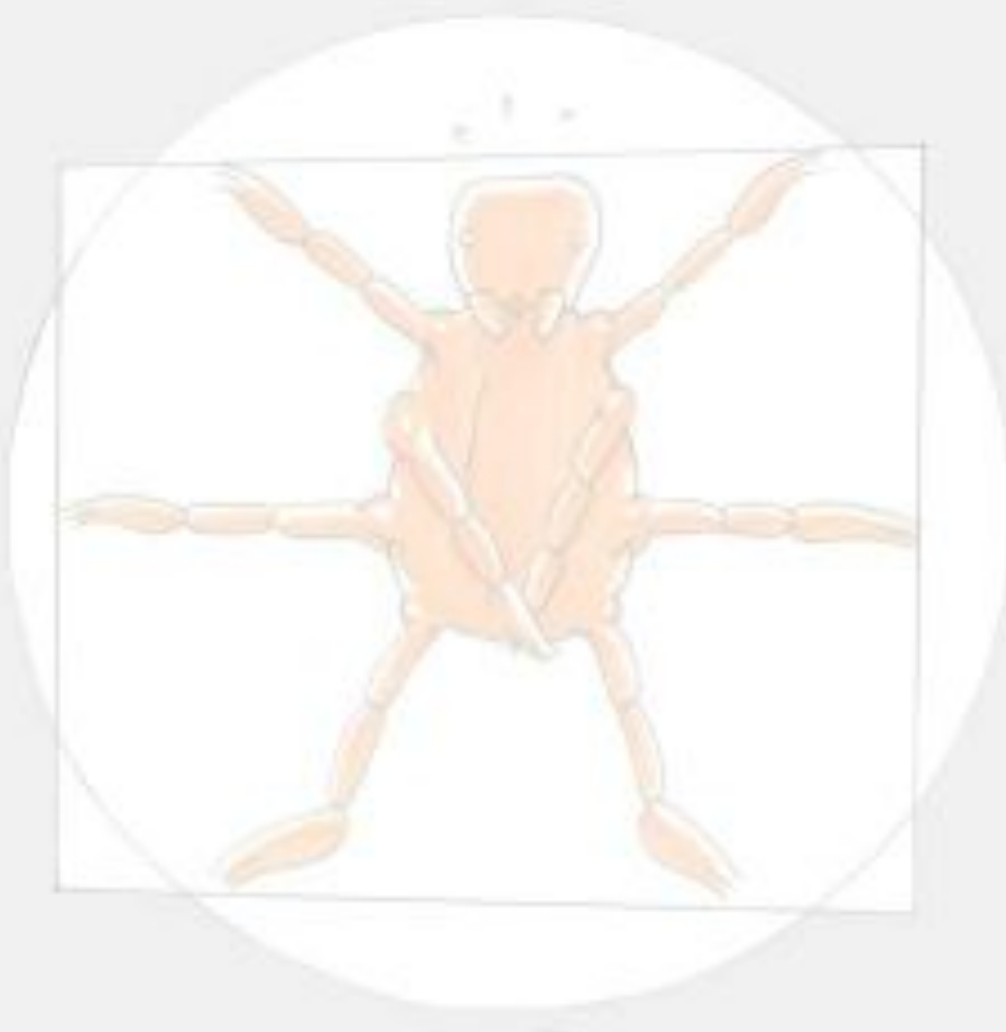
Maschio - *capitulum* dorsale



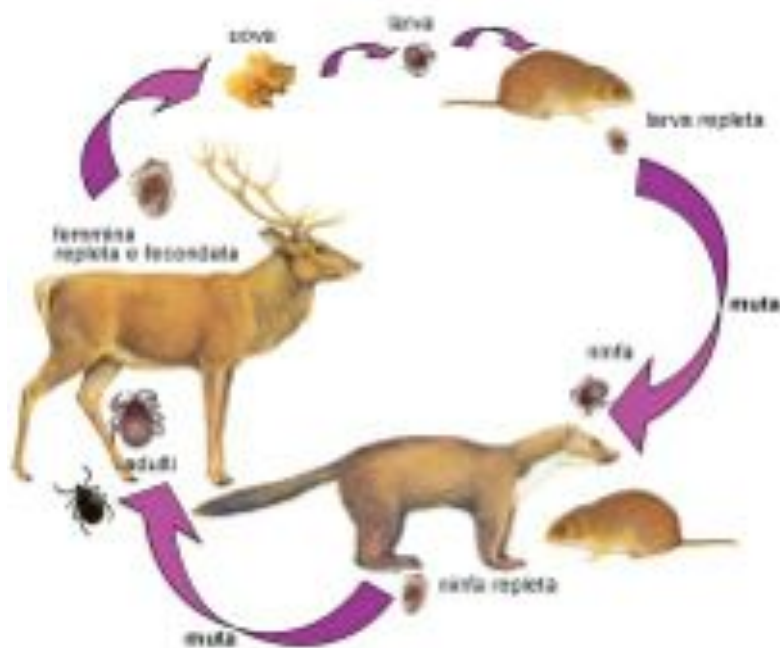
Femmina - *capitulum* ventrale



Maschio - *capitulum* ventrale



BIOLOGIA - Specie esofila, ditropa. Il ciclo biologico si completa in un tempo di sei - sedici mesi.

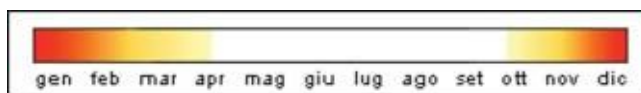


ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi dalla tarda primavera all'autunno; gli adulti durante il periodo autunno-inverno fino alla primavera.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è in grado di albergare *Rickettsia slovaca*, *Coxiella burnetii* ed il virus della Tick Borne Encephalitis (TBE).



HAEMAPHYSALIS (ALLOCEREA) INERMIS

109

HABITAT - In prevalenza biotopi a bioclina submediterraneo o mesomediterraneo. In Italia la specie è stata rinvenuta soprattutto in aree submontane, caratterizzate dalla presenza di cerro misto a farnetto e sottobosco con rovo, biancospino e agrifoglio.



OSPITI - Le larve attaccano lacertidi, uccelli terricoli, piccoli roditori e insettivori. Le ninfe possono parassitare gli stessi ospiti delle larve, oppure quelli degli adulti, cioè mammiferi di media e grossa taglia: volpi, cinghiali, daini, cervi e anche bovini e ovini.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

Segnalazioni sparse nell'Italia peninsulare, dall'Emilia Romagna alla Puglia.

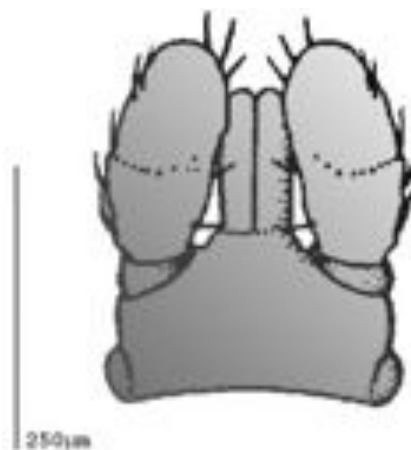


110

HAEMAPHYSALIS (ALLOCEREA) INERMIS



Larva - *capitulum* (modificato da Hoogstraal, 1961)



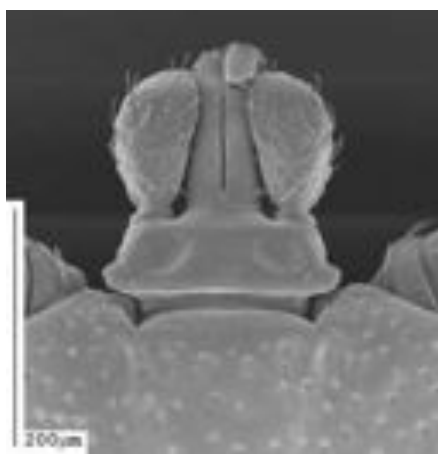
Ninfa - *capitulum* (modificato da Hoogstraal, 1961)



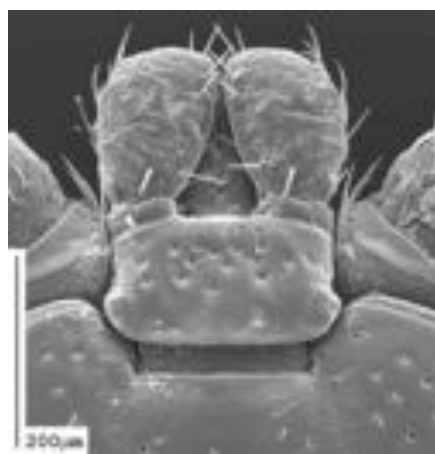
Femmina - *habitus* dorsale



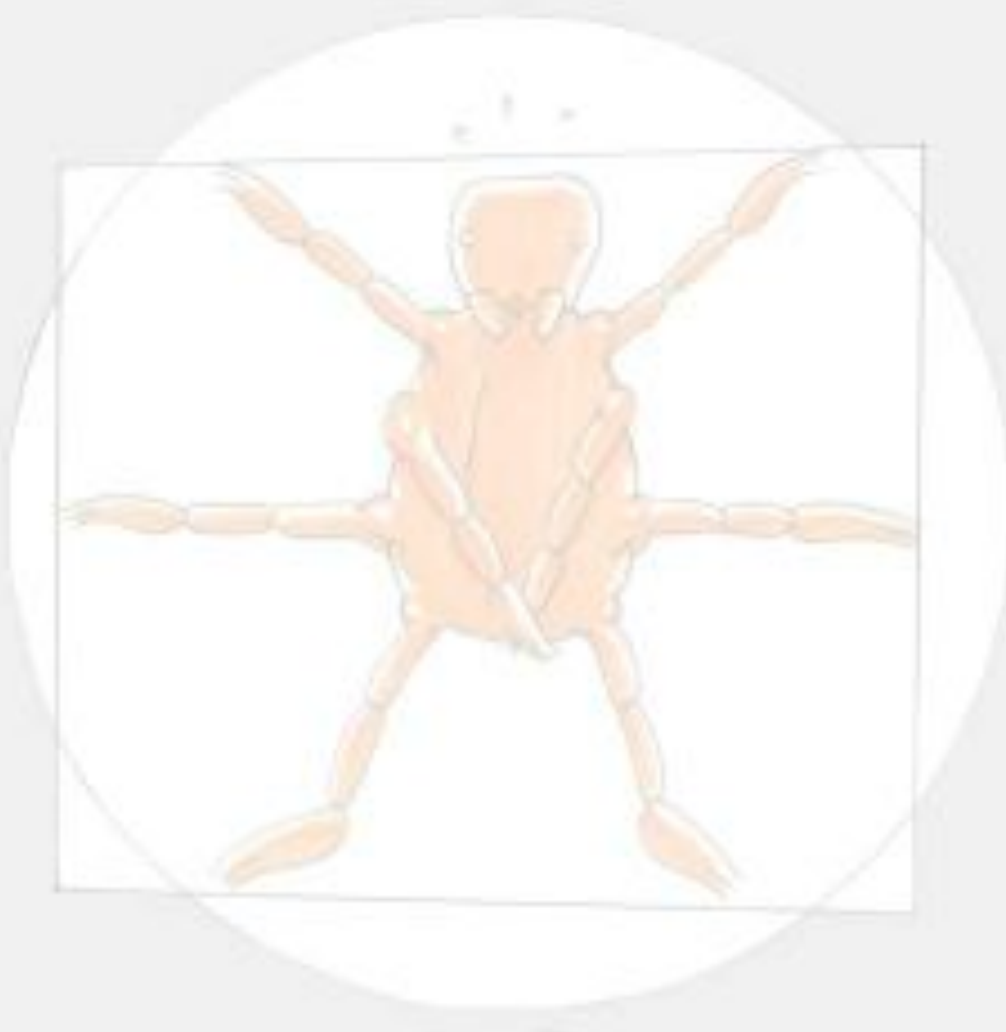
Maschio - *habitus* dorsale



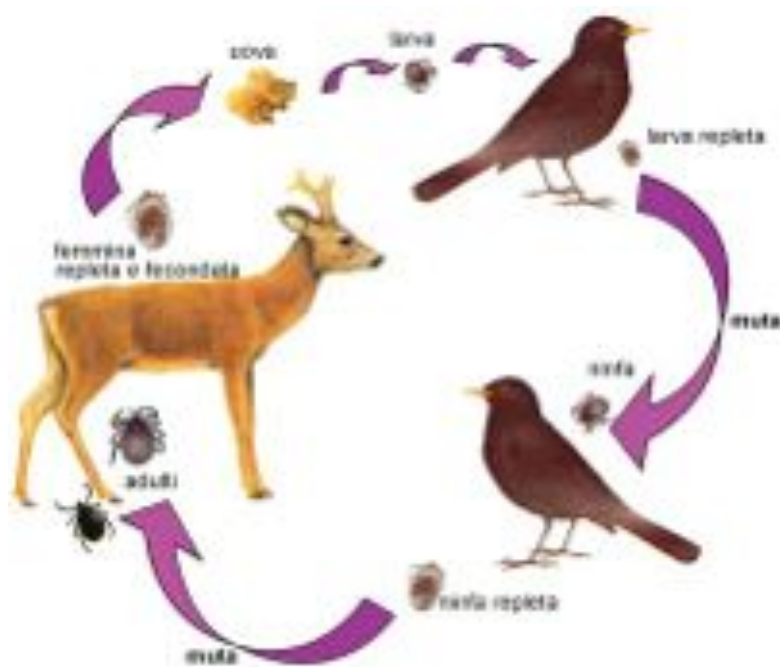
Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale



BIOLOGIA - Specie esofila, trifasica, ditropa. In laboratorio il ciclo può completarsi in quarantacinque - settanta giorni; in natura può durare fino a due anni.

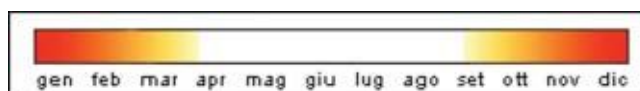


ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi in estate; gli adulti dall'autunno alla primavera.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - Il ruolo patogeno è poco conosciuto.



HAEMAPHYSALIS (SEGALIA) PARVA

113

HABITAT - Ambienti piuttosto asciutti e con scarsa vegetazione.



OSPITI - Gli immaturi parassitano uccelli terricoli ma anche insettivori e roditori. Gli adulti attaccano erbivori domestici e selvatici di media e grossa taglia. Sporadici rinvenimenti segnalati anche su carnivori. La specie è stata ritrovata anche sull'uomo.

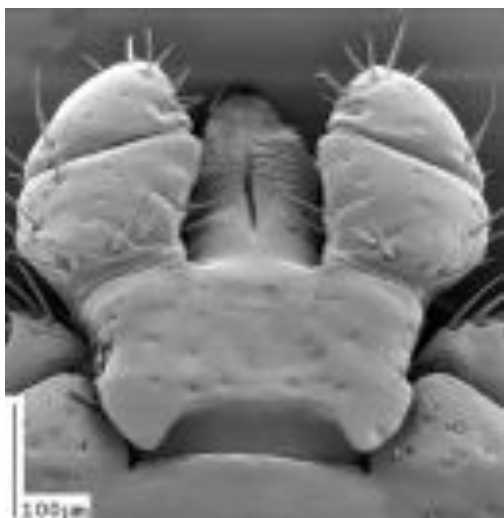
**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

Regioni italiane del versante tirrenico e dell'Adriatico centrale e Sardegna.



114

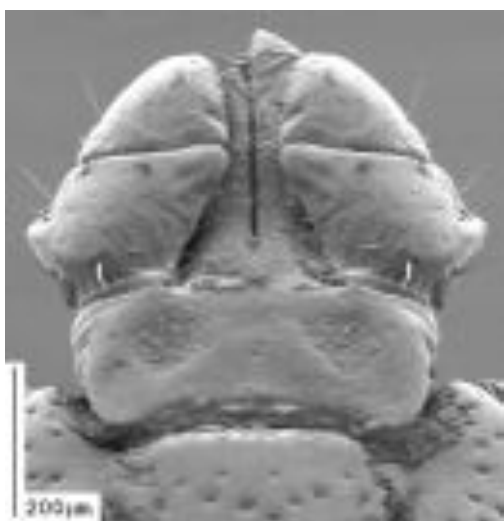
HAEMAPHYSALIS (SEGALIA) PARVA



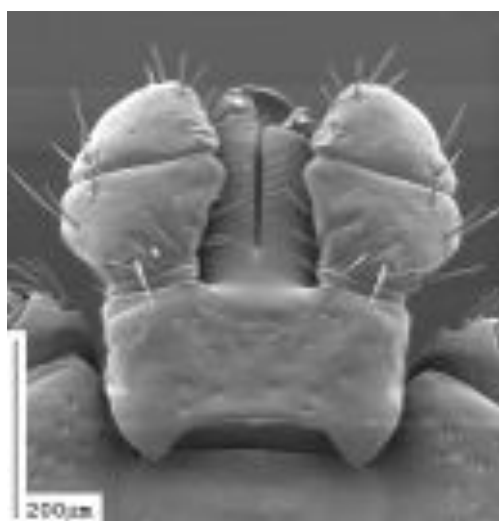
Ninfa - *capitulum* dorsale



Maschio - *habitus* dorsale



Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale

HAEMAPHYSALIS (SEGALIA) PARVA

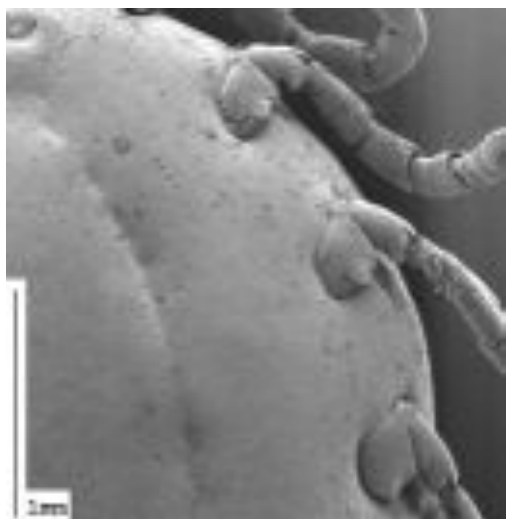
115



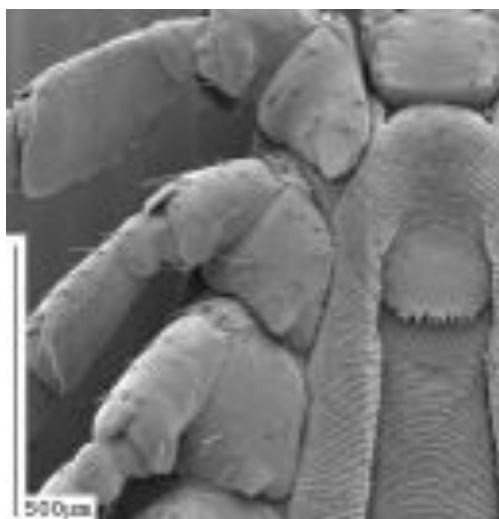
Femmina - *capitulum* ventrale



Maschio - *capitulum* ventrale



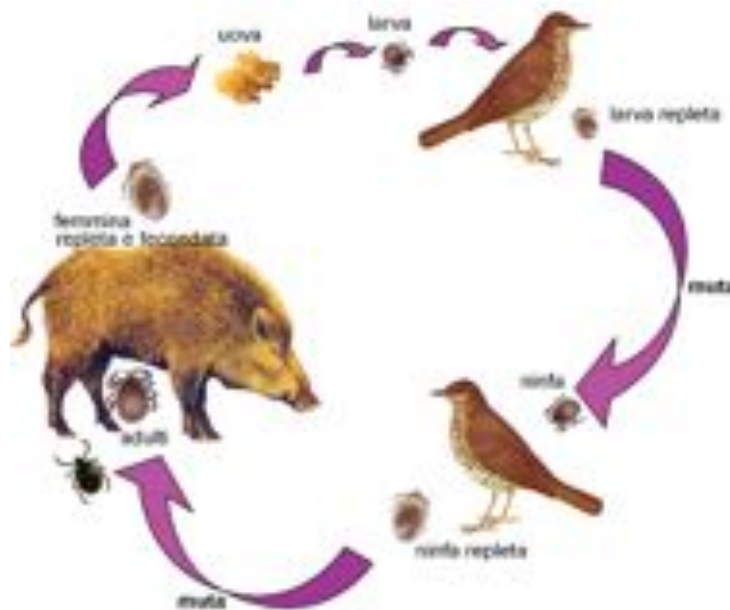
Femmina - *coxae*



Maschio - *coxae*

116 *HAEMAPHYSALIS (Aboimisalis) PUNCTATA* (CANESTRINI & FANZAGO, 1877)

BIOLOGIA - Specie esofila, trifasica, ditropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda dell'andamento climatico e del periodo dell'anno, in tre - otto mesi o dieci - quattordici mesi.

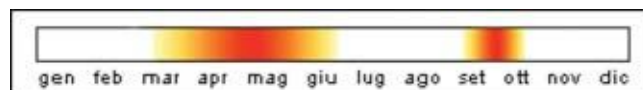


ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi durante l'estate. L'attività degli adulti, nelle aree a clima temperato, presenta un picco in primavera e uno in autunno.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è imputata come vettore di protozoi: *Babesia major*, *B. motasi*, *Theileria mutans*, *T. ovis*, *T. sergenti*, *T. recondita*; batteri: *Francisella tularensis*, *Coxiella burnetii*, *Rickettsia sibirica*, *R. slovaca*. È in grado di trasmettere il virus BHA (Bhanja virus) e di provocare paralisi da zecche.



HAEMAPHYSALIS (Aboimisalis) PUNCTATA

117

HABITAT - Terreni calcarei e relativamente aridi, con bosco ceduo e macchia arbustiva.



OSPITI - Uccelli terricoli, ma anche falconiformi e piccoli mammiferi per gli immaturi. Gli adulti attaccano mammiferi di media e grossa taglia, selvatici e domestici, erbivori ma anche carnivori e talvolta anche l'uomo.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in quasi tutte le regioni italiane.





Larva - *habitus*



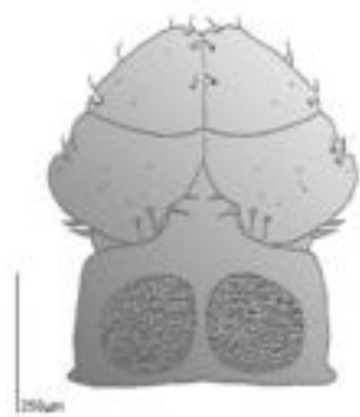
Larva - *capitulum* ventrale



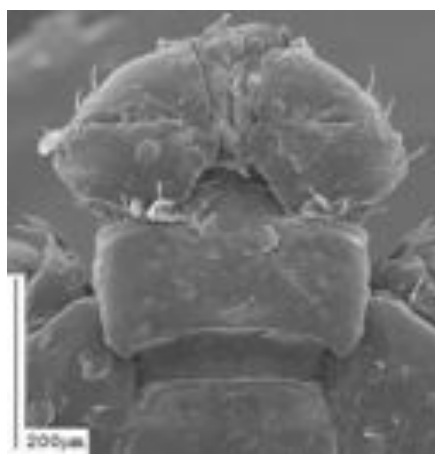
Larva - *capitulum* dorsale



Ninfa - *capitulum* dorsale



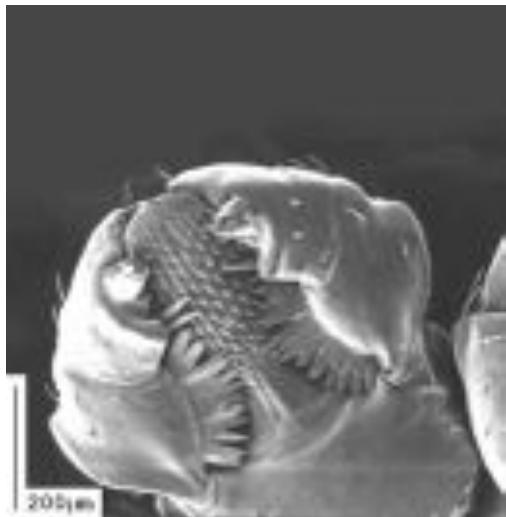
Femmina - *capitulum* dorsale
(modificato da Pomerantsev, 1950)



Maschio - *capitulum* dorsale

HAEMAPHYSALIS (Aboimisalis) PUNCTATA

119



Femmina - *capitulum* ventrale



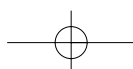
Maschio - *capitulum* ventrale



Maschio - spina su *coxa* IV

120 *HAEMAPHYSALIS (HERPETOBIA) SULCATA* CANESTRINI & FANZAGO, 1877

Calendario della specie



HAEMAPHYSALIS (HERPETOBIA) SULCATA

121

HABITAT - La specie è adattata a biotopi relativamente aridi, semidesertici o a steppa, con macchia arbustiva o bosco ceduo.



OSPITI - Gli immaturi parassitano abitualmente rettili e uccelli; gli adulti si rinvencono in prevalenza su ovini, caprini, equini e bovini.

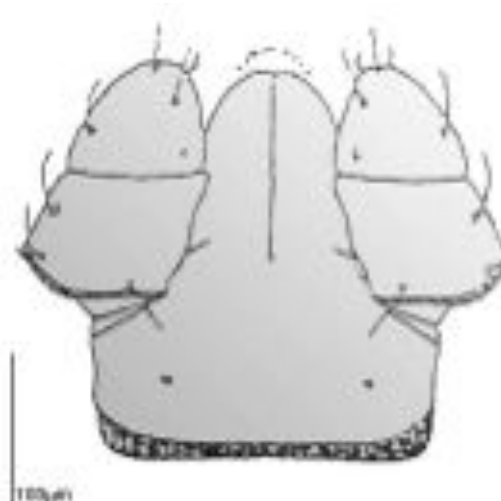
**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in molte regioni dell'Italia peninsulare e nelle isole maggiori, sostanzialmente quindi in tutte le regioni che affacciano al mare con aree a clima schiettamente mediterraneo.

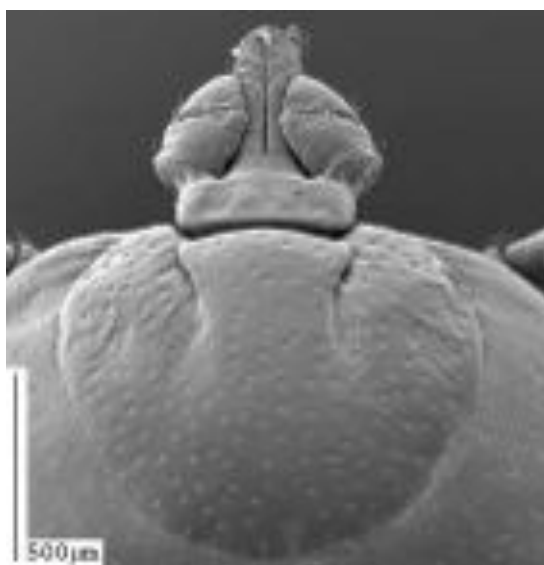




Larva - *capitulum* dorsale e scudo
(modificato da Hoogstraal et al., 1981)



Ninfa - *capitulum* dorsale
(modificato da Hoogstraal et al., 1981)



Femmina - scudo dorsale

HAEMAPHYSALIS (HERPETOBIA) SULCATA

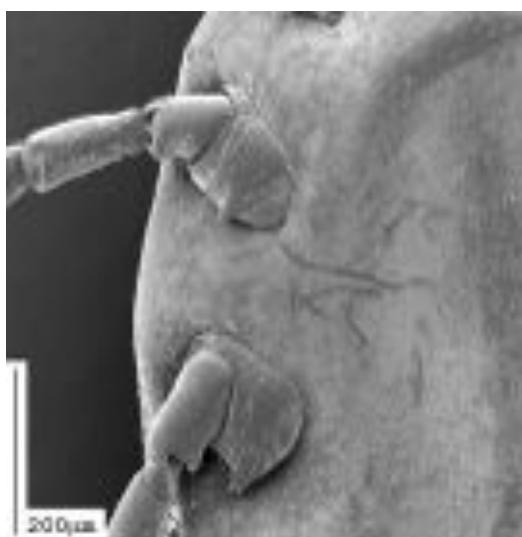
123



Femmina - *capitulum* dorsale



Femmina - *capitulum* ventrale



Femmina - spina su *coxa* IV

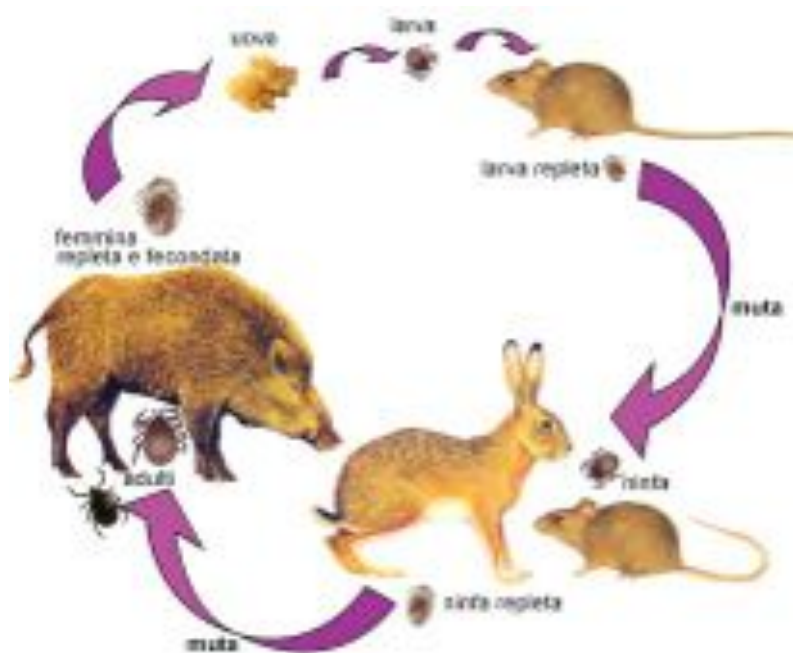


Maschio - *habitus* ventrale

124 *HYALOMMA (HYALOMMA) MARGINATUM* C.L. Koch, 1844

Le due sottospecie segnalate in Italia: *H. marginatum marginatum* e *H. marginatum rufipes* presentano caratteristiche biologiche ed ecologiche praticamente identiche.

BIOLOGIA - Specie endo-esofila, di-trifasica, mono-ditropa. La durata dell'intero ciclo biologico può variare da quattro mesi a circa un anno.



ATTIVITÀ - Gli adulti sono attivi dalla primavera all'autunno.

Calendario della specie



Adulti

RUOLO PATOGENO - Vettore di *Babesia equi*, *Theileria annulata*, *Nuttallia equi*, *Coxiella burnetii*. Alcune sottospecie sono imputate nella trasmissione di virus delle febbri emorragiche, come il virus della febbre di Crimea - Congo (CCHF).



Hyalomma (Hyalomma) marginatum

125

HABITAT - Specie con elevata plasticità ecologica, può essere rinvenuta in ambienti molto diversi: pascoli aridi o umidi, di bassa, media e alta montagna, macchia mediterranea, ecc.



OSPITI - Gli immaturi possono parassitare una vasta gamma di ospiti che comprende piccoli mammiferi e uccelli. Gli adulti preferiscono mammiferi artiodattili e perissodattili ma possono attaccare anche l'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

Le segnalazioni riguardano praticamente tutta l'Italia, ma la specie appare più frequente nelle regioni meridionali. In Sicilia sono state segnalate entrambe le sottospecie.





Femmina - *habitus* dorsale



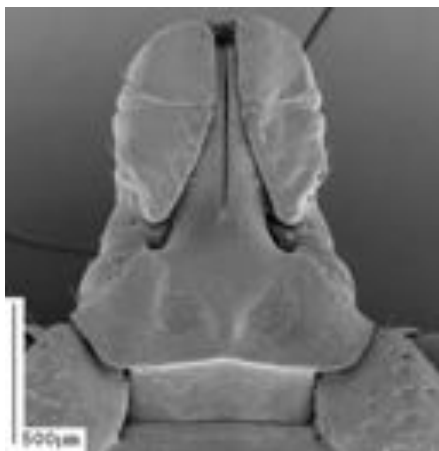
Maschio - scudo dorsale



Femmina - apertura genitale



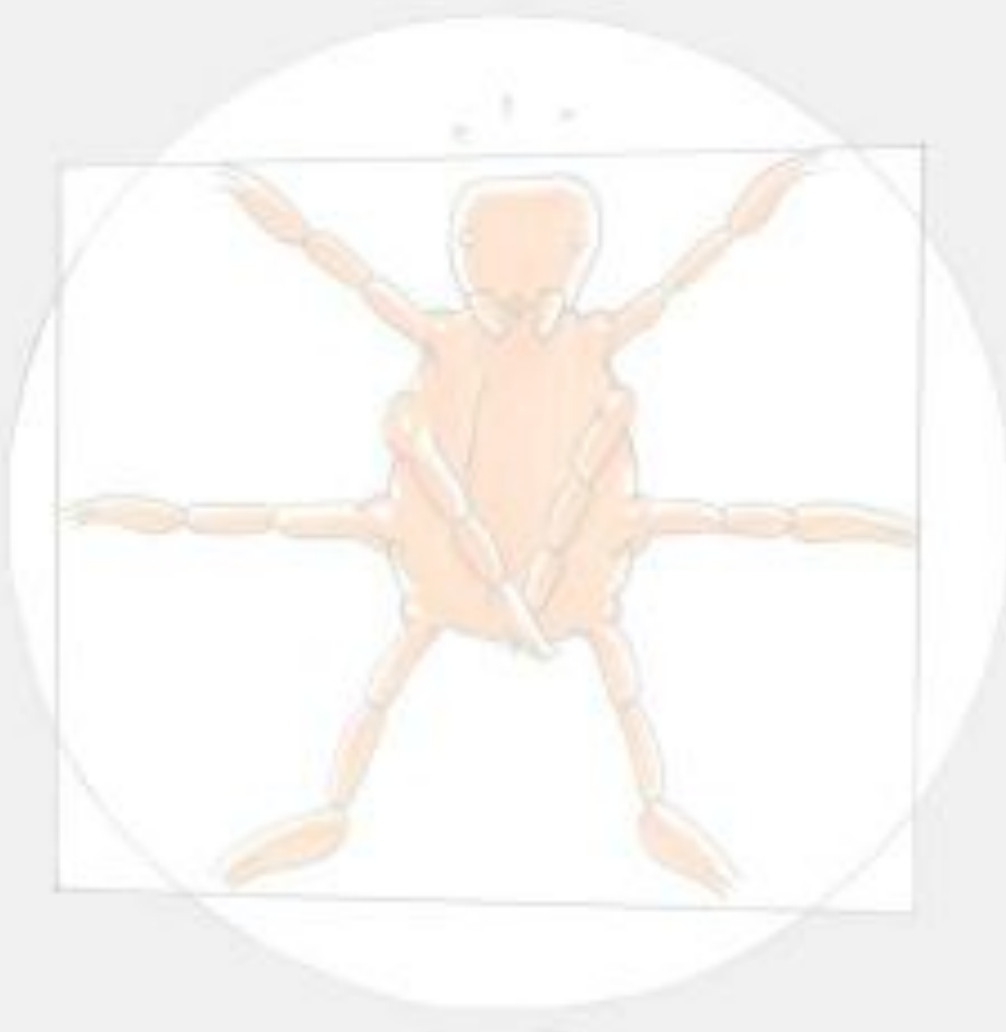
Maschio - *habitus* ventrale



Femmina - *capitulum* dorsale

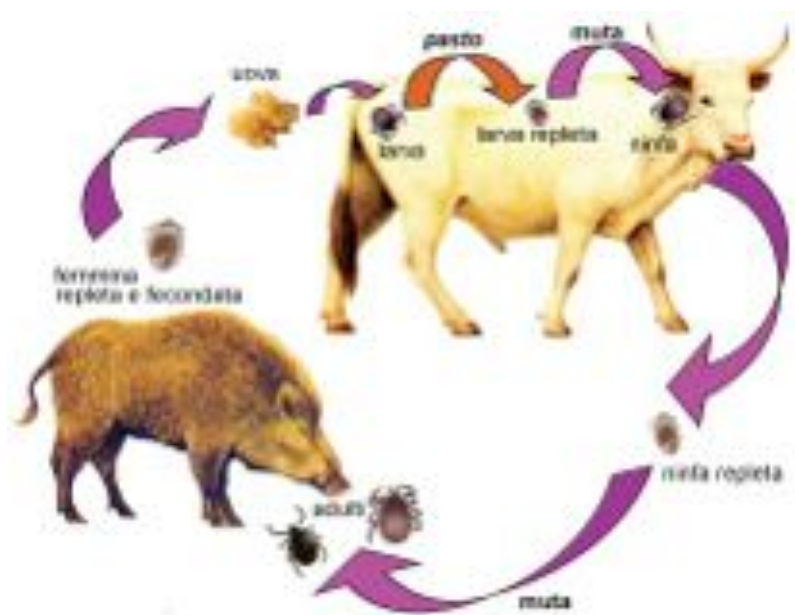


Maschio - *capitulum* dorsale



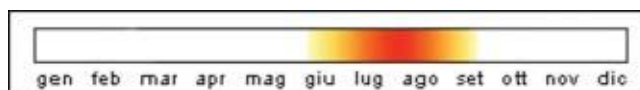
La sottospecie *H. detritum scupense*, segnalata una sola volta in Italia, è monofasica e ha durata del ciclo biologico più breve di quello della sottospecie nominale.

BIOLOGIA - Specie esofila, difasica, monotropa. La durata del ciclo varia da quattro a dodici mesi.



ATTIVITÀ - Gli adulti sono attivi nei mesi estivi, con massimo in luglio e agosto.

Calendario della specie



Adulti

RUOLO PATOGENO - Vettore di *Theileria annulata*, *Anaplasma bovis* e *Nuttallia equi*.



Hyalomma (Hyalomma) detritum

129

HABITAT - Zone a pascolo semidesertico e stepposo di bassa o media altitudine.



OSPITI - Gli ospiti d'elezione di questa specie sono gli ungulati di media e grande taglia: bovini, equini, ovini e suini.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Italia centro meridionale e nelle grandi isole. In Puglia sono state rinvenute entrambe le sottospecie.





Femmina - *habitus ventrale*



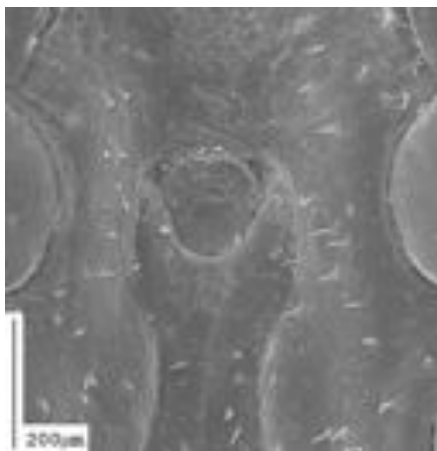
Maschio - *habitus dorsale*



Femmina - *capitulum ventrale*



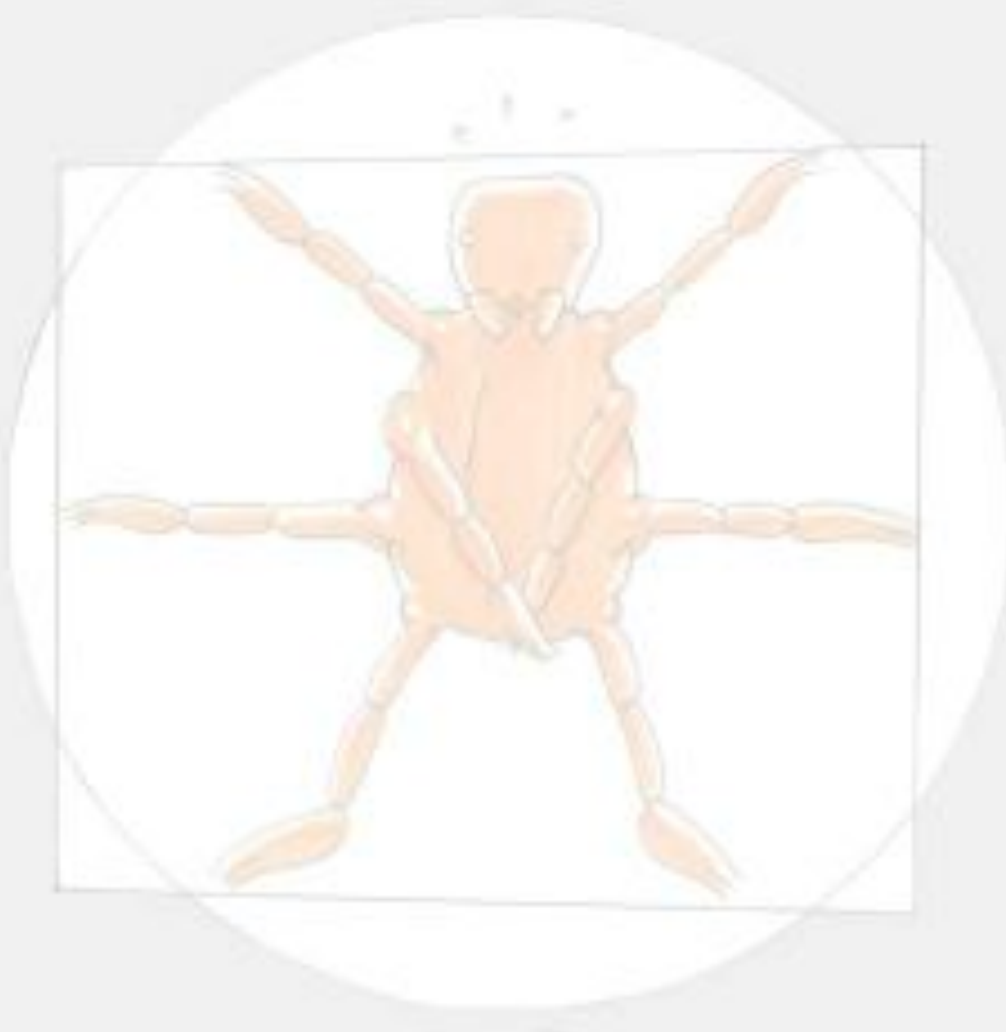
Maschio - *capitulum dorsale*



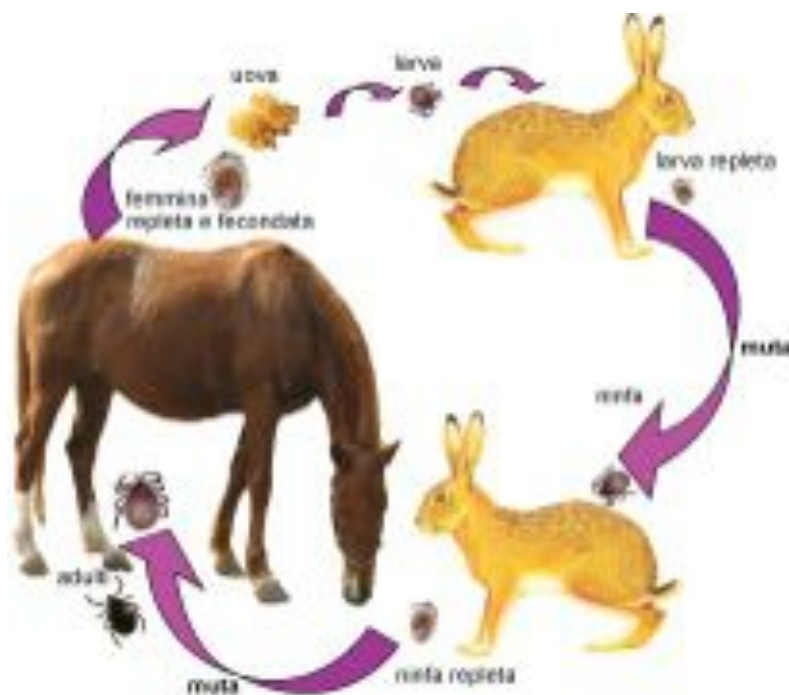
Femmina - *apertura genitale*



Maschio - *scudi ventrali*



BIOLOGIA - Specie esofila, termofila e xerofila, trifasica e ditropa. Il ciclo biologico si completa in due - cinque mesi.



ATTIVITÀ - In Italia la specie è in attività da marzo a ottobre, con sovrapposizione di generazioni.

Calendario della specie



Adulti

RUOLO PATOGENO - Vettore di *Theileria annulata*, *T. parva*, *Babesia equi* e *B. ovis*.



Hyalomma (Hyalomma) excavatum

133

HABITAT - Aree con vegetazione xerofitica della macchia mediterranea.



OSPITI - Gli immaturi parassitano insettivori, roditori, lagomorfi e uccelli terricoli. Gli adulti preferiscono erbivori: equini, bovini e ovini, ma possono essere rinvenuti anche su cani e lepri. La specie può attaccare anche l'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in Lazio, Calabria ed in alcune isole minori.





Femmina - *habitus* dorsale



Maschio - *habitus* dorsale



Femmina - *capitulum* dorsale



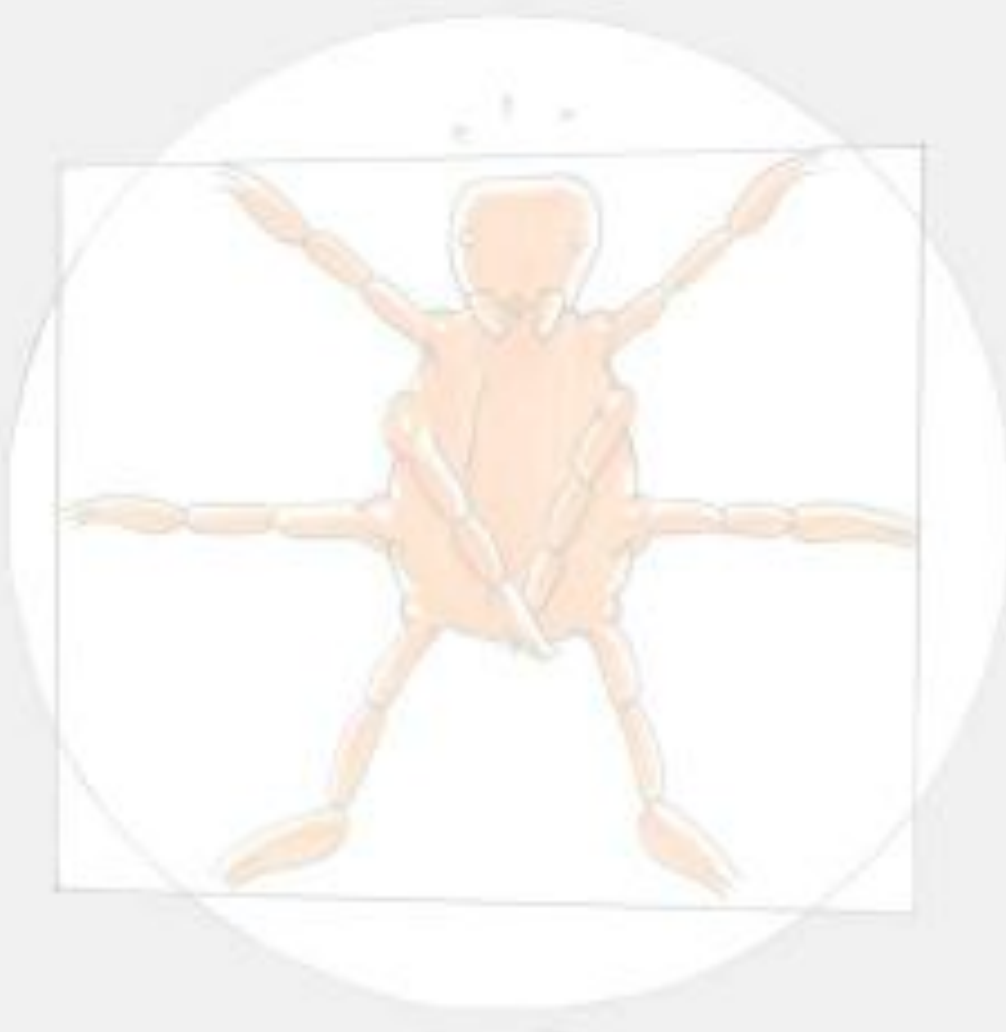
Maschio - *capitulum* dorsale



Femmina - apertura genitale

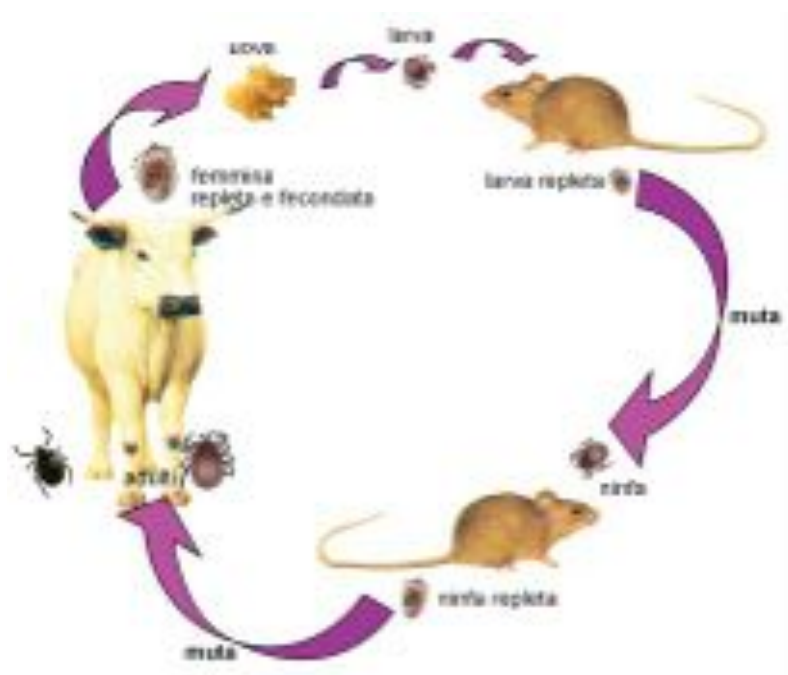


Maschio - scudi ventrali



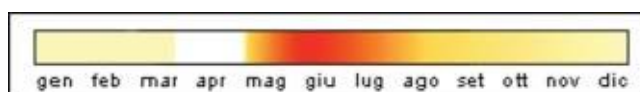
136 *Hyalomma (Hyalomma) lusitanicum* (C.L. Koch, 1844)

BIOLOGIA - Specie trifasica e ditropa. Altri dettagli del ciclo biologico non sono noti.



ATTIVITÀ - Gli adulti sono attivi prevalentemente nei mesi estivi con massimo in giugno - agosto.

Calendario della specie



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie risulta vettrice di *Theileria annulata*.



Hyalomma (Hyalomma) lusitanicum

137

HABITAT - Aree con vegetazione xerofitica della macchia mediterranea.



OSPITI - Lagomorfi e roditori miomorfi sono gli ospiti più frequenti per gli immaturi; i bovini sono invece gli ospiti preferiti degli adulti che si rinvencono, però, anche su ovini, equini e suini.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata nelle regioni del litorale tirrenico dalla Toscana alla Sicilia, in Sardegna e in Puglia.



138

Hyalomma (Hyalomma) lusitanicum



Femmina - *habitus* ventrale



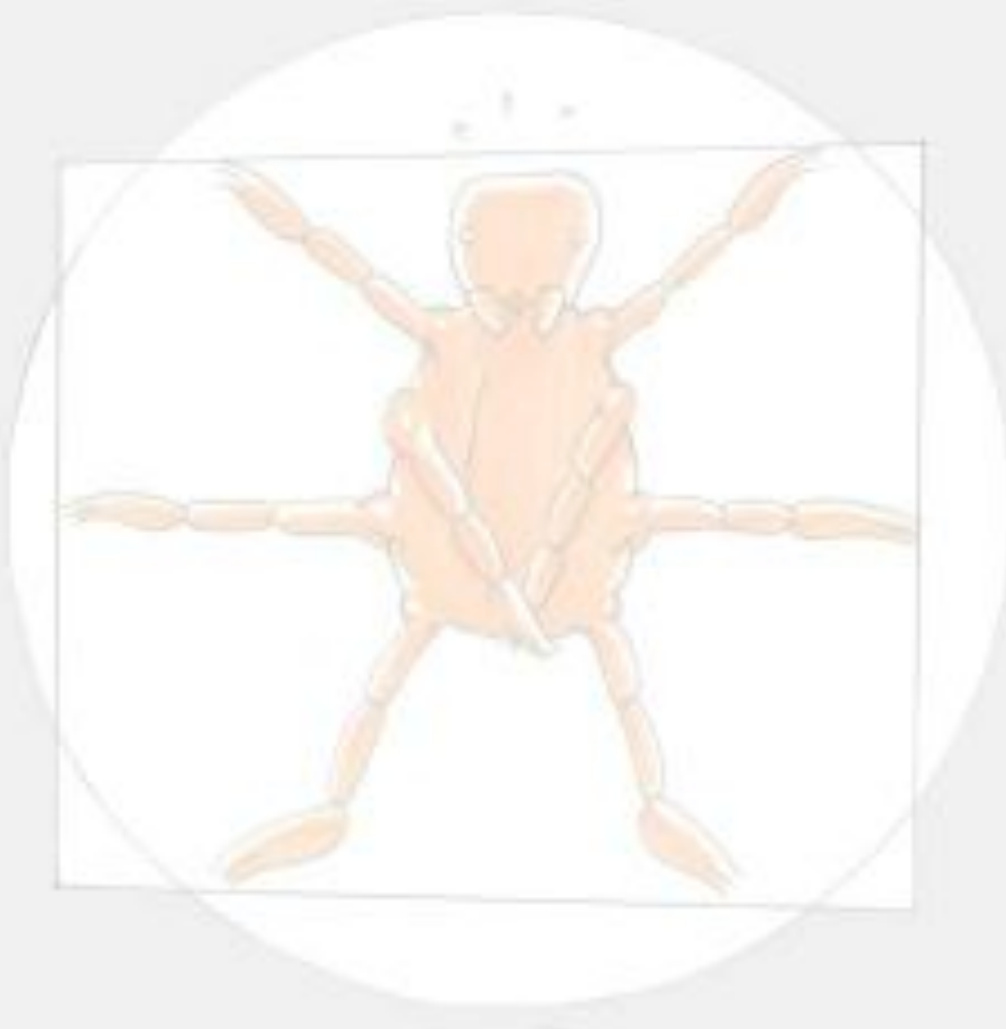
Maschio - *habitus* ventrale



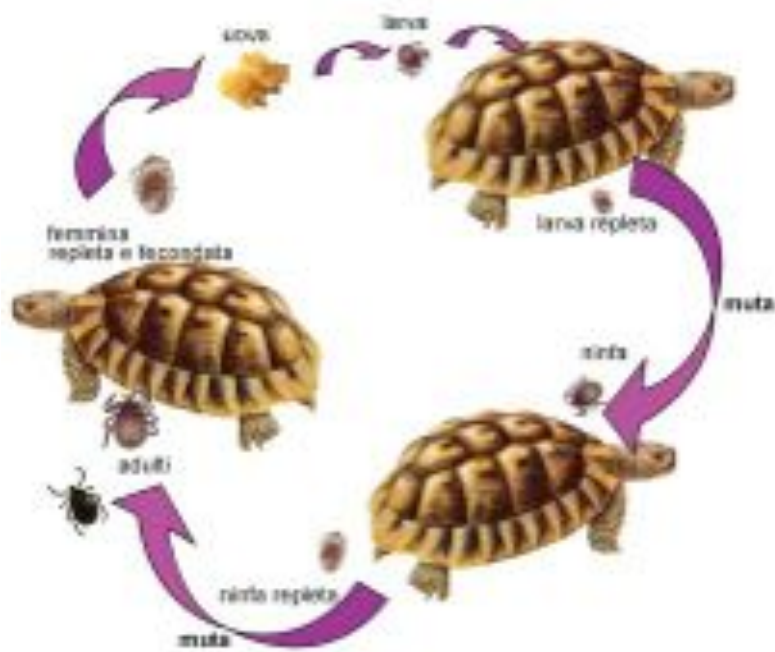
Femmina - apertura genitale



Maschio - *habitus* dorsale



BIOLOGIA - Specie esofila, xerofila e termofila, trifasica, generalmente mono o ditropa. Altri dettagli del ciclo biologico non sono noti.



ATTIVITÀ - Gli adulti sono attivi nei mesi primaverili.

Calendario della specie



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è vettrice, nei confronti delle tartarughe, suoi ospiti abituali, di *Hepatozoon mauritanicum*.



Hyalomma (Hyalomma) aegyptium

141

HABITAT - La specie si rinviene negli ambienti frequentati dai suoi ospiti, cioè tendenzialmente ambienti asciutti in area mediterranea, dal mare alla collina.



OSPITI - La specie ha buona specificità parassitaria per le tartarughe terrestri del genere *Testudo*. Gli immaturi possono usare come ospiti vicarianti alcuni insettivori (riccio), roditori miomorfi e uccelli terricoli.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in numerose regioni dell'Italia centro meridionale. Per Toscana, Sicilia, Calabria sono noti solo ritrovamenti di immaturi, reperiti su uccelli terricoli e di passo.



142

Hyalomma (Hyalomma) aegyptium



Femmina - *habitus ventrale*



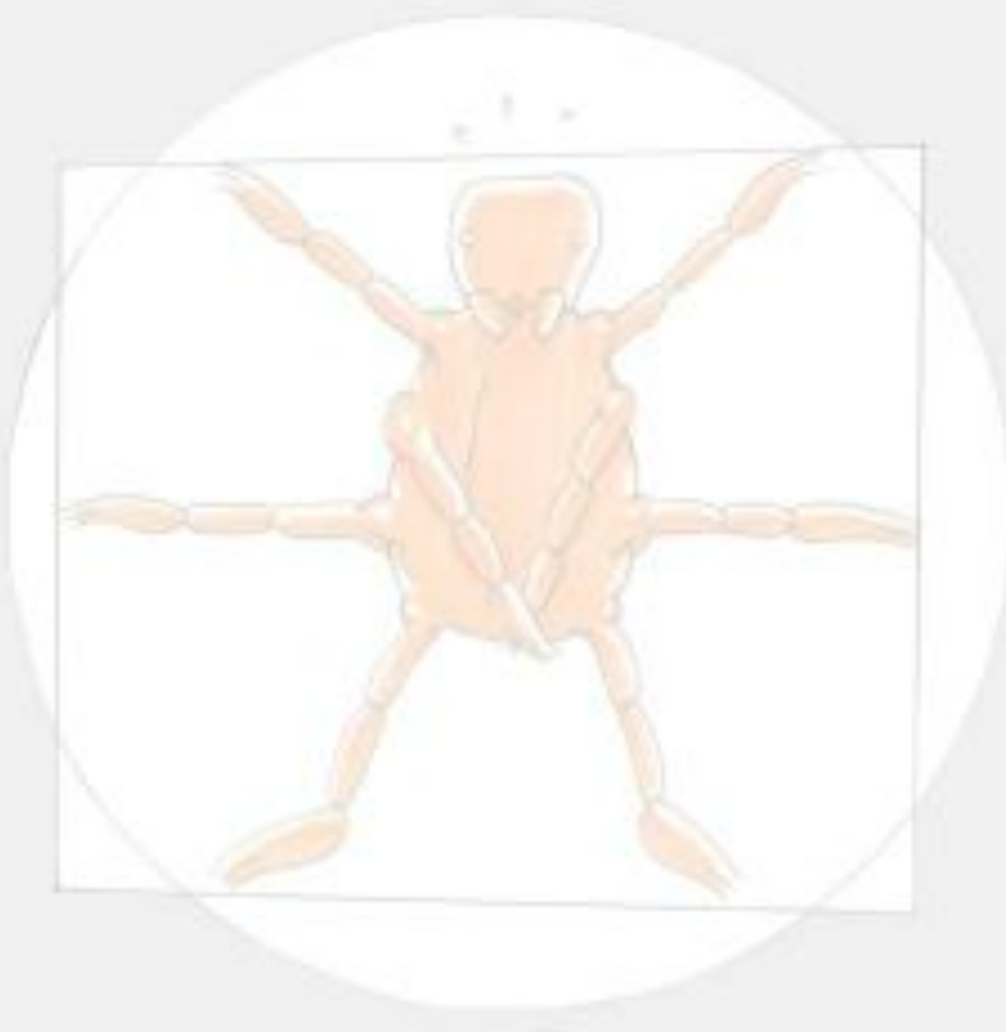
Maschio - *habitus ventrale*



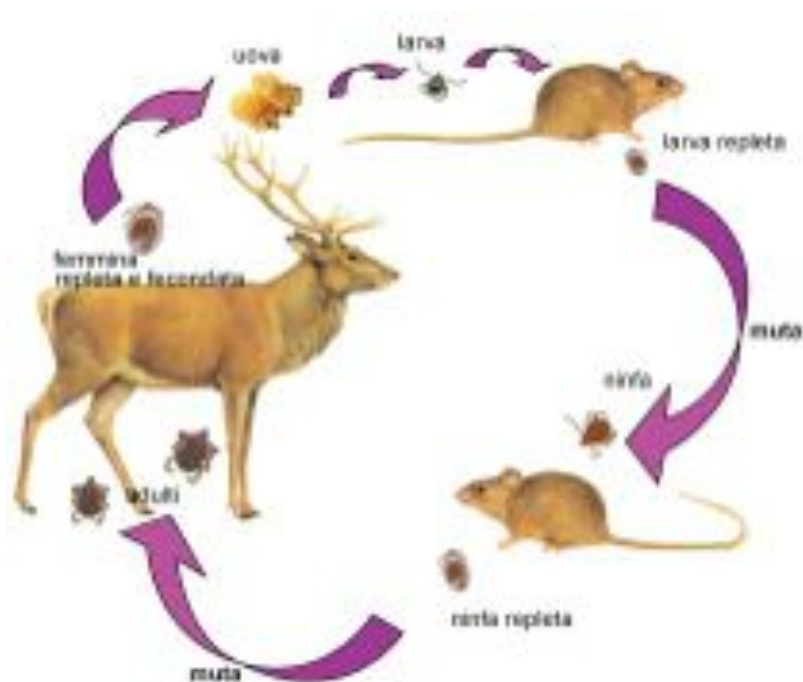
Femmina - *apertura genitale*



Maschio - *habitus dorsale*

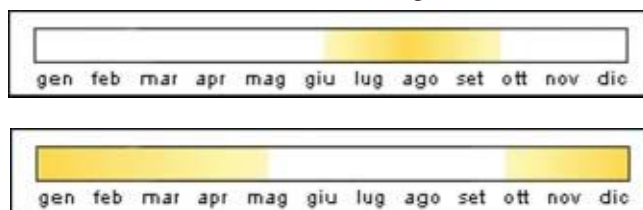


BIOLOGIA - Specie esofila, xerofila, trifasica, ditropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda dell'andamento climatico e del periodo dell'anno, in 1,5 - 6,5 mesi.



ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi in estate, da giugno a settembre-ottobre. Gli adulti sono attivi dall'autunno alla primavera.

Calendario della specie



Larve, ninfe

Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è considerata vettore di svariati agenti patogeni: *Nuttallia equi*, *Babesia caballi*, *B. equi*, *B. canis*, *Rickettsia sibirica*, *R. conorii*, *R. slovaca*, *Coxiella burnetii*, *Anaplasma ovis* e virus delle febbri emorragiche OHF (Omsk Hemorrhagic Fever).



DERMACENTOR MARGINATUS

145

HABITAT - Querceti aperti, aree arbustive, steppose e pascoli di media ed alta montagna.



OSPITI - Gli immaturi parassitano piccoli mammiferi (insettivori, roditori miomorfi) e talvolta uccelli. Gli adulti si rinvencono su artiodattili e perissodattili, nonché su canidi. Può attaccare anche l'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata su quasi tutto il territorio nazionale.





Larva - *habitus*



Larva - tarso I



Ninfa - *habitus*



Ninfa - tarso I



Femmina - *habitus dorsale*



Maschio - *habitus dorsale*

DERMACENTOR MARGINATUS

147



Femmina - *habitus* ventrale



Maschio - *habitus* ventrale



Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale

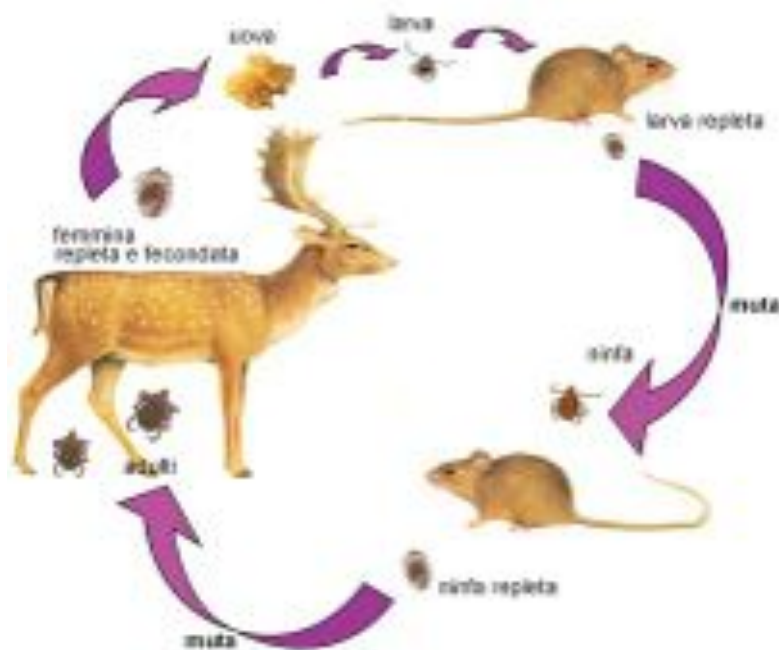


Femmina - *capitulum* ventrale



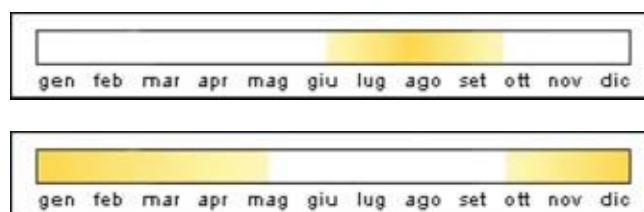
Maschio - *capitulum* ventrale

BIOLOGIA - Specie endo-esofila, trifasica, ditropa. Il ciclo biologico si completa in 1,5-3 mesi.



ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi in estate, da giugno a settembre-ottobre. Gli adulti sono attivi dall'autunno alla primavera.

Calendario della specie



Larve, ninfe

Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è considerata vettore di svariati agenti patogeni, ma principalmente di babesie: *Babesia caballi*, *B. equi* e *B. canis*.



DERMACENTOR RETICULATUS

149

HABITAT - Querceti con terreno coperto da detriti vegetali che permettano il mantenimento di una certa umidità, pascoli e prati anche degradati, ma freschi e relativamente umidi.



OSPITI - Gli immaturi parassitano piccoli mammiferi (insettivori, roditori miomorfi) e talvolta uccelli. Gli adulti si rinvencono su artiodattili e perissodattili, nonché su canidi.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata di recente in Lombardia.

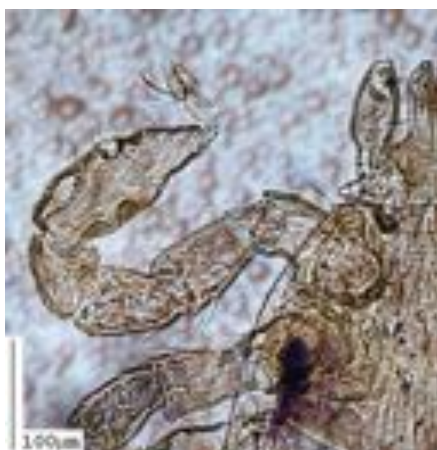




Larva - *habitus*



Ninfa - *habitus*



Larva - tarsus I



Ninfa - tarsus I



Femmina - *habitus dorsale*



Maschio - *habitus dorsale*

DERMACENTOR RETICULATUS

151



Femmina - *habitus* ventrale



Maschio - *habitus* ventrale



Femmina - *capitulum* dorsale



Maschio - *capitulum* dorsale



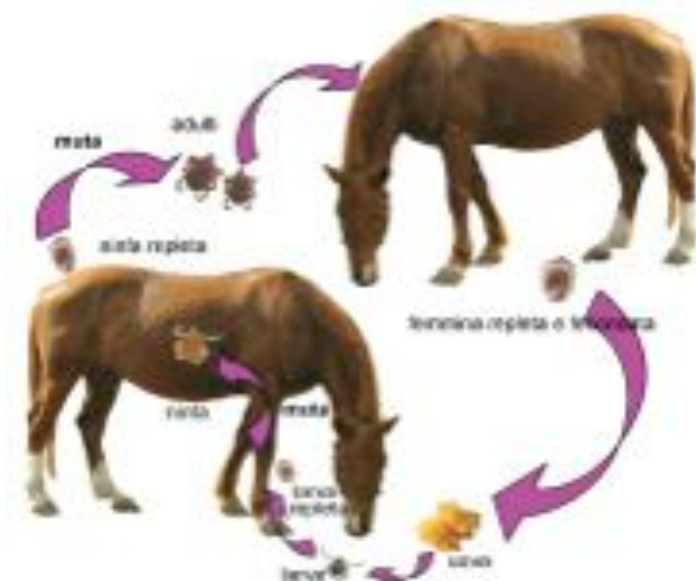
Femmina - *capitulum* ventrale



Maschio - *capitulum* ventrale

152 *Rhipicephalus (Dignus) bursa* CANESTRINI & FANZAQO, 1877

BIOLOGIA - Specie difasica, monotropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda dell'andamento climatico, in quattro - sei mesi.

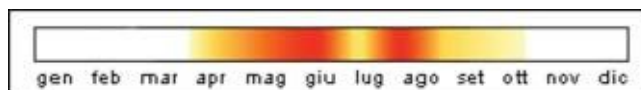


ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) sono attivi nei periodi con clima non eccessivamente caldo e relativamente umido. Gli adulti mostrano attività con andamento bimodale. Un primo picco si registra a fine giugno e un secondo all'inizio di agosto.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è una delle principali vettrici di babesiosi ovina.



Rhipicephalus (DĠINEUS) bursa

153

HABITAT - Aree con vegetazione xerofitica, con querceti aperti, oliveti e pinete.



OSPITI - Ungulati di media e grande taglia, sia domestici che selvatici: equini, ovini, bovini e suini. Occasionalmente è stata rinvenuta anche sull'uomo.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in molte regioni dell'Italia peninsulare e nelle grandi isole.





Larva repleta - *habitus*



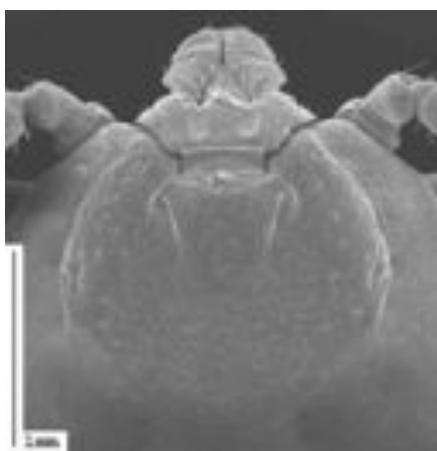
Ninfa - *habitus*



Larva - margine scudo



Ninfa - *capitulum*



Femmina - scudo dorsale



Maschio - *habitus* dorsale

Rhipicephalus (DIGINEUS) BURSA

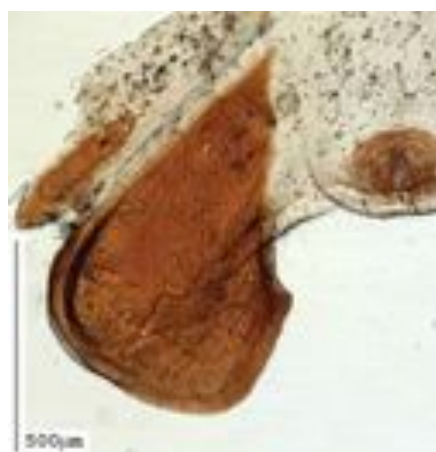
155



Femmina - capitulum dorsale



Femmina - apertura genitale



Maschio - scudi ventrali



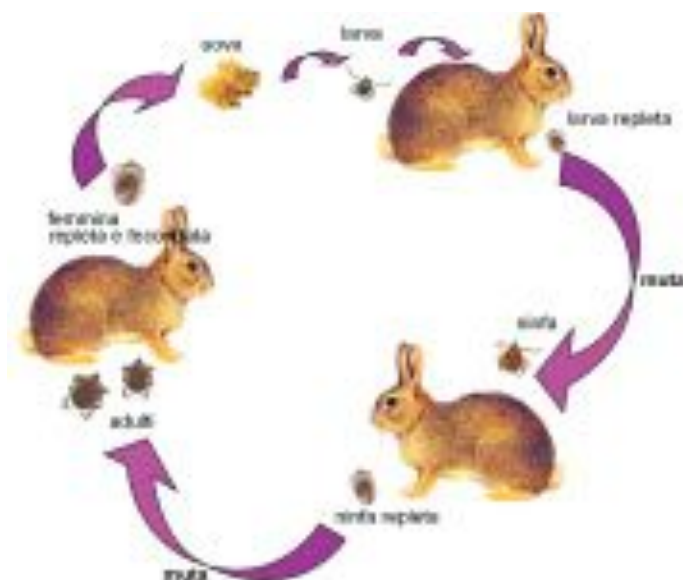
Femmina - peritrema



Maschio - peritrema

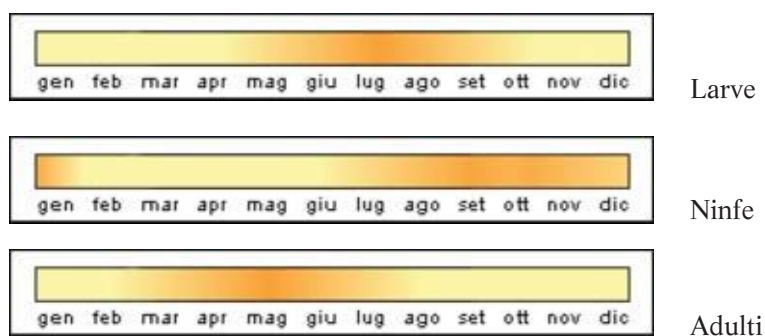
156 *Rhipicephalus (Rhipicephalus) pusillus* Gil Collado, 1938

BIOLOGIA - Specie endofila, trifasica, monotropa. La durata del ciclo vitale non è nota con precisione.



ATTIVITÀ - La specie è attiva sull'ospite tutto l'anno. Le larve hanno un picco di attività sull'ospite da maggio ad ottobre; le ninfe da giugno a gennaio; gli adulti da febbraio ad agosto (dati riferiti al Marocco, Blanc e Bruneau, 1958).

Calendario della specie



RUOLO PATOGENO - Il ruolo rivestito come vettore di patogeni è poco conosciuto; sembra in grado di veicolare *Coxiella burnetii*, *Rickettsia conorii* ed il virus della Mixomatosi.



Rhipicephalus (Rhipicephalus) pusillus

157

HABITAT - Aree con vegetazione xerofitica che costituisca il biotopo favorevole agli ospiti di elezione.



OSPITI - L'ospite d'elezione di questa specie è il coniglio selvatico, ma rinvenimenti di *R. pusillus* si verificano anche sui predatori di leporidi.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in Toscana, Sicilia, Sardegna, regioni in cui il coniglio selvatico conta le colonie di maggiori dimensioni.





Ninfa - *habitus*



Ninfa - *capitulum* dorsale



Ninfa - *capitulum* ventrale



Femmina - occhi su scudo dorsale



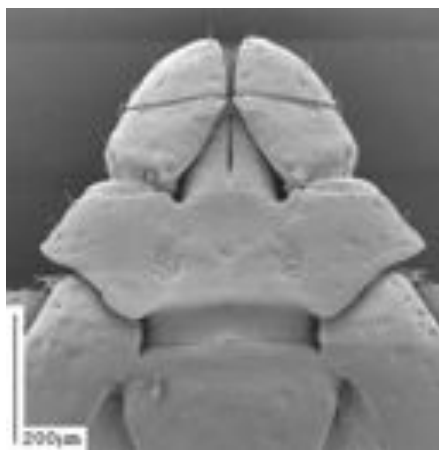
Femmina - *habitus* ventrale



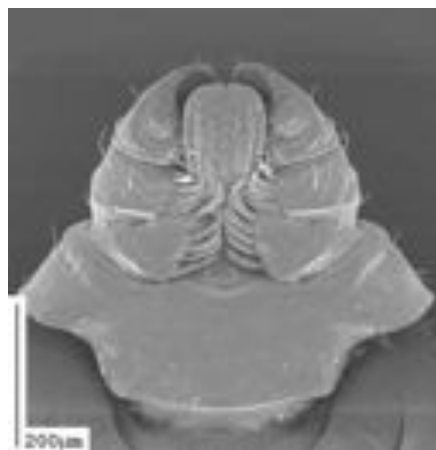
Maschio - *habitus* ventrale

Rhipicephalus (Rhipicephalus) pusillus

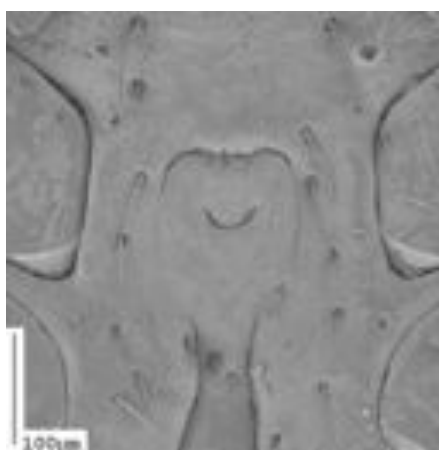
159



Femmina - capitulum dorsale



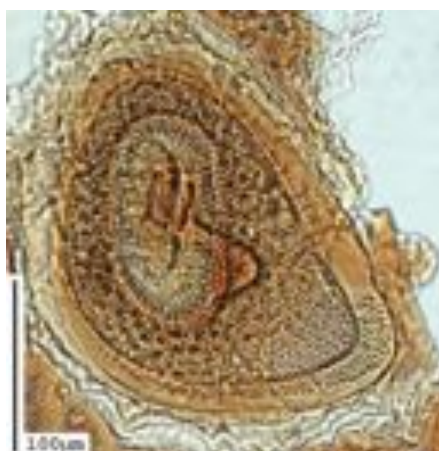
Maschio - capitulum ventrale



Femmina - apertura genitale



Maschio - scudi ventrali



Femmina - peritrema



Maschio - peritrema

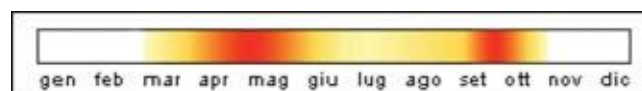
160 *Rhipicephalus (Rhipicephalus) sanguineus* (LATREILLE, 1806)

BIOLOGIA - Specie endofila, trifasica, monotropa o mono-ditropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda delle aree geografiche e del periodo dell'anno, in 1,5-5 mesi.



ATTIVITÀ - Gli stadi immaturi (larve e ninfe) presentano un andamento bimodale dell'attività con massimi in primavera e fine estate. Gli adulti sono attivi in primavera-inizio estate.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie è considerata vettrice di svariati agenti patogeni: *Hepatozoon canis*, *Babesia canis*, *Anaplasma marginale*, *Ehrlichia canis*, *E. ewingi*, *Rickettsia conorii*, *Dipetalonema grassii* e *D. reconditum*.



Rhipicephalus (Rhipicephalus) sanguineus

161

HABITAT - Zecca di steppa semidesertica della zona mediterraneo-sahariana; la forma “domestica” prospera nei canili e nei pressi dei ricoveri abituali dell'ospite principale.



OSPITI - Gli ospiti di elezione sono i canidi, ma *R. sanguineus* è in grado di attaccare anche un'ampia serie di mammiferi, uomo compreso.

**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata su tutto il territorio nazionale.





Larva - *habitus*



Ninfa - *habitus*



Larva - *capitulum dorsale*



Ninfa - *capitulum dorsale*



Femmina - *habitus dorsale*



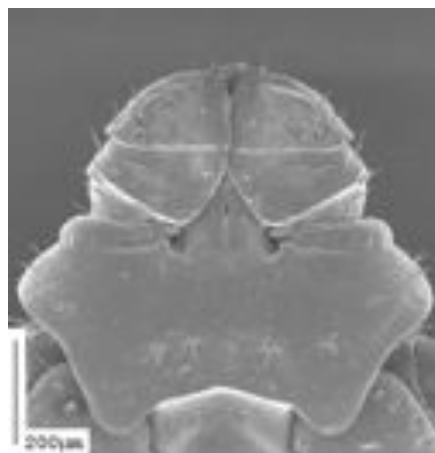
Maschio - *habitus dorsale*

Rhipicephalus (Rhipicephalus) sanguineus

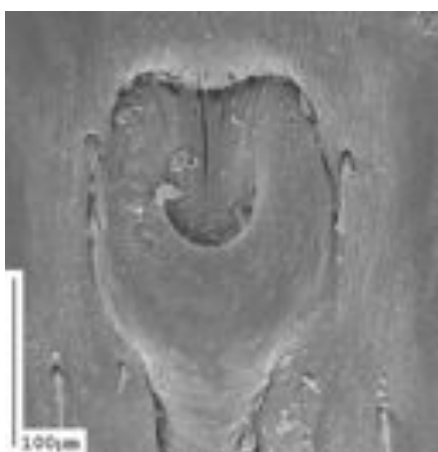
163



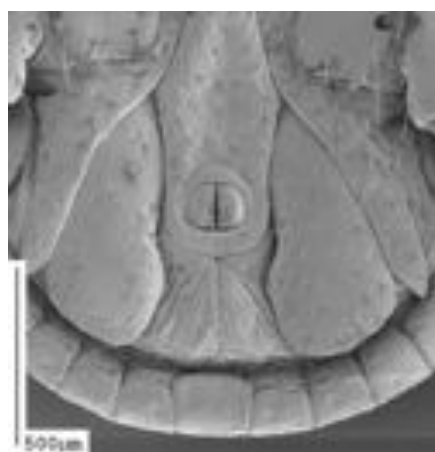
Femmina - capitulum dorsale



Maschio - capitulum dorsale



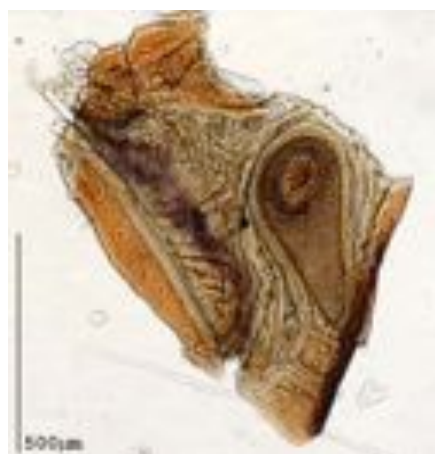
Femmina - apertura genitale



Maschio - scudi ventrali



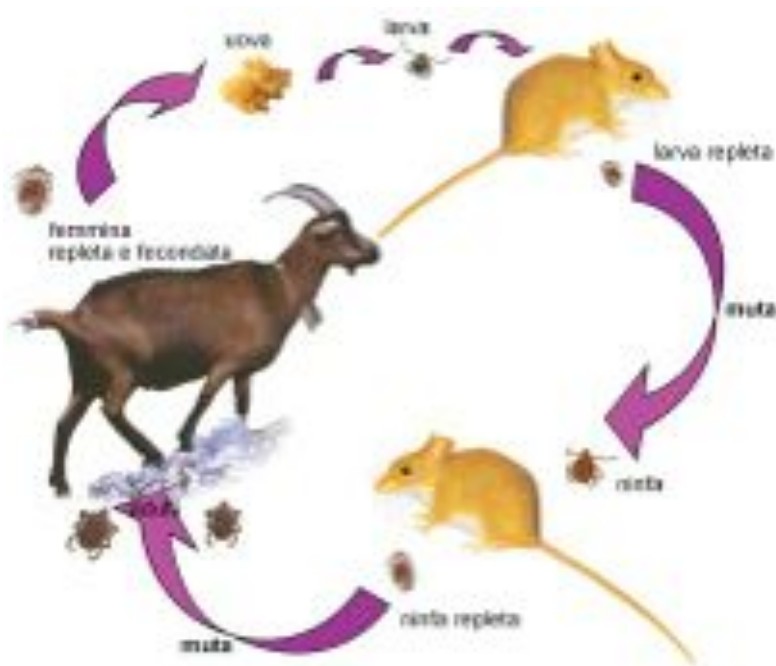
Femmina - peritrema



Maschio - peritrema

164 *Rhipicephalus (Rhipicephalus) TURANICUS* POMERANTSEV, 1940

BIOLOGIA - Specie esofila, trifasica, ditropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda del periodo dell'anno, in due - sei mesi.

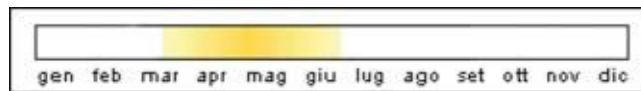


ATTIVITÀ - Gli immaturi (larve e ninfe) sono attivi durante la stagione estiva, da luglio a settembre. Gli adulti sono attivi in primavera, fino alla fine di giugno.

Calendario della specie



Larve, ninfe



Adulti

RUOLO PATOGENO - La specie viene riconosciuta vettore di *Babesia bigemina*, *B. ovis*, *B. equi*, *Rickettsia conorii*. Probabilmente è in grado di veicolare gli stessi patogeni di *R. sanguineus*.



Rhipicephalus (Rhipicephalus) TURANICUS

165

HABITAT - La specie predilige aree con vegetazione arbustiva e strato erbaceo eterogeneo in grado di garantire una relativa umidità.



OSPITI - Gli immaturi si nutrono soprattutto su roditori mentre gli adulti parassitano ovini, bovini, suini, canidi e, talvolta, l'uomo.

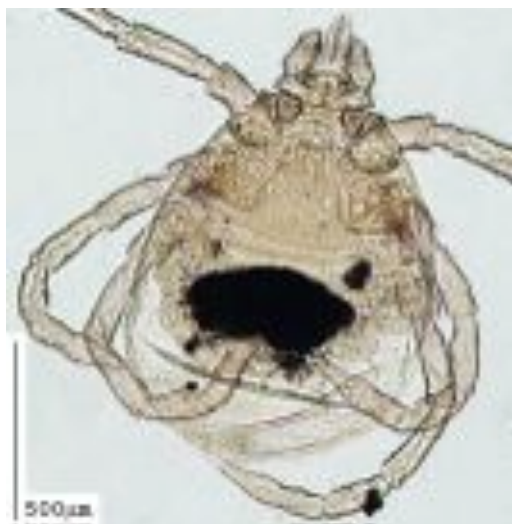
**SEGNALAZIONI IN ITALIA**

La specie è stata segnalata in numerose regioni dell'Italia centro meridionale, nelle isole maggiori e ad Ustica. Sono note inoltre anche segnalazioni in Liguria.



166

Rhipicephalus (Rhipicephalus) TURANICUS



Larva - *habitus*



Larva - *capitulum dorsale*



Ninfa - *habitus*



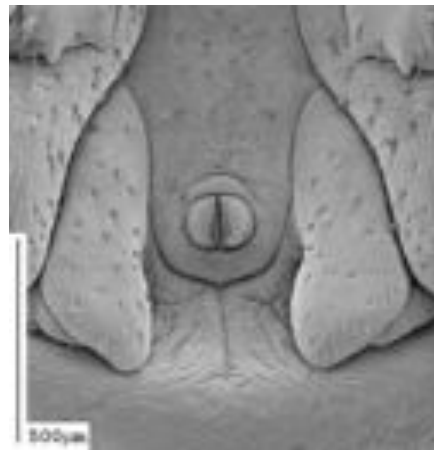
Ninfa - *capitulum*

Rhipicephalus (Rhipicephalus) TURANICUS

167



Maschio - *habitus*



Maschio - scudi ventrali



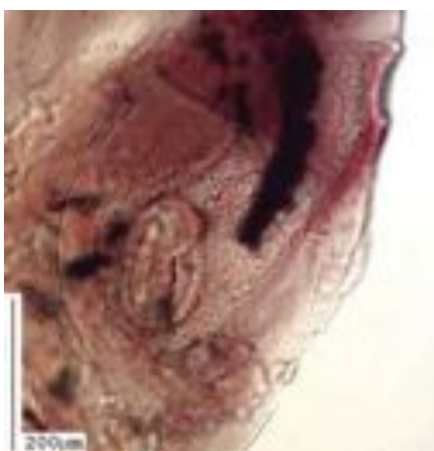
Femmina - bracci apertura genitale



Maschio - scudi ventrali

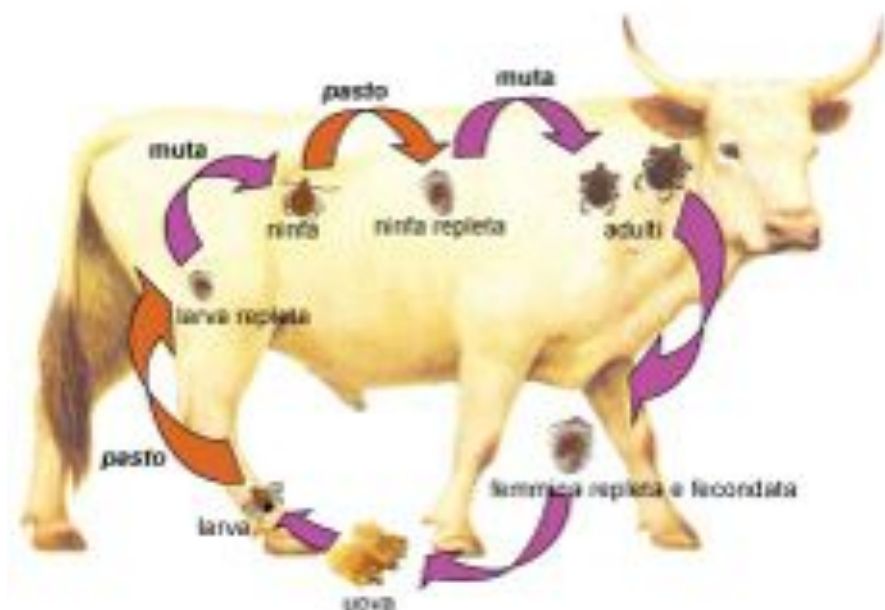


Femmina - peritrema



Maschio - peritrema

BIOLOGIA - Specie esofila, monofasica, monotropa. Il ciclo biologico si completa, a seconda dell'andamento climatico e del periodo dell'anno, in 1,5-4,5 mesi.



ATTIVITÀ - L'attività, per tutti gli stadi, è ininterrotta dalla primavera all'autunno.

Calendario della specie



Larve, ninfe,
adulti

RUOLO PATOGENO - La specie risulta vettrice di *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens*, *Theileria annulata* ed *Anaplasma marginale*.



Boophilus ANNULATUS

169

HABITAT - Pascoli e ambienti aperti di tipo steppico.



OSPITI - La specie è fortemente associata ai bovini, anche se può parassitare altri artiodattili e perissodattili.



SEGNALAZIONI IN ITALIA

La specie è stata segnalata in numerose regioni centrali e meridionali e nelle grandi isole.



170

Boophilus ANNULATUS



Larva - *habitus*



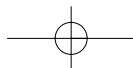
Ninfa repleta - *habitus*



Larva - *capitulum*

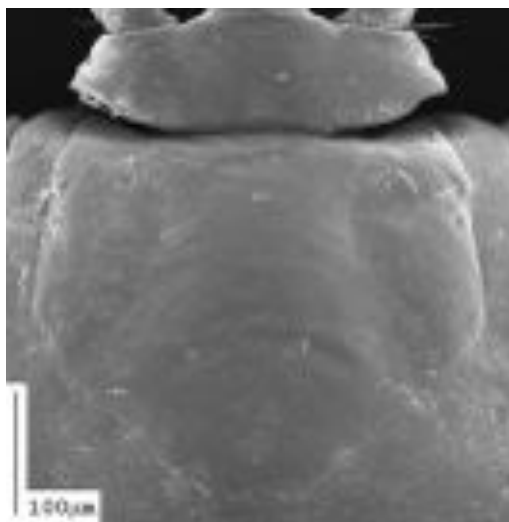


Ninfa - *capitulum*



Boophilus ANNULATUS

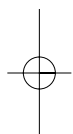
171



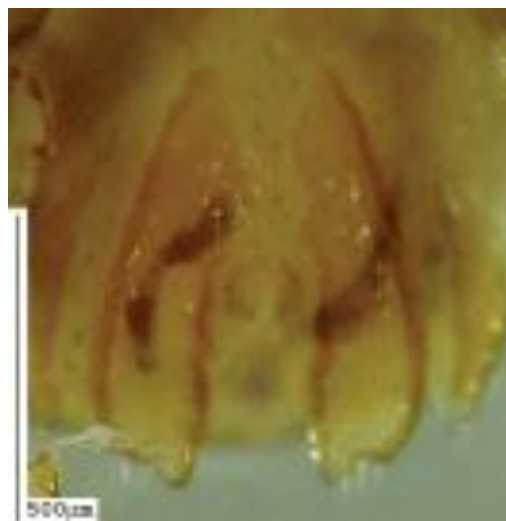
Ninfa - scudo dorsale



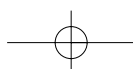
Maschio - *habitus*

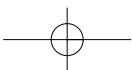
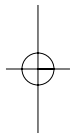
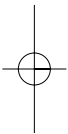
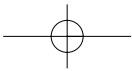


Maschio - *capitulum* ventrale



Maschio - scudi ventrali





Le zecche sono Acari Ixodidi, animali appartenenti alla classe Arachnida della quale fanno parte, tra gli altri, scorpioni, ragni e opilioni.

Gli aracnidi sono artropodi caratterizzati dall'avere il corpo suddiviso, in modo talvolta assai poco evidente, in due regioni: una anteriore, detta prosoma e una posteriore detta opistosoma. Sul prosoma, che è la regione nella quale sono concentrate tutte le appendici, si trovano oltre alle zampe, che negli adulti sono di norma quattro paia, anche due paia di appendici caratteristiche: cheliceri e pedipalpi.

1. Corpo suddiviso in tre regioni principali: capo, torace, addome. Antenne presenti, cheliceri assenti, presenza usuale di occhi composti e/o di ocelli. Appendici toraciche costituite, negli adulti, da tre paia di zampe e due paia di ali, queste ultime fortemente ridotte o secondariamente assenti in alcuni ectoparassiti specializzati.
..... **Hexapoda**
- Corpo suddiviso in due regioni principali: prosoma e opistosoma o anche corpo non suddiviso. Antenne assenti, cheliceri presenti, occhi composti assenti, ocelli solitamente presenti. Appendici del prosoma costituite da quattro paia di zampe negli adulti e tre paia nelle larve **Arachnida**

ARACHNIDA

1. Separazione fra prosoma e opistosoma evidente **Araneae**
- Separazione fra prosoma e opistosoma non evidente **2**
2. Zampe allungate; segmentazione dell'opistosoma spesso riconoscibile **Opiliones**
- Zampe meno allungate, segmentazione dell'opistosoma per lo più non riconoscibile **Acarina**

ACARINA

1. Regione anteriore del prosoma trasformata in un segmento mobile (ipostoma) provvisto di denti retroversi; stigmi respiratori aperti a livello delle *coxae* III o IV; organo di Haller presente sul tarso del I paio di zampe **Ixodida**
- Regione anteriore del prosoma trasformata in un segmento (gnatostoma) sprovvisto di denti retroversi; stigmi respiratori aperti dorsalmente, ventralmente (non a livello delle *coxae* III o IV) o assenti; organo di Haller assente. **Acari**

IXODIDA

L'ordine Ixodida conta circa 900 specie in tutto il mondo raggruppate in tre sole famiglie: Argasidae, Ixodidae e Nuttalliellidae, quest' ultima famiglia è rappresentata da una sola specie: *Nuttalliella namaqua* Bedford, 1931 segnalata esclusivamente in Sud Africa.

Argasidae e Ixodidae possono essere distinte in base a numerosi caratteri assai evidenti soprattutto negli stadi ninfali e negli adulti, primo tra tutti la presenza o meno dello scudo dorsale chitinizzato da cui derivano i nomi popolari di zecche "dure" (Ixodidae) e di zecche "molli" (Argasidae).

1. Cuticola relativamente sottile e morbida (cuoio), scudo dorsale assente, *capitulum* in posizione ventrale o apicale e visibile dal dorso nelle larve; peritremi a livello della *coxa* III, pulvilli presenti solo nelle larve **Argasidae**
- Cuticola relativamente dura e spessa, scudo dorsale presente, *capitulum* in posizione apicale visibile dal dorso in tutti gli stadi, peritremi dietro la *coxa* IV, pulvilli presenti in tutti gli stadi **Ixodidae**

Determinazione degli stadi di sviluppo

Famiglia Argasidae

1. Tre paia di zampe; *capitulum* anteriore; peritremi assenti, pulvilli presenti. . . . **larva**
– Quattro paia di zampe, *capitulum* ventrale; peritremi presenti, pulvilli assenti. . . . **2**
2. Apertura genitale assente **ninfa**
– Apertura genitale presente. **3**
3. Apertura genitale a fessura trasversa, più larga della base del *capitulum*. . . . **femmina**
– Apertura genitale a semiluna, più stretta della base del *capitulum* **maschio**

Famiglia Ixodidae

1. Tre paia di zampe; peritremi assenti. Superficie dorsale ricoperta dallo scudo solo nella parte anteriore. Aree porose assenti. Apertura genitale assente **larva**
– Quattro paia di zampe; peritremi presenti. Superficie dorsale ricoperta dallo scudo interamente o solo nella parte anteriore. Apertura genitale presente o assente; aree porose presenti o assenti **2**
2. Apertura genitale assente. Aree porose assenti. Superficie dorsale ricoperta dallo scudo solo nella parte anteriore **ninfa**
– Apertura genitale presente. Aree porose presenti o assenti. Superficie dorsale ricoperta dallo scudo interamente o solo nella parte anteriore. **3**
3. Aree porose assenti. Superficie dorsale interamente ricoperta dallo scudo
. **maschio**
– Aree porose presenti. Superficie dorsale ricoperta dallo scudo solo nella parte anteriore. **femmina**

Argasidae, determinazione delle specie**larve**

A giudizio di molti acarologi non sono rilevabili caratteri morfologici sufficienti per permettere la distinzione a livello generico degli stadi larvali di *Ornithodoros* e *Argas*. La chiave che segue giunge pertanto direttamente alla determinazione a livello specifico.

1. Area squamosa assente **2**
 – Area squamosa presente **3**
2. Quattordici paia di *setae* dorsali corte, palpi corti, ipostoma corto, arrotondato apicalmente, con tre file di denti 2/2 *O. erraticus*
 – Corpo piriforme, base del *capitulum* prolungata anteriormente; ventotto coppie di *setae* dorsali, una *seta* postero mediana ventrale. Ipostoma relativamente corto, con sei file di denticoli basali 2/2 e tre subapicali 3/3 *A. transgariëpinus*
3. Meno di dodici coppie di *setae* dorsali; articoli I e II dei palpi fusi. Corpo piriforme, base del *capitulum* prolungata anteriormente; area squamosa ovale, estesa oltre la metà del corpo; ipostoma molto lungo e appuntito, con dieci-undici file di denticoli basali 2/2, tre quattro file subapicali 3/3 e corona *A. vespertilionis*
 – Più di dodici coppie di *setae* dorsali **4**
4. Quindici coppie di lunghe *setae* dorsali **5**
 – Più di ventidue coppie di *setae* dorsali **6**
5. Area squamosa non pigmentata; *setae* dorsali non barbate; ipostoma con otto-nove file di denti basali 2/2, sei-sette file da 3/3 a 5/5, corona *O. maritimus*
 – Area squamosa pigmentata; *setae* dorsali barbate; ipostoma con 5-6 file di denti basali 2/2 e 5-6 file da 3/3 a 4/4, corona assente *O. coniceps*
6. Area squamosa ovale, grande, estesa fin oltre la metà del corpo; trentasette coppie di *setae* dorsali; ipostoma lungo, ad apice incavato, con otto-nove file basali di denti 2/2, una subapicale 3/3 e corona *A. reflexus*
 – Area squamosa piccola, subcircolare; ventitrè paia di *setae* dorsali, ipostoma corto, apicalmente arrotondato, con sei file basali di denti 2/2, una-due subapicali 3/3, corona *A. persicus*

ninfe e adulti

Nella fauna italiana le sottofamiglie Argasinae e Ornithodorinae comprendono un solo genere ciascuna. Con i caratteri che seguono è pertanto possibile separare direttamente gli stadi ninfali e adulti di Argasidae nei generi *Argas* e *Ornithodoros*.

1. Corpo appiattito, sutura presente, cappuccio anteriore assente; guance del camerostoma generalmente assenti; dischi sul tegumento generalmente disposti in file radiali *Argas*
- Corpo non appiattito; sutura assente; cappuccio anteriore presente; guance del camerostoma generalmente presenti; dischi sul tegumento non disposti in file radiali *Ornithodoros*

Argas, determinazione delle specie

1. Corpo subcircolare; solchi appaiati trasversi presenti; *capitulum* posto verso il margine anteriore del corpo (*Carios*) *vespertilionis*
- Corpo non subcircolare; solchi appaiati trasversi assenti; *capitulum* posto lontano dal margine anteriore del corpo 2
2. Corpo subrettangolare; arti molto corti; *coxa* I molto distanziata dalla *coxa* II; dischi non disposti in file radiali e poco appariscenti (*Secretargas*) *transgaripepinus*
- Corpo ovalare; arti di lunghezza normale; *coxa* I quasi contigua alla *coxa* II; dischi disposti in file radiali 3
3. Tarsi con protuberanze dorsali preapicali; sutura con ripiegamenti della cuticola rettangolari; organo di Haller a capsula tonda (*Argas*) *reflexus*
- Tarsi senza protuberanze dorsali preapicali; sutura con ripiegamenti della cuticola quadrangolari; organo di Haller a capsula ovale (*Persicargas*) *persicus*

Ornithodoros, determinazione delle specie

1. Dischi poco evidenti; solco dorsoventrale presente; guance del camerostoma assenti (*Pavloskyella*) *erraticus*
- Dischi grossi ed evidenti; solco dorsoventrale assente; guance del camerostoma presenti 2
2. Margini laterali del corpo espansi a cono a livello della *coxa* II; cappuccio poco pronunciato; linea posteromediana dorsale dei dischi corta (*Alectorobius*) *maritimus*
- Margini laterali del corpo subparalleli; cappuccio poco pronunciato; linea posteromediana dorsale dei dischi lunga (*Alectorobius*) *coniceps*

Ixodidae, determinazione delle sottofamiglie**larve**

1. Solco anale presente, aperto posteriormente o costituito da due solchi laterali all'ano. Occhi assenti. Cinque o quattro coppie di *setae* scutali. Due (talvolta una) coppie di *setae* retroipostomali situate lontano dalla base dell'ipostoma, spesso a livello dei palpi. Festoni assenti. **Ixodinae**
- Solco anale assente. Occhi presenti o assenti, tre coppie di *setae* scutali. Prima coppia di *setae* retroipostomali situate appena sotto la base dell'ipostoma. Festoni presenti o assenti **2**
2. Occhi assenti; festoni presenti. **Haemaphysalinae**
- Occhi presenti; festoni assenti o presenti **3**
3. *Capitulum* dorsalmente triangolare, palpi allungati composti da quattro articoli. *Auriculae* assenti. *Coxae* inermi, festoni presenti **Hyalomminae**
- *Capitulum* dorsalmente esagonale o rettangolare. Palpi corti con tre o quattro articoli visibili, triangolari o cilindrici. *Auriculae* assenti o, quando presenti, piccole o ridotte a creste. *Coxae* provviste di spine interne ed esterne o inermi; festoni presenti o assenti **Rhipicephalinae**

ninfe

1. Solco anale aperto posteriormente o costituito da due solchi laterali all'ano. Occhi assenti, due coppie di *setae* retroipostomali situate lontano dalla base dell'ipostoma. *Fovea* assente e festoni assenti **Ixodinae**
- Solco anale aperto anteriormente, talvolta inapparente. Occhi presenti o assenti, una coppia di *setae* retroipostomali situate appena sotto la base dell'ipostoma. *Fovea* presente, festoni presenti o assenti **2**
2. Occhi assenti. Festoni presenti. Solco anale visibile **Haemaphysalinae**
- Occhi presenti. Festoni presenti o assenti. Solco anale visibile o inapparente . . **3**
3. Base del *capitulum* dorsalmente esagonale, palpi corti o molto corti, occhi allungati, *auriculae* presenti tranne che in *Boophilus*; *coxae* con spine evidenti tranne che in *Boophilus*; scudo variamente conformato, non cordiforme **Rhipicephalinae**
- Base del *capitulum* dorsalmente triangolare, palpi di forma stretta e allungata, occhi emisferici; *auriculae* assenti, spine sulla *coxa* I piccole, sub uguali, scudo cordiforme **Hyalomminae**

adulti

1. Solco anale aperto posteriormente. Occhi assenti, festoni postero marginali assenti. Palpi lunghi. Faccia ventrale del maschio coperta da sette scudi chitinosi (1 pregenitale, 1 genito-anale, 1 anale, 2 adanali, 2 laterali). *Coxa* I mai bifida, ipostoma dei maschi con dentizione nettamente diversa da quella delle femmine **Ixodinae**

- Solco anale aperto anteriormente. Occhi presenti o assenti. Festoni postero marginali solitamente presenti. Palpi corti o lunghi. Scudi sulla faccia ventrale del maschio assenti o rappresentati da scudi adanali con (talvolta) scudi accessori. *Coxa* I per lo più bifida, ipostoma dei maschi con dentizione simile a quella delle femmine **2**
- 2. Occhi assenti. Solco anale a forma di Y. *Coxa* I mai bifida. Nove o undici festoni postero marginali. Base del *capitulum* rettangolare; palpi corti. Scudi sulla faccia ventrale del maschio assenti **Haemaphysalinae**
- Occhi presenti. *Coxa* I di solito nettamente bifida, palpi lunghi o corti **3**
- 3. Palpi lunghi, occhi grandi e emisferici. Nel maschio sono presenti due scudi adanali, due accessori e talvolta due subanali **Hyalomminae**
- Palpi corti o molto corti, occhi ovali. Scudi ventrali del maschio presenti tranne che in *Dermacentor*, festoni presenti tranne che in *Boophilus* **Rhipicephalinae**

Ixodinae, determinazione dei generi

larve

- 1. Articolo I dei palpi ampiamente espanso alla base e fuso con il *tectum* (= *palpiger*) ***Exopalpiger trianguliceps***
- Articolo I dei palpi non espanso alla base né fuso con il *tectum* **2**
- 2. *Coxae* munite di robuste spine esterne; trocanteri I e II muniti di spine; *tectum* piatto; punti di inserzione delle *setae* retroipostomali che delimitano un rettangolo; *setae* dorsali supplementari presenti ***Scaphixodes***
- *Coxae* inermi o armate, trocanteri inermi, *tectum* debolmente inclinato o nettamente obliquo; punti di inserzione delle *setae* retro ipostomali che delimitano un trapezio a base anteriore o *setae* retroipostomali assenti **3**
- 3. *Tectum* debolmente inclinato, *coxae* sprovviste di spine esterne, *setae* retroipostomali con punti di inserzione che delimitano un trapezio a base anteriore; *setae* dorsali supplementari assenti; palpi corti e larghi ***Pholeoixodes***
- *Tectum* molto inclinato **4**
- 4. Faccia ventrale della base del *capitulum* romboidale; *coxae* inermi; *cornua* e *auriculae* assenti; scudo più lungo che largo; *setae* retroipostomali e *setae* dorsali supplementari assenti ***Eschatocephalus***
- Faccia ventrale della base del *capitulum* subrettangolare; *coxae* munite di spine; *cornua* e *auriculae* presenti; scudo più largo che lungo; 1 paio di *setae* dorsali supplementari ***Ixodes***

ninfe

1. Articolo I dei palpi molto largo e fuso con la base del *capitulum* (=palpiger); ipostoma con dentizione uniforme 2/2; *coxae* I-II trasformate in *syncoxae* *Exopalpiger trianguliceps*
- Articolo I dei palpi non espanso ne' fuso con la base del *capitulum*; ipostoma con dentizione basale 2/2 e sub-apicale 3/3, oppure 3/3 e 4/4 (uniformemente 2/2 in *Ixodes acuminatus*); *coxae* semplici **2**
2. Base del *capitulum* con *tectum* piatto o solo leggermente obliquo; palpi generalmente tozzi **3**
- Base del *capitulum* con *tectum* nettamente obliquo; palpi allungati **4**
3. Palpi con margini interni diritti; *setae* retroipostomali impiantate ai vertici di un rettangolo; *cornua* e *auriculae* sempre presenti; *coxae* I-IV con spine esterne robuste, arcuate; trocanteri I-III con spine ventrali; tarsi II-IV gradualmente assottigliati *Scaphixodes*
- Palpi con margini interni molto convessi; *setae* retroipostomali impiantate ai vertici di un trapezio; *cornua* e *auriculae* generalmente assenti; *coxae* I-IV con spine esterne corte o assenti; trocanteri privi di spine ventrali; tarsi II-IV bruscamente assottigliati prima dell'apice *Phleoixodes*
4. Arti lunghi quanto o più dell'idiosoma; *coxae* prive di spine; *cornua* e *auriculae* assenti *Eschatocephalus*
- Arti più corti dell'idiosoma; *coxae* munite di spine; *cornua* e *auriculae* presenti *Ixodes*

adulti

1. *Coxae* con appendici membranose sul margine posteriore (*syncoxae*), femmine con articolo I dei palpi largo e fuso con il *tectum* e larghezza massima dello scudo nella sua metà posteriore; ipostoma con dentizione 2/2 *Exopalpiger trianguliceps*
- *Syncoxae* assenti, larghezza massima dello scudo delle femmine non oltre la metà della sua lunghezza, ipostoma con dentizione basale 2/2, subapicale e apicale 3/3, 4/4 o 3/3 + 4/4 **2**
2. *Capitulum* dorsalmente triangolare e ventralmente pentagonale nelle femmine, *cornua* e *auriculae* assenti; *coxae* inermi, arti lunghi o molto lunghi, scudi adanali del maschio rettangolari, mai fusi anteriormente all'ano. *Eschatocephalus*
- Base del *capitulum* dorsalmente rettangolare o trapezoidale, *tectum* piatto o obliquo, *cornua* e *auriculae* presenti o assenti, *coxae* con spine e/o creste, raramente inermi **3**
3. Palpi corti e claviformi, *coxa* I generalmente inerme, *coxae* II-IV al più munite di creste esterne oppure completamente inermi, tarsi I-IV con gibbosità dorsale e bruscamente assottigliati all'apice, *cornua* e *auriculae* poco pronunciate o assenti *Phleoixodes*

- Palpi non claviformi, *coxae* I-IV sempre con spine esterne, tarsi solitamente lisci e assottigliati; femmine con palpi sempre di forma allungata **4**
- 4.** *Coxae* con spine esterne lunghe, appuntite e arcuate; trocanteri con spine ventrali, apertura genitale della femmina a livello della *coxa* III *Scaphixodes*
- *Coxae* con spine esterne corte e non appuntite, trocanteri inermi, apertura genitale della femmina a livello della *coxa* IV e *coxa* I con spina interna lunga o molto lunga *Ixodes*

Ixodes, determinazione delle specie

larve

- 1.** Tarsi II e III con evidenti gibbosità preterminali; *auriculae* curve o ottuse; *setae* alloscutali fino a 5 volte più lunghe di quelle scutali; ipostoma con apice appiattito *gibbosus*
- Tarsi II e III senza gibbosità preterminali; *auriculae* rettangolari; *setae* alloscutali fino a 3 volte più lunghe delle scutali; ipostoma con apice appuntito o arrotondato **2**
- 2.** Ipostoma con apice appuntito e con dentizione basale e apicale 2/2; spine della *coxa* I subeguali *acuminatus*
- Ipostoma con apice arrotondato; dentizione basale 2/2 e apicale 3/3; spina interna su *coxa* I nettamente più lunga dell'esterna **3**
- 3.** *Coxa* I con spina interna 2 volte più lunga dell'esterna; *auriculae* rettangolari ad angoli vivi *ventalloi*
- *Coxa* I con spina interna 1,5 volte più lunga dell'esterna; *auriculae* rettangolari ad angoli smussi *ricinus*

Non siamo in grado di fornire chiavi affidabili delle larve di *I. festai*. La specie è stata infatti a lungo confusa con *I. ventalloi* a cui fanno pertanto riferimento le scarse descrizioni disponibili.

ninfe

- 1.** Ipostoma con estremità appuntita ed uniformemente dentellato con 11 file 2/2; *auriculae* ad angolo acuto e prominenti. *acuminatus*
- Ipostoma con estremità arrotondata o piatta, dentellato con file basali 2/2 e subapicali 3/3; *auriculae* di forma varia o ridotte a creste **2**
- 2.** *Auriculae* rudimentali, come creste non sporgenti; *setae* alloscutali fitte, 4-5 volte più lunghe delle scutali; dentizione subapicale dell'ipostoma con 4-5 file 3/3; tarsi con gibbosità dorsale preterminale *gibbosus*
- *Auriculae* ben sviluppate e sporgenti; *setae* alloscutali numerose ma non fitte, 2-3 volte più lunghe delle scutali; dentizione subapicale dell'ipostoma con 7-8 file 3/3; tarsi affusolati, privi di gibbosità dorsale preterminale **3**

3. *Auriculae* ad angolo retto; *coxa* I con lunga spina interna diritta; scudo largamente arrotondato ***ricinus***
 – *Auriculae* ad angolo acuto e ritorte a concavità mediale; *coxa* I con spina interna lunga e arcuata a concavità esterna; scudo sub-romboidale, con margini postero laterali incavati e margine posteriore a stretto tondo ***ventalloi***

Non siamo in grado di fornire chiavi affidabili delle ninfe di *I. festai*. La specie è stata infatti a lungo confusa con *I. ventalloi* a cui fanno riferimento le scarse descrizioni disponibili.

maschi

1. *Cornua* assenti **2**
 – *Cornua* presenti, talvolta piccole e poco evidenti **3**
2. Tarsi II-IV gradualmente assottigliati, privi di gibbosità preterminale; spina interna su *coxa* I molto lunga, supera il margine anteriore della *coxa* II, *coxae* II-IV prive di spine interne. Ipostoma con 8 file di denti laterali di dimensione crescente dall'apice alla base, i due denti della fila basale sono diretti postero lateralmente ***ricinus***
 – Tarsi II-IV robusti e con gibbosità dorsale preterminale; spina interna su *coxa* I lunga, ma che non supera il margine anteriore della *coxa* II; *coxae* II-IV prive di spine interne, ipostoma più affilato del precedente e con denti laterali di dimensioni uniformi ***gibbosus***
3. *Coxa* I con spina interna lunga e dritta, *coxae* II-III con spine interne; palpi corti e larghi, ipostoma ad apice piatto e inciso medialmente, 7-8 file di denti laterali larghi uniti da creste, ad eccezione della fila basale ***acuminatus***
 – *Coxa* I con spina interna lunga e arcuata verso l'esterno, *coxae* II-IV prive di spine interne; palpi più lunghi del precedente; ipostoma apicalmente arrotondato con 8 file di denti laterali appuntiti, i denti della fila basale sono grossi e volti all'indietro ***ventalloi***

Non siamo in grado di fornire chiavi affidabili per i maschi di *I. festai*. Le eventuali descrizioni reperibili in letteratura sono da riferirsi, a nostro giudizio, a *I. ventalloi* con il quale *I. festai* è stata a lungo confusa.

femmine

1. *Cornua* assenti, *auriculae* assenti o ridotte a creste, ipostoma con dentizione basale 2/2, soprabasale 3/3, subapicale 4/4; solchi scapolari superficiali **2**
 – *Cornua* presenti, piccole; *auriculae* presenti; ipostoma con dentizione basale 2/2, subapicale 3/3; solchi scapolari rilevati **3**
2. Tarsi gradualmente assottigliati senza gibbosità preterminale; scudo dorsale più lungo che largo; solchi cervicali molto evidenti ***ricinus***
 – Tarsi con evidente gibbosità preterminale; scudo dorsale lungo quanto largo; solchi cervicali poco evidenti ***gibbosus***

3. *Coxae* II-III con spine interne, spina su *coxa* I lunga e dritta; ipostoma lungo e appuntito, con 3-4 file di dentelli basali 2/2 e 10-11 file apicali 3/3; *auriculae* triangolari con punte rivolte in basso ***acuminatus***
 – *Coxae* II-III prive di spine interne **4**
4. Articolo I del palpo con una spina ventrale appuntita; *auriculae* lunghe e appuntite, curve ad uncino verso l'interno; spina postero-interna su *coxa* I lunga, affilata, curva verso l'esterno; tarso I corto, largo, con estremità non affusolata. ***ventalloi***
 – Articolo I del palpo con una escrescenza ventrale non appuntita; *auriculae* con curvatura interna poco accentuata, spina postero-interna su *coxa* I triangolare, dritta; tarso I allungato e affusolato ***festai***

E' probabile che ulteriori ricerche permettano di reperire in Italia anche *Ixodes apro-nophorus* segnalata in Europa orientale e centrale nelle aree a clima temperato e parassita di roditori microtidi: *Arvicola*, *Microtus*.

***Pholeoixodes*, determinazione delle specie**

larve

1. *Cornua* grosse, sporgenti posteriormente con estremità arrotondate; otto paia di *setae* dorso-marginali subeguali alle margino-dorsali; quattro paia di *setae* margino-ventrali; ipostoma con apice arrotondato e denti esterni addossati; *coxa* I con corta spina interna ***hexagonus***
 – *Cornua* sottili, sporgenti lateralmente; *coxae* con creste o inermi **2**
2. Scudo cordiforme, più largo che lungo; dentizione subapicale dell'ipostoma 3/3; *auriculae* ridotte a creste; *coxae* inermi ***arboricola***
 – Scudo allungato; dentizione subapicale dell'ipostoma 4/4; *auriculae* assenti, angolo postero interno della *coxa* I ispessito ***canisuga***

ninfe

1. *Cornua* assenti; *coxa* I inerme; ipostoma con apice non incavato medialmente ***arboricola***
 – *Cornua* presenti; *coxa* I con spina interna **2**
2. Spina interna su *coxa* I con estremità appuntita; *coxae* I-IV con corte spine esterne; *auriculae* come creste; scudo cordiforme a campi scapolari lisci ***hexagonus***
 – Spina interna su *coxa* I con estremità smussa; *auriculae* assenti; scudo cordiforme a campi scapolari rugosi ***canisuga***

maschi

1. *Coxae* I-IV con spine esterne ridotte a creste, *coxa* I con spina interna appuntita; solchi laterali dello scudo profondi, base del *capitulum* dorsalmente larga 1,5 volte la sua lunghezza, scudo genito-anale lungo quanto largo, scudi adanali 3 volte più lunghi che larghi **hexagonus**
 – *Coxae* inermi o con margini sclerificati, scudo genito-anale lungo quanto largo e scudi adanali 2-3 volte più lunghi che larghi **2**
2. Solchi laterali dello scudo profondi; base del *capitulum* due volte più lunga che larga, scudi adanali due volte più lunghi che larghi **canisuga**
 – Solchi laterali dello scudo superficiali, base del *capitulum* tanto larga quanto lunga, scudi adanali tre volte più lunghi che larghi **arboricola**

femmine

1. *Coxae* I-IV con spine esterne ridotte a creste, *coxa* I con spina interna appuntita; aree porose subtriangolari; scudo esagonale, lungo quanto largo, solchi dorsomarginali bene evidenti; ipostoma lanceolato con 7 file di denticoli basali 2/2, 3 file subapicali 3/3 e piccola corona **hexagonus**
 – *Coxae* inermi o con margini sclerificati, scudo più lungo che largo **2**
2. Base del *capitulum* rettangolare due volte più larga che lunga; aree porose trasversalmente ovali circondate da un cercine. *Coxa* I con margine interno sclerificato, scudo dorsale cordiforme molto più lungo che largo raggiungente la metà del corpo, solchi dorsomarginali presenti, ipostoma con 6 file di denticoli basali 2/2 e 4 file subapicali 3/3 **canisuga**
 – Base del *capitulum* quadrangolare larga quanto lunga; aree porose grandi, con margini poco definiti. *Coxae* inermi, scudo dorsale cordiforme piccolo, non raggiungente la metà del corpo, solchi dorsomarginali assenti, ipostoma con 4 file di denticoli basali 2/2 e 3 file subapicali 3/3, una 4/4 e 2-3 apicali 5/5 **arboricola**

Ci sembra ragionevole ipotizzare la presenza in Italia di altri due *Pholeoixodes*: *P. lividus* e *P. rugicollis*. La prima specie è parassita abituale di *Riparia riparia* (topino) mentre la seconda è stata reperita in Francia in associazione con *P. arboricola* e *P. canisuga* su volpi e faine.

Scaphixodes, determinazione delle specie**larve**

1. Articoli dei palpi fusi fra loro; *tectum* piatto con protuberanze anteriori; ipostoma ad apice appuntito; *auriculae* triangolari non sporgenti dai margini della base; *setae* alloscutali supplementari: cinque paia dorsali e tre ventrali.
 Chetotassi completa:
 – *setae* dorsali: 5 scutali, 7 marginali, 4 centrali, 5 supplementari;
 – *setae* ventrali: 3 intercoxali, 3 marginali, 3 preanali, 1 anale, 3 supplementari . . .
 **frontalis**

- Articolo I dei palpi distinto, II e III senza sutura apparente; *tectum* piatto privo di protuberanze anteriori; ipostoma ad apice arrotondato; *auriculae* retroverse e uncinato sporgenti dai margini laterali della base; *setae* alloscutali supplementari: quattro paia dorsali e sei ventrali.

Chetotassi completa:

- *setae* dorsali: 5 scutali, 9 marginali, 6 centrali, 4 supplementari;
 - *setae* ventrali: 3 intercoxali, 4 marginali, 2 preanali, 3 anali, 6 supplementari
- *caledonicus*

ninfe

1. Scudo più largo che lungo; *tectum* piatto senza protuberanze anteriori; *cornua* grosse a punte smusse; ipostoma cilindrico, corto, con estremità arrotondata. . . .
..... *caledonicus*
- Scudo più lungo che largo; *tectum* piatto con protuberanze anteriori; *cornua* sottili e appuntite; ipostoma fusiforme con estremità appuntita. *frontalis*

maschi

1. Scudi dorsale e ventrali privi di punteggiature, scudo genito-anale più lungo che largo, base dorsale del *capitulum* più larga che lunga e con margini laterali arrotondati. Palpi con *setae* rade e corte e con articoli II e III senza sutura. *Coxa* I-III con spine interne *caledonicus*
- Scudi dorsale e ventrali con numerose e grosse punteggiature, scudo genito-anale poco più lungo che largo, base dorsale del *capitulum* lunga quanto larga e con margini laterali divergenti anteriormente. Palpi con numerose e lunghe *setae* e sutura presente tra gli articoli II e III. Spina interna solo sulla *coxa* I
..... *frontalis*

femmine

1. Aree porose grosse, trapezoidali, con margini poco definiti, quasi fuse medialmente; *cornua* larghe e retroverse; *auriculae* pronunciate e subtriangolari, ipostoma corto con apice arrotondato con 6 file di denti 2/2, 4 o 5 file subapicali 3/3. Scudo cordiforme, più largo che lungo. *Coxae* I e II con piccole spine interne, *coxae* I-IV con spine esterne grosse e arcuate; trocanteri I-III con spine ventrali *caledonicus*
- Aree porose grosse, ben definite e distanziate, *cornua* poco evidenti, *auriculae* rettangolari sporgenti lateralmente, ipostoma lungo e appuntito con denticoli basali in 3 file 2/2 e 3 file 3/3; 7- 8 file di denticoli subapicali 4/4. Scudo molto più lungo che largo. *Coxa* I con spina interna lunga fino alla *coxa* II, spine esterne su *coxae* I-IV non arcuate; trocanteri I-IV con spina ventrale *frontalis*

Eschatocephalus*, determinazione delle specie*larve**

1. Arti di lunghezza eccezionale (più lunghi del corpo) e molto setosi; palpi lunghi; ipostoma appuntito con una fila basale di dentelli 2/2 e 5-6 file subapicali 3/3; una coppia di *setae* centrodorsali ***vespertilionis***
- Arti moderatamente lunghi (meno del corpo) e poco setosi; palpi corti; ipostoma con estremità arrotondata con una fila basale di dentelli 1/1, seconda fila 2/2 e 3-4 file subapicali 3/3; tre coppie di *setae* centrodorsali ***simplex***

ninfe

1. Arti eccezionalmente lunghi, nettamente più lunghi del corpo anche in esemplari repleti; faccia dorsale della base del *capitulum* sub-triangolare con margine posteriore che si prolunga lateralmente formando creste dorso ventrali; ipostoma ad estremità appuntita, densamente dentellato con dentizione basale 3/3 e apicale 4/4; palpi stretti, articolo II poco più lungo dell'articolo III ***vespertilionis***
- Arti lunghi quanto il corpo; faccia dorsale della base del *capitulum* sub-triangolare con margine posteriore arrotondato lateralmente; ipostoma ad estremità arrotondata, non densamente dentellato con dentizione basale 2/2 e apicale 3/3; palpi ampiamente arrotondati all'apice, lunghezza degli articoli II e III subeguale ***simplex***

maschi

1. Arti lunghissimi, palpi ovoidali con numerose e lunghe *setae*, ipostoma appuntito con dentizione rudimentale (9-10 file di denticoli laterali raccordati da escrescenze trasversali), *coxa* IV con alcune *setae* corte, solchi laterali dello scudo fusi posteriormente. Peritremi grossi, ovali ***vespertilionis***
- Arti di lunghezza normale, palpi ovoidali nettamente inclinati sul *tectum*, con *setae* corte e rade, ipostoma corto, incavato all'apice, con dentizione praticamente inesistente, solchi laterali dello scudo assenti, *coxa* IV con lunghe *setae* spiniformi, peritremi piccoli, subovali ***simplex***

Il maschio di *E. simplex* non è ancora stato segnalato in Italia.

femmine

1. Arti molto lunghi, margini postero dorsali del *capitulum* prolungati lateralmente in creste appuntite, palpi lunghi e stretti, ipostoma lungo e appuntito con dentizione subapicale 4/4; peritremi grossi e tondeggianti ***vespertilionis***
- Arti normali, margini postero dorsali del *capitulum* arrotondati, palpi più corti e larghi, ipostoma corto con punte arrotondate e con dentizione subapicale 3/3; peritremi piccoli e ovalari ***simplex***

Haemaphysalinae

In Italia la sottofamiglia è rappresentata da sei specie del genere *Haemaphysalis* ognuna appartenente ad un sottogenere diverso, per cui non riteniamo necessario fornire la chiave per la determinazione dei sottogeneri.

Haemaphysalis*, determinazione delle specie*larve**

1. Palpi allungati, con margini postero laterali dell'articolo II non sporgenti dalla base del *capitulum* (*Allocerea*) *inermis*
 – Palpi triangolari o subtriangolari, articolo II di forma piramidale con margini postero laterali sporgenti dalla base del *capitulum* **2**
2. Base del *capitulum* dorsalmente rettangolare **3**
 – Base del *capitulum* dorsalmente triangolare, con margine posteriore provvisto di prolungamenti laterali spiniformi. *Cornua* assenti. Palpi subtriangolari, margini postero laterali dell'articolo II convergenti in una punta acuta con piccola spina rivolta anteriormente; articolo III con spina ventrale che raggiunge la sutura con il II. Scudo dorsale più largo che lungo, con solchi cervicali lunghi. *Coxae* inermi, ma con ispessimenti chitinosi sugli angoli interni, 11 festoni postero marginali (*Aboimisalis*) *punctata*
3. Palpi triangolari, con margini postero laterali dell'articolo II nettamente sporgenti dalla base del *capitulum* e appuntiti alle estremità. *Coxae* con spine e/o creste **5**
 – Palpi subtriangolari; margini postero laterali dell'articolo II arrotondati alle estremità; articolo III senza spina ventrale. *Cornua* assenti. Scudo dorsale più largo che lungo e con solchi cervicali corti. *Coxae* inermi (*Herpetobia*) *sulcata*
4. Palpo: margini postero laterali dell'articolo II sporgenti dal margine anteriore della base del *capitulum* per metà della loro lunghezza, articolo III con spina ventrale **5**
 – Palpo: margini postero laterali dell'articolo II sporgenti dal margine anteriore della base del *capitulum* per 3/4 della loro lunghezza, articolo III senza spina ventrale. *Cornua* assenti. Scudo dorsale più largo che lungo, cordiforme, con solchi cervicali lunghi. *Coxae* con spine interne di dimensioni progressivamente ridotte; 11 festoni (*Rhipistoma*) *erinacei*
5. Palpo: articolo II con angolo spiniforme rivolto posteriormente, spina ventrale su articolo III piccola. *Cornua* presenti. Scudo dorsale a largo ovale con solchi cervicali corti. *Coxae* I-III con piccole spine interne; 9 festoni
 (*Segalia*) *parva*
 – Palpo: articolo II con angolo spiniforme rivolto anteriormente, articolo III con robusta spina ventrale. Margini laterali della base del *capitulum* arrotondati; *cornua* assenti. Scudo dorsale più largo che lungo con solchi cervicali corti. *Coxa* I con spina interna, *coxae* II-III con creste; 11 festoni
 (*Haemaphysalis*) *concinna*

ninfe

1. Palpi allungati, articolo II privo di sporgenze laterali, articolo III privo di spina ventrale. Base del *capitulum* dorsalmente quadrangolare, con prolungamenti postero laterali arrotondati. *Cornua* assenti. Scudo dorsale ovalare, più largo che lungo. *Coxae* con piccole spine esterne; trocantere I privo di spina dorsale; 11 festoni (*Allocerea*) *inermis*
- Palpi conici o piramidali, articolo II con sporgenze laterali esterne più o meno sviluppate, articolo III con o senza spina ventrale. *Cornua* presenti o assenti. *Coxae* con spine e/o creste o inermi; trocantere I con spina dorsale; 9 o 11 festoni ... 2
2. Base del *capitulum* dorsalmente quadrangolare 3
- Base del *capitulum* dorsalmente esagonale. *Cornua* assenti. Palpi conici a punta smussa, articolo II con margine basale sporgente lateralmente a formare con il margine esterno un angolo acuto con apice rivolto anteriormente, articolo III con spina ventrale; setole fimbriate presenti sul margine interno dell'articolo II. *Coxa* I con spina interna, *coxae* II-IV con spine esterne. Scudo dorsale più lungo che largo con solchi cervicali corti e superficiali; 11 festoni (*Aboimisisalis*) *punctata*
3. Palpi conici con apice arrotondato, articolo II con margine basale sporgente lateralmente a formare con il margine esterno un angolo acuto, articolo III privo di spina ventrale; *setae* fimbriate presenti sul margine interno dell'articolo II. *Cornua* assenti. *Coxae* I-III con ispessimenti chitinosi sul margine postero interno, *coxa* IV inerme. Scudo dorsale più lungo che largo con solchi cervicali corti; 11 festoni (*Herpetobia*) *sulcata*
- Palpi piramidali; *setae* fimbriate sul margine interno dell'articolo II assenti. *Cornua* presenti. *Coxae* con spine interne e/o creste 4
4. *Coxae* I-IV con spine interne. Base del *capitulum* larga dorsalmente più del doppio della sua altezza 5
- *Coxa* I con spina interna, *coxae* II-IV con creste. Base del *capitulum* larga dorsalmente non più del doppio della sua altezza. Articolo II del palpo sporgente per metà della sua lunghezza dal margine anteriore della base del *capitulum* formando un angolo spiniforme rivolto anteriormente. Scudo dorsale tondeggianti più largo che lungo con solchi cervicali corti (*Haemaphysalis*) *concinna*
5. Base del *capitulum* larga dorsalmente tre volte più della sua altezza. Articolo II del palpo sporgente per metà della sua lunghezza dal margine anteriore della base del *capitulum* formando un angolo arrotondato rivolto posteriormente, ventralmente l'articolo II appare trapezoidale, con angoli baso laterali spiniformi. Scudo dorsale cordiforme più largo che lungo con solchi cervicali discretamente lunghi e profondi; 9 festoni (*Segalia*) *parva*
- Base del *capitulum* larga dorsalmente più del doppio della sua altezza. Articolo II del palpo sporgente per i 3/4 della sua lunghezza dal margine anteriore della base del *capitulum* formando un angolo spiniforme rivolto anteriormente. Scudo dorsale a stemma araldico, più lungo che largo, con solchi cervicali molto lunghi; 11 festoni (*Rhipistoma*) *erinacei*

maschi

1. Palpi allungati e claviformi, con margini laterali convessi, non sporgenti postero lateralmente dai margini della base del *capitulum* e margini interni senza *setae* fimbriate; spina ventrale su articolo III dei palpi assente. *Cornua* assenti. Scudo dorsale senza solchi marginali. *Coxae* I-IV con piccole spine postero interne; tarsi privi di uncini ventrali apicali. (*Allocerea*) *inermis*
- Palpi corti con margini postero laterali sporgenti dai lati della base del *capitulum* e margini interni solitamente provvisti di *setae* fimbriate; articolo III dei palpi munito di spina ventrale; *cornua* presenti. Scudo dorsale provvisto di solchi marginali; tarsi con uncini ventrali apicali **2**

2. Palpi a forma di cono, con margine interno dell'articolo II inclinato sul *tectum* e provvisto di setole fimbriate. Margini posterolaterali dell'articolo II dei palpi arrotondati e leggermente sporgenti lateralmente alla base del *capitulum*. *Coxa* IV provvista di spina interna molto più lunga rispetto a quelle delle altre *coxae*; 11 festoni postero marginali. **3**
- Palpi variamente conformati con margine interno dell'articolo II perpendicolare (o quasi) al *tectum*, con o senza setole fimbriate. *Coxa* IV con spina interna uguale o più corta rispetto a quelle delle altre *coxae*; 9 o 11 festoni postero marginali **4**

3. Base del *capitulum* rettangolare, nettamente più larga che lunga; *cornua* larghe e corte, ad estremità arrotondate. Spina ventrale sull'articolo III del palpo sovrapposta alla sutura con l'articolo II. Solchi marginali lunghi, estesi fino ai primi tre festoni. *Coxa* IV con spina interna molto lunga e affilata (*Aboimisalis*) *punctata*
- Base del *capitulum* rettangolare, nettamente più lunga che larga; *cornua* lunghe, arcuate medialmente, con punte arrotondate. Spina ventrale sull'articolo III del palpo che sfiora la sutura con l'articolo II. Solchi marginali estesi fino al primo festone. *Coxa* IV con spina interna lunga e arcuata, a concavità esterna (*Herpetobia*) *sulcata*

4. Palpi più lunghi che larghi, con estremità superiore arrotondata o a forma di chela; articolo II sporgente lateralmente per non oltre la metà della sua base. *Cornua* grosse **5**
- Palpi triangolari ad estremità superiore appuntita: l'articolo II sporge lateralmente per 3/4 della sua base formando un angolo con la punta acuta, rivolta anteriormente; il margine interno è provvisto di *setae* fimbriate; spina ventrale su articolo III stretta, appuntita, lunga oltre la sutura con l'articolo II. Base del *capitulum* rettangolare, più larga che lunga; *cornua* sottili e appuntite. Solchi laterali estesi rispettivamente fino al primo festone; 11 festoni. Spina su *coxa* I relativamente lunga e appuntita; *coxae* II-IV con piccole spine sub-uguali (*Rhipistoma*) *erinacei*

5. Palpi a forma di chela, privi di setole fimbriate sul margine interno; articolo II che sporge lateralmente per metà della sua base formando un angolo con piccolo prolungamento apicale; articolo III fortemente ricurvo a concavità interna e spina

ventrale robusta e lunga. Base del *capitulum* rettangolare, più larga che lunga; *cornua* triangolari, robuste, appuntite; 11 festoni postero laterali; solchi laterali lunghi, estesi fino al margine superiore del secondo festone. *Coxa* I con spina interna lunga; spine interne su *coxae* II-IV progressivamente più piccole

- (*Haemaphysalis*) *concinna*
- Palpi a forma di pigna, articolo II che sporge lateralmente per meno della metà della sua base, formando un angolo a punta arrotondata; articolo III ad apice arrotondato e spina ventrale corta; articolo IV protruso a sovrastare il III. *Cornua* grosse, corte e larghe; 9 festoni postero laterali; solchi laterali corti, che raggiungono il primo festone. *Coxae* I-IV con spine interne corte, subuguali (*Segalia*) *parva*

femmine

1. Palpi cilindrici, allungati, arrotondati all'apice, con margini laterali convessi non sporgenti postero lateralmente dai margini della base del *capitulum*; margini interni senza setole fimbriate; spina ventrale su articolo III dei palpi assente. *Cornua* assenti. Scudo arrotondato, più largo che lungo. Solchi dorsomarginali assenti. *Coxae* I-IV con piccole spine postero interne (*Allocerea*) *inermis*
- Palpi a forma di cono o triangolari, con margini interni provvisti o meno di *setae* fimbriate; articolo II dei palpi con margini postero laterali sporgenti dai lati della base del *capitulum*, spina ventrale su articolo III dei palpi presente; *cornua* presenti o assenti 2
2. Palpi a forma di cono, corti, grossi, con margini mediali inclinati sul *tectum*; *setae* fimbriate sui margini interni presenti; articolo II dei palpi con margini postero laterali leggermente sporgenti dai lati della base del *capitulum*. Margine posteriore della base del *capitulum* con prolungamenti laterali spiniformi o arrotondati; *cornua* assenti; solchi dorsomarginali presenti; 11 festoni 3
- Palpi a forma di cono o triangolari, con margini mediali non inclinati sul *tectum*; setole fimbriate sui margini interni presenti o assenti; articolo II dei palpi con margini postero laterali decisamente sporgenti dai lati della base del *capitulum*; articolo III con spina ventrale. Base del *capitulum* senza prolungamenti laterali; *cornua* presenti, solchi dorsomarginali presenti; 9 o 11 festoni 4
3. Prolungamenti laterali della base del *capitulum* a forma di spina; aree porose sub-circolari, molto grandi e ravvicinate; articolo II dei palpi con margini postero laterali leggermente sporgenti dalla base del *capitulum* a formare angoli arrotondati; spina ventrale su articolo III dei palpi di modeste dimensioni. *Coxae* armate, spina interna su *coxa* IV corta e appena retroversa. Scudo dorsale esagonale, allungato. Solco dorso marginale che continua ininterrotto da un'area sotto scapolare all'altra (*Aboimisisalis*) *punctata*
- Prolungamenti laterali della base del *capitulum* piccoli e arrotondati; aree porose grandi, ovali e distanziate; articolo II dei palpi con margini postero laterali sporgenti dalla base del *capitulum* a formare angoli acuti; spina ventrale su articolo III dei palpi grossa. *Coxae* I-III con piccole spine o creste, spina interna su *coxa* IV corta e incurvata lateralmente quasi ad uncino. Scudo dorsale ovalare, con margini posteriori confluenti a punta smussa. Solchi dorso marginali estesi rispettivamente dalle aree sotto scapolari fino ai primi due festoni (*Herpetobia*) *sulcata*

4. Palpi di forma triangolare, articolo II sporgente per $\frac{3}{4}$ della sua ampiezza dalla base del *capitulum* e formante un angolo acuto, appuntito e rivolto anteriormente; articolo III appuntito e con spina ventrale stretta e lunga. *Setae* fimbriate presenti, *cornua* sottili e a punta. Aree porose piccole. Scudo dorsale allungato, solchi cervicali relativamente lunghi e concavi verso l'esterno. Undici festoni. Solchi dorso marginali estesi rispettivamente fino ai primi due festoni laterali. Spina interna su *coxa* I lunga appuntita; spine interne su *coxae* II- IV progressivamente più piccole (*Rhipistoma*) *erinacei*
- Palpi grossi a forma di cono con articolo II sporgente per metà della sua ampiezza dalla base del *capitulum* e formante un angolo stretto e smusso, rivolto anteriormente; articolo III con estremità anteriore smussa o arrotondata. *Setae* fimbriate presenti o assenti, *cornua* grosse, nove o undici festoni postero laterali 5
5. *Setae* fimbriate sul margine ventrale dei palpi assenti; articolo III con estremità smussa e spina ventrale lunga. *Cornua* triangolari, appuntite e larghe. Aree porose grandi e ovali. Scudo dorsale tondeggiante, più largo che lungo. Solchi dorso marginali estesi rispettivamente fino ai primi due festoni laterali. Undici festoni postero laterali. *Coxa* I con spina interna lunga, sottile, appuntita; spine su *coxae* II-IV quasi inapparenti (*Haemaphysalis*) *concinna*
- *Setae* fimbriate sul margine ventrale dei palpi presenti; articolo III dei palpi con estremità arrotondata e spina ventrale relativamente corta. *Cornua* larghe a punta smussa. Aree porose ad ovale stretto. Scudo dorsale cordiforme. Nove festoni postero laterali; solchi dorso marginali corti da non raggiungere il primo festone. *Coxae* con spine interne piccole, subuguali (*Segalia*) *parva*

Hyalomminae

Le Hyalomminae presenti in Italia, tutte appartenenti al genere *Hyalomma*, sono attribuite, salvo *H. (Hyalommasta) aegyptium*, al sottogenere nominale, per il quale non sono evidenziabili nelle forme immature, caratteri morfologici utilizzabili con sicurezza per una diagnosi differenziale. Non vengono pertanto fornite le chiavi dicotomiche per la determinazione di larve e ninfe di questo genere.

Hyalomma, determinazione delle specie

maschi

1. *Coxa* I con due piccole spine coniche, subuguali e distanziate. Zampe con anelli chiari alle articolazioni. Scudo dorsale con punteggiature grandi e sparse; solchi cervicali corti, a forma di fossetta; solchi laterali e mediano assenti. Scudi adanali a trapezio rettangolo, con margine interno più corto del margine posteriore; scudi subanali ridotti o assenti. Peritremi a virgola. (*Hyalommasta*) *aegyptium*
- *Coxa* I con due grosse spine ravvicinate: l'interna larga e piatta, l'esterna conica ... 2
2. Scudo dorsale con chiazze chiare, marmorizzate, confluenti alla base del capitulum e sulle zampe; solchi laterali assenti, scudi adanali con margine posteriore lungo quanto quello interno solchi cervicali lunghi fino a metà dello scudo e infossati fino ad altezza degli occhi *Iusitanicum*

- Scudo dorsale uniformemente colorato; solchi laterali presenti; scudi adanali con margine posteriore più stretto di quello interno. **3**
- 3.** Scudo dorsale liscio con rade e grosse punteggiature; solchi laterali lunghi dai festoni agli occhi; solchi cervicali lunghi fino agli occhi; solchi paramediani e mediano evidenti. Scudi adanali lunghi e stretti; scudi subanali piccoli e solo eccezionalmente debordanti dal margine posteriore del corpo. Zampe uniformemente colorate ***detritum***
 - Peritremiti a coda lunga e curva ***d. detritum***
 - Peritremiti a coda corta e dritta ***d. scupense***
- Scudo dorsale di aspetto rugoso, ampiamente punteggiato; solchi laterali relativamente corti, che non raggiungono mai gli occhi; solchi cervicali lunghi, estesi oltre gli occhi. Scudi sub-anali generalmente debordanti dal margine posteriore del corpo anche in esemplari digiuni. Zampe con strie o anelli chiari **4**
- 4.** Scudo dorsale con numerose punteggiature uniformemente sparse; solchi cervicali poco profondi; solchi laterali lunghi fino a metà dello scudo; solco mediano evidente; parma assente. Scudi sub anali conici, quasi adiacenti al margine posteriore degli scudi adanali e debordanti dal margine posteriore del corpo. Zampe con anelli bianco giallastri ***marginatum***
 - Area peristigmatica glabra ***m. marginatum***
 - Area peristigmatica con numerose *setae*. ***m. rufipes***
- Scudo dorsale con punteggiature fittissime; solchi cervicali profondi; solchi laterali molto corti, estesi nel quarto posteriore dello scudo; solco mediano poco evidente; parma subrettangolare, grosso. Estremità anteriore degli scudi adanali concava ventralmente; scudi sub-anali piccoli e distanziati dal margine posteriore degli adanali. Zampe di colore marrone con anelli rossicci, talvolta marmorizzati ***excavatum***

femmine

- 1.** *Coxa* I con due grosse spine ravvicinate: l'interna larga e piatta, l'esterna conica **2**
- *Coxa* I con due piccole spine coniche, subuguali e distanziate. Zampe con anelli chiari alle articolazioni. Scudo dorsale romboidale con rade punteggiature grandi e sparse; solchi cervicali evidenti che non raggiungono i margini dello scudo. Aree porose ovali, piccole, situate a una distanza pari al loro asse minore. Apertura genitale triangolare, con punta posteriore arrotondata, piatta se vista di profilo ***(Hyalommasta) aegyptium***
- 2.** Scudo dorsale uniformemente colorato. Apertura genitale con punta posteriore arrotondata e con profilo depresso o sporgente **3**
- Scudo dorsale con chiazze chiare, marmorizzate, confluenti alla base del capitulum e sulle zampe. Apertura genitale triangolare, posteriormente appuntita, con margine anteriore convesso e piatta di profilo ***lusitanicum***

3. Scudo dorsale di aspetto rugoso, con punteggiature grosse e numerose; solchi cervicali profondi, che raggiungono i margini dello scudo. Zampe scolorate alle articolazioni. Aperture genitali a profilo sporgente **4**
 – Scudo dorsale liscio con rade punteggiature; solchi cervicali poco profondi, che non raggiungono i margini dello scudo. Arti uniformemente colorati. Apertura genitale cordiforme, depressa posteriormente quando vista di profilo *detritum*
 – Peritremi a coda nettamente ricurva *d. detritum*
 – Peritremi a coda debolmente ricurva *d. scupense*
4. Zampe con anelli bianco giallastri. Apertura genitale a forma di larga coppa *marginatum*
 – Zampe di colore marrone con anelli rossicci, talvolta marmorizzati. Apertura genitale a calice stretto. *excavatum*

Rhipicephalinae, determinazione dei generi

larve

1. Idiosoma subcircolare. *Capitulum* con margini postero laterali arrotondati; cornua assenti. Palpi molto corti con articolo I fuso al II, 2 *setae* ventrali e 4 dorsali sugli articoli II e III. Ipóstoma corto con dentizione di 5-6 file 2/2. Scudo dorsale più largo che lungo, esteso oltre la metà dell'idiosoma e con *scapulae* alte. Chetotassi dorsale: 3 paia di *setae* scutali, 8 paia marginali, 2 paia centrali; *setae* supplementari assenti. Festoni assenti *Boophilus annulatus*
 – Idiosoma ovale. Scudo dorsale più largo che lungo, esteso meno della metà dell'idiosoma, festoni presenti o assenti **2**
2. *Capitulum* pressochè esagonale; palpi con articoli ben distinti o con sutura fra articolo II e III non evidente. *Setae* dorsali supplementari assenti. *Coxae* con spine esterne normalmente sviluppate, festoni presenti *Rhipicephalus*
 – *Capitulum* dorsalmente pressochè triangolare, con angoli postero esterni allungati e appuntiti, spiniformi; palpi con sutura dorsale fra articoli II e III non evidente. *Setae* dorsali supplementari presenti. *Coxae* con spine esterne ridotte a creste, festoni assenti *Dermacentor*

ninfe

1. Palpi più corti dell'ipostoma; ipostoma largo con dentizione di sette file 3/3; festoni assenti, *coxae* I e II con piccole creste posteriori, III e IV inermi, solco anale inapparente. Scudo pentagonale, stretto e allungato, privo di punteggiature; *alloscutum* coperto da rade e corte *setae*. Base del *capitulum* dorsalmente esagonale; *auriculae* assenti *Boophilus annulatus*
 – Palpi più lunghi dell'ipostoma; festoni presenti; *coxae* con spine; solco anale visibile; **2**

2. Base del *capitulum* dorsalmente esagonale; palpi composti di 3 articoli, corti e allargati alla base; articolo I del palpo provvisto di una coppia di *setae* fimbriate .
..... ***Rhipicephalus***
- Base del *capitulum* dorsalmente pressochè triangolare; palpi composti da 4 articoli, cilindrici arrotondati all'apice; articolo primo del palpo senza *setae* piumose
..... ***Dermacentor***

adulti

1. Base del *capitulum* dorsalmente quadrangolare; maschi privi di scudi ventrali
..... ***Dermacentor***
- Base del *capitulum* dorsalmente esagonale; maschi con scudi ventrali **2**
2. Scudi adanali del maschio nastriformi. Solco anale assente o inapparente. Festoni postero marginali assenti. *Coxa* I triangolare, con angolo superiore prolungato oltre il margine dello scudo dorsale, non bifida, ma con spine interna ed esterna di lunghezza simile; *coxae* II-IV inermi. *Capitulum* dorsalmente esagonale; palpi molto corti ***Boophilus annulatus***
- Scudi adanali del maschio triangolari. Festoni posteromarginali presenti. *Coxa* I nettamente bifida ***Rhipicephalus***

Dermacentor, determinazione delle specie

larve

1. Tarso I circondato da una fessura dorso-ventrale anteriore all'organo di Haller. Presenza di un sensillo conico dorsale sul palpo. *Auriculae* poco sviluppate, ridotte a creste laterali. Coppia di *setae* scutali postero mediane non più lunghe di 40 µm ***marginatus***
- Tarso I privo della fessura dorso-ventrale. Sensillo conico dorsale sul palpo assente. *Auriculae* ben sviluppate. Coppia di *setae* scutali postero mediane lunghe più di 40 µm ***reticulatus***

ninfe

1. Meno di diciannove coppie di *setae* scutali. *Auriculae* triangolari a punta arrotondata, relativamente piccole. Tarso I circondato da una fessura dorso-ventrale anteriore all'organo di Haller ***marginatus***
- Diciannove o venti coppie di grosse *setae* scutali. *Auriculae* triangolari, grosse con base larga quanto il margine posteriore dell'articolo II del palpo. Tarso I privo della fessura dorso-ventrale ***reticulatus***

maschi

1. Articolo II del palpo con spina sul margine esterno dorsale molto piccola, più

- larga che lunga; spina ventrale su articolo III assente. *Cornua* piccole. Peritremi con evidente ispessimento chitinoso marginale alla base del prolungamento dorsale ***marginatus***
- Articolo II del palpo con spina sul margine esterno dorsale grande, molto più lunga che larga; spina ventrale su articolo III presente. *Cornua* grandi. Peritremi ovalari con piccolo prolungamento dorsale arrotondato e margine basale di spessore normale ***reticulatus***

femmine

1. Articolo II del palpo con spina sul margine esterno dorsale molto piccola, più larga che lunga; articolo III privo di spina ventrale; margine esterno del palpo ampiamente arrotondato. *Cornua* piccole, peritremi ad ovale trasverso con evidente ispessimento chitinoso marginale alla base del prolungamento dorsale. Apertura genitale con espansioni alari. ***marginatus***
- Articolo II del palpo con spina sul margine esterno dorsale grande, molto più lunga che larga; articolo III munito di spina ventrale; margine esterno del palpo angolato. *Cornua* grandi, peritremi ovalari con evidente prolungamento dorsale arrotondato e margine basale di spessore normale. Apertura genitale senza espansioni alari. ***reticulatus***

Rhipicephalus, determinazione delle specie

larve

1. Faccia dorsale del *capitulum* rettangolare a margini arrotondati; palpi cilindrici, corti e grossi con apice ampiamente arrotondato, *auriculae* assenti; *coxae* inermi; scudo dorsale con margine posteriore decisamente convesso **(*Digineus*) bursa**
- Faccia dorsale del *capitulum* esagonale; palpi triangolari con apice generalmente appuntito; *auriculae* presenti; *coxae* armate, scudo dorsale con margine posteriore leggermente convesso o rettilineo. **2**
2. Corpo lungo meno di 0,4 mm; scudo dorsale con margine posteriore leggermente convesso; *auriculae* ad angolo ottuso; spina interna su *coxa* I appuntita ***pusillus***
- Corpo più lungo di 0,4 mm; scudo dorsale con margine posteriore rettilineo o appena convesso; *auriculae* arrotondate o ridotte a creste; spina interna su *coxa* I a punta arrotondata **3**
3. Palpi larghi, con margine esterno convesso e apice a punta smussa; *auriculae* ridotte a piccole creste laterali; spina interna su *coxa* I che non sorpassa il margine posteriore di questa ***sanguineus***
- Palpi più stretti del precedente, con margine esterno dritto e apice appuntito; *auriculae* curve; spina interna su *coxa* I che sorpassa il margine posteriore di questa ***turanicus***

ninfe

1. Base del *capitulum* più larga che lunga con angoli laterali in genere appuntiti; palpi triangolari o conici con apice smusso o appuntito; *auriculae* sub triangolari; *cornua* presenti o assenti. **2**
 - Base del *capitulum* lunga quanto larga con angoli laterali arrotondati; palpi cilindrici con apice largamente arrotondato; *auriculae* assenti; *cornua* assenti **(Digineus) bursa**
2. *Cornua* presenti e piccole; articolo III dei palpi largo quanto il II; *auriculae* triangolari a punta acuta; *setae* postauriculari assenti; scudo dorsale subcircolare, con margini antero laterali convessi; solchi genitali corti, divergenti, che partono dalla *coxa* IV; lunghezza del corpo inferiore a quella di tutte le altre specie (circa 1mm) ***pusillus***
 - *Cornua* assenti, scudo dorsale con margini antero laterali rettilinei o convessi; solchi genitali che non raggiungono i festoni. **3**
3. *Capitulum* dorsale con distanza tra gli apici esterni 2-3 volte l'altezza; palpi con margine interno convesso, spina interna della *coxa* I più larga e corta dell'esterna ***sanguineus***
 - *Capitulum* dorsale con distanza tra gli apici esterni 3-4 volte l'altezza; palpi con margine interno rettilineo, spine della *coxa* I pressochè uguali ***turanicus***

maschi

1. Scudi adanali sub-triangolari, lunghi più del doppio della loro larghezza **2**
 - Scudi adanali triangolari con base arrotondata, lunghi meno del doppio della loro larghezza; peritremi allungati con coda più stretta del primo festone; scudo dorsale uniformemente punteggiato con solco longitudinale mediano esteso fino a metà del corpo **(Digineus) bursa**
2. Scudi adanali con margini posteriori inclinati a formare con i margini interni angoli acuti. Peritremi con coda larga metà o più della metà del primo festone **3**
 - Scudi adanali con margini posteriori poco inclinati, a formare con i margini interni angoli quasi retti; margini interni arrotondati e lisci. Apici degli scudi accessori che raggiungono l'angolo postero esterno degli scudi adanali. Peritremi con coda lunga, ricurva ed estremità generalmente larga meno della metà del primo festone ***sanguineus***
3. Scudi adanali con angoli posterointerni molto acuti e margini interni ad angolo vivo; gli apici degli scudi accessori raggiungono e talora superano l'angolo postero-esterno degli scudi adanali. Peritremi allungati, con coda corta, robusta ed estremità generalmente più larga della metà del primo festone ***turanicus***
 - Scudi adanali con angoli postero-interni subacuti; gli apici degli scudi accessori non raggiungono l'angolo postero esterno degli scudi adanali. Peritremi con coda corta e tozza, larga quasi quanto il primo festone. Lunghezza del corpo inferiore a quello delle altre specie, non supera i 2 mm ***pusillus***

femmine

1. Aree porose piccole, semicircolari, separate da una distanza superiore a 1,5 - 2 volte il loro diametro. **2**
 - Aree porose grosse, ovalari e leggermente divergenti, separate da una distanza uguale al loro asse minore. Scudo dorsale tondeggianti, uniformemente ricoperto da punteggiature di media grandezza; solchi cervicali profondi anteriormente ed estesi fino al margine posteriore. Apertura genitale a V, con margini laterali appena arrotondati e divaricati. Peritremi ovalari con corta coda angolata *(Digineus) bursa*
2. Scudo dorsale più lungo che largo, con punteggiature piccole e irregolari **3**
 - Scudo dorsale poco più lungo che largo, tondeggianti, con punteggiature grosse e solchi cervicali superficiali. Apertura genitale a U stretta. Peritremi a forma di fagiolo. Lunghezza del corpo inferiore alle altre specie, non supera 2,5 mm a digiuno *pusillus*
3. Apertura genitale a V aperta con fondo piatto e scleriti lunghi e sottili. Peritremi sub triangolari *sanguineus*
 - Apertura genitale a U larga con scleriti corti e grossi. Peritremi simili al precedente, ma a base più lunga *turanicus*

RINGRAZIAMENTI

197

Questo manuale è frutto, oltre che del nostro lavoro, dell'incoraggiamento, dei consigli, dell'aiuto, delle illustrazioni, degli esemplari e della disponibilità della strumentazione di laboratorio che molti amici e colleghi ci hanno generosamente e disinteressatamente fornito. Il nostro grazie, di cuore, va in particolare a:

prof. Marco Bologna, Università degli Studi di Roma "Roma Tre"
dott. Pieluigi Bombi, Università degli Studi di Roma "Roma Tre"
dott. Paolo Bonavita, Roma
prof. Bruno Cicolani, Università dell'Aquila
sig. Lorenzo De Felici, Frascati
prof. Daniele De Meneghi, Università degli Studi di Torino
dott. Michele Di Paolo, Roma
prof. Anna Maria Fausto, Università della Tuscia, Viterbo
prof. Salvatore Giannetto, Università degli Studi di Messina
dott. Marco Giardini, Roma
dott. Paolo Gratton, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
dott. Marco Mattoccia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
prof. Pier Giuseppe Meneguz, Università degli Studi di Torino
dott. Jim Occi, Merck Research Labs
prof. Domenico Otranto, Università degli Studi di Bari
prof. Vincenzo Petrarca, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
prof. Valerio Sbordonì, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
prof. Augusto Vigna Taglianti, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
dott. Laura Tomassone, Università degli Studi di Torino

Hanno gentilmente fornito fotografie di ospiti:

Bombi P.	(pag. 35)	Giardini M.	(pag. 103)
Bonavita P.	(pag. 139)	Gratton P.	(pagg. 59, 131, 135, 163)
Calegari A.	(pag. 79)	Mattoccia M.	(pagg. 71, 75, 83, 115, 119)
Campora M.	(pagg. 107, 147)	Meneguz P.G.	(pagg. 63, 111, 131, 155)
Carrara G.	(pag. 143)	Petrarca V.	(pagg. 19, 43)
Cottalasso R.	(pagg. 51, 99, 111)	Sbordonì V.	(pagg. 27, 31)
Dalmasso S.	(pag. 159)	Vigna Taglianti A.	(pagg. 47, 87, 99, 123, 127, 135, 167)
Galasso C.	(pagg. 51, 55, 91, 107, 115, 123, 143, 147)		

e fotografie di ambienti:

Gratton P.	(pag. 47)
Petrarca V.	(pagg. 27, 43)
Sbordonì V.	(pagg. 91, 95)

Alcuni dei disegni dei cicli biologici sono stati ripresi e modificati da:

- Arnold, E.N. & Burton, J.A. 1995. Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa. Franco Muzzio & c. Editore
- Peterson, R., Mountfort, G. & Hollom, P.A.D. 1983. Guida agli Uccelli d'Europa. Franco Muzzio & c. Editore
- Van Den Bink, F.H. 1969. Guida ai mammiferi d'Europa. Edizioni Labor, Milano.

La Prof. A.M. Fausto ha effettuato le foto al SEM di tutte le specie di *Ornithodoros*, di *Hy. lusitanicum*, di *Hy (Hyalommastix) aegyptium*, della femmina di *E. vespertilionis*, del maschio di *Hae. sulcata*, del *capitulum* del maschio di *Hy. marginatum*.

Il Prof. S. Giannetto ha fornito l'immagine del *capitulum* della femmina di *Hae. punctata* e dei tarsi della femmina di *I. gibbosus*.

Forniamo di seguito la bibliografia citata unitamente ad alcuni tra gli indirizzi di siti web che riteniamo particolarmente interessanti per chi si occupa di biologia, sistematica ed ecologia delle zecche.

Aubert, M.-F.-A., 1977. Description du mâle de *Pholeoixodes rugicollis* (Schultze et Schlottke, 1929) (Acariens, Ixodina). Annales de Parasitologie humaine et comparée (Paris) 52 (4), 481-490.

Arthur, D.R., 1956. The *Ixodes* tick of Chiroptera. Journal of Parasitology 42, 180-196.

Arthur, D.R., 1960. Ticks. A monograph of the Ixodoidea. Part V. On the genera *Dermacentor*, *Anocentor*, *Cosmiomma*, *Boophilus* and *Margaropus*. Cambridge University Press, 251pp.

Blanc, G., Bruneau, J., 1958. Apparition saisonnière des *Ixodes* sur lapins, petits mammifères et lézards de forêt de Netifin. Archives de l'Institut Pasteur du Maroc 5 (8), 493-498.

Cordas, Ashlimann & Morel, 1993. Etude morphologique des Ixodidae s. str. (Schulze, 1937) de Suisse au microscope électronique à balayage. Acarologia 34, 21-46.

Emchuck, E.M., 1960. Zecche Ixodidae. Fauna Ukrayiny 25, 163 pp. (in russo).

Filippova, N.A., 1977. Zecche Ixodidae della sottofamiglia Ixodinae. Fauna SSSR, Paukobraznye, 4, 396 pp. (in russo).

Gilot, B., 1984. Première inventaire des Ixodidae (Acarina Ixodoidea) parasites dei oiseaux dans les Alpes français et leur avant-pays. Données écologiques sur quelques espèces connues. Rivista di Parassitologia 45, 303-316.

Hoogstraal, H., 1955. Notes on African *Haemaphysalis* ticks. 1. The Mediterranean-littoral hedgehog parasite *Haemaphysalis erinacei* Pavesi. Journal of Parasitology 41, 221-233.

Hoogstraal, H., 1957. Bat ticks of the genus *Argas*. *Secretargas* a new subgenus and *A. transgaripepinus* White, its adult and immature stages: with a defi-

inition of the subgenus *Argas*. Annals of the Entomological Society of America 50, 544-549.

Hoogstraal, H., 1961. Redescription of *Haemaphysalis (Allocerea) inermis aponommoides* Warburton, 1913 (Ixodoidea, Ixodidea). Journal of Parasitology 47, 317-318.

Hoogstraal, H., Clifford, C.M. & Keirans, J.E., 1979. *Ornithodoros (Alectorobius) capensis* group of Palearctic and Oriental regions: *O. (A.) coniceps* identity, bird and mammal hosts, virus infections and distribution in Europe, Africa and Asia. Journal of Parasitology 65, 395-407.

Hoogstraal, H., Clifford, C.M., Keirans, J.E., Kaiser, M.N. & Evans, D.E., 1976. *Ornithodoros (Alectorobius) capensis* group of Palearctic and Oriental regions: *O. maritimus* identity, marine bird hosts, virus infections and distribution in Western Europe and Northwestern Africa. Journal of Parasitology 62, 799-810.

Hoogstraal, H. & Kohls, G.M., 1960. Observations on the subgenus *Argas* (Ixodoidea, Argasidae, Argas). I. Study of *A. reflexus reflexus* (Fabricius, 1794), the European bird argasid. Annals of Entomological Society of America 53, 611-618.

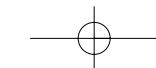
Hoogstraal, H., Wassef, H.Y. & Büttiker, W., 1981. Ticks (Acarina) of Saudi Arabia. Fam. Argasidae, Ixodidae. Fauna of Saudi Arabia 3, 25-110.

Manilla, G. & Iori, A., 1992. Chiave illustrata delle zecche d'Italia: stadi larvali. Parassitologia 34, 83-95.

Manilla, G., 1991. Nuove specie per l'ixodofauna italiana. III. *Ixodes simplex*. Rivista di Parassitologia 52, 57-64.

Manilla, G., 1998. Fauna d'Italia. Acari. Ixodida. Vol XXXVI, Edizioni Calderini, pp. 280 + viii

Morel, P.C. & Perez, C., 1972. Morphologie des stades pré imaginaires des Ixodides s.str. d'Europe occidentale. I. *Exopalgiger trianguliceps*. Cahiers ORS TOM d'Entomologie Médicale et Parasitologie 10, 47-55.



Bibliografia

199

Morel, P.C. & Perez, C., 1973. Morphologie des stades pré imaginaux des Ixodides s.str. d'Europe occidentale. II. Les larves des *Pholeoixodes*. Cahiers ORS TOM d'Entomologie Médicale et Parasitologie 11, 275-284.

Morel, P.C. & Perez, C., 1977. Morphologie des larves d'*Ixodes* s.str. Acarologia 19, 395-405.

Nuttall, G.H.F. & Warburton, C., 1915. Ticks. A Monograph of the Ixodoidea. Part III. The genus *Haemaphysalis*. Cambridge University Press, London, 349-550.

Pomerantsev, B.I., 1950. Zecche Ixodidae. Fauna SSSR Paukobraznye 41, 224 pp. (in russo).

Saratsiotis, A., 1970. Etude morphologique et observations biologiques sur *Ixodes gibbosus* Nuttall. Annales de Parasitologie humaine et comparée (Paris) 45, 661-675.

Starkoff, O., 1958. Ixodoidea d'Italia. Studio monografico. Il Pensiero Scientifico ed. Roma, 385 pp.

<http://vie.dis.strath.ac.uk/vie/LymeEU/index.htm>

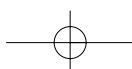
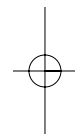
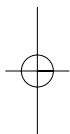
<http://www.uu.nl/tropical.ticks/italian.htm>

<http://www.sief.it/>

http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/acarology/

<http://www.zooeco.org/zooeco/>

<http://www.riaes.org/resources/ticklab/>



PARTE IV

Zecche e malattie trasmesse

Claudio Genchi, Marco Genchi

Introduzione

La prima evidenza che le zecche fossero in grado di trasmettere microrganismi patogeni risale alla fine dell'800, quando Smith e Kilbourne (1893) dimostrarono il ruolo di *Boophilus microplus* nella trasmissione del protozoo *Babesia bigemina* (*Pyrosoma bigeminum*), agente causale della babesiosi bovina (*Texas cattle fever*), patologia cosmopolita trasmessa da varie specie di zecche e il cui agente causale è diffuso in vari Paesi, Italia compresa (Cringoli et al., 2002). Due anni dopo, Piana e Galli-Valerio (1895), ricercatori dell'Istituto Patologico della Reale Scuola Veterinaria di Milano, pubblicano un lavoro dal titolo "*Su di una infezione del cane con parassiti endoglobulari nel sangue*" dove descrivono la diagnosi, il decorso clinico e la terapia da loro impiegata in un soggetto sottoposto alla loro attenzione. Inoltre è descritto per la prima volta il parassita nel cane e viene proposto il nome *Pyrosoma bigeminum* var. *canis*, differenziandolo da *Pyrosoma bigeminum* (Smith e Kilbourne, 1893) del bovino (da cui il vecchio termine di *piroplasmosi*). A partire da queste prime osservazioni si è andato man mano chiarendo il ruolo centrale delle zecche nella trasmissione di agenti virali, batterici, protozoari ed elmintici.

Attualmente le zecche sono considerate seconde solo alle zanzare quali vettori di malattia (Sonenshine, 1991) ed è ormai acquisito che una singola zecca può essere infetta e trasmettere simultaneamente diversi agenti patogeni (ad esempio protozoi del genere *Babesia* e batteri del genere *Borrelia* o batteri del genere *Borrelia* ed *Anaplasma*

[*Ehrlichia*]: Hoogstraal, 1981; Cinco et al., 1997). L'elemento nuovo che ha richiamato l'attenzione dei ricercatori e del mondo medico/veterinario nei confronti delle zecche è l'aumentata frequenza di aggressioni verso l'uomo e gli animali domestici (Hoogstraal, 1981; Genchi, 1992; Cinco et al., 1998; Manfredi et al., 1999; Sibold et al., 1999; AAVV, 2000) e l'emergere di nuove patologie dovute ad agenti patogeni in precedenza non conosciuti o la cui circolazione era "relegata" a cicli che avevano poca probabilità di coinvolgere l'ospite umano e l'animale domestico.

Biologia delle zecche e trasmissione di microrganismi

Le zecche sono artropodi appartenenti all'ordine degli Acarina. Il loro sviluppo si svolge attraverso 4 stadi: uovo>larva>ninfa>adulto. Sono tutti ematofagi e per mutare da larva ad adulto ogni stadio necessita di un pasto di sangue. Oltre ad un'azione anemizante e traumatica dovuta al danneggiamento della cute dell'ospite da parte dell'apparato boccale della zecca, è ampiamente conosciuta l'azione allergizzante degli estratti salivari (caratteristica degli argasidi) e l'azione vettoriale, comune a tutte le specie.

Le zecche si suddividono in due grandi gruppi: le così dette zecche dure (Ixodidae), di norma parassiti dei mammiferi, anche se alcune specie possono compiere il pasto di sangue su uccelli, anfibi e rettili, e gli Argasidae (zecche "molli" degli uccelli) che sono in grado di fare il pasto di sangue anche sull'uomo quando presenti in prossimità delle abitazioni. Ricordiamo

a tale proposito che il maggior rischio dovuto alla puntura degli argasidi è rappresentato da reazioni allergiche, anche di estrema gravità. In ambiente urbano la possibilità di trasmissione di agenti virali è praticamente assente, come è da escludere la possibilità di trasmissione di altre patologie, quali la malattia di Lyme, causate da borrelie zoonosiche.

Le zecche sono organismi relativamente poco mobili. Mentre gli argasidi sono caratterizzati da una stretta associazione con l'ospite (*nest-dwelling soft ticks*) e vivono in siti protetti quali fessure e crepe per aggredire l'ospite nei momenti a loro più favorevoli, la maggior parte delle zecche dure non vivono a stretto contatto con l'ospite ma si portano all'apice della vegetazione alla ricerca di un ospite su cui alimentarsi: tale comportamento le espone a un ampio *range* di fattori climatici. Inoltre, al contrario degli insetti, le zecche tendono a minimizzare il costo energetico dovuto alla ricerca e al contatto con l'ospite compiendo pochi, ma abbondanti pasti di sangue. Questo comportamento è portato all'estremo nel caso degli ixodidi, per i quali il pasto di sangue è unico per stadio di sviluppo e la riproduzione avviene solo una volta, dopo il pasto della femmina adulta. Alcune specie compiono l'intero ciclo (o parte) su un unico ospite (3 o 2 pasti sullo stesso ospite: zecche a 1 o 2 ospiti), ma la maggior parte compie il pasto di sangue su un ospite per poi cadere a terra dove muta allo stadio successivo (zecche a 3 ospiti) e l'intero ciclo vitale si completa in settimane, mesi o anni, e la durata è dipendente dalla temperatura. In tal modo il periodo di vita non parassitaria, tra stadio e

stadio, subisce ampie variazioni stagionali dovute al clima.

Per utilizzare un tale tipo di vettore, un patogeno deve sopravvivere tra stadio e stadio e possibilmente essere in grado di infettare la progenie (uova) in modo da sfruttare la fecondità delle zecche per amplificare il proprio potenziale infettante sia in senso orizzontale (stadio → stadio), sia in senso verticale (adulto → uova → generazioni successive) (fig. 1). Ne consegue che la trasmissione del patogeno dipende dai tassi di sviluppo, di sopravvivenza e riproduzione della zecca, che possono essere correlati in modo non lineare con l'intensità dell'infezione. Un esempio viene dalla interazione tra protozoi del genere *Babesia* e zecche. L'infezione da *Babesia* riduce la fecondità delle zecche ma migliora la loro capacità di alimentarsi ed il loro tasso di sopravvivenza (Randolph, 1991). Inoltre vi sono dati che dimostrano che l'infezione da *Babesia* nei microroditori ne aumenta l'attività in concomitanza con la stagione in cui le zecche sono più attive (Randolph et al., 2002) mentre *Rickettsia rickettsii* può esercitare un effetto letale sulla popolazione di zecche, diminuendone l'abbondanza (Niebylski et al., 1999).

Pasto di sangue e co-feeding: quale ruolo nella trasmissione dei microrganismi patogeni?

La straordinaria capacità delle zecche nel trasmettere microrganismi patogeni era fino a pochi anni fa messa in relazione alle modalità con cui questi artropodi compiono il pasto di sangue e alla composizione dei secreti salivari. La saliva contiene sostanze attive in grado di promuovere la crescita di virus



Fig. 1: **Ciclo di trasmissione parassita/zecca** - dipende dalla presenza e abbondanza di ospiti vertebrati e dal tasso di sopravvivenza e di riproduzione della zecca. Il parassita può essere trasmesso per via transovarica e mantenuto tramite la trasmissione transtadiale nelle popolazioni di zecche. Ogni stadio successivo di sviluppo è meno numeroso del precedente a seconda del tasso di mortalità tra stadio e stadio (l'esempio in figura può permettere l'equilibrio tra popolazioni di zecche e ospiti; Randolph et al., 2002). Il ciclo della zecca si riferisce a una zecca a tre ospiti: ogni stadio di sviluppo si alimenta su un diverso ospite, quindi cade a terra dove muta allo stadio successivo. La femmina *engorged* cade a terra e depone le uova.

(Hajnicka et al., 1998) e la mobilità dei batteri (Shih et al., 2002), oltre a sostanze anticoagulanti, anestetizzanti, antinfiammatorie, in grado di depolimerizzare il collagene e di interferire sulla reazione immunitaria locale oltre che sull'emostasi (Champagne, 1994): in tal modo attorno al punto della cute in cui la zecca affonda il suo apparato boccale si crea un microambiente idoneo alla trasmissione dell'agente patogeno (Sonenshine, 1991).

Nel corso della vita parassitaria l'attività ematofagica della zecca è pressoché continua, con fasi lente e rapide di assunzione del sangue che affluisce nella microferita causata dal rostro: alla fase di assunzione segue una fase di rigurgito di larga parte della quota liquida (Kaufman, 1989). Tale meccanismo è dovuto alla necessità di mantenere l'equilibrio idrostatico da parte dell'artropode, che non potrebbe smaltire i volumi di sangue *in toto* ingeriti (nelle fase rapida una singola femmina

adulta del peso di 7-10 mg può assumere fino a 4 ml di sangue; Kaufman, 1989). E' soprattutto nella fase di rigurgito che la trasmissione di microrganismi è più attiva e il diffondersi dell'infezione è ritenuto conseguenza dell'assunzione del patogeno da parte di una zecca non infetta che si alimenta su un ospite infetto; il successivo pasto di sangue su un ospite non infetto assicura la sopravvivenza e la diffusione del patogeno. Ne consegue che più elevato è il livello dell'infezione sistemica nell'ospite vertebrato maggiore è la probabilità per il vettore di infettarsi e la prevalenza di infezione tra ospiti vertebrati dovrebbe essere direttamente correlata alla presenza del patogeno nelle zecche. Di fatto la maggior parte dei virus, compreso il virus della encefalite da zecche (TBE virus), sono caratterizzati nelle popolazioni di ospiti vertebrati che fungono da *reservoir* (roditori del genere *Apodemus* spp. e *Clethrionomys* spp.) da livelli troppo deboli di viremia

per assicurare una efficiente trasmissione del patogeno alla popolazione di zecche (Hudson et al., 2001). Similmente esiste uno squilibrio tra i valori di prevalenza delle infezioni da *Borrelia* spp. (malattia di Lyme) nelle popolazioni *reservoir* (in Italia soprattutto roditori selvatici del genere *Apodemus*) e quelli osservati nelle popolazioni di zecche presenti nello stesso ambiente (prevalenza media del 3-5% nei roditori contro valori del 10-30% nelle zecche; AAVV, 2000). Tali evidenze hanno portato a considerare l'esistenza di una trasmissione *non sistemica* (Labuda et al., 1993; Randolph et al., 1996).

Le zecche nel corso del pasto di sangue sull'ospite tendono a raggrupparsi in *cluster* (fig. 2) rendendo possibile il trasferimento di microrganismi da zecca a zecca tramite meccanismi di *co-feeding*, anche quando si alimentino su ospiti sani. In tal modo oltre alla trasmissione: zecca non infetta → ospite infetto → zecca infetta → infezione di un nuovo ospite nel corso del successivo pasto di sangue, va considerata la trasmissione diretta tra zecche (zecca infetta → zecca sana) che, richiamate da sostanze ferormonali, compiano il pasto di sangue nello stesso *cluster*.

Vi sono distinti componenti spazio-temporali della trasmissione non sistemica: l'infezione può essere acquisita da una zecca non infetta che compia il pasto di sangue contemporaneamente a una zecca infetta su un ospite sano anche quando esista una separazione fisica (fino a 1 cm) tra le due zecche; inoltre una zecca sana può contrarre l'infezione alimentandosi simultaneamente a una zecca infetta e può continuare ad infettarsi anche dopo che la zecca infet-



Fig. 2. Zecche che si alimentano in *cluster* su un merlo (*co-feeding*).

ta è caduta al suolo. Il primo esempio è caratteristico delle infezioni virali la cui disseminazione avviene tramite il sistema linfatico di cellule infette. Diverso è il caso delle borrelie, relativamente immobili nel derma. E' stato inoltre dimostrato che le borrelie presentano una chemiotassi positiva nei confronti degli estratti salivari delle zecche e la loro migrazione aumenta di circa 10-20 volte rispetto alle spirochete non a contatto con gli estratti salivari (Shih et al., 2002).

Ecologia ed epidemiologia delle malattie trasmesse da zecche

I meccanismi che presiedono al mantenimento in natura dei microrganismi patogeni e la loro "emergenza" in ospiti/popolazioni che presentano patologie clinicamente manifeste sono fenomeni complessi che riguardano l'ecologia dei microrganismi parassiti e l'epidemiologia delle malattie da essi causate. Ogni parassita (e di conseguenza ogni malattia) ha una sua "focalità" naturale, risultato dell'interazione tra il potere patogeno del microrganismo e la resistenza (dovuta alle pressioni selettive, alla eterogeneità genetica e alla risposta immunitaria) che si è andata formando nel corso degli anni nella popolazione ospite che vive in un determinato ambiente

dove l'agente eziologico abbia trovato le condizioni idonee al proprio mantenimento. Basti pensare all'adattamento delle popolazioni occidentali al bacillo tubercolare e ai terribili danni da esso causato nelle popolazioni indigene del sud e nord America dove la malattia non era originariamente presente, ma introdotta dai coloni europei (vedi Box 2).

Nell'interazione zecca → patogeno → ospite vanno distinti due cicli e la loro possibile interazione: un ciclo "ecologico" ed un ciclo "epidemiologico". Il ciclo "ecologico" (vedi Hudson et al., 2002) è frutto dell'adattamento del microrganismo a ospiti naturali e dei conseguenti fenomeni di coevoluzione che hanno progressivamente attenuato l'effetto patogeno del parassita sulla popolazione di ospiti vertebrati e di vettori. In questi casi non è infrequente che gli ospiti vertebrati e gli artropodi vettori fungano anche da *reservoir*. Nel caso delle malattie trasmesse da zecche, ospiti *reservoir* sono quelli in grado di assicurare un pasto di sangue sufficiente alla zecca per il suo sviluppo e di presentare fasi più o meno prolungate di parassitemia. A loro volta le zecche possono fungere da *reservoir* quando l'infezione sia trasmessa per via transovarica e transtadiale alle generazioni successive.

Diverso è il ciclo "epidemiologico", termine che indica l'andamento di una malattia all'interno della popolazione umana o animale. L'interazione dei due cicli dovuta a modificazioni climatico-ambientali (*global warming*), degli assetti socio-economici (ad esempio l'elevata mobilità delle popolazioni umane a scopo turistico o di lavoro e i fenomeni immigratori) e ai cambiamenti nella gestione del territorio, può portare l'uomo a "invadere" ambienti

ad elevato rischio di infezione o alla colonizzazione da parte delle zecche e dei microrganismi da esse trasmessi di nuovi ambiti di norma "dominio" dell'uomo e degli animali domestici. Inoltre, l'aumento di talune specie di animali selvatici in grado di ben sopportare forti infestazioni da zecche, quali gli ungulati selvatici (ospiti "amplificatori") a svantaggio di competitori naturali, favorisce l'accelerazione dei cicli vitali di questi artropodi e la loro disseminazione sul territorio (Chemini et al., 1997). E' probabile infatti che stiamo assistendo all'emergere e all'adattamento di microrganismi un tempo "sequestrati" in "cicli ecologici" che vedevano la zecca come vettore di microrganismi caratteristici di specie selvatiche, relegate in ambienti poco utilizzati dall'uomo, e in larga parte resistenti grazie al lungo adattamento tra ospite e patogeno (Hoogstraal, 1981, Genchi, 1992).

Malattie trasmesse da zecche

Le zecche sono in grado di trasmettere malattie causate da virus, batteri, protozoi ed elminti. Una rassegna completa di tutti i microrganismi trasmessi da zecche e delle patologie ad essi associate esula dallo scopo di questo capitolo. Di seguito sono brevemente descritti gli agenti protozoari, batterici, virali ed elmintici e le malattie da essi causate di maggior importanza in Europa e in Italia. In alcuni casi gli agenti causali e le patologie connesse sono noti da tempo, come la babesiosi del cane e dei ruminanti domestici, in altri, come per molte malattie batteriche, questi si sono imposti all'attenzione dei ricercatori e del mondo medico-veterinario

per il loro carattere di patogeni “emergenti” e per la loro natura zoonosica. Nella Tabella 1 sono riportati i principali organismi patogeni trasmessi dalle zecche in Italia. Nella tabella 2 si ripor-

tano i valori di sieroprevalenza di infezioni trasmesse da zecche in donatori sani in alcune aree alpine del Nord-Est Italia (Genchi e Sambri, dati non pubblicati; Nuti et al., 1998).

Tab. 1. Zecche e principali organismi patogeni trasmessi in Italia.

Vettori provati	Patogeno	Infezioni zoonosiche
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Rhipicephalus</i> spp. <i>Dermacentor reticulatus</i> <i>Hyalomma</i> spp.	Protozoi <i>Babesia canis</i> <i>Babesia</i> spp. <i>Hepatozoon canis</i>	•
	Batteri <i>Anaplasma marginale</i> <i>Anaplasma platys</i> [<i>Ehrlichia platys</i>] <i>Coxiella burnetii</i> <i>Ehrlichia canis</i> <i>Francisella tularensis</i> <i>Rickettsia conorii</i> <i>Rickettsia helvetica</i> <i>Rickettsia africae</i> <i>Rickettsia aeschlimanni</i>	• • • • • • • • •
	Elminti <i>Dipetalonema grassii</i> <i>Dipetalonema reconditum</i>	
<i>Ixodes ricinus</i> <i>Dermacentor</i> spp. <i>Haemaphysalis</i> spp. <i>Hyalomma</i> spp.	Batteri <i>Anaplasma phagocytophilum</i> [<i>Ehrlichia phagocytophilum</i>] ... <i>Anaplasma platys</i> [<i>Ehrlichia platys</i>] <i>Bartonella henselae</i> <i>Borrelia afzelii</i> <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu stricto <i>Borrelia garinii</i> <i>Rickettsia helvetica</i> <i>Rickettsia slovaca</i>	• • • • • • • •
	Virus Virus del gruppo “tick-borne encephalitis” (Flaviviridae) <i>Hantavirus</i> (sierotipi Dobrova, Puumala, Tula)	• •

Tab. 2. Sieroprevalenza di infezioni trasmesse da zecche in donatori sani in alcune aree alpine del nord-est Italia (Trentino e Veneto; Genchi e Sambri, dati non pubblicati; Nuti et al., 1998).

	Prevalenza	Tipologia del donatore
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.l.	26% - 15%	forestali/residenti
<i>Ehrlichia chaffeensis</i> / <i>Anaplasma phagocytophila</i> (Ehrlichiosi)	8% - 5%	forestali/residenti
<i>Babesia</i> spp.	3,5%	forestali
<i>Rickettsia</i> spp.	4,0%	forestali

Protozoi

Babesia spp.

I protozoi del genere *Babesia* sono gli agenti causali delle babesiosi, malattie parassitarie cosmopolite trasmesse dalle zecche.

Le forme cliniche sono conseguenti alla localizzazione del parassita nel globulo rosso (Figg. 3, 4 e 5) e alla sua multipli-

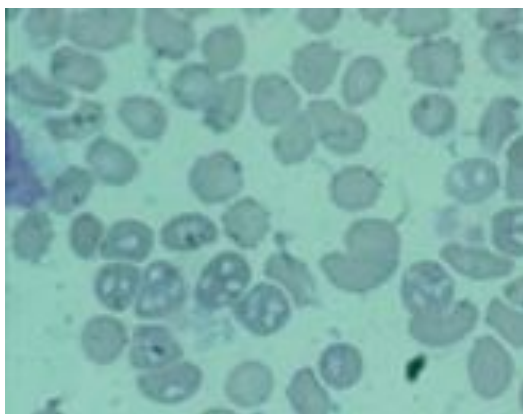


Fig. 3. *Babesia canis*: striscio di sangue di cane con numerosi eritrociti infetti.

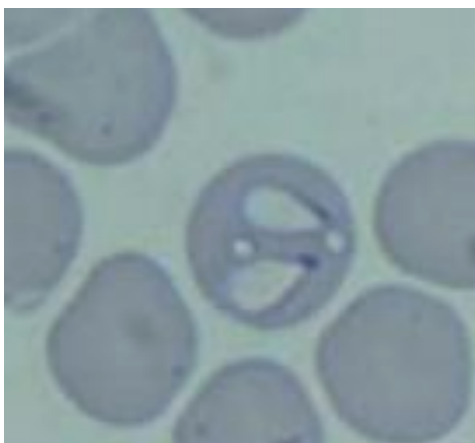


Fig. 4. *Babesia canis*: nelle forme tipiche, all'interno dell'eritrocita, si osservano due corpi parassitari piriformi, disposti ad angolo acuto, spostati verso la periferia.

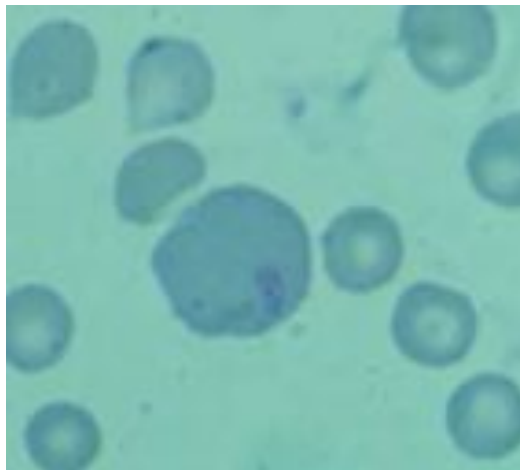


Fig. 5. *Babesia canis*: forma atipica in un macrocita di un cucciolo di cane morto per infezione fulminante.

cazione per carenza di una risposta immunitaria efficace da parte dell'ospite. Attualmente al termine *piroplasmosi*, la cui etimologia è stata ascritta al termine *pyros* (calore in greco) a causa del rialzo febbrile che caratterizza l'infezione o al latino (*pirum*) per la forma piriforme che assume il protozoo all'interno del globulo rosso, è preferito il termine di *babesiosi*, dal genere *Babesia* che comprende oltre 70 specie in grado di infettare animali domestici e selvatici e l'uomo.

In Italia sono presenti *B. bigemina* nel bovino (Cringoli et al., 2002; *B. bovis* è stata osservata solo in bovini importati dalla Francia, Savini et al., 1999) e *B. motasi* e *B. ovis* nei piccoli ruminanti (Savini et al., 1999). Nel cane l'infezione è causata da 2 specie di *Babesia*: *B. canis canis* e *B. canis vogeli* (Cacciò et al., 2002) trasmesse soprattutto da *R. sanguineus*. *B. canis canis* è la più diffusa essendo presente in larga parte dell'Europa, Africa, Asia e Nord, Centro e Sud America. *B. gibsoni* è dif-

fusa soprattutto nelle regioni dell'estremo Oriente ed è stata accidentalmente importata in varie parti del mondo tramite l'immissione di cani infetti.

Il ciclo vitale del protozoo è fortemente adattato al ciclo delle zecche in modo da assicurarne la sopravvivenza anche in caso di mancata trasmissione all'ospite vertebrato. Il protozoo si moltiplica per via sessuale nelle cellule dell'epitelio intestinale delle zecche da dove migra alle ghiandole salivari e all'ovaio delle femmine. In tal modo il parassita, oltre ad essere trasmesso all'ospite vertebrato durante il pasto di sangue, si diffonde per via transtadiale e per via transovarica nell'ambito delle popolazioni di zecche. Il *reservoir* di infezione è rappresentato soprattutto dalle popolazioni di zecche e, sul piano epidemiologico, molto meno rilevante è il ruolo giocato dall'ospite vertebrato: ad esempio è stato osservato che l'infezione può mantenersi attiva all'interno della popolazione di zecche per oltre 5 anni senza che le zecche compiano un pasto di sangue su un cane infetto.

Nell'ospite vertebrato i protozoi inizialmente penetrano nel globulo rosso dove si moltiplicano per *scissione binaria* (moltiplicazione asessuale). Questa fase, che può durare da poche ore (nei soggetti più suscettibili) a 24-48 ore, a seconda dello stato immunitario dell'ospite, non è sintomatica. Man mano che i globuli rossi parassitati vengono sequestrati dalla milza, si forma una risposta immunitaria contro il parassita. Il periodo prepatente e di circa 7-21 giorni. A seconda che prevalga la risposta cellulo-mediata o quella umorale (immunoglobuline), l'ospite sarà in grado di "resistere" all'infezione e non entrerà nella fase

sintomatica (prevalere della risposta Th1: soggetti naturalmente resistenti) o i parassiti, superata la fase splenica, andranno a infettare nuovi globuli rossi. Inoltre i fenomeni immunopatologici causati dalle stesse immunoglobuline elaborate dall'ospite contro il parassita, saranno causa di un quadro clinico complesso e grave, fortemente debilitante per il soggetto colpito.

La malattia presenta successive fasi caratterizzate da abbattimento e anemia emolitica → febbre → splenomegalia (ingrossamento della milza), ittero ed emoglobinuria (presenza di emoglobina nelle urine). In generale nei soggetti suscettibili la malattia è grave e talvolta, se non opportunamente e tempestivamente curata, può portare alla morte del soggetto parassitato. Nei soggetti suscettibili il protozoo provoca una risposta infiammatoria sistemica con rilascio massiccio di mediatori dell'infiammazione con grave compromissione delle funzioni organiche. In particolare si osserva insufficienza renale acuta, deficit respiratorio acuto, shock, complicanze neurologiche, e formazione di trombi fino a fenomeni di coagulazione intravasale disseminata, soprattutto nei casi di reinfezione.

Nei ruminanti domestici l'infezione è particolarmente diffusa nel sud Italia con punte di sieroprevalenza nei bovini che superano il 50% (Cringoli et al., 2002). La patologia è anche diffusa negli equini, sebbene i dati disponibili non consentono di tracciare l'epidemiologia dell'infezione a livello nazionale. Nel cane la prevalenza dell'infezione varia dal 1-5% a oltre il 15% (Traldi et al., 1988; Puccini et al., 1998). *Da notare che un cane che abbia manifestato una babesiosi clinica risoltasi*

dopo terapia resta, nella maggior parte dei casi, portatore asintomatico del parassita e deve essere considerato un soggetto a rischio da proteggere in modo efficace dal rischio di successive infezioni.

Il primo caso di babesiosi umana è stato osservato in Europa nel 1957 (Skrabalo e Deanovic, 1957). Da allora il crescente numero di casi di infezione umana (Gorenflot et al., 1998) ha portato a includere *Babesia* tra gli agenti di malattia emergente in centro Europa (Granström, 1999; Hunfeld et al., 2002) e alla messa in evidenza di parassiti diversi da *B. divergens* quali causa di infezioni zoonosiche (Herwaldt et al., 2003).

Diagnosi: la diagnosi si basa sulla sintomatologia e sulla messa in evidenza del parassita all'interno dei globuli rossi su strisci di sangue colorati con May Grünwad Giemsa (MGG).

Trattamento: Imidocarb dipropionato (Carbesia®).

Profilassi e controllo: il trattamento e il controllo delle zecche nel corso della stagione a rischio di infestazioni è la sola misura efficace che dovrebbe essere applicata a tutti gli animali che frequentano ambienti infestati da zecche. Per quanto riguarda il cane, in Nord Italia, nelle aree dove *R. sanguineus* e *D. reticulatus* sono entrambi presenti, la stagione di possibile trasmissione si espande da Febbraio - inizio Marzo a Ottobre - Novembre a seconda dell'umidità relativa, delle temperature e delle precipitazioni dell'anno. Questi limiti sono soggetti a modifiche nell'ambito del territorio nazionale tenuto

conto delle diverse condizioni climatico-ambientali che caratterizzano la penisola e che possono influire in modo determinante sulla durata della stagione a rischio. Indipendentemente dai fattori sopra indicati, che possono influenzare il comportamento epidemiologico della babesiosi, va notato che i momenti di maggior rischio sono rappresentati dall'inizio della stagione quando soprattutto larve e ninfe sono alla ricerca attiva dell'ospite dopo la stasi invernale e nel tardo estate-autunno quando ninfe e adulti rientrano in attività. E' evidente quindi che è necessario impostare un programma di controllo dell'infestazione da zecche che tenda a mantenere il cane esente dall'infestazione per tutta la stagione a rischio (similmente a quanto si fa per la filariosi cardiopolmonare) e che, date le caratteristiche del parassita, questo dovrà articolarsi in 1) *misure di profilassi ambientale* e 2) *misure atte a proteggere il cane dalla infestazione*.

1) Profilassi ambientale:

Le zecche prediligono aree coperte di vegetazione o diversamente riparate (residui di manufatti, macerie, cartoni, *pallets* di legno, copertoni smessi) che le proteggano dall'azione diretta dei raggi solari e mantengano sufficienti tenori di umidità relativa. La prima misura di profilassi ambientale è la pulizia delle aree di mantenimento dei cani (box, serragli, giardini). In caso di presenza di zone a prato, questo deve essere costantemente tenuto raso, rimosse foglie secche e altri residui di vegetazione, la base degli alberi e dei cespugli potate in modo da permettere una appropriata penetrazione della luce solare. Evitare l'uso di *pallets* di legno

per le cucce che sono un rifugio naturale per zecche e pulci.

L'uso nell'ambiente di sostanze acaricide è in generale poco efficace in caso di terra battuta o prato. Migliori risultati si possono ottenere su pavimenti piastrellati o cemento. In questi casi la disinfestazione va applicata possibilmente con pompe a pressione, avendo cura di insistere in presenza di sconnesioni, crepe e nei punti di congiunzione tra pareti e pavimento. Notare che la disinfestazione di ampie superfici è quasi sempre impossibile (risultati di scarsa efficacia e elevati rischi di intossicazione per il cane), mentre risultati soddisfacenti possono essere ottenuti su estensioni limitate. Box e parquet dovrebbero essere trattati ogni anno, alla fine dell'inverno, poco prima dell'entrata in attività delle zecche, con prodotti di provata attività residuale.

2) Profilassi sul cane

Il primo trattamento contro le zecche dovrebbe essere somministrato alla fine dell'inverno e continuato con cadenza mensile, fino alla fine della stagione di attività delle zecche. In caso di trattamento su più soggetti tenuti nello stesso ambiente (canile, allevamento), il trattamento va effettuato contemporaneamente su tutti gli animali.

E' disponibile un vaccino: una buona risposta immunitaria è raggiunta dopo 2 somministrazioni iniziali a distanza di circa 30 giorni, con richiami a cadenza annuale o, meglio, 2 volte all'anno (primavera e autunno). La sua efficacia è comunque ridotta nei soggetti che abbiano avuto episodi antecedenti di babesiosi a causa dello stato di portatori asintomatici e alla scarsa reat-

tività del sistema immune di questi soggetti verso il parassita.

Hepatozoon canis

H. canis è un protozoo Apicomplexa: la riproduzione sessuale avviene nell'organismo della zecca. Gli sporozoiti si localizzano nella cavità del corpo dell'artropode e l'ospite vertebrato si infetta per ingestione della zecca infetta. Sono state osservate anche infezioni per via verticale in cuccioli nati da cagne che vivono in aree fortemente infestate.

Nel vertebrato, il ciclo schizogonico si compie nei macrofagi e nelle cellule endoteliali della muscolatura epischelica, cardiaca e del polmone a cui segue la formazione di grossi gametociti che invadono i neutrofili circolanti. Il ciclo si completa quando la zecca ingerisce il sangue di un animale infetto.

L'infezione può decorrere in modo asintomatico e la malattia, quando manifesta, appare secondaria ad altre patologie. I segni clinici sono febbre ricorrente, marcato scadimento delle condizioni fisiche e dolore lombare e può avere esito letale.

Diagnosi: la diagnosi si basa sulla messa in evidenza dei parassiti negli strisci di sangue (con la colorazione MGG i gametociti appaiono come corpi basofili all'interno dei neutrofili). In caso di negatività, si può ricorrere alla biopsia muscolare per la ricerca degli schizonti.

Trattamento: antinfiammatori non steroidei, carbesia.

Profilassi e controllo: controllo delle infestazioni da zecche.

***Theileria* spp.**

Theileria è un protozoo parassita dei ruminanti. In Italia sono state segnalate solo specie non patogene (Savini et al., 1999). Gli schizonti si osservano nel citoplasma dei linfociti dei linfonodi e della milza. Negli eritrociti il protozoo assume una forma bastoncellare, rotondeggiante, ovalare o ad anello.

Diagnosi: la diagnosi può essere effettuata su strisci colorati con MGG o con tecniche molecolari (PCR) sul sangue e su puntati linfonodali.

Batteri

Da tempo le zecche sono conosciute quali vettori di numerosi batteri patogeni per l'uomo e per gli animali quali *Borrelia duttoni*, agente della *tick relapsing fever* (Dutton e Todd, 1905), o *Rickettsia rickettsi*, agente della *Rocky Mountain spotted fever* (febbre bottonosa delle Montagne Rocciose) (Ricketts, 1909). Il primo caso di febbre bottonosa del Mediterraneo, conosciuta anche come malattia del Carducci (*R. conorii*) è stato segnalato a Tunisi nel 1910 (Conor e Bruch, 1910) ma il ruolo di *R. sanguineus* quale vettore della malattia è stato stabilito solo vent'anni più tardi (Brumpt, 1932). La borreliosi di Lyme, una delle più importanti malattie trasmesse da zecche in Europa e negli Stati Uniti causate da batteri del genere *Borrelia*, è stata descritta nel 1984 (Johnson et al., 1984) ma solo dopo parecchi anni si è giunti alla determinazione e all'isolamento dell'agente causale (vedi Box 3). L'utilizzo in questi ultimi anni di tecniche molecolari di indagine non solo ha

portato a riconsiderare la classificazione dei batteri trasmessi dalle zecche (Dumler et al., 2001) ma ha consentito di evidenziare numerosi batteri "nuovi", tanto da fare annoverare le malattie batteriche trasmesse da zecche tra le malattie emergenti (Parola e Raoult, 2001 a,b).

***Anaplasma* spp.**

Nel genere *Anaplasma* sono stati recentemente inclusi alcune specie del genere *Ehrlichia* tra cui *E. equi* ed *E. phagocytophilum* (Dumler et al., 2001). *A. phagocytophilum* [*E. phagocytophilum*] è l'agente causale della ehrlichiosi granulocitica umana [*Human Granulocytic Ehrlichiosis*, HGE], malattia zoonosica in grado di infettare anche il cane (Posterla et al., 1997; Manna et al., 2004). In Europa il principale vettore è *Ixodes ricinus* e i vertebrati *reservoir* sono soprattutto ungulati selvatici (*Capreolus capreolus*) e microroditori selvatici (*Apodemus* spp., *Clethrionomys* spp.).

È un batterio intracellulare obbligato che infetta le cellule ematopoietiche della linea bianca del midollo e i granulociti del sangue. I batteri si osservano nel citoplasma come vacuoli avvolti da una membrana: si moltiplicano per scissione binaria e possono formare grossi corpi inclusi (morule). Il batterio entra nel derma tramite la puntura della zecca e si diffonde per via ematica e linfatica. Nelle infezioni sperimentali, dopo 4-14 giorni il batterio è osservabile nei granulociti del sangue periferico. Il quadro sintomatologico è polimorfo, riconducibile a una sindrome febbrile sistemica: apatia, anoressia, febbre, riluttanza a muoversi e talvolta splenomega-

lia. Sono segnalati anche emorragie, shock, zoppie, diarrea e sintomi a carico del SNC quali deficit propriocettivi.

Diagnosi: in corso di fase acuta, circa 5 giorni dopo l'infezione e per un breve periodo, le morule possono essere osservate all'interno delle cellule fagiche del sangue in strisci colorati con MGG. In assenza di una sintomatologia caratteristica, i risultati dei test sierologici devono essere considerati con cautela a causa delle risposte crociate con altri batteri del genere *Ehrlichia*. La diagnosi definitiva può essere ottenuta con metodi molecolari (PCR).

Trattamento: tetracicline, rifampicina e cloramfenicolo.

Profilassi e controllo: controllo e profilassi delle infestazioni da zecche.

Anaplasma platys

A. platys è l'agente causale della trombocitopenia infettiva ciclica del cane. Il batterio si osserva in forma di morula nelle piastrine: presenta una forma caratteristica, simile a una fragola, che lo rende facilmente identificabile. Negli USA in generale l'infezione è asintomatica. In Italia *A. platys* è stato identificato nel cane assieme ad altri batteri del genere *Ehrlichia* (*E. canis* ed *E. chaffeensis* (Sparagano et al., 2003). I sintomi di infezione sono: febbre, letargia, anoressia, talvolta dolori violenti, trombocitopenia anche grave e mononucleosi.

Diagnosi: vedi *A. phagocytophilum*.

Trattamento: tetracicline, oxitetracicline, carbesia.

Bartonella henselae

B. henselae è un batterio del genere *Bartonella* agente causale della Malattia del Graffio del Gatto (*Cat Scratch Disease*). I gatti infetti fungono da *reservoir* a livello ematico. La malattia si diffonde nelle popolazioni di gatti tramite le feci delle pulci, ricche di sangue infetto, che si accumulano sotto le unghie e nella cavità orale dell'animale durante l'attività di pulizia, resa più intensa dall'azione irritante del parassita. Il morso o il graffio del gatto è la principale via di diffusione dell'infezione all'interno delle popolazioni feline e, accidentalmente, nei confronti dell'uomo. Recentemente è stato dimostrato che l'infezione è trasmissibile direttamente oltre che dalla pulce (*Ctenocephalides felis*), anche dalla zecca (*I. ricinus*) che contrae il batterio da *reservoir* selvatici quale la volpe.

Nell'uomo immunocompetente la malattia si manifesta come una linfadenopatia regionale benigna che si manifesta dopo 1-3 settimane dall'infezione. Nei pazienti immuno compromessi, l'angiomatosi bacillare è la manifestazione più frequente. Le lesioni sono facilmente confondibili con sarcomi e angiosarcomi o granulomi piogenici.

In Nord Italia la prevalenza di gatti batteriemici è del 12% (Fabbi et al., 2004). Recentemente è stato ipotizzato il ruolo del cane quale *reservoir* dell'infezione e alcuni casi di infezione sono stati segnalati anche in questa specie.

Diagnosi: la sierologia non è in grado di stabilire lo stato di portatore dell'animale. L'emocoltura e la PCR sul sangue sono i test di scelta.

Trattamento: antibiotici (oxiciclina, amoxiciclina).

Profilassi e controllo: controllo delle infestazioni da zecche e da pulci.

Borrelia spp.

In Europa (Italia compresa) varie specie di *Borrelia* sono causa di infezioni zoonosiche, tutte le 4 specie del complesso *B. burgdorferi* sensu lato: *B. burgdorferi* sensu stricto, *B. garini*, *B. azfeli* e *B. valaisiana* (Bandi et al., 1997; Cinco et al., 1998 a,b; Ciceroni et al., 2001; Santino et al., 2002), specie quest'ultima di cui recentemente si è prospettato un ruolo patogeno per l'uomo (Ryffel et al., 1999). In Italia il principale vettore è *I. ricinus*. L'infezione decorre generalmente silente negli animali, cane compreso. L'uomo può accidentalmente infettarsi tramite la puntura della zecca, frequentando aree fortemente infestate, dove i *reservoir* naturali (microroditori selvatici) e le popolazioni di zecche mantengono attivo il ciclo della spirocheta. Gli ungulati domestici e selvatici, il cavallo, il cane e l'uomo sono da considerarsi "ospiti terminali" non in grado di trasmettere la malattia ad altre zecche, a causa della breve durata, o assenza, della spirochetemia (presenza delle spirochete nel sangue periferico) (vedi anche Box 3).

Nel cane i sintomi, quando presenti, non sono specifici. Possono osservarsi dolori articolari e zoppie precedute da un periodo di malessere generalmente accompagnato da rialzo febbrile. I sintomi possono regredire spontaneamente o progredire attraverso episodi intermittenti di zoppia fino a forme croni-

che di periartriti (Magnarelli et al., 1987). A questo stadio il DNA del parassita è rinvenibile tramite PCR nel connettivo sottocutaneo, nelle membrane sinoviali, linfonodi, peritoneo e pericardio. Altri sintomi, meno frequenti possono essere miocardite, glomerulonefriti e neuriti (Goossens et al., 2001). Non esiste correlazione tra sieropositività e malattia nel cane e rischio per l'uomo (Goossens et al., 2001); per entrambi gli ospiti il fattore di rischio è la frequentazione di ambienti contaminati da zecche infette.

Diagnosi: cautela deve essere posta nell'interpretazione dei test rapidi *in clinic* per possibili risposte crociate aspecifiche. Test ELISA o di immunofluorescenza indiretta che utilizzano antigeni delle varie specie di *Borrelia* sono eseguibili (sia per il cane, sia per l'uomo) nei centri diagnostici dove studiano la spirocheta. La diagnosi molecolare tramite PCR su campioni biotici è risolutiva.

Trattamento: i migliori risultati si ottengono trattando gli animali precocemente, all'esordio dei primi sintomi di malattia: doxicillina, amoxycillina. Le forme artritiche, neurologiche e cardiache croniche possono essere trattate con penicillina o ceftriaxone per via intravenosa.

Profilassi e controllo: prevenzione e controllo delle infestazioni da zecche. E' disponibile sul mercato un vaccino in grado nel cane di proteggere dall'insorgenza della sintomatologia.

In Europa, *B. crocidure*, *B. hispanica* e *B. duttoni*, agenti causali della tick-

borne relapsing fever, sono trasmesse da argasidi del genere *Ornithodoros* (Parola e Raoult, 2001b). Il coinvolgimento di un “ceppo spagnolo” di borrelia da pazienti affetti da *tick-borne relapsing fever* e la sua messa in evidenza in zecche Ixodidae ha portato a riconsiderare il ruolo delle zecche dure nella trasmissione di questi patogeni (Anda et al., 1996).

Ehrlichia canis

E. canis è un batterio gram negativo che si moltiplica nel citoplasma delle cellule mononucleate (monociti del sangue, macrofagi, linfociti e cellule ad attività fagocitaria del sistema reticolo istiocitario del fegato, milza e linfonodi) (fig. 6), dove dà luogo alla formazione di morule (2-10 µm di diametro) formate da una cinquantina di corpi elementari, osservabili nel citoplasma delle cellule.

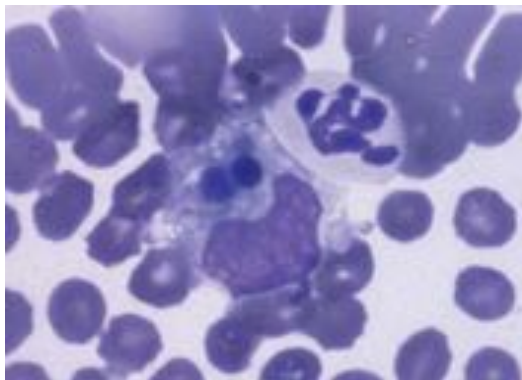


Fig. 6. *Ehrlichia canis*; notare le due morule compatte nel citoplasma di un macrofago.

Il ciclo di sviluppo prevede tre fasi: una volta fagocitati, i corpi elementari cominciano a moltiplicarsi. Dopo 7-12 giorni di incubazione, i corpi elementari si trasformano in morule che si ingrossano fino alla morte della cellula.

I batteri sono quindi rilasciati e fagocitati da altre cellule e il processo prosegue per inibizione della fusione del fagolisosoma.

I batteri inducono una stimolazione della risposta umorale: i linfociti B attivati si differenziano in plasmociti che secernono un fattore di inibizione della migrazione delle piastrine oltre che anticorpi antiplastrine che provocano la distruzione delle stesse; inoltre possono essere causa di disfunzione piastrinica inibendone l'aggregazione e l'adesione (emorragie senza piastrinopenia).

La risposta cellulo mediata (Th1) gioca un ruolo fondamentale. Infatti le citochine secrete da queste cellule sono in grado di rimuovere il blocco inibitorio alla formazione del fagolisosoma delle cellule macrofagiche, distruggendo il parassita. La sensibilità del Pastore Tedesco alle infezioni da erlichia è spiegata dalla bassa efficacia della immunità cellulo mediata che caratterizza questa razza.

Clinicamente si distinguono 3 forme: acuta, sub-clinica e cronica. La forma acuta appare dopo circa 2 settimane dall'infezione ed è caratterizzata da letargia, anoressia, perdita di peso, febbre improvvisa, splenomegalia, linfonodi ingrossati, uveiti ed emorragie che si manifestano in forma di epistassi, petecchie ed ematomi.

La forma subclinica è generalmente silente. I cani clinicamente guariti entrano nella maggior parte dei casi nella fase cronica di infezione che può perdurare tutta la vita quando la malattia non si ripresenti per caduta della risposta immunitaria del paziente.

Diagnosi: in corso di fase acuta, circa 5 giorni dopo l'infezione e per un breve

periodo, le morule possono essere osservate all'interno delle cellule fagiche del sangue in strisci colorati con MGG.

Alte prevalenze di anticorpi anti-*E. canis* sono stati osservati in cani con sintomi riconducibili all'infezione (Buonavoglia et al., 1995). In assenza di una sintomatologia caratteristica, i risultati dei test sierologici devono essere considerati con cautela. La diagnosi definitiva può essere ottenuta con metodi molecolari (PCR).

Trattamento: tetracicline, doxiciclina, carbesia.

Francisella tularensis

Il batterio fu isolato per la prima volta in California, nella contea di Tulare nel 1912. Originariamente fu classificato come *Brucella tularensis* e *Pasteurella tularensis*. Studi successivi hanno portato a includerlo nel genere *Francisella*, di cui rappresenta la specie di maggior interesse anche per le sua capacità di causare infezioni nell'uomo.

Sono conosciuti due *strains*, Tipo A e Tipo B, il primo altamente virulento associato ai lagomorfi (generalmente coniglio selvatico, anche se la lepre si è dimostrata recettiva). Il Tipo B, meno virulento, è associato negli USA al ratto muschiato e al castoreo e il suo potenziale zoonotico è molto meno importante del Tipo A, a cui sono associate la maggior parte delle infezioni umane.

F. tularensis è un coccobacillo Gram-negativo di piccole dimensioni, pleomorfo, non mobile, non capsulato e

aerobico obbligato. E' un parassita intracellulare facoltativo.

La tularemia è principalmente una malattia degli animali selvatici anche se suscettibili sono l'uomo e alcune specie di animali domestici quali la pecora, il cavallo, il gatto, i suini, i bovini e gli uccelli da voliera e da cortile. Il microrganismo può essere trasmesso da artropodi vettori quali zecche, zanzare, pulci, acari, pidocchi e tabanidi, acque e cibi contaminati e per inalazione. Inoltre, *F. tularensis* è in grado di penetrare attraverso la cute intatta e l'infezione può essere contratta per contatto con animali e visceri infetti. Nelle zecche l'infezione è di lunga durata e il microrganismo si moltiplica nell'epitelio intestinale e nell'emolinfa ed è trasmesso durante il pasto di sangue. E' stata anche dimostrata la trasmissione transovarica.

In Italia fino al 1982, epoca in cui si sono verificate consistenti epidemie in Toscana, la malattia era stata segnalata raramente a partire dal 1911. Episodi di tularemia nell'uomo sono stati osservati in Lombardia, Liguria, Toscana e Campania sia per contatto con carcasse di animali infetti, sia per contaminazione di acque potabili.

La malattia nell'uomo si manifesta in modo acuto, con un periodo di incubazione di 3-4 giorni, principalmente con lesioni granulomatose che esitano in necrosi, talvolta con l'interessamento dei linfonodi regionali che possono andare incontro a fenomeni suppurativi. I piccoli granulomi ascessuali osservabili a carico degli organi parenchimatosi e dei linfonodi sono la risultante della fase batteriemia. Nel coniglio caratteristiche sono le piccole lesioni

focali, necrotico-granulomatose nel fegato, milza e linfonodi.

La patogenesi non è ancora del tutto chiarita anche se un ruolo importante appare sostenuto dalle endotossine. Il microrganismo esercita comunque un'azione fortemente tossica nei confronti dei macrofagi. La risposta immunitaria è soprattutto cellulomediata e i fenomeni di ipersensibilità ritardata possono contribuire ai danni tissutali.

La vie più comuni di infezione nell'uomo sono rappresentate dal contatto con animali infetti, con visceri o tramite la puntura, oltre all'ingestione di carni poco cotte di animali infetti o di acque contaminate.

La malattia nell'uomo può manifestarsi in varie forme. La più comune è rappresentata dalla forma ulceroghiandolare con, nell'ordine, sviluppo di papule, ulcere e ingrossamento dei linfonodi. Altre forme, a seconda della via di infezione, sono quelle oculo-ghiandolare, ghiandolare, gastrointestinale/polmonare e tifoide. Tutte le forme possono evolvere in infezioni sistemiche, ma le ultime due sono considerate quelle più gravi.

Diagnosi: *F. tularensis* cresce bene in agar sangue con aggiunta di cisteina e forma piccole colonie caratterizzate da una decolorazione grigiastra ai bordi. Da notare che il microrganismo è altamente infettante per l'uomo e che l'isolamento dovrebbe essere effettuato solo in laboratori di classe 3 e da personale addestrato.

La diagnosi sierologica si effettua tramite test di immunofluorescenza e agglutinazione.

Trattamento: la streptomicina è considerata il farmaco di scelta. Il trattamento nelle fasi di esordio della malattia è in grado di eliminare il microrganismo dalle lesioni.

Haemobartonella spp.

H. canis e *H. felis* sono batteri gram-negativi, parassiti epicellulari degli eritrociti, correntemente classificati nella famiglia Anaplasmataceae. Nel corso della parassitemia, il microrganismo si rinviene saldamente adeso alla superficie dell'eritrocita dell'ospite vertebrato formando piccoli corpuscoli, talvolta disposti a catenella con colorazione rosso-bluastro (MGG). La zecca funge da *reservoir* e da vettore. L'infezione può essere trasmessa anche tramite trasfusione di sangue o ferite.

Il segno più evidente è l'anemia ad insorgenza acuta quando la parassitemia si mantiene costante. Il sintomo insorge in modo cronico quando è la risultante di successivi episodi eritremitici. La sintomatologia è generalmente associata ad altre patologie o insorge secondaria a stati di immunodepressione. Può essere presente splenomegalia, iperplasia midollare eritroide e talvolta mieloide, eritrofagocitosi, aumento di emosiderina a livello splenico, ematopoiesi extramedullare. Anisocitosi, poichilocitosi, reticolocitosi (anemia rigenerativa). Gli animali, anche dopo guarigione clinica, possono rimanere portatori.

Trattamento: tetracicline, ossitetracicline e cloramfenicolo. Gluco-corticoidi (prednisolone, desametasone) in caso di eritro-fagocitosi (casi gravi).

Profilassi: controllo delle infestazioni da zecche; controllo ed eventuale esclusione dei cani donatori infetti.

Infezioni da *Rickettsia* spp.

Le *rickettsie* sono microrganismi causa di infezioni zoonosiche attualmente raggruppati sul piano tassonomico in 2 Gruppi: *Spotted fever Group* (Gruppo delle febbri esantematiche) e *Typhi Group* (gruppo delle febbri tifoidi). Le zecche agiscono da vettori e da *reservoir*: infatti nell'artropode è possibile la trasmissione transtadiale e transovarica della rickettsia.

La più importante e diffusa infezione da rickettsia in Italia e nel bacino del Mediterraneo, dove è endemica, è quella causata da *R. conorii*, trasmessa da *R. sanguineus*.

Nell'uomo la febbre bottonosa (o febbre del Carducci) è caratterizzata, dopo un periodo di incubazione di 5-7 giorni, da febbre, eruzione cutanea di tipo eritematoso su tutto il corpo con evidenza, nel 50% dei casi, della tipica "*tache noire*" (fig. 7) in corrispondenza del punto di inoculo da parte della zecca.



Fig. 7. Tipica lesione cutanea da *Rickettsia conorii* (*tache noire*) nel punto in cui la zecca ha compiuto il pasto di sangue in un uomo.

La malattia è relativamente benigna ma può anche dare origine ad una serie di complicanze gravi fino alla morte nei soggetti immunocompromessi. In Italia la malattia è endemica in tutte le regioni esclusa la Valle d'Aosta e negli ultimi decenni ha fatto registrare una notevole recrudescenza in tutto il bacino del Mediterraneo. In Italia, nel periodo 1989-1999 si sono verificati oltre 12.000 casi con una morbilità media di 1.146 casi/anno. L'uomo può contrarre la rickettsiosi attraverso la puntura della zecca infetta oppure mediante contaminazione della cute con le feci o i tessuti lacerati della zecca infetta. Nel primo caso è stato dimostrato che il passaggio delle rickettsie avviene solo dopo alcune ore che la zecca si è infissa sull'ospite, quindi ai fini preventivi è importante che essa venga rimossa al più presto sia pure con le dovute cautele per evitare il trasferimento percutaneo.

Nel cane l'infezione è silente. Contrariamente a quanto comunemente ritenuto, il ruolo di *reservoir* del cane è di scarso valore, in quanto la permanenza del microrganismo nel circolo periferico, quindi in grado di infettare la zecca, è limitata. Il cane può invece fungere da animale sentinella ed elevate sieroprevalenze nella popolazione canina rappresentano un segnale di presenza di rickettsia nell'area considerata.

Prima del 1974 erano conosciute solo quattro specie di rickettsie trasmesse da zecche: *R. rickettsii* in America, *R. conorii* in Europa, sud est asiatico e Africa, *R. siberica* in Siberia e Russia orientale e *R. australis* in Australia (Raoult e Roux, 1997). L'utilizzo delle

tecniche molecolari ha portato alla messa in evidenza e poi all'isolamento di nuove rickettsie patogene trasmesse da zecche (Raoult e Roux, 1997, Raoult et al., 1997; Nilsson et al., 1999) quali *R. helvetica*, *R. slovaca*, *R. africae*, *R. aeschlimanni*, *R. mongolotimonae* e rickettsie del gruppo *Israeli spotted fever* in pazienti umani e in zecche del genere *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma* e *Ixodes* (Beninati et al., 2002, 2004; Fournier et al., 2000a,b; Giammanco et al., 2003). In Europa e in Italia non è presente *R. rickettsii*, causa della così detta febbre delle Montagne Rocciose (*Rocky Mountain Spotted Fever*), malattia che può colpire l'uomo e il cane con sindromi gravi, spesso mortali.

Diagnosi: cautela deve essere posta nella interpretazione dei test Elisa che possono dare falsi positivi o risposte crociate o risultare positive per *R. conorii* a causa dello stato di endemia nelle popolazioni di *R. sanguineus* anche in caso di patologie non dovute alle rickettsie. La microimmunofluorescenza con antigeni specifici è più attendibile. Specifiche e sensibili sono le tecniche molecolari (PCR) su sangue o tessuti.

Profilassi e controllo: trattamento e controllo delle infestazioni da zecche.

Coxiella burnetii

Coxiella burnetii è l'agente causale della Febbre Q. La malattia fu descritta per la prima volta nel 1937 in lavoratori del macello di Brisbane in Australia che presentavano una forma febbrile, con sintomi poco specifici, ed

eziologia ignota, da cui il nome di *Query Fever*.

Il primo ad isolare il microrganismo da zecche fu probabilmente Noguchi nel 1926. Dieci anni più tardi Davis e Cox (1938) ottennero il primo stipite di *C. burnetii* da zecche del genere *Dermacentor*.

C. burnetii è un batterio polimorfo, di piccole dimensioni (0,2-0,4x0,5-2 µm), intracellulare obbligato, unico rappresentante del genere *Coxiella* inquadrato nell'ordine Rickettsiales anche se recenti studi portano ad ascrivere il genere nell'ambito dei gamma-Proteobatteri.

Il microrganismo è in grado di infettare una vasta gamma di mammiferi, uomo compreso, uccelli, rettili e pesci. Particolarmente suscettibili sono i ruminanti, soprattutto gli ovini, i caprini e i bovini, che costituiscono il *reservoir* più importante di infezione. Le zecche possono fungere da vettori e da serbatoi del patogeno.

In Italia la sieroprevalenza nell'ambito dei ruminanti domestici varia dall'1,2% al 14%, con un rischio più elevato per gli animali stabulati in modo permanente e per le pecore rispetto alle capre (Capuano et al., 2004). Recentemente Capuano et al. (2004) hanno dimostrato che il microrganismo ha una elevata diffusione negli allevamenti di ruminanti con valori di prevalenza del 10% in feti bovini e del 30-44% in feti e nati morti ovini e caprini, con effetti che possono incidere in modo fortemente negativo sul *management* dell'allevamento.

La fonte principale dell'infezione nell'uomo è costituita dal contatto con fluidi, invogli fetali e urina di animali

infetti, compreso il cane, anche se non deve essere sottovalutata la trasmissione tramite la puntura della zecca infetta. La febbre Q è una malattia acuta, autolimitante, della durata di 3-6 giorni, con febbre, forte emicrania e polmonite nel 60% dei casi ed epatite in circa un terzo.

Diagnosi: oltre all'isolamento del batterio, che deve essere effettuato in laboratori di classe 3 e da personale addestrato *ad hoc*, la diagnosi si basa comunemente sulla ricerca di anticorpi IgM e IgG verso le due Fasi del batterio: la Fase I è più virulenta della Fase II, verso la quale sono rivolte le prime immunoglobuline prodotte dall'ospite infetto. I test utilizzati sono la fissazione del complemento, l'immunofluorescenza indiretta e l'ELISA che va sempre più affermandosi per la buona sensibilità e specificità e l'elevato valore predittivo sia positivo, sia negativo. Sono stati messi a punto anche metodi molecolari (PCR) e PCR associata a separazione immunomagnetica che rende la metodica molto più sensibile per la diagnosi sul latte.

Trattamento: tetracicline.

Virus

Virus TBE (*Tick-Borne Encephalitis*)

Il virus TBE (Flaviviridae) è responsabile di una delle più gravi infezioni trasmesse da *I. ricinus*, l'encefalite da zecca, che ha una stagionalità correlata alla distribuzione temporale della zecca. In Italia esistono focolai in Toscana, Trentino, Bellunese e Carso

triestino dove è stata rilevata una positività sierologica dell'1% nelle persone esposte al rischio di infestazione da zecche.

I *reservoir* più importanti del virus sono i microroditori selvatici (arvicole) e il virus è trasmesso tramite la puntura della zecca.

Il cane, come l'uomo, può infettarsi frequentando aree dove la densità della zecca sia elevata e il virus sia presente nelle popolazioni di microroditori. Il cane infetto non è un *reservoir* di infezione per la zecca né rappresenta un rischio di trasmissione diretta per l'uomo. Il virus ha un elevato tropismo per i neuroni e causa una meningoencefalite non suppurativa con lesioni multifocali soprattutto a carico del cervello. L'incubazione è generalmente molto breve (meno di una settimana). I sintomi sono anoressia, febbre alta, attacchi epilettiformi, disorientamento, atassia, opistotomo, convulsioni, tremori, emi- e tetraplegia e anisocoria. La sintomatologia può peggiorare nel giro di 4-7 giorni.

Diagnosi: si basa sulla sintomatologia clinica, su anamnesi positiva per frequentazione di aree a rischio di infestazioni da *I. ricinus* e sulla sierologia per la ricerca degli anticorpi contro il virus.

Trattamento: il cane può guarire spontaneamente. Possono essere tentate terapie con farmaci antinfiammatori, antimicrobici e antivirali anche se nella maggior parte dei casi clinicamente conclamati è necessario ricorrere all'eutanasia.

Profilassi e Controllo: trattamento e controllo delle infestazioni da zecche.

Elminti

Dipetalonema grassii e *Dipetalonema reconditum*

D. grassii Grassi, 1899 e *D. reconditum* Noè, 1907 sono nematodi filaridi parassiti del connettivo sottocutaneo e delle fasce muscolari dei carnivori domestici e selvatici.

Recentemente i due parassiti sono stati riclassificati rispettivamente come *Cercopithifilaria grassii* (sin. *D. grassii*, sin. *Acanthocheilonema grassii*) e *Acanthocheilonema reconditum* (sin. *D. reconditum*).

D. grassii è parassita del cane in Europa, Italia compresa dove il parassita è stato identificato per la prima volta, e Africa. Le femmine misurano 25 mm di lunghezza; le microfilarie 570 µm con la parte terminale della coda a forma di uncino. Lo sviluppo a larva infestante (L₃) si svolge nella zecca *Rhipicephalus sanguineus*. Le larve L₃ misurano 1,05-1,62 mm con una coda conica provvista di 2 strutture laterali linguiformi.

D. reconditum è stato osservato nei tessuti connettivi sottocutanei, periviscerali e nel rene del cane e di canidi selvatici in Europa, Italia compresa dove il parassita è stato identificato per la prima volta, Africa, India e Nord America. Le femmine sono lunghe da 17 a 32 mm (mediamente 23,4 mm). Le microfilarie misurano 269-283 µm di lunghezza e 5-5,5 µm di diametro, con estremità cefalica ad uncino buttonuto e con la parte terminale della coda appuntita. Lo sviluppo a larva infestante si svolge in artropodi

quali le pulci (*Ctenocephalides felis*, *C. canis* e *Pulex irritans*), la zecca *Rhipicephalus sanguineus* ed il pidocchio mallofago *Heterodoxus spiniger*. Lo sviluppo a larva infestante avviene in circa 7 giorni nella pulce ed il periodo prepatente nel cane è di 61-68 giorni. Nessun effetto patogeno è stato attribuito a entrambi i parassiti. Le microfilarie di *D. reconditum* si rinvenivano nella microcircolazione periferica degli ospiti infestati e devono essere differenziate da quelle di *Dirofilaria immitis*, agente causale della filariosi cardipolmonare del cane e del gatto, che misurano 290-330 x 5-7 µm di diametro, anche se la parte terminale della coda, diritta e appuntita nel caso di *D. immitis*, rappresenta un ulteriore elemento di differenziazione. La differenziazione con le microfilarie di *D. grassii* non pone problemi pratici date le dimensioni di queste ultime, marcatamente superiori a quelle di *D. immitis*.

Diagnosi: ricerca e identificazione morfometrica delle microfilarie tramite arricchimento e colorazione con tecnica di Knott o per microfiltrazione. Nei casi dubbi si può ricorrere a tecniche di colorazione istochimica della fosfatasi acida: colorazione di 2 spot in corrispondenza del poro anale e del poro escretore in *D. immitis*, del solo spot anale in *Dirofilaria repens* e di 3 aree (area del poro genitale, del polo anale e della parte terminale del corpo) in *Dipetalonema*.

Trattamento: data l'assenza di effetto patogeno non vi è alcuna indicazione di sostanze dotate di attività adulticida e/o larvicida.

Box 1**Glossario e definizioni:**

Ospiti amplificatori: il termine può essere utilizzato per tutti quegli ospiti che siano in grado di influire sulle popolazioni di microrganismi patogeni amplificandone la prevalenza o, nel caso delle zecche, la loro diffusione nell'ambiente e il tasso di riproduzione. I due fenomeni non sempre coincidono: i grossi ungulati domestici e soprattutto selvatici, in grado di fornire abbondanti pasti di sangue e non sottoposti a trattamenti acaricidi, fungono da amplificatori delle popolazioni di zecche (Chemini et al., 1997). Il capriolo non è però in grado di amplificare le popolazioni di alcuni batteri (es. *Borrelia* spp.) mentre è un efficace amplificatore per altri (*Ehrlichia* spp.).

Ospiti reservoir (ospite di riserva): qualunque ospite (vertebrato o zecca) che consenta la sopravvivenza del patogeno in periodi in cui non è possibile la trasmissione (esempio: nel corso dell'inverno quando le zecche non sono attive). Quando il reservoir è un ospite vertebrato, questo deve presentare periodi più o meno lunghi o picchi stagionali, durante i quali il patogeno è presente nella circolazione sanguigna. I microroditori selvatici sono efficienti reservoir per numerosi agenti batterici e virali. Nel caso delle zecche, la funzione di reservoir è assicurata dalla trasmissione transtadiale (trasmissione orizzontale) e transovarica (trasmissione verticale) del patogeno.

Parassita: qualunque organismo (virus, batterio, protozoo o elminta) che dipenda da un ospite per le sue esigenze trofiche e sia in grado di influire negativamente sulla fitness dell'ospite, arrecando un danno più o meno evidente. Ricordiamo che la sopravvivenza dell'ospite rappresenta l'elemento limitante la sopravvivenza del parassita e lo scopo ultimo del parassita non è la morte della popolazione ospite. Nella maggior parte dei casi, all'azione patogena del parassita, l'ospite oppone vari meccanismi di resistenza più o meno efficaci, tra cui i fenomeni di immunità innata e di immunità acquisita. L'immunità gioca un ruolo determinante nel rapporto infezione/malattia. La maggior parte dei microrganismi trasmessi da zecche si comportano da opportunisti e la malattia si manifesta quando la risposta immunitaria è carente.

Prevalenza [sieroprevalenza]: numero di ospiti infetti [sieropositivi] diviso il numero di ospiti esaminati nell'unità di tempo. Generalmente è espressa come percentuale.

Trasmissione tramite co-feeding: quando il patogeno è trasmesso da una zecca infetta a una zecca non infetta che si alimentano contemporaneamente sullo stesso ospite non infetto.

Trasmissione sistemica: quando il patogeno è trasmesso a una zecca non infetta che si alimenta su un ospite infetto.

Box 2*Zecche/malattie trasmesse e società umana*

*Sotto certi aspetti l'interazione zecche/malattie trasmesse e uomo rappresenta una storia esemplare di adattamento e coevoluzione tra microrganismi patogeni e ospiti. E' probabile che l'ecologia delle zecche, e di conseguenza l'epidemiologia delle malattie trasmesse, abbiano cominciato a modificarsi quando la società umana si è man mano modificata dai primi gruppi di raccoglitori-cacciatori nomadi a nuclei più stabili, legati all'agricoltura. Nel contempo, lo sviluppo dell'allevamento e della pastorizia ha portato l'uomo e gli animali domestici a invadere territori prima inesplorati, a contatto con ambienti e ospiti selvatici, favorendo il diffondersi delle infestazioni da zecche anche a causa della concentrazione degli animali negli spazi relativamente ristretti dell'allevamento. La rivoluzione industriale del secolo scorso ha portato un enorme incremento della popolazione umana, con conseguente aumento di esigenze di spazio, mobilità e richiesta di alimento che hanno rapidamente modificato gli assetti naturali di larga parte della superficie terracquea. L'agricoltura intensiva e l'urbanizzazione hanno agito come fattori selettivi determinando un progressivo e drastico declino della diversità biologica, mentre un numero ristretto di specie in grado di condividere e "competere" con l'uomo hanno aumentato la loro diffusione. Le zecche, artropodi dotati di grande plasticità biologica e in grado di alimentarsi su numerose specie di ospiti, sono andate man mano adattandosi a queste condizioni, formando nuove associazioni che hanno favorito la trasmissione di agenti patogeni dagli animali all'uomo invadendo nuovi spazi e nuovi ambienti. Basti pensare ai problemi igienico-sanitari dovuti agli argasidi (*Argas reflexus*), ormai stabilmente presenti in tutti gli ambiti urbani colonizzati da popolazioni di colombi (*Columba livia domestica*, il comune colombo urbano) quando il loro numero sia troppo elevato rispetto alla capacità portante dell'ambiente.*

Apparentemente paradossale, ma altrettanto paradigmatica, è l'influenza esercitata dal cambiamento d'uso del territorio. Da un lato l'agricoltura intensiva con l'uso più o meno indiscriminato di acaricidi e diserbanti ha facilitato la selezione di zecche resistenti e ha agito come fattore negativo sulla sopravvivenza di ospiti naturali quali i microroditori selvatici e i lagomorfi. D'altra parte l'abbandono da parte dell'uomo di vasti territori soprattutto montani e pedemontani ha facilitato l'incremento demografico degli ungulati selvatici, ospiti "amplificatori" nei confronti delle zecche e la cui mobilità sul territorio consente la diffusione delle zecche infette (Chemini et al., 1997), e delle popolazioni di microroditori che sono ospiti soprattutto degli stadi larvali e rappresentano i più efficaci reservoir di numerosi microrganismi patogeni. Da ultimo non va dimenticato il ruolo degli uccelli, soprattutto migratori, che possono trasportare zecche infette anche da siti lontani e diffondere patologie "nuove" in territori indenni (Habnincova et al., 2003).

Box 3***La malattia di Lyme: storia, ecologia ed epidemiologia***

Nel 1883 Buchwald descriveva un caso di "atrofia cutanea idiopatica diffusa" in un paziente punto da una zecca, sindrome in seguito definita come "acrodermatite cronica atrofizzante" (ACA) e attualmente inquadrata nel 3° stadio della borreliosi di Lyme. Si deve però ad Afzelius, nel 1909, l'identificazione del nesso causale tra la puntura della zecca e l'eritema cronico migrante (ECM), che rappresenta la manifestazione cutanea primaria della malattia. Nel 1922 Garin e Bujadoux associano l'insorgenza di manifestazioni neurologiche alla puntura di zecca e all'ECM e descrivono una forma di meningoradicolite in un paziente con ECM causato dalla puntura di una zecca. Si va così man mano affermando l'ipotesi che sia l'ECM, sia le manifestazioni neurologiche conseguenti alla puntura di zecca siano da ricollegarsi ad un unico agente eziologico trasmesso dall'artropode mentre il successo terapeutico ottenuto in casi di ECM associato a manifestazioni neurologiche trattati con penicillina, suggeriscono la possibile eziologia batterica per queste forme patologiche.

Attorno alla metà degli anni '70 un sostanziale contributo al completamento del quadro sintomatologico è dato da Steere e collaboratori che, sulla base di un'indagine epidemiologica retrospettiva tra giovani abitanti della cittadina di Old Lyme (Connecticut, USA) dove si erano manifestati casi di sospetta artrite reumatoide giovanile con frequenze insolitamente elevate, giungono alla definizione di "artrite di Lyme", lasciando aperte diverse ipotesi eziologiche tutte comunque basate su agenti trasmessi da zecche. Nel 1982 Burgdorfer isola una spirocheta nell'apparato digerente di zecche e dimostra la presenza di anticorpi specifici contro il microrganismo nel siero di pazienti con "artrite di Lyme". Quasi contemporaneamente, spirochete con identici caratteri antigenici vengono isolate da zecche in Europa.

*Attualmente le borrelie identificate con certezza come responsabili della malattia di Lyme sono *Borrelia burgdorferi sensu stricto* (s.s.), *B. garinii* e *B. afzelii*, definite come complesso *B. burgdorferi sensu lato* (s.l.). Oltre a queste specie responsabili della patologia nell'uomo e nel cane, altre specie sono state recentemente identificate fra gli isolati ottenuti da vettori ed ospiti vertebrati non primati quali: *B. japonica*, *B. andersonii*, *B. lusitaniae*, *B. valaisiana* e *B. bissettii*.*

L'infezione è mantenuta in natura dalla interazione tra zecca e ospiti animali. La presenza della spirocheta è infatti molto più frequente nei vettori (zecche) e nei loro ospiti naturali (livello ecologico) che nella popolazione umana (livello epidemiologico). In natura la circolazione della spirocheta è indipendente dall'ospite umano o dall'animale domestico che in pratica funge da "indicatore", rilevando l'esistenza di un focus naturale di infezione. I valori di prevalenza dell'infezione nelle popolazioni di zecche rappresentano quindi un primo importante indicatore di rischio e il controllo e le misure di profilassi nei confronti della malattia non possono prescindere dalla conoscenza della biologia e dalla ecologia delle specie di zecche che fungono da vettori.

L'identificazione degli ospiti naturali responsabili dell'infezione della zecca è

fondamentale per determinare il rischio potenziale di un ambiente. La maggior parte dei lavori concordano sul ruolo determinante dei microroditori quali ospiti ecologici (reservoir) dell'infezione, anche se non mancano segnalazioni sul possibile ruolo degli uccelli terricoli, che per altro possono svolgere una importante funzione quali diffusori di zecche infette.

*La condizione indispensabile perché un ospite funga da reservoir è la capacità di mantenere a lungo le spirochete circolanti nel sangue periferico, rendendo in tal modo possibile l'infezione della zecca. Ne consegue che le ninfe che si reperiscono libere nell'ambiente dopo la muta dallo stadio larvale e gli adulti che si sviluppano da ninfe che si sono alimentate su ospiti in grado di mantenere una spirochetemia prolungata sono gli stadi più facilmente infetti (e in grado di trasmettere le spirochete), anche se la possibilità d'infezione transovarica, porterebbe a non sottovalutare il ruolo della larva quale possibile vettore della infezione. Le zecche, per altro, sembrano sostenere un ruolo determinante nel mantenimento dell'infezione anche nel corso della stagione invernale mentre sarebbe esclusa, nei roditori (*Apodemus sylvaticus*), la possibilità di infezioni congenite o da contatto (urine infette).*

In condizioni naturali, la circolazione della spirocheta è condizionata dalle caratteristiche del biotopo, dalla presenza di reservoir animali competenti e dalla densità delle popolazioni di zecche idonee alla trasmissione della spirocheta. L'emergenza dell'infezione a livello epidemiologico è la conseguenza di due distinti fenomeni: aumento della frequentazione umana di ambienti dove la spirocheta è presente a livello ecologico e l'aumentato tasso di moltiplicazione delle popolazioni di zecche che trovano soprattutto nei ruminanti selvatici gli ospiti idonei a sopportare improvvisi e consistenti aumenti della biomassa parassitaria. Il degrado ambientale dovuto al progressivo abbandono di aree destinate all'agricoltura e alla pastorizia e la diminuzione dei competitori naturali a causa dell'impiego sovente irrazionale di anticrittogamici e diserbanti sono ulteriori fattori che favoriscono l'aumento degli artropodi. L'incremento dei tassi di riproduzione e della biomassa delle zecche comporta un aumento dell'infezione nella popolazione di acari e facilita la diffusione di zecche infestate tramite lo spostamento degli ospiti, in particolare dei ruminanti selvatici. In tal modo questi ospiti, di scarso significato quali reservoir dell'infezione, assumono un ruolo primario nel mantenimento del vettore e nella sua diffusione.

Sul piano epidemiologico, la borreliosi di Lyme presenta caratteri simili a quelli di altre patologie trasmesse da zecche. La distribuzione stagionale dei casi di ECM individua un picco costantemente presente in tarda primavera-inizio estate (Giugno-Luglio), mentre i sintomi più tardivi si concentrano in autunno-inizio inverno. Il periodo di incubazione medio tra la puntura del vettore e l'esordio della manifestazione clinica è stato calcolato in 5-29 giorni per l'ECM, 20-59 giorni per i sintomi neurologici e in 2-8 mesi per l'artrite. Lo studio della distribuzione dei sintomi clinici a seconda delle varie classi di età ha dimostrato che le manifestazioni cutanee croniche (ACA) sono presenti principalmente in età più avanzata mentre tutti gli altri sintomi che compongono il quadro sindromico hanno una distribuzione abbastanza omogenea. Nei soggetti pediatrici il quadro

neurologico più frequentemente osservato è quello di una meningite associata a paralisi dei nervi cranici, mentre negli adulti prevalgono le forme di meningoradicolite (Weber et al., 1993).

La presenza di anticorpi sierici contro B. burgdorferi s.l. varia in modo significativo a seconda della popolazione esaminata e al rischio di infezione cui la stessa è sottoposta. Nel complesso, il livello di sieropositività nella popolazione italiana è stimabile attorno al 5%, con estremi molto variabili a seconda del campione esaminato. Si passa infatti da valori del 2,4% in Sicilia, al 4,1% dell'area bolognese fino a giungere a livelli superiori al 10% in popolazioni residenti in aree endemiche (Liguria, Trentino, Veneto, Friuli Venezia Giulia) o sottoposti ad elevato rischio per motivi professionali (forestali). Va comunque sottolineato che, a partire dal primo caso descritto in Italia nel 1983 fino ad oggi, il numero di casi accertati clinicamente e mediante diagnosi di laboratorio ha superato il migliaio e che tale numero presenta un costante incremento su base annua. Per altro la situazione eco-epidemiologica europea sarebbe più complessa di quanto fino ad ora ritenuto sulla base dell'esperienza nord americana, dove la sola genospecie osservata è B. burgdorferi s.s. Infatti un'ampia eterogeneità genetica è stata messa in evidenza negli isolati di B. burgdorferi ottenuti da zecche, ospiti naturali e pazienti umani in Europa, dove sono state isolate tutte le 4 specie del complesso B. burgdorferi s.l. (B. burgdorferi s.s., B. garini, B. azfeli e B. valaisiana) e diverse altre specie agenti eziologici putativi di borreliosi umana, quali ad esempio, B. lusitaniae.

Box 4***Come difendersi dalla puntura delle zecche***

Anche se le malattie trasmesse dalle zecche rientrano nel grande gruppo delle zoonosi, l'interazione del vettore è fondamentale per una corretta determinazione dei fattori di rischio. Nei casi in cui il reservoir è rappresentato da microroditori selvatici (es.: virus TBE e Hantavirus), la prevalenza di infezione nella zecca può essere molto bassa. Un esempio è la frequenza del virus TBE in aree quali alcune regioni alpine del Nord Est dove, a fianco di 6 casi accertati nella popolazione umana tra il 2000 e il 2001, il microrganismo è stato isolato in un solo esemplare di zecca su oltre 13.000 sottoposte ad analisi. Inoltre il rischio non è mai da attribuire alla presenza dell'animale domestico nell'ambiente familiare. I numerosi fattori che interferiscono sulla dispersione delle zecche nell'ambiente, l'interposizione tra un pasto di sangue e l'altro degli stadi a vita libera e l'eventuale interazione con altri ospiti che possono contribuire alla "diluizione" del potere infettante della popolazione di zecche quando queste compiano pasti di sangue su ospiti naturalmente resistenti, fanno sì che il fattore di rischio reale sia l'ambiente mentre il coincidere dell'infezione nell'animale domestico (ad esempio il cane) e nell'uomo è conseguente alla frequentazione da parte del proprietario e del cane delle medesime aree a rischio.

Consigli pratici: uomo

- *Massima attenzione nel frequentare aree riconosciute a rischio di infestazione.*
- *Evitare le aree con vegetazione folta, sottoboschi, aree con ricca vegetazione e cespugli; camminare sempre al centro dei sentieri; vestire indumenti idonei (pantaloni lunghi, scarpe alte, nel caso infilare i pantaloni nelle calze).*
- *Ispezionarsi accuratamente alla fine di una escursione; le aree preferite dalla zecca per il pasto di sangue sono quelle dove la cute è più sottile e umida come l'inguine, le ascelle, il torace e la testa; ricordiamo che il pronto distacco della zecca dopo il loro ancoraggio alla superficie cutanea è una delle più efficaci misure di profilassi nei confronti delle malattie trasmesse. La maggior parte dei microrganismi, anche quelli già localizzati a livello delle ghiandole salivari, vengono trasmessi all'ospite nella fase del "rigurgito", che inizia alcune ore dopo che la zecca si è "infissa" sulla cute. Ricordiamo a tale proposito che il riconoscimento della zecca sul corpo umano può non sempre essere facile. Gli stadi larvali sono particolarmente piccoli e quando non ancora ripieni di sangue appaiono poco più grandi di una capocchia di spillo (circa 1-2 mm), di colore grigiastro. Solo dopo l'inizio del pasto di sangue assumono un colore brunastro. Taluni pazienti riferiscono di essersi accorti della presenza della zecca confondendola inizialmente con un neo mai osservato in precedenza. Inoltre, date le caratteristiche della cute umana, le zecche possono essere profondamente infisse, sporgendo alla superficie solo con parte dell'addome. Inoltre la puntura della zecca è indolore e anche il loro movimento sul corpo non è avvertibile, essendo*

attutito da una sorta di cuscineti (pulvilli) posti alle estremità degli arti.

- *Il distacco della zecca deve essere fatto in modo accurato facendo attenzione a non causare il distacco del capitulum (apparato boccale) che può rimanere infisso nella cute dell'ospite, possibile punto di ingresso per microrganismi patogeni. Ci si può aiutare con delle pinzette avendo cura di non premere eccessivamente sull'addome dell'artropode. L'operazione può essere effettuata anche presso un pronto soccorso.*
- *Segnalare al proprio medico o al presidio medico di zona l'avvenuta puntura della zecca.*

Consigli pratici: cane

- *I cani dovrebbero essere trattati preventivamente contro le zecche 1 settimana prima dell'inizio della stagione a rischio (fine Febbraio-inizio Marzo). Preferire prodotti ben tollerati e a lunga persistenza. Il trattamento dovrebbe essere ripetuto secondo le scadenze indicate dalle ditte produttrici per tutto il periodo a rischio (fino alla fine di Settembre-Ottobre, a seconda delle zone). Nel caso che si voglia ricorrere a collari acaricidi, questi devono essere mantenuti costantemente sull'animale, controllati periodicamente per evitare imbrattamenti o altri danni che possano alterarne l'efficacia ed eventualmente sostituiti.*
- *Ricoveri e canili dovrebbero essere disinfestati all'inizio della stagione con prodotti persistenti; ricordarsi che ricoveri poco razionali e di fortuna possono essere essi stessi un ottimo rifugio per le zecche. Sempre nel caso di canili o giardini grande attenzione deve essere posta al mantenimento della copertura vegetativa. Le coperture erbose devono essere mantenute con cura e tosate di frequente evitando la crescita indiscriminata di essenze infestanti, le siepi devono essere potate con frequenza e il materiale vegetale deve essere raccolto e allontanato. Altrettanta cura deve essere posta nel rimuovere manufatti e altri materiali che possono costituire un rifugio per le forme a vita libera delle zecche, compreso crepe e scrostature su strutture murarie, pavimentazioni e nei punti di intersezione tra pavimenti e pareti. Particolare attenzione deve essere posta quando i cani siano ricoverati su terra battuta. Anche per il cane vale la norma di una attenta ispezione quando sia portato in aree ad elevato rischio. Le aree preferite dalle zecche sono il muso, il bordo e l'interno del padiglione auricolare, le regioni inguinali e ascellari e l'addome.*

Bibliografia

- AAVV, 2000. Zecche e malattie trasmesse: la situazione in Trentino. Centro di Ecologia Alpina, Report 21, pp.112.
- Afzelius, A., 1910. Verhandlungen der Dermatologischen Gesellschaft zu Stockholm, 28 Oct. 1909. Ach. Dermatol. Syph. 101, 404.
- Anda, P., Sanchez-Yebra, W., del Mar Vitutia, M., Perez Pastrana, E., Rodriguez, I., Miller, N.S., Backenson, P.B., Benach, J.L., 1996. A new *Borrelia* species isolated from patients with relapsing fever in Spain. Lancet 348 (9021), 162-165.
- Bandi, C., Sironi, M., Sambri, V., Fabbi, M., Solari-Basano, F., Genchi, C., 1997. Molecular characterization of Lyme disease borreliae using RAPD analysis and 16S rDNA sequencing. Ann. Ist. Super. Sanità 33, 225-229.
- Beninati, T., Lo, N., Noda, H., Esposito, F., Rizzoli, P., Favia, G., Genchi, C., 2002. First detection of spotted fever group rickettsiae in *Ixodes ricinus* from Italy. Emerg. Infect. Dis. 8, 985-986.
- Beninati, T., Lo, N., Genchi, C., Torina, A., Caracappa, S., Bandi, C., 2004. Molecular characterization of Spotted Fever Group rickettsiae in Ixodid ticks from Sicily. Emerg. Infect. Dis. in press.
- Brumpt, E., 1932. Longevité du virus de la fièvre boutonneuse (*Rickettsia conorii*, n. sp.) chez la tique *Rhipicephalus sanguineus*. C R Soc. Biol. 110, 1197-1199.
- Buchwald, A., 1883. Ein Fall von diffuser idiopathischer Haut-Atrphie. Arch. Dermatol. Syph. 10, 553-556.
- Buonavoglia, D., Sagazio, P., Gravino, E.A., De Caprariis, D., Cerundolo, R., Buonavoglia, C., 1995. Serological evidence of *Ehrlichia canis* in dogs in southern Italy. New Microbiol. 18, 83-86.
- Burgdorfer, W., Barbour, A.G., Hayes, S.F., Benach, J.L., Grunwald, E., Davis, J.P., 1982. Lyme disease - a tick-borne spirochetosis? Science 216, 1317-1319.
- Burgdorfer, W., Barbour, A.G., Hayes, S.F., Peter, O., Aeschlimann, A., 1983. Erythema chronicum migrans - a tick borne spirochetosis. Acta Trop. 40, 79-83.
- Cacciò, S.M., Antunovic, B., Moretti, A., Mangili, V., Marinculic, A., Baric, R.R., Slemenda S.B., Pieniazek, N.J., 2002. Molecular characterization of *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli* from naturally infected European dogs. Vet. Parasitol. 106, 285-292.
- Capuano, F., Parisi, A., Cafiero, M.A., Pitaro, L., Fenizia, D., 2004. *Coxiella burnetii*: quale realtà? Parassitologia 46, 131-134.
- Champagne, D.E., 1994. The role of salivary vasodilators in bloodfeeding and parasite transmission. Parasitol. Today 10, 400-433.
- Chemini, C., Rizzoli, A., Merler, S., Furlanello, C., Genchi, C., 1997. *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) infestation on roe deer (*Capreolus capreolus*) in Trentino, Italian Alps. Parassitologia 39, 59-63.
- Ciceroni, L., Ciarrochi, S., Ciervo, A., Mondarini, V., Guzzo, F., Caruso, G., Murgia, R., Cinco, M., 2001. Isolation and characterization of *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains in an area of Italy where Lyme borreliosis is endemic. J. Clin. Microbiol. 39, 2254-2260.
- Cinco, M., Padovan, D., Murgia, R., Heldtander, M., Engvall, E.O., 1998a. Detection of HGE agent-like *Ehrlichia* in *Ixodes ricinus* ticks in northern Italy by PCR. Wiener Klein. Wochenschrift 110, 898-900.
- Cinco, M., Padovan, D., Murgia, R., Poldini, L., Frusteri, L., Vandepol, I., Verbeekdekruif, N., Rijpkema, S., Maroli, M., 1998b. Rate of infection of *Ixodes ricinus* ticks with *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii* and group VS116 in an endemic focus of Lyme disease in Italy. Europ. J. Clin. Microbiol. Inf. Dis. 17, 90-94.
- Cinco, M., Padovan, D., Murgia, R., Maroli, M., Frusteri, L., Heldtander, M., Johansson, K.E., Engvall, E.O., 1997. Coexistence of *Ehrlichia phagocytophila* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* ticks from Italy as determined by 16S rRNA gene sequencing. J. Clin. Microbiol. 35, 3365-3366.
- Conor, A., Bruch, A., 1910. Une fièvre éruptive observée en Tunisie. Bull. Soc. Pathol. Exot. Filial. 8, 492-496.
- Cringoli, G., Otranto, D., Testini, G., Buono, V., Di Giulio, G., Traversa, D., Lia, R., Rinaldi, L., Veneziano, V., Puccini, V., 2002. Epidemiology of bovine tick-borne diseases in southern Italy. Vet. Res. 33, 421-426.

- Davis, G.E., Cox, H.R., 1938. Filter passing infectious agent isolated from ticks. I. Isolation from *Dermacentor andersoni*, reactions in animals and filtration experiments. Public Health Rep. 53, 2259-2267.
- Dumler, J.S., Barbet, A.F., Bekker, C.P.J., Dash, G.A., Palmer, G.H., Ray, S.C., Rikihisa, Y., Rurangirwa, F.R., 2001. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, description of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and "HE agent" as subjective synonymus of *Ehrlichia phagocytophila*. Int. J. Systematic Evolut. Microbiol. 51, 2145-2165.
- Dutton, J.E., Todd, J.L., 1905. The nature of tick fever in the eastern part of the Congo Free State, with notes on the distribution and bionomics of the tick. Br. Med. J. 2, 1259-1260.
- Fabbi, M., De Giuli, L., Tranquillo, M., Bragioni, R., Casiraghi, M., Genchi, C., 2004. Prevalence of *Bartonella henselae* in Italian stray cats: evaluation of serology to assess the risk of transmission of *Bartonella* to humans. J. Clin. Microbiol. 42, 264-268.
- Fournier, P.E., Grunnenberger, F., Jaulhac, B., Gastinger, G., Raoult, D., 2000a. Evidence of *Rickettsia helvetica* infection in humans, eastern France. Emerg. Infect. Dis. 6, 389-392.
- Fournier, P.E., Tissot-Dupont, H., Gallais, H., Raoult, D.R., 2000b. *Rickettsia mongolotimonae*: a rare pathogen in France. Emerg. Infect. Dis. 6, 290-292.
- Genchi, C., 1992. Arthropod as zoonoses and their implications. Vet. Parasitol, 44, 21-33.
- Giammanco, G., Mansueto, S., Ammatuna, P., Vitale, G., 2003. Israeli spotted fever *Rickettsia* in Sicilian *Rhipicephalus sanguineus* ticks. Emerg. Infect. Dis. 9, 892-893.
- Goossens, H.A., van den Bogaard, A.E. et al., 2001. Dogs as sentinels for human Lyme borreliosis in The Netherlands. J. Clin. Microbiol. 39, 844-848.
- Gorenflot, A., Moubri, K., Precigout, E., Carcy, B., 1998. Human babesiosis. Ann. Trop. Med. Parasitol. 92, 489-501.
- Granström, M., 1999. Ehrlichiosis and babesiosis, emerging human tick-borne diseases in Europe? Zentbl. Bakteri. 289, 756-759.
- Hajnicka, V., Fuchsberger, N., Slovak, M., Kocakova, P., Labuda, M., Nuttal, P.A., 1998. Tick salivary gland extracts promote virus growth in vitro. Parasitol. 116, 533-538.
- Habnicova, K., Taregolova, V., Koci, J., Shafer, S.M., Hails, R., Ullmann, A.J., Piesman, J., Labuda, M., Kurtenback, K., 2003. Association of *Borrelia garinii* and *B. valaisiana* with songbirds in Slovakia. Appl. Environ. Microbiol. 69, 2825-2830.
- Herwaldt, B.L., Cacciò, S., Gherlinzoni, F., Aspöck, H., Slemenda, S.B., Piccalunga, P.P., Martinelli, G., Edelhofer, R., Hollenstein, U., Poletti, G., Pampiglione, S., Löschenberger, K., Tura, S., Pieniazek, J., 2003. Molecular characterization of a non-*Babesia divergens* organism causing zoonotic babesiosis in Europe. Em. Inf. Dis. 9, 942-948.
- Hoogstraal, H., 1981. Changing patterns of tick-borne diseases in modern society. Ann. Rev. Entomol. 26, 75-99.
- Hudson, P.J., Rizzoli, A., Rosà, R., Chemini, C., Jones, L.D., Gould, E.A., 2001. Tick-borne encephalitis virus in northern Italy: molecular analysis, relationships with density and seasonal dynamics of *Ixodes ricinus*. Med. Vet. Entomol. 15, 304-313.
- Hudson, P.J., Rizzoli, A., Grenfell, B.T., Heesterbeek, H., Dobson, A.P. (Ed.s), 2002. The ecology of wildlife diseases. Oxford University Press, pp 197.
- Hunfeld, K.P., Lambert, A., Kampen, H., Albert, S., Epe, C., Brade, V., Tenter, A.M., 2002. Seroprevalence of *Babesia* infections in humans exposed to ticks in midwestern Germany. J. Clin. Microbiol. 40, 2431-2436.
- Johnson, R.C., Schmid, G.P., Hyde, F.W., Steigerwalt, A.G., Brenner, D.J., 1984. *Borrelia burgdorferi* sp. nov.: etiologic agent of Lyme disease. Int. J. Syst. Bacteriol. 34, 496-497.
- Kaufman, W.R., 1989. Tick-host interaction: a synthesis of current concepts. Parasitol. Today 5, 47-56.
- Labuda, M., Jones, L.D., Williams, T., Danielova,

- V., Nuttall, P.A., 1993. Efficient transmission of tick-borne encephalitis virus between ticks. J. Med. Entomol. 30, 295-299.
- Magnarelli, L.A., Anderson, J.F., Schreier, A.B., Ficke, C.M., 1987. Clinical and serologic studies of canine borreliosis. J. Am. Vet. Med. Ass. 191, 1089-1094.
- Manfredi, M.T., Dini, V., Piacenza, S., Genchi, C., 1999. Tick species parasitizing people in an area endemic for tick-borne diseases in North-Western Italy. Parassitologia 41, 555-560.
- Manna, L., Alberti, A., Pavone, L.M., Scibelli, A., Staiano, N., Gravino, A.E., 2004. First molecular characterization of glanulocytic *Ehrlichia* strain isolated from a dog in South of Italy. Vet. J. 167, 224-227.
- Niebylski, M.L., Peacock, M.G., Schwan, T.G., 1999. Lethal effect of *Rickettsia rickettsii* on its tick vector (*Dermacentor andersoni*). Appl. Environ. Microbiol. 65, 773-778.
- Nilsson, K., Lindquist, O., Pahlson, C., 1999. Association of *Rickettsia helvetica* with chronic perimyocarditis in sudden cardiac death. Lancet 354 (9185), 1169-1173.
- Noguchi, H., 1926. A filter passing infectious agent obtained from *Dermacentor andersoni*. J. Exp. Med. 44, 1-10.
- Nuti, M., Serafini, D.A., Bassetti, D., Ghionni, A., Russino, F., Rombola, P., Macri, G., Villini, E., 1998. *Ehrlichia* infection in Italy. Emerg. Infect. Dis. 4, 663-665.
- Parola, P., Raoult, D., 2001a. Ticks and tick-borne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. Clin. Infect. Dis. 32, 897-928.
- Parola, P., Raoult, D., 2001b. Tick-borne bacterial diseases emerging in Europe. Clin. Microbiol. Infect. 7, 80-83.
- Piana, G.P., Galli-Valerio, B., 1895. Su di una infezione del cane con parassiti endoglobulari nel sangue. Il Moderno Zooiatra 6, 163-165.
- Posterla, N., Huder, J., Wolfensberger, C., Litschi, B., Parvis, A., Lutz, H., 1997. Granulocytic ehrlichiosis in two dogs in Switzerland. J. Clin. Microbiol. 35, 2307-2309.
- Puccini, V., Fasanella, A., Lia, R., Piemontese, A., 1998. Canine babesiosis in Puglia. Prevalence, risk factors and tick species involved in the transmission. Obiettivi e Documenti Veterinari 19, 55-61.
- Randolph, S.E., 1991. The effect of *Babesia microti* on feeding and survival in its tick vector, *Ixodes triguliceps*. Parasitology 102, 9-16.
- Randolph, S.E., Chemini, C., Furlanello, C., Genchi, C., Hails, R.S., Hudson, P.J., Jones, L.D., Madley, G., Norman, R.A., Rizzoli, A.P., Smith, G., Woolhouse, E.J., 2002. The ecology of tick-borne infections in wildlife reservoirs. In Hudson P.J., Rizzoli A., Grenfell B.T., Heesterbeek H., Dobson A.P. (Eds). The ecology of wildlife diseases. Oxford University Press, pp 119-138
- Randolph, S.E., Gern, L., Nuttal, P.A., 1996. Co-feeding ticks: epidemiological significance for tick-borne pathogen transmsion. Parasitol. Today 12, 472-479.
- Raoult, D., Berbis, P., Roux, V., Xu, W., Maurin, M., 1997. A new tick-transmitted disease due to *Rickettsia slovaca*. Lancet 350 (9071), 112-113.
- Raoult, D., Roux, V., 1997. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. Clin. Microbiol. Rev. 10, 694-719.
- Ricketts, H.T., 1909. Some aspects of Rocky Mountain spotted fever as shown by recent investigations. Med. Rec. 16, 843-855.
- Ryffel, K., Peter, O., Rutti, B., Suard, A., Dayer, E., 1999. Scored antibody reactivity determined by immunoblotting shows an association between clinical manifestations and presence of *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *B. garinii*, *B. afzelii*, and *B. valaisiana* in humans. J. Clin. Microbiol. 37, 4086-4092.
- Santino, I., Del Piano, M., Sessa, R., Favia, G., Iori, A., 2002. Detection of four *Borrelia burgdorferi* genospecies and first report of human granulocytic ehrlichiosis agent in *Ixodes ricinus* ticks collected in central Italy. Epidemiol. Infect. 129, 93-97.
- Savini, G., Conte, A., Semproni, G., Scaramozzino, P., 1999. Tick-borne diseases in ruminants of Central and Southern Italy: epidemiology and case reports. Parassitologia 41 (suppl 1), 95-100.
- Shih, C.M., Chao, L.L., Yu, C.P., 2002. Chemotactic migration of the Lyme disease spiro-

- chete (*Borrelia burgdorferi*) to salivary gland extracts of vector ticks. Am. J. Trop. Med. Hyg. 66(5), 616-21.
- Skrabalo, Z., Deanovic, Z., 1957. Piroplasmosis in man. Documenta Med. Geogr. Trop. 9, 11-16.
- Sibold, C., Meisel, H., Lundkvist, A., Schultz, A., Cifire, F., Ulrich, R., Kozuch, O., Labuba, M., Krüger, D.H., 1999. Simultaneous occurrence of Dobrava, Puumala and Tula hantaviruses in Slovakia. Am. J. Trop. Med. Hyg. 61, 409-411.
- Smith, T., Kilbourne, F.L., 1893. Investigators into the nature, causation, and prevention of Texas or southern cattle fever. Bull. Bur. Anim. Ind., US Dept Agric 1, 301.
- Sonenshine, D.E., 1991. Biology of ticks. New York, Oxford University Press.
- Sparagano, O.A., de Vos, A.P., Paoletti, B., Camma, C., de Santis, P., Otranto, D., Giangaspero, A., 2003. Molecular detection of *Anaplasma platys* in dogs using polymerase chain reaction and reverse line blot hybridization. J. Vet. Diagn. Invest. 15, 527-534.
- Steere, A.C., Malawista, S.E., Hardin, J.A., Ruddy, S., Askenase, P.W., Andiman, W.A., 1977. Erythema chronicum migrans and Lyme arthritis: the enlarging clinical spectrum. Ann. Intern. Med. 86, 685-698.
- Traldi, G. Ahmed, M.H., Mazzucchelli, M., 1988. Diffusione di *Babesia canis* in 2 province del nord Italia. Parassitologia 30 (Suppl 1), 209-210.
- Weber, K., Pfister, H.W., Reimers, C.D., 1993. Clinical features of Lyme Borreliosis, in Weber, K., Burgdorfer, W. (Eds). Aspects of Lyme Borreliosis, Springer-Verlag pp 93-104.

Le zecche ed il Pediatra

Paolo Occorsio, Giuseppe Orso, Lucio di Martino

A.O.R.N. Santobono - Pausillipon III Pediatria, P.O. Santobono, Napoli

L'incontro tra zecche e pediatria è un evento un po' insolito, in genere con l'arrivo dei mesi caldi quando con gite e passeggiate le famiglie e soprattutto i bambini, hanno una maggiore possibilità di vita all'aperto. Non è infrequente quindi imbattersi in alcuni ectoparassiti, come le zecche, che spesso si rinvenivano sugli animali domestici e non, ma che, occasionalmente, possono creare seri problemi all'uomo; infatti, sempre nella stagione calda, i mass media riferiscono di casi, a volte purtroppo mortali, di malattie trasmesse "dalla puntura di una zecca". La trasmissione di notizie per via mass mediatica ha un impatto emotivo notevole sull'opinione pubblica e, spesso, il maggiore imputato (praticamente sempre innocente) diventa l'animale d'affezione: cane o gatto incontrato, carezzato o con il quale si è giocato!

Ecco che si vedono genitori preoccupatissimi presentarsi in Pronto Soccorso con il loro figliolo sul quale hanno rinvenuto "una zecca" che nella maggior parte dei casi è stata rimossa "avventurosamente". In Pronto Soccorso, qualora la zecca sia ancora infissa (di solito in questi casi si tratta di sedi un po' particolari quali cuoio capelluto, ascelle, inguine, scroto) si procede ad una sua corretta rimozione e dopo un esame della sede di puntura con relativa detersione e disinfezione, viene solitamente prescritto un antibiotico da somministrare per 5 - 7 giorni "come profilassi". Nella nostra esperienza, negli anni 2002-2003 abbiamo seguito 167 bambini punti da zecche e per ognuno di loro è stata compilata una scheda che ha consentito il rilevamento di una serie di dati che hanno portato alle valutazioni esposte di seguito.

Si tratta di 92 maschi con un'età media di circa quattro anni e 75 femmine con un'età media di circa cinque anni. Solo in due casi la zecca è stata rimossa presso il nostro reparto, a 51 bambini la zecca è stata rimossa presso il Pronto Soccorso di un Presidio Ospedaliero, per gli altri (114) la zecca è stata rimossa da genitori o parenti con le metodiche più svariate ed i bimbi condotti successivamente in Pronto Soccorso. In due bambini si è avuto il "sospetto" della puntura di zecca, si è cioè rinvenuta la lesione cutanea ma non la zecca. Uno dei due era una lattante di quattro mesi posta a dormire in carrozzina sul terrazzo di casa, in città, all'ultimo piano di uno stabile con tetto colonizzato da colombi.

In questo caso il padre rinvenne un "insetto tondeggiante grigiastro" (preso e schiacciato con fuoriuscita di sangue), sul cuscino accanto al capo della piccola che alla nostra osservazione presentava un ponfo eritematoso sul collo appena sotto l'orecchio destro. Che si sia trattato di un argaside? Per la piccola non vi è stata alcuna conseguenza. L'altro caso riguarda una bambina di sei anni ricoverata presso il nostro reparto nel maggio 2002 per febbre di origine indeterminata; la piccola viveva con un cane pastore tedesco di quattro anni sul quale erano state rinvenute in più occasioni zecche ed al quale erano stati riscontrati anticorpi antiborrelia ed anticorpi antirickettsia senza ulteriori tipizzazioni. All'atto del ricovero era presente febbre di origine indeterminata, astenia e malessere; alla caviglia sinistra una chiazza eritematosa centrata da una piccolissima lesione crostosa; a dire dei genitori e della bimba stessa non era stata rinvenuta addosso alcuna

zecca. Non è stato osservato eritema migrante né artralgia, artrite o altra sintomatologia. La piccola aveva anticorpi anti borrelia e mediante Western Blot è stata rivelata specificità per *B. burgdoferi*. E' stato praticato un ciclo di terapia antibiotica (amoxicillina) per tre settimane ed a tutt'oggi non si ha notizia di complicanze di sorta. In questo caso è stata emessa diagnosi di borreliosi di Lyme.

Va detto che in 152 bambini la zecca è stata rimossa entro due giorni dalla puntura (i genitori la notavano di ritorno da una gita, solitamente durante il bagno o la doccia del figlio) e che in nessun caso la rimozione si è rivelata particolarmente difficile. In 15 bambini la zecca è stata rimossa entro cinque giorni. Solo in due bambini è stato necessario rimuovere il rostro rimasto infisso nella cute.

Non abbiamo ritenuto utile praticare la ricerca degli anticorpi anti rickettsia ed anti borrelia all'atto della prima visita (tempo 0) avvenuta in genere nei cinque giorni successivi alla puntura ed a distanza (tempo 30) limitandoci a seguire nel tempo i bambini, tenendoci in contatto telefonico con le famiglie per intervenire qualora si fosse presentata una sintomatologia clinica che potesse far pensare ad una patologia zecca correlata.

Sebbene non sia raccomandabile, è abitudine consolidata la prescrizione di terapia antibiotica profilattica (amoxicillina o macrolide) per periodi di tempo che variano dai cinque ai dieci giorni. Presso il nostro Reparto abbiamo deciso di continuare fino a 21 giorni quelle terapie iniziate da almeno cinque giorni e sospendere tutte le altre, limitandoci a consigliare una

terapia locale in sede di puntura con pomate contenenti tetraciclina.

Tre bambini hanno presentato sintomatologia clinica compatibile con infezione da rickettsia (tache noires, linfonodopatia satellite, febbre, esantema maculopapulare) confermata dalla presenza di anticorpi anti *Rickettsia conorii* all'inizio della sintomatologia ed a distanza di venti giorni. Tutti hanno ricevuto terapia con macrolide (claritromicina) per tre settimane con completa regressione della sintomatologia presentata. La diagnosi posta è stata quella di "febbre bottonosa mediterranea", in un caso si è trattato di forma atipica per l'assenza di esantema.

Riassumendo, in due anni (2002/2003) abbiamo seguito presso il nostro reparto 167 bambini punti da zecche e solo in quattro è stata diagnosticata una patologia correlabile all'evento (borreliosi di Lyme e febbre bottonosa mediterranea).

Per quanto concerne le zecche, abbiamo già detto di come nella maggior parte dei casi vengano staccate con metodi più o meno empirici prima che il bambino venga condotto a controllo sanitario.

In pochissimi casi i genitori conservano l'esemplare esibendolo poi al sanitario, nella speranza che questi possa in qualche modo confermare che tutte le loro manovre siano state correttamente eseguite e che la zecca sia stata rimossa per intera e magari tranquillizzarli escludendo la possibile trasmissione di una qualche patologia.

Le zecche che ci sono state consegnate dai genitori sono state soltanto 12 delle quali 10 presentavano palpi e rostro brevi. Sei esemplari erano allo

stadio di ninfa, quattro allo stadio di adulto (tre femmine ed un maschio). Per un esemplare di femmina adulta (verosimilmente *Ixodes ricinus*) va segnalato che è stata rinvenuta su di un ragazzino abitante nel pieno centro di Napoli (Quartieri Spagnoli) che non si era allontanato dal quartiere da tempo e che si era soltanto sdraiato sul prato di un giardino pubblico poco distante da casa (piazza Municipio).

Per quei bambini per i quali la rimozione è avvenuta nel Pronto Soccorso (51) e che sono successivamente giunti alla nostra osservazione, soltanto in sei casi la zecca è stata consegnata ai genitori invitando gli stessi ad esibirla una volta giunti alla nostra osservazione.

Anche i medici quindi, per la mancanza di un centro di riferimento per le patologie trasmesse da zecca, appena possono si liberano dell'“incomodo”. Questi sei esemplari erano tutti allo stadio di ninfa.

In merito alle località nelle quali le zecche avrebbero punto si può dire poco: i pazienti giunti alla nostra osservazione provenivano in maggioranza dall'area urbana della città di Napoli o dalla più adiacente periferia. Sessantaquattro (64/167) si erano recati in gita e tutti in zone collinari o boschive nei giorni immediatamente precedenti il rinvenimento e la rimozione della zecca. Nei restanti 103 bambini non c'erano state gite “fuori porta” ma al massimo qualche passeggiata o permanenza in vicinanza di zone con verde (giardini o zone incolte).

Da quanto esposto cerchiamo adesso di effettuare qualche considerazione e conclusione. In primo luogo sembra comunque utile dare delle indicazioni precise in merito al comportamento da

tenere per difendersi dalle zecche. Si rimanda, a tal proposito, al “decalogo antizecche” della Parte III (pag. 11), al box 4 della Parte IV (pag. 227-228) del presente volume dove sono elencate precise raccomandazioni per chiunque venga in contatto con una zecca.

Qualche altra considerazione appare necessaria. Sembra assolutamente “terroristica” la diffusione di notizie attraverso i mass media volte quasi esclusivamente alla segnalazione di eventi infausti a seguito di puntura di zecca. In questo modo si viene a determinare il convincimento che a seguito della puntura di una zecca sia alta la possibilità di decesso; se questo può indubbiamente in alcuni rari casi accadere, va detto altresì che si tratta di un evento assolutamente eccezionale in Italia.

Una più corretta informazione dovrebbe mirare semmai a diffondere la conoscenza e la corretta gestione del contatto con le zecche. D'altro canto che esista una certa confusione in questo campo è reso evidente dal fatto che se si effettua una ricerca generica nel web su zecche e patologie correlate, si noterà che è possibile rinvenire una miriade di siti con notizie assolutamente contraddittorie in molti di essi. E' frequentissimo, ad esempio, rinvenire la raccomandazione di applicare sostanze di varia natura sulla zecca prima della rimozione!

Anche nella classe medica si ritrova una scarsa conoscenza delle zecche e delle patologie veicolate; basta constatare, come abbiamo già visto, la frequenza con la quale, dopo che sia stata riferita la puntura di una zecca, venga prescritta una terapia antibiotica il più delle volte inadeguata per tipologia e durata. Se prendiamo in considerazione

ne soltanto una delle patologie potenzialmente trasmesse da zecche, la borreliosi di Lyme, vediamo che negli Stati Uniti è stata recentemente definita "una delle maggiori infezioni emergenti dell'ultima decade" e nel 1995 in un editoriale del *New England Journal of Medicine* dal titolo "Tick-born disease: a growing risk", Fishbein e Tennis del *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) di Atlanta riportavano che la malattia "è ora la malattia vettore-tramessa più comune negli Stati Uniti". Attualmente è la ricerca che, dopo l'AIDS, è maggiormente finanziata. Più di 13.000 casi sono stati accertati e segnalati al CDC da 43 stati, con un aumento del 60% rispetto al 1993 ed un incremento di 26 volte superiore a quanto riportato nel 1982 in 11 stati. Una possibile causa di ciò potrebbe essere l'aumento della popolazione di zecche del genere *Ixodes* (CDC, 1999). Anche la ehrlichiosi sta ora assumendo negli USA i caratteri di patologia emergente se solo si pensa che dal 1999 è segnalabile al CDC e se si valuta che nel 2001 sono stati segnalati 261 casi di ehrlichiosi granulocitica umana (HGE) e 142 casi di ehrlichiosi monocitaria umana (HME); soltanto un anno dopo i casi di HGE segnalati sono stati 511 (il doppio!), quelli di HME 216. Questo è indubbiamente da collegarsi ad una maggiore conoscenza e possibilità diagnostica di queste patologie sebbene siano in corso studi che valutano il possibile incremento delle popolazioni di zecche in relazione agli indubbi cambiamenti climatici osservati. Ovviamente, in merito alle patologie trasmesse da zecche, la situazione in Italia è diversa: circa 1324 casi di borreliosi di Lyme sono stati segnalati nel periodo 1983-1996 in tutte le regioni –

eccezion fatta per la Valle d'Aosta e la Basilicata - con picchi di maggiore frequenza in Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia e Veneto. Al 2000 non era stato notificato alcun caso di ehrlichiosi umana in Italia ed al 2002 venivano notificati 890 casi di "rickettsiosi" con una netta prevalenza di casi in Sicilia seguita nell'ordine da Sardegna, Lazio, Calabria, Campania. Se si pensa comunque che le ultime raccomandazioni del Ministero della Salute in merito alle malattie trasmesse da zecche risalgono alla Circolare n° 10 del 13/07/2000, si comprende come vi sia una scarsa attenzione ad un tipo di patologia certamente non frequentissima nell'uomo ma di sicuro impatto emozionale.

Nella nostra esperienza abbiamo visto come la maggior parte dei bimbi abbia avuto contatto con la zecca in area urbana o suburbana, a testimonianza della loro verosimile diffusione in questi ambienti. Questo se da un lato può ricondursi al rapporto con gli animali di affezione, dall'altro può essere legato indubbiamente al randagismo ancora non sufficientemente combattuto e alle spesso insufficienti condizioni igieniche di tali zone che favoriscono il proliferare di popolazioni di ratti. Solo un cenno alla presenza nel centro di Napoli di una zecca, verosimilmente un *Ixodes*, genere solitamente relegato ad aree boschive.

Appare allora auspicabile una più stretta collaborazione tra medicina umana e medicina veterinaria nell'ambito delle patologie trasmissibili da zecche, in primo luogo per poter migliorare e diffondere la diagnostica di queste patologie sia nell'uomo che nell'animale ed inoltre per monitorare

le popolazioni di zecche. La creazione di Centri di Riferimento Regionali specializzati per le malattie da puntura di zecca, che possano raccogliere una sempre maggiore quantità d'informa-

zioni, consentirebbe di prevenire e limitare la diffusione di patologie la cui conoscenza è ancora poco diffusa e che per questo risultano oltremodo temute.



Fig. 1. Rickettsiosi in età pediatrica
(Foto F. Pellegrini)

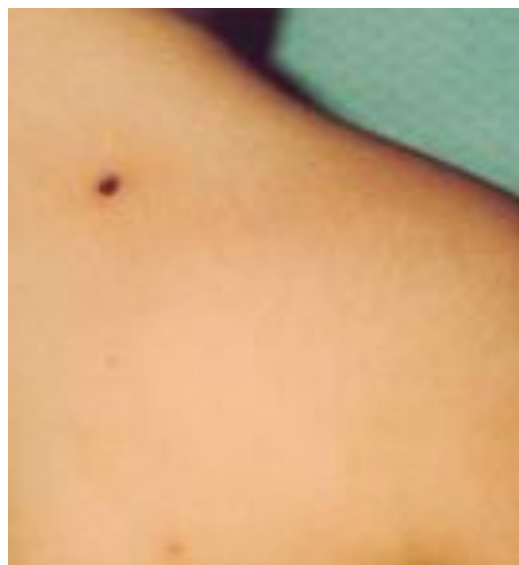


Fig. 2. Rickettsiosi in età pediatrica
(Foto F. Pellegrini)



Fig. 3. Febbre bottonosa in età pediatrica
(Foto F. Pellegrini)



Fig. 4. Febbre bottonosa in età pediatrica
(particolare della fig. 3)

PARTE V

Lotta alle zecche... e non solo

Vincenzo Veneziano, Laura Rinaldi, Giuseppe Cringoli

Introduzione

Il controllo delle zecche è stato ritenuto un problema importante ancor prima che a questi artropodi fosse attribuita la responsabilità della trasmissione di agenti patogeni ed è stato affrontato su vasta scala in numerosi Paesi, fin dalla metà dell'800.

In passato sono stati utilizzati i metodi più disparati, spesso empirici; oggi, sia in campo Veterinario che Medico, nel pianificare le attività finalizzate alla lotta ed al controllo delle zecche, non ci si limita al solo utilizzo di presidi farmacologici (sull'animale e/o sull'uomo), ma alla messa in atto di un insieme di procedure ed attività, possibilmente integrate, di carattere ambientale e comportamentale.

Viene considerato, quindi:

- un controllo farmacologico
- un controllo ambientale
- una profilassi comportamentale

Controllo Farmacologico

In passato sono state utilizzate le sostanze più disparate, come bagni od irrorazioni a base di soluzioni di arsenico, petrolio, oli minerali, acido carbonico, olio di semi di cotone, estratto di tabacco, soda caustica, etc..

Oggi, si utilizzano prodotti naturali o di sintesi comunemente classificati come "Insetticidi". Anche se letteralmente questa terminologia indica sostanze utilizzate per la lotta agli insetti, in effetti nel linguaggio corrente si parla di insetticidi, intendendo molecole che agiscono sia sugli Insetti che sugli Aracnidi.

Il numero degli insetticidi oggi conosciuti è notevole, comunemente vengono suddivisi in:

- insetticidi naturali
- insetticidi di sintesi
- insetticidi di nuova generazione
- insetticidi regolatori di crescita

Sono oggi disponibili anche molecole endectocide, attive non solo contro artropodi ectoparassiti, ma anche nei confronti di nematodi endoparassiti.

Insetticidi naturali

Gli insetticidi naturali derivano per lo più da radici, fiori o gambi di alcune piante.

Rotenone

Si ottiene dalle radici di alcune piante leguminose; agisce come inibitore degli enzimi respiratori mitocondriali.

In Italia questo farmaco è uno dei principali ingredienti nel *Cuniacar Conigli e Criceti-Chifa* e nel *Candio car Candioli* per uccelli.

Il rotenone può essere applicato anche ai cani ed ai gatti per il controllo di numerosi artropodi, incluso forme di demodicosi localizzate nel cane ed otoacariasi del gatto. Non risulta particolarmente indicato per il controllo delle zecche. I gattini ed i cuccioli di età inferiore alle 4 settimane ed in allattamento non dovrebbero essere trattati con prodotti contenenti rotenone. Cani e gatti possono presentare vomito dopo assunzione per leccamento del principio attivo. Questa molecola è tossica per i suini, i serpenti ed i pesci e può essere cancerogena nei ratti.

Piretrine

Si tratta di un insieme di sostanze contenute nei fiori della pianta del piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)

(Piretrina I e II, Cinerina I e II, Jasmolina I e II).

Le piretrine (di cui è nota anche l'azione repellente) agiscono rapidamente, paralizzano ed uccidono gli artropodi interrompendo il trasporto degli ioni Na^+ e K^+ a livello delle membrane nervose. Solitamente sono associate con molecole ad azione sinergica, quali il Piperonilbutossido o il N-octilbiccicloheptene dicarboximide (con aumento da 10 a 20 volte dell'attività insetticida).

Le piretrine naturali sono caratterizzate da un ampio margine di maneggevolezza e sono estremamente sicure. Sono disponibili in numerose formulazioni commerciali: (collari, shampoo, lozioni, spray, polveri, etc.). In Italia sono presenti in alcune formulazioni registrate per il controllo di pidocchi, pulci e zecche e come insetticidi ambientali (*Caput - Fatro, PBK Polvere di Piretro, Impact-ICF, Flyside150-Diversey, Pertrin-Copyr etc.* vedi tabella). Le piretrine sono insetticidi non persistenti, così che è necessario effettuare applicazioni regolari e ripetute. I gattini ed i cuccioli di età inferiore alle 4 settimane ed in allattamento non dovrebbero essere trattati con questi prodotti.

In caso di ingestione il componente maggiormente tossico è il solvente.

Insetticidi di sintesi

Tra gli insetticidi, quelli di sintesi rappresentano il gruppo più numeroso. Il capostipite è stato il DDT, sintetizzato già alla fine dell'800, ma brevettato nel 1942 da una multinazionale svizzera. In Italia fu impiegato su larga scala: a Napoli l'epidemia di tifo petecchiale (scoppiata nel dicembre del 1943) fu risolta in soli tre mesi applicando il prodotto contro i pidocchi a quasi tre milioni di abitanti. Da allora in poi

numerosi sono stati gli insetticidi di sintesi utilizzati in campo medico ed agronomico.

Piretroidi

Sono sostanze di sintesi piretrosimili più potenti delle piretrine ottenute dalle piante; sono biodegradabili, ma allo stesso tempo sufficientemente stabili quando esposti alla luce ed all'aria: applicazioni settimanali o bisettimanali permettono di ottenere un ottimo controllo degli ectoparassiti. I piretroidi inizialmente stimolano e poi deprimono la funzione delle cellule nervose degli artropodi e possono causare paralisi. La rapida efficacia sugli insetti è il risultato di una veloce paralisi muscolare. Queste molecole sono dotate di una bassa tossicità sui mammiferi, anche se alcune di esse possono determinare ipersensibilità della cute e delle mucose.

Questi principi attivi, come molti altri insetticidi, risultano tossici per i pesci. Oggi sono disponibili centinaia di molecole, tanto che è consuetudine classificarli per generazione.

Piretroidi di prima generazione

Sono molecole ormai poco utilizzate; il principale rappresentante è la ALLETRINA, un duplicato sintetico della Cinerina I, una piretrina naturale. La alletrina ha una bassa tossicità per i mammiferi; in Italia, con altri sinergizzanti, è utilizzata per il controllo delle pulci e delle zecche nel cane e nel gatto (*Shampoo Floh-Vebi*).

Piretroidi di seconda generazione

Presentano una efficacia da 10 a 50 volte superiore a quella delle piretrine naturali, ma risultano meno stabili alla luce.

La RESMETRINA in Italia viene utilizzata come insetticida ambientale in associazione con altri piretroidi (*Kenyasol-Copyr*).

La TETRAMETRINA in Italia è presente in numerose formulazioni quali shampoo, soluzioni, spray (*Neo Erlen-Tecknofarma*, *Neo Foractil - Formenti*; *Zanco-Candioli*, etc.) per il controllo di acari, pidocchi, pulci e zecche del cane e del gatto ed a livello ambientale.

Piretroidi di terza generazione

Questi farmaci sono disponibili sul mercato a partire dagli anni '70.

La PERMETRINA è estremamente attiva con un rapido effetto abbattente verso una ampia varietà di artropodi. La permetrina presenta anche azione repellente "per contatto" verso i flebotomi. In questo caso la concentrazione del farmaco deve essere particolarmente elevata in modo da uccidere l'insetto prima che questo possa trasmettere agenti patogeni. Come molti altri insetticidi presenta una elevata tossicità verso i pesci.

La permetrina è registrata in numerose formulazioni per il trattamento dei ricoveri zootecnici (stalle, pollai, porcilaie, cucce ed altri ricoveri per animali) contro numerose specie di mosche e per l'uso sugli animali.

In Italia sono disponibili per gli animali d'affezione, collari (*Zanco Collare-Candioli*), lozioni (*Defendog-Virbac*, *Duowin Virbac*, *Overkill- Chifa*), polveri (*Resoluzion- Formenti*), spray (*Seven-Spray- FMIItalia*) shampoo (*Zysek plus-ICF*, *Shampo Floh-Vebi*) ed applicazioni spot-on (*Exspot-Shering*). Quest'ultimo prodotto non deve essere utilizzato sui gatti (per una deficienza in questa specie dell'enzima glucuronil-transferasi) e si deve evitare

che questi ultimi vengano a contatto con i cani trattati di recente.

La DELTAMETRINA, rappresenta il capostipite del gruppo dei cosiddetti piretroidi fotostabili. Agisce sugli artropodi per contatto ed ingestione, con un'azione rapida e duratura. In Italia sono registrate formulazioni per cani: collari e shampoo (*Scalibor protector band, shampoo - Intervet Italia*) per la prevenzione della infestazione da zecche e pulci e per la prevenzione delle punture da parte di flebotomi. Nei bovini e negli ovini è registrata una formulazione pour-on (*Butox 7,5 - Intervet Italia*) contro le zecche, i pidocchi e le mosche.

La FLUMETRINA ha un'efficacia rapida ed intensa, associata ad un effetto residuale relativamente prolungato e da uno spettro d'azione, basato su un effetto neurotossico, molto ampio verso zecche (adulti e ninfe), pidocchi (*Damanilia ovis*) ed acari (*Psoroptes ovis*, *Chorioptes ovis*).

In Italia sono registrate formulazioni per cani (*Bayticol 6% EC-Bayer*) in emulsione concentrata per bagni o spugnature previa diluizione e per bovini ed ovini (*Bayticol 1% pour-on Bayer*) per applicazione topica. E' presente anche in associazione con il propoxur (*Kiltix-Bayer*) in un collare per il controllo delle zecche e di altri ectoparassiti.

Piretroidi di quarta generazione

Sono le molecole più potenti e di maggiore durata. Il CYFLUTRIN in molti Paesi è registrato per il controllo di diverse specie di mosche e tafani (*Musca autumnalis*, *Haematobia irritans*, *H. stimulans*, *Hydrotaea* spp., *Haematopoda* spp. e *Culicoides* spp.).

In Italia è presente in una sola formulazione pour-on (*Bayofly-Bayer*), registrata nei bovini ed utilizzabile anche in lattazione. Il cyflutrin è stato recentemente registrato anche come insetticida ambientale (*Fleegard casa-cucce-Bayer*). La CIPERMETRINA è una molecola estremamente potente registrata in molti Paesi in formulazione *ear-tag* per il controllo di mosche e tafani.

In Italia è registrata per il bovino in formulazione pour-on (*Renegade 1,5%-Fort Dodge*) per il controllo di mosche (*Haematobia* spp., *Stomox* spp., *Hydrotea* spp., *Morellia* spp.) e pidocchi (*Damalinea bovis*, *Linognathus vituli*) ed è stata associata alla piretrina ed il piperonil butossido in un prodotto per cavalli (*Tri-tec 14-Chifa*) volto al controllo degli ectoparassiti fino a 14 giorni dalla applicazione. La cipermetrina da sola ed in associazione è spesso utilizzata anche come insetticida ambientale e repellente per la disinfezione di alberghi, ospedali e per l'igiene pubblica in genere (*Cipertrin EC-Copyr*, *Duracid spray Vebi*).

Organofosfati

Le proprietà insetticide di queste molecole si scoprirono a partire dagli anni '30. Il meccanismo d'azione è associato alla inibizione della acetilcolinesterasi, un importante enzima del sistema nervoso. Gli organofosfati si legano a questo enzima e ne inattivano l'azione con conseguente accumulo del mediatore chimico acetilcolina a livello di sinapsi nervose. L'azione dell'acetilcolina come conseguenza dell'effetto muscarinico sul sistema nervoso autonomo determina, nei mammiferi, sintomi di intossicazione acuta quali: miosi, lacrimazione, scialorrea, vomito, diarrea, dispnea, bradicardia ed ipotensione.

Inoltre, l'acetilcolina determina anche un effetto nicotinico a livello di giunzione neuromuscolare (contrazioni muscolari e fascicolazioni seguite da spossatezza e paralisi). La morte è solitamente dovuta a paralisi respiratoria. Molti composti organofosforici presentano una neurotossicità cronica con fenomeni degenerativi a livello di midollo spinale e di nervi periferici. In corso di intossicazioni da organofosfati l'antagonista è l'atropina somministrata per via parenterale; l'antidoto è la pralidoxima (2-PAM). Alcune razze di cani (Levrieri greyhounds, Wippet) e di bovini (Chianina, Charolais, Gelbvieh, Simmental, Brahman) possono presentare particolare sensibilità alla applicazione di organofosforici. E' disponibile una lunga lista di composti organofosforici da utilizzare sugli animali ed a livello ambientale; questi farmaci possono essere divisi in base alla struttura chimica in tre gruppi: derivati alifatici, fenolici ed eterociclici.

Derivati alifatici – questi composti presentano una struttura molto semplice e sono rapidamente degradati.

Il DICHLORVOS e l'ETHION sono gli unici ancora in uso sugli animali, non registrati però in Italia.

Il DICHLORVOS (DDVP) è stata la prima sostanza farmacologica ad essere stata incorporata nei collari antipulci.

Il DDVP presenta una rapida azione insetticida (per contatto e sistemica) ma ridotto effetto residuale.

In alcuni Paesi questo organofosfato è ancora utilizzato per il controllo delle pulci nei cani e nei gatti e delle mosche nei bovini. Sono inoltre disponibili degli spray e delle resine per il tratta-

mento ambientale contro le mosche. L'ETHION è formulato in *ear-tag* per il controllo delle mosche e delle zecche nei bovini.

Derivati fenolici – questo gruppo di insetticidi presenta una maggiore resistenza ambientale.

Il FAMPHUR, non registrato in Italia, in altri Paesi è utilizzato in formulazione *pour-on* nei bovini per il controllo dei pidocchi e delle larve di *Hypoderma*.

Il FENTHION, insetticida potente e dotato di una elevata persistenza sull'animale, deve essere maneggiato con cura in quanto penetra rapidamente attraverso la cute e la sua azione è sistemica.

In Italia è utilizzato in formulazione *spot-on* per il trattamento e la prevenzione della infestazione da pulci nel cane e nel gatto (*Tiguvon-Bayer*); in altri Paesi è registrato in formulazione *pour-on* per il trattamento di pidocchi (suini) e larve di *Hypoderma* (bovini).

Il TRICLORFON presenta una rapida azione insetticida per contatto che si esaurisce totalmente entro 24 ore.

In Italia, in passato, è stato utilizzato su diverse specie animali; oggi risulta registrato unicamente nel cane (*Neguvon-Bayer*); il prodotto è indicato contro acari della rogna (*Sarcoptes* spp., *Chorioptes* spp., *Demodex* sp.), pulci, pidocchi e tabanidi; non deve essere però utilizzato contemporaneamente ad altri antiparassitari. Questo insetticida risulta nocivo per inalazione, ingestione e contatto con la pelle.

Il FOXIM, in Italia, è registrato per gli ovini ed i suini (*Sebacil-Bayer*).

La confezione è una soluzione concentrata da diluire in acqua. E' efficace contro le infestazioni da zecche, acari, pidocchi, mosche e tafani.

L'AZAMETIFOS è registrato in Italia come insetticida ambientale ad uso civile e zootecnico (*Alfacrom Plus 10WP - Novartis, Rubidor - Novartis*).

Derivati eterociclici – Questi farmaci sono stati gli ultimi organofosforici ad essere stati sviluppati. Gli insetticidi di questo gruppo hanno il più lungo periodo di persistenza tra tutti i composti organofosforici.

Il CLORPIRIFOS è registrato (non in Italia) per il controllo delle pulci e delle zecche unicamente sul cane. E' però consigliabile non trattare con questo composto i cuccioli al di sotto delle 10 settimane e le femmine in gravidanza. In Italia è registrato come disinfettante - repellente (*Avantgard-ICF, Reldacy EC-Sivam*) per applicazioni ambientali contro pulci, zecche e formiche, termiti e scarafaggi.

Il CUMAFOS, caratterizzato da una bassa tossicità verso i mammiferi, in Italia è registrato con una sola formulazione per sospensione acquosa (*Asuntol - Bayer*), da applicare sul cane per il controllo di pulci, pidocchi, zecche, mosche e tabanidi. In altri Paesi è disponibile una ampia varietà di prodotti per il controllo degli artropodi su bovini, ovini, caprini, equini e suini.

Anche il DIAZINONE è dotato di un buon margine di maneggevolezza.

Questa sostanza è correntemente utilizzata nei collari per cani e gatti (*Collare PET 2000-Chifa; Parassicid-Formenti*;

Reading-Virbac) per il controllo di pulci, pidocchi e zecche.

Il FOSMET ed il PIRIMIFOS, entrambi non sono registrati in Italia, ma utilizzati in altri Paesi per il controllo delle mosche e delle zecche sui bovini.

Carbamati

Queste molecole sono state largamente utilizzate a partire dagli anni '50, principalmente sugli animali d'affezione.

I carbamati presentano un meccanismo d'azione simile ai composti organofosforici, inattivando l'acetilcolinesterasi con accumulo di acetilcolina a livello di sinapsi nervosa. L'antagonista di scelta è l'atropina; è controindicato l'uso della pralidoxima (2-PAM). I carbamati, come anche gli organofosfati, non devono essere utilizzati con altri inibitori della colinesterasi ed altri insetticidi in quanto gli effetti di queste molecole sono cumulativi. I più comuni carbamati sono il CARBARYL, il METHOMYL ed il PROPOXUR.

Il CARBARYL fu introdotto sul mercato quasi cinquanta anni fa ed è ancora oggi utilizzato per il controllo delle pulci e delle zecche nei cani e nei gatti. La molecola è utilizzata da sola od in associazione con synergizzanti in diverse formulazioni (collari, polveri, spray e lozioni); in Italia sono disponibili *Parassicid Polvere*, *Parassicid Cani*, *Parassicid Forte-Formenti*. Per una rapida azione è raccomandato lo spray. Si sono sviluppati fenomeni di resistenza al carbaryl in diverse aree. I carbamati non devono essere utilizzati su cuccioli e gattini di età inferiore alla 4 settimane.

Il METHOMYL fu introdotto nel 1966

ed è più potente del carbaryl ma anche molto tossico per i mammiferi. Questa molecola presenta un'azione estremamente rapida su un'ampia gamma di insetti di interesse agronomico e veterinario. In Italia questa molecola è registrata come insetticida ambientale (*Blob-Sivam*; *Sugarkill-Copyr*) principalmente per il controllo delle mosche. Come precauzione è necessario allontanare gli animali.

Il PROPOXUR è un insetticida utilizzato per il controllo ambientale di scarafaggi, blatte, mosche, formiche (*Baygon-Bayer*); in campo veterinario è registrato come disinfettante - repellente per il controllo delle pulci (*Bolfo Cucce-Bayer*). L'esposizione al propoxur può determinare nell'uomo effetti indesiderati quali nausea, vomito, sudorazione profusa e tachicardia; tali effetti sono transitori.

Formamidine

L'AMITRAZ è il prodotto più noto per la sua potente azione verso acari della rogna e zecche. Le formamidine agiscono inibendo la monoamminossidasi e risultano attive verso gli ectoparassiti che hanno sviluppato resistenza agli organofosfati ed ai carbamati.

In Italia l'amitraz è registrato per applicazione topica (spray, bagni, spugnature) per i bovini, gli ovini ed i suini (*Taktic125-Intervet Inter.*), per il trattamento e controllo di zecche, acari della rogna e pidocchi, ed è registrato per i cani (*Demotick- Intervet Inter*; *Cutic-Vetem*) per il trattamento della rogna demodettica e sarcoptica e per il controllo della infestazione da zecche. E' anche disponibile un collare (*Preventic-Virbac*) per il controllo delle zecche per un periodo di 4 mesi; il col-

lare non deve essere però applicato su animali debilitati o in convalescenza.

L' Amitraz non deve essere utilizzato sui cani di razza Chihuahua; sui cani di altre razze, il prodotto può determinare blanda sedazione, ipotermia ed iperglicemia con effetti transitori. La sicurezza dell' amitraz non è stata valutata nelle femmine gravide e nei cuccioli di età inferiore ai 4 mesi.

I gatti ed i cavalli non devono essere trattati con amitraz; in particolare nella specie equina può causare un impaccamento del colon, spesso mortale.

Insetticidi di nuova generazione

Sono quasi tutti apparsi all'inizio degli anni '90 con utilizzo in campo agronomico. Registrati anche per gli animali d'affezione, agiscono con diversi meccanismi d'azione, sia per contatto che per via sistemica.

Il FIPRONIL appartiene ad una classe di insetticidi relativamente recenti denominati fenilpirazolici. Esso agisce bloccando i canali del Cl⁻ regolati dall'acido γ aminobutirrico (GABA) determinando una ipereccitazione del sistema nervoso dell'artropode.

Questa molecola, fin dalla sua scoperta (avvenuta alla fine degli anni '80) ha dimostrato un meccanismo d'azione altamente selettivo, con una specificità recettoriale più elevata negli artropodi che nei mammiferi.

Questo farmaco è registrato in moltissimi Paesi, Italia compresa, in formulazione spray e *spot-on* per il trattamento e la prevenzione delle infestazioni da pulci, pidocchi e zecche nel cane e nel gatto (*Frontline spot-on cani, gatti, spray* - Merial).

Il prodotto risulta efficace, per il con-

trollo delle pulci e delle zecche, per circa un mese, anche dopo esposizione alla pioggia ed ai bagni. Non deve essere utilizzato sui cuccioli al di sotto delle 10 settimane e sui gattini al di sotto delle 12 settimane.

Il fipronil è anche disponibile in associazione con il metoprene, un IGR (Insect Growth Regulator) (*Frontline Combo* - Merial). Il prodotto è registrato per il controllo delle pulci, dei pidocchi e delle zecche del cane e del gatto.

L'IMIDACLOPRID appartiene alla classe degli insetticidi clornicotinici e presenta una elevata affinità per i recettori nicotinici per l'acetilcolina, a livello delle sinapsi nervose degli insetti. Questi recettori sono fondamentali per le funzioni nervose degli insetti, ma risultano differenti dai recettori nicotinici dei mammiferi.

Questo fa ritenere di fatto nullo l'effetto di questa sostanza sul sistema nervoso dei mammiferi, rendendola estremamente sicura e maneggevole.

Il prodotto è disponibile in Italia ed in molti altri Paesi in formulazione *spot-on* (*Advantage* - Bayer) per il trattamento ed il controllo delle pulci del cane e del gatto. L'imidacloprid è anche disponibile in associazione con la permetrina (*Advantix* - Bayer). Il prodotto è registrato per la prevenzione ed il controllo delle infestazioni da zecche e da pulci e come repellente contro le zanzare ed i flebotomi sui cani. L'associazione non deve essere applicata a cuccioli di età inferiore alle sette settimane e non deve essere utilizzata sui gatti.

Il NITENPYRAM è il primo composto della classe dei neonicotinoidi registrato per gli animali. Questa molecola presenta un rapido assorbimento per

os ed una bassa tossicità verso cani e gatti. Una singola somministrazione orale determina un rapido abbattimento della popolazione di pulci. L'efficacia del prodotto risulta superiore al 90% entro 4 ore nei cani e 6 ore nei gatti.

Il nitenpyran è formulato come compresse (*Capstar* - Novartis) ed è stato introdotto recentemente anche sul mercato italiano per il trattamento delle infestazioni da pulci del cane e del gatto. Questo farmaco non deve essere però somministrato ad animali di età inferiore a 4 settimane e del peso inferiore ad 1 Kg.

Insetticidi regolatori di crescita

Gli insetticidi regolatori di crescita esplicano la loro azione sulle uova e sugli stadi immaturi degli artropodi in modo da interromperne il ciclo biologico. Essi si dividono in due gruppi: i composti ormono-simili, definiti anche *Insect Growth Regulators* (IGR) ai quali appartengono il metoprene ed il piriproxifen e gli inibitori di sintesi della chitina, definiti anche *Insect Development Inibitors* (IDI) ai quali appartiene il lufenuron.

Questi farmaci sono gli insetticidi più sicuri ed efficaci tra quelli disponibili. L'ampio margine di maneggevolezza deriva dal fatto che i mammiferi non hanno ormoni giovanili e recettori ormono specifici simili a quelli degli insetti. Quindi questi insetticidi non hanno alcun effetto biologico sugli animali e/o sull'uomo. Attualmente il loro utilizzo in campo veterinario è rivolto al controllo delle infestazioni da pulci nel cane e nel gatto e sono di norma affiancati ad un prodotto adulticida nei programmi integrati, costituendo un

valido aiuto nel controllo ambientale degli insetti.

La CIROMAZINA è un prodotto IGR larvicida per la lotta alle mosche.

Questa molecola determina il blocco della formazione di nuove cuticole nelle larve (durante la muta larva di primo-secondo stadio). Il prodotto è formulato come premix nel mangime o come spray.

In Italia è commercializzato con il nome di *Neporex 2WDG* - Novartis.

Il METOPRENE è una molecola caratterizzata da bassa tossicità verso i mammiferi; presenta invece una spiccata azione ovicida e larvicida sulle pulci. Il metoprene è disponibile in numerose formulazioni associato ad altri insetticidi quali piretrine naturali e sintetiche. In Italia è registrato in associazione al fipronil (*Frontline Combo* - Merial) in formulazione spot-on per il controllo delle pulci e delle zecche del cane e del gatto.

Il LUFENURON si differenzia dagli insetticidi ormono - simili per un differente meccanismo d'azione e viene classificato come inibitore dello sviluppo degli insetti (*Insect Development Inibitors* - IDI). Il lufenuron è registrato in Italia, come in molti altri Paesi, per il cane ed il gatto, per il controllo delle infestazioni da pulci (*Program* - Novartis), oltre ad essere associato alla milbemicina ossima per il controllo degli ecto ed endo parassiti (*Sentinel* - Novartis) del cane. La somministrazione a cadenza mensile di compresse di lufenuron al cane (o di sospensioni al gatto) assicura un buon controllo delle pulci. Per il gatto è anche possibile utilizzare, ogni sei mesi, una formulazione iniettabile. Il farmaco, che risulta lipofilo,

permane nel tessuto adiposo degli animali, dal quale viene rilasciato nel sangue, per almeno 30 giorni. Le pulci adulte ingeriscono il lufenuron durante il pasto di sangue e la molecola viene trasmessa alla progenie per via transovarica. La maggior parte delle uova esposte all'azione del farmaco non schiudono e le poche larve che nascono muoiono durante la prima muta. L'azione sulle pulci immature è determinata dalla interruzione della sintesi e deposizione della chitina. Il lufenuron è un farmaco efficace per il controllo delle pulci del cane e del gatto senza alcuna interferenza legata all'età ed alla razza.

Repellenti

I repellenti sono composti che allontanano gli insetti da un ambiente o prevengono l'infestazione sugli animali. Queste molecole sono spesso utilizzate sull'uomo per evitare la puntura da parte di insetti (zanzare, mosche etc.). In generale questi prodotti sono volatili e presentano una ridotta tossicità sugli animali e sull'uomo.

Il DEET (N,N-diethyl-3-methylbenzamide o N,N-diethyl-m-toluamide) è una molecola utilizzata come repellente verso zanzare, mosche, pulci e zecche. Per una protezione continua sono necessarie frequenti applicazioni.

In campo umano è il più efficace repellente topico disponibile e con il più ampio spettro d'azione (zanzare, zecche, mosche). E' distribuito in confezioni contenenti concentrazioni variabili tra il 7 ed il 20% (*Autan* - Bayer). Le prime sono più adatte ai bambini mentre le confezioni a concentrazione maggiore sono indicate per gli adulti. La maggiore o minore concentrazione non influisce sull'attività, ma sulla durata d'azione (in media 2-3 ore).

E' stato recentemente immesso in commercio un nuovo repellente (acido 1-pipetidincarbossilico, 2-(2-idrossietil),1-metilpropilestere) dotato di efficacia pari al DEET ma senza azione dannosa su plastica e materiali sintetici. Il prodotto, (*Bayrepel* - Bayer), mantiene la stessa attività nei confronti dei principali insetti nocivi (zanzare, mosche, zecche, simulidi e culicoidi). Inoltre, in Italia in campo veterinario, sono registrati repellenti naturali (lavanda, rosmarino, citronella, menta piperita, eucalipto etc.) da utilizzarsi su cane e gatto (*Ideal fauna antiparassitari*, *Idealpet protettivo* - Unifarmed; *Fluido per allontanamento parassiti - Regno verde*) o sui cavalli (*Fly rest* - Pearson; *Sgryd lozione* - Terra di Cuma).

Sinergici - queste molecole non presentano un'azione diretta sugli insetti e sui mammiferi. Essi sono associati agli insetticidi (specialmente piretrine) per accrescerne l'attività e la potenza. Il meccanismo d'azione è determinato dalla inibizione delle ossidasi, enzimi che negli insetti metabolizzano le molecole esterne, quali gli insetticidi.

Il PIPERONILBUTOSSIDO è frequentemente associato ai carbamati, agli organofosfati, ed in particolare alle piretrine ed al rotenone (vedi tabella).

Lattoni macrociclici

Questa classe di composti comprende le avermectine (ivermectina, abamectina, doramectina, eprinomectina e selamectina) e le milbemicine (milbemicina ossima e moxidectina).

In generale questi farmaci sono efficaci a dosi molto basse, presentano un

ampio margine di sicurezza e maneggevolezza e sono caratterizzati da un ampio spettro d'azione verso nematodi endoparassiti ed artropodi; è per questo che per tali farmaci è stato coniato il termine di "endectocidi".

L'attività antiparassitaria non è determinata da un solo meccanismo d'azione. Si ritiene che l'intera classe dei lattoni agisca modulando il passaggio degli ioni Cl^- all'interno delle cellule nervose dei parassiti, azione alla quale sono molto più sensibili i nematodi e gli artropodi rispetto ai vertebrati. Il flusso degli ioni Cl^- all'interno dei neuroni (entrano in gioco i canali di trasporto del cloro glutammato ed i canali del cloro GABA sensibili) determinano una iperpolarizzazione del potenziale di riposo del neurone, rendendolo meno sensibile al potenziale d'azione e causandone perciò l'inibizione con conseguente paralisi e morte del parassita. In Italia solo la abamectina non è registrata.

L'IVERMECTINA è stato il primo lattone macrociclico (isolata dalla fermentazione di *Streptomyces avermitilis*) ad essere commercializzato.

In Italia sono diverse le formulazioni registrate: per i cavalli quella in pasta (*Eqvalan-Merial*) agisce oltre che sui nematodi endoparassiti anche verso *Gasterophilus* spp.; per i bovini sono registrate le formulazioni iniettabili (*Ivomec-Merial*; *Ivogell-Gellini*; *Baymec-Bayer*; *Ivertin Cattle -AFI*, *Maximec-Vetem*; *Noromectin injection-Norbrook-VAAS*; *Virbamec-Virbac*) e pour-on (*Ivomec pour-on Merial*; *Baymec pour-on Bayer*; *Ecomectin pour-on Shering Plough*; *Noromectin pour-on Norbrook-VAAS*). Queste formulazioni presentano un ampio spettro d'azione verso i nematodi

ed in riferimento agli artropodi agiscono su stadi larvali di *Hypoderma bovis* e *H. lineatum*, su pidocchi (*Linognathus vituli*, *Haematopinus euryster-nus*, *Solenoptes capillatus*, *Damalinia bovis*), acari della rogna (*Psoroptes ovis*, *Sarcoptes scabiei* var. *bovis*, *Chorioptes bovis*) e mosche (*Haematobia irritans*). La formulazione iniettabile è indicata anche per il trattamento della pediculosi del suino (*H. suis*) e della rogna (*S. scabiei* var. *suis*). Sempre nel suino è disponibile anche una formulazione premix (*Ivomec premix-Merial*). In riferimento ai piccoli ruminanti sono disponibili formulazioni iniettabili (*Ivomec ovini-Merial*; *Ecomectin-Shering Plough*) che oltre all'azione verso i nematodi gastrointestinali e polmonari presentano specifiche indicazioni per il trattamento della rogna (*P. ovis*, *S. scabiei*, *Psoregates ovis*) e di tutti gli stadi larvali di *Oestrus ovis*. E' disponibile negli ovini ed anche nei caprini, una formulazione per os (*Oramec-Merial*) che, per quanto riguarda gli artropodi, sembra agire solo verso le larve di *Oe. ovis*. Recentemente è stata immessa sul mercato italiano una nuova formulazione orale da utilizzare solo negli ovini (*Noromectin drench-Norbrook-VAAS*).

La DORAMECTINA deriva dalla fermentazione di un ceppo mutante di *Streptomyces avermitilis*; il suo spettro d'azione è simile a quello della ivermectina.

In Italia questa molecola è registrata in formulazione iniettabile per via sottocutanea od intramuscolare (*Dectomax Bovini-Ovini-Suini-Pfizer*), ed è indicata per il trattamento dei nematodi gastrointestinali e polmonari e di numerosi artropodi: larve di ditteri (*H. bovis*, *H. lineatum* e *Oe. ovis*), pidocchi (*L. vituli*, *H. euryster-nus*, *S. capil-*

latus, *H. suis*), acari della rogna (*Psoroptes*, *Sarcoptes scabiei*), zecche (*Boophilus microplus*) e mosche (*Cochliomya hominivorax*). La formulazione *pour-on* presenta anche una azione verso i pidocchi masticatori (*Damalinia bovis*) e gli acari della rogna corioptica (*Chorioptes bovis*).

L'EPRINOMECTINA è un lattone macrociclico di seconda generazione, registrato nella specie bovina in formulazione *pour-on* (*Eprinex-Merial*); presenta un ampio spettro d'azione verso i nematodi ed anche verso numerosi artropodi ectoparassiti quali: larve di ditteri (*H. bovis*, *H. lineatum* e *Dermatobia hominis*), pidocchi (*L. vituli*, *H. eurysternus*, *S. capillatus*, *D. bovis*), acari della rogna (*Chorioptes bovis*, *Sarcoptes scabiei*), mosche (*Cochliomya hominivorax*) ed è indicata come "aiuto" nel controllo delle zecche (*Boophilus microplus*).

La molecola è efficace anche verso il pidocchio del bufalo (*H. tuberculatus*). L'eprinomectina ha un coefficiente di ripartizione plasma/latte estremamente basso e per questa sua caratteristica è l'unica molecola appartenente ai lattoni macrociclici attualmente autorizzata nei bovini nel periodo di lattazione.

La SELAMECTINA è il più recente prodotto in questa classe farmacologica; deriva dalla doramectina.

E' formulata come *spot-on* e registrata per il cane ed il gatto (*Stronghold-Pfizer*) ed è indicata per il trattamento di pulci (*Ctenocephalides felis*), acari dell'orecchio (*Otodectes cynotis*), pidocchi masticatori (*Felicola subrostrata* e *Trichodectes canis*) ed acari del genere *Sarcoptes* nel cane. È anche efficace su numerosi nematodi.

La MILBEMICINA OSSIMA è prodotto della fermentazione di *S. hygroscopicus aureolacrimosis*. La milbemicina è strutturalmente simile alla ivermectina e presenta analogo meccanismo d'azione. In Italia è registrata sotto forma di compresse (*Interceptor flavor-Novartis*) ed è indicata per la prevenzione della filariosi cardiopolmonare nel cane e per il controllo delle infezioni intestinali da ascaridi, anchilostomi e tricocefali.

Il prodotto risulta valido anche per il controllo della rogna demodettica (*Demodex canis*) in casi amitraz resistenti e di quella sarcoptica (*S. scabiei*) del cane e del gatto e per il trattamento dell'acariasi auricolare da *O. cynotis*.

La MOXIDECTINA è un derivato semisintetico della nemadectina (prodotto della fermentazione naturale di *S. cyanogriseus non-cyanogenus*).

La moxidectina ha uno spettro d'azione ed un margine di sicurezza simili a quello della milbemicina e della ivermectina. Questa molecola si distribuisce in tutti i tessuti corporei ma, a causa della sua elevata lipofilia, si accumula principalmente nel tessuto adiposo (con concentrazione maggiore da 5 a 15 volte rispetto a quella di altri tessuti). In Italia sono diverse le formulazioni registrate: per i cavalli è registrata la formulazione in pasta (*Equest-Fort Dodge*) che agisce oltre che sui nematodi anche verso *Gasterophilus* spp.; per i bovini e gli ovini è registrata la formulazione iniettabile (*Cydectin 1%-Fort Dodge*) e solo nel bovino anche quella *pour-on* (*Cydectin 1%-Fort Dodge pour-on*) che presentano un ampio spettro d'azione verso i nematodi ed in riferimento agli artropodi agiscono sulle larve

di *H. bovis* e *H. lineatum*, su pidocchi (*L. vituli*, *H. eurysternus*, *S. capillatus*, *D. bovis*) ed acari della rogna (*P. ovis*, *S. scabiei*, *C. bovis*).

Negli ovini è disponibile una formulazione da somministrare per via orale (*Cydectin 0,1%-Fortdodge*), che però non risulta indicata per il trattamento degli ectoparassiti. Recentemente la moxidectina è stata registrata anche nel cane in formulazione a compresse (*Guardian - Fort Dodge*) o iniettabile in microsfere a lento rilascio (*Guardian SR - Fort Dodge*).

Profilassi Ambientale

La lotta contro le zecche in ambiente agricolo non può essere effettuata con l'utilizzo estensivo degli insetticidi in quanto questo determinerebbe enormi problemi ecologici, anche se si potrebbe avere una elevata efficacia, come accadde nel periodo della lotta antimalarica: in quel periodo l'utilizzo del DDT e di altri clororganici comportò una scomparsa prolungata delle zecche nelle aree trattate. Superato, pericoloso e dannoso è l'incendio dei pascoli.

Buoni risultati nella lotta ambientale alle zecche si possono ottenere con alcune cure agronomiche, quali il periodico rifacimento della cotica erbosa, l'erpicazione e la concimazione dei pascoli con fertilizzanti.

Anche la limitazione dell'uso dei pascoli infestati può essere efficace, purché si attui per tempi lunghi (almeno 2 anni) ed in condizioni tali da escludere l'ingresso di animali selvatici. In ambiente urbano, principalmente

nelle aree pubbliche (parchi giochi, giardini ed aiuole), un importante ausilio al controllo delle zecche può essere apportato dalla rimozione delle foglie secche, dalla potatura di alberi e siepi, mantenendo puliti i sentieri ed effettuando periodicamente il taglio dei prati.

Gli interventi di disinfestazione su ampio raggio sono spesso di difficile applicazione e non privi di ripercussioni ambientali, ma possono essere utili in caso di aree limitate quali cucce, canili, cortili, piccoli spazi all'aperto, grazie alla disponibilità di prodotti specifici registrati come insetticidi per trattamenti ambientali. Per gli animali da reddito i trattamenti ambientali possono essere realizzati nei ricoveri ed in limitate aree esterne (paddocks). E' necessario utilizzare prodotti efficaci ma anche biodegradabili per evitare inquinamento delle falde acquifere (nelle tabelle accluse, vedi alla colonna insetticidi ambientali).

Allo stato attuale e con i mezzi oggi a disposizione è improponibile controllare le zecche in ampie zone con insetticidi per trattamenti ambientali in quanto i costi di realizzazione e di mantenimento sarebbero insostenibili ed alti sarebbero anche i rischi di inquinamento ambientale.

Profilassi Comportamentale

Per la profilassi comportamentale si rimanda al "decalogo antizecche" della Parte III (pag. 11) ed al Box 4 della Parte IV (pag. 227-228) del presente volume.

Glossario e definizioni:

Drench – formulazioni antiparassitarie in sospensione o soluzione, pronte all'uso in concentrazioni variabili, da somministrare direttamente in bocca con apposita pistola dosatrice. Queste formulazioni sono registrate per gli animali da reddito, principalmente ruminanti.

Pasta – formulazioni orali contenute in apposite siringhe nelle quali la corsa dello stantuffo è regolabile secondo il peso dell'animale. La pasta deve essere applicata nel cavo orale, tra la lingua ed il palato, in modo che l'animale debba necessariamente deglutirla. Questa formulazione è utilizzata principalmente nella specie equina e da pochi anni anche negli animali d'affezione.

Polverizzazioni – alcuni principi attivi contro gli ectoparassiti sono applicati mediante polverizzazione; questa è definita *semplice* quando la sostanza è direttamente sospesa in polvere sull'animale e/o nell'ambiente oppure *a pressione* quando viene applicata con appositi apparecchi.

Collari antiparassitari – si tratta di collari impregnati di diverse sostanze insetticide/acaricide. La polvere contenente il principio attivo in forma micronizzata si distribuisce sul corpo dell'animale (cani e gatti) anche in punti lontani, come coda e zampe. L'utilizzo dei collari antiparassitari è stato in parte abbandonato per l'avvento di nuovi insetticidi più maneggevoli e sicuri.

Bagni e shampoo – numerosi principi attivi contro gli ectoparassiti sono applicati mediante bagni o shampoo. I bagni devono essere effettuati dopo diluizione del prodotto in acqua. Negli animali da reddito il bagno può essere completo (*dipping*), l'animale viene fatto passare in apposite fosse in modo che sia "costretto" ad immergersi completamente. Negli animali d'affezione è spesso utilizzata la spugnatura, che consente di raggiungere qualsiasi punto del corpo per periodi di contatto più lunghi.

Spot-on – formulazioni pronte all'uso in pipette predosate per singoli trattamenti, registrate per i cani ed i gatti. Il contenuto della pipetta deve essere applicato spostando il pelo, fino a rendere visibile la cute, fra le scapole e sul dorso nei cani (a seconda della taglia) e sul collo, alla base del cranio, nei gatti, per evitare il leccamento del prodotto.

Pour-on – formulazioni pronte all'uso (registrate principalmente per i ruminanti) da versare, con appositi dosatori, lungo il dorso degli animali, dal garrese alla base della coda, alle dosi indicate secondo il peso degli animali.

TABELLE

Prodotti attivi contro gli artropodi ectoparassiti
degli animali da reddito e da compagnia

da Informatore Farmaceutico di Veterinaria e Zootecnica
(XIV Ed. gennaio 2004, edito da OE M F - Masson, Milano)

Classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale (Casa Farmaceutica)	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Formulazione modalità di somministrazione	ARTROPODI SENSIBILI					Insetticida ambientale
						Acari	Pidocchi	Pulci	Zecche	Altro	
CARBAMATI	Carbaryl	Parassicid Polvere (Formenti)	Cani, Gatti		Polverizzazione		+	+	+		+
		Parassicid Forte (Formenti)	Cani		Bagno	+		+	+		
	Metomil	Blob Sivam (Sivam)								Mosche	+
		Sugarkill (Copyr)								Mosche	+
ORGANOFOSFATI ed ASSOCIAZIONI	Propoxur	Bolfo antipulci sano e bello (Bayer)	Cani, Gatti		Shampoo, Spray Collare			+	+		
		Bolfo Cucce (Bayer)									+
	Cumafos	Perizin Bayer (Bayer)	Api	Miele 42	Nebulizzazione	+					
	Cumafos	Asuntol (Bayer)	Cani		Bagno		+	+	+	Mosche Tefani	
	Cythioate	Free-skin Cythioate 1,5% (Vaas)	Cani, Gatti		Orale	+	+	+	+		
	Clorpirifos	Avantgard (ICF)						+	+		+
	Clorpirifos metile + Cipermetrina	Reldacy EC (Sivam)								Ectoparassiti	+
	Diazinone	Baccara (Virbac)	Cani, Gatti		Collare		+	+	+		
	Diazinone	Collare PET2000 (Chila)	Cani, Gatti		Collare		+	+	+		
	Diazinone	Diazal (Copyr)	Cani, Gatti		Bagno	+			+		
	Diazinone	Parassicid (Formenti)	Cani, Gatti		Collare					Ectoparassiti	
	Diazinone + pirimidil tiotofato	Reading (Virbac)	Cani, Gatti		Collare				+	Ectoparassiti	
	Fenthion	Tiguvon Antipulci (Bayer)	Cani, Gatti		Spot-on			+			

LOTTA ALLE ZECHE... E NON SOLO

255

Classe Farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale (Casa Farmaceutica)	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Formulazione modalità di somministrazione	ARTROPODI SENSIBILI					Insetticida ambientale
						Acari	Pidocchi	Pulci	Zecche	Altro	
ORGANOFOSEFATI ed ASSOCIAZIONI (continua)	Malathion	Pulviox 5 (Copr)								Ectoparassiti	+
	Malathion+tetrametrina +piperonil biossido	Sim murale (Cofarm)								Ectoparassiti	+
	Triclorfon	Zeckler (Germa)	Cani, Gatti		Spray		+	+	+	Zanzare	+
		Neguvon (Bayer)	Cani		Nebulizzazione	+	+	+	+	Tafani	+
	Azametifos	Alfacron plus 10 WP (Novartis)									+
FORMAMIDINE		Rubidor (Novartis)								Mosche	+
	Amitraz	Denotick (Intervet)	Cani		Bagno	+			+		
		Cutic (Vetern)	Cani		Bagno				+		
		Taktic 125 (Intervet)	Bovini, Ovini, Suini	Carne B1, S7, O21 NO LAT	Nebulizzazione	+	+		+		
		Preventic (Virbac)	Cani		Collare				+		
PIRETRINE ed ASSOCIAZIONI	Piretrine + piperonile butossido	Dig dog insetticida (Intervet)	Cani		Spray, Shampoo		+	+	+		
		Impact (ICF)	Cani, Gatti		Spray			+	+		
		Insecticidal Powder (Chifa)	Cani, Gatti		Polverizzazione		+	+	+		
		PBK polvere di piretro (Copr)								Ectoparassiti	+
		Perrin L, polvere, S (Copr)				+	+	+	+		+
		Kenyafof (Copr)								Ectoparassiti	+
	Rotenone + diclorofene+ permetrina	Kenyafof CE (Copr)								Mosche, Zansare	+

Classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale (Casa Farmaceutica)	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Formulazione modalità di somministrazione	ARTROPODI SENSIBILI					Insetticida ambientale
						Acari	Pidocchi	Pulci	Zecche	Altro	
PIRETRINE ed ASSOCIAZIONI (continua)	Piretro + dimetilditiofosfato	Muskyl (Pearson)						+		Mosche Insetti	+
	Piretro + piperonil butossido+clorocresolo	Aca Cerulen R (Teknofarma)	Conigli		Spray	+					
	Piretro+neopinamina+ piperonil butossido	Flyside 150 (Diversey)								Mosche Zanzare	+
	Piretro+benzilcreosolo + benzilclorofenolo	Nuova Miarsina (Pearson)								Mosche Zanzare	+
	Piretro + diclorofene + piperonilbutossido	Aca Cerulen (Teknofarma)	Cani, Gatti		Gocce auricolari	+					
	Rotenone + piretro	Candio acar (Candioli)	Uccelli		Spray	+					
PIRETROIDI I Generazione ed ASSOCIAZIONI PIRETROIDI II Generazione ed ASSOCIAZIONI	Rotenone+diclorofene +permetrina	Cuniacar (Chifa)	Conigli, Criceti	Carne 7	Spray	+					+
	Bioalletrina+permetrina +piperonil butossido	Shampoo Floh (Vebi)	Cani		Shampoo	+	+	+	+		
	Resmetrina+piretro +alletrina+piperonile	Kenysol 22 (Copyr)				+	+	+	+		+
	Tetrametrina+fenotrina	Domestic animals (Candioli)	Cani, Gatti		Spray		+	+	+		
		Zanco polvere (Candioli)	Cani, Gatti		Polverizzazione		+	+	+		
		Zanco shampoo (Candioli)	Cani		Shampoo		+	+	+		
		Zanco shampoo secco (Candioli)	Cani, Gatti		Shampoo secco		+	+	+		
		Zanco spray (Candioli)	Cani, Gatti		Spray		+	+	+		
	Tetrametrina+fenotrina +piperonil butossido	Neo Erlen (Teknofarma)	Cani, Gatti		Bagno, Shampoo Spray	+	+	+	+	Zanzare	
	Tetrametrina+permetrina +piperonile butossido	Neo Foracil (Formenti)	Cani, Gatti Conigli, Uccelli		Spray	+	+	+	+	Mosche Tatani	
		Neo Foracil ambiente (Formenti)				+	+	+	+		+

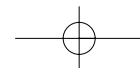
Classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale (Casa Farmaceutica)	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Formulazione modalità di somministrazione	ARTROPODI SENSIBILI					Insetticida ambientale
						Acari	Pidocchi	Pulci	Zecche	Altro	
PIRETRINE III Generazione ed ASSOCIAZIONI	Permetrina	Defendog (Virbac)	Cani		Bagno			+	+		
		Duowin (Virbac)	Cani		Nebulizzazione			+	+		
		Exspot (Shering - Plough)	Cani		Spot-on		+	+	+	Mosche, Zanzare, Flebotomi	
		Overkill (Chifa)	Cavalli								+
		Zanco Collare (Candioli)	Cani, Gatti		Collare		+	+	+		
		Zekout (ICF)	Cani, Gatti		Bagno		+	+	+		
		Foracil (Formenti)					+	+	+	Mosche, Zanzare	+
		Permetral (ICF)						+	+	Mosche, Zanzare	+
		Pertex (Esoform)					+	+	+	Tafani	+
		Permetrina + piperonilbutoossido									
	Permetrina+ipermetrina + piperonilbutoossido	Rapido cat&dog (Zapi)	Cani, Gatti		Spray			+	+		
	Permetrina+piretro + piperonil butossido	Zytek plus (ICF)	Cani, Gatti		Nebulizzazione, Shampoo		+	+	+		
	Permetrina+piretro + piperonil butossido	Seven Spray (Cofarm)	Cani, Gatti		Spray		+	+	+		+
	Permetrina+piretro + piperonilbutoossido	Pirene alfa (Cofarm)					+	+	+	Mosche, Zanzare	+
Permetrina+tetrametrina + piperonilbutoossido	Piumedoro (Formenti)	Uccelli		Spray Bagno Polverizzazione					Ectoparassiti	+	
Permetrina+piperonil butossido+tetrametrina	Foracfol ambiente (Formenti)					+	+	+	Mosche, Zanzare	+	
Permetrina+fenotrina + piperonile	Resolution (Formenti)	Cani, Gatti		Spray Bagno Polverizzazione		+	+	+		+	
Permetrina + fenotrina + fenotrina + fenotrina	Fortecid (Formenti)					+	+	+	Mosche, Zanzare	+	

LOTTA ALLE ZECHE... E NON SOLO

259

Classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale (Casa Farmaceutica)	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Formulazione modalità di somministrazione	ARTROPODI SENSIBILI					Insetticida ambientale
						Acari	Pidocchi	Pulci	Zecche	Altro	
INSETTICIDI NUOVI ed ASSOCIAZIONI	Imidacloprid	Advantage (Bayer)	Cani, Gatti		Spot-on			+			
	Imidacloprid+ permethrina	Advantix (Bayer)	Cani		Spot-on			+	+	Zanzare Fiebotomi	
	Fipronil	Frontline (Merial)	Cani, Gatti		Spot-on Spray			+	+		
	Fipronil+ metoprene	Frontline combo (Merial)	Cani, Gatti		Spot-on		+	+	+		
	Nitenpyram	Capstar (Novartis)	Cani, Gatti		Orale			+			
	Lufenuron	Program Cp Program sosp Program iniettabile (Novartis)	Cani Gatti Gatti		Orale Orale Sottocutanea			+	+		
	Lufenuron + milbemicina	Sentinel (Novartis)	Cani		Orale			+			
	Ciromazina	Neporex 2WDG (Novartis)								Mosche	+
	Neem	Ideal fauna antiparassitari Nature's defense (Chifa) Neem canine repellente Neem Vet repellente (Naturalis)	Cani, Gatti Cavalli Cani Cavalli		Uso Topico Bagni Nebulizzazione Nebulizzazione					Mosche Zanzare Tafani	
	Oli essenziali vegetali	Idealpet protettivo (Unifarmed)	Cani, Gatti		Nebulizzazione			+	+	Zanzare	
REPELLENTI	Lavanda+rosmarino+ timo+limone	Fluido per allontanamento parassiti (Regno verde)	Cani, Gatti		Nebulizzazione			+	+		
	The australiano+ citronella+geranio	Fly rest (Pearson)	Cavalli		Spray					Insetti	
	Citronella+geranio +eucalipto+garofano	Sgyrd lozione (Ferra di Cuma)	Cavalli		Nebulizzazione					Insetti	
	Solum fulgonum+ Chrysanthemum pyrethrum+artemisia+ menta piperita+citrus dulcis+cananga odorata	PPP (Formenti)	Cani, Gatti Conigli, Cavalli, Uccelli Criceti		Polverizzazione					Insetti	+

LEGENDA
Tempo di sospensione: NO LAT = vietato l'utilizzo in animali in lattazione; B = bovini; O = ovini; C = caprini; S = suini.
Ectoparassiti (Hv = *Hypoderma*; Oe = *Oestrus ovis*; Gph = *Gasterophilus*)



SOMMARIO

261

Prefazione	V
Autori	VII

Parte I

Mappe parassitologiche.....	IX
-----------------------------	----

Parte II

Le zecche negli allevamenti bovini ed ovini semibradi dell'Appennino Meridionale.....	XXVII
Introduzione	XXVIII
Materiali e metodi	XXVIII
Risultati.....	XXXIV
Discussione e conclusioni	XXXIV

Mappe Parassitologiche

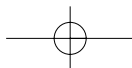
<i>Dermacentor marginatus</i>	XXXVIII
<i>Haemaphysalis inermis</i>	XXXIX
<i>Haemaphysalis punctata</i>	XL
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	XLI
<i>Haemaphysalis parva</i>	XLII
<i>Hyalomma detritum</i>	XLII
<i>Hyalomma marginatum</i>	XLIII
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	XLIII
<i>Rhipicephalus bursa</i>	XLIV
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	XLV
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> group.....	XLV
<i>Ixodes gibbosus</i>	XLVI
<i>Ixodes ricinus</i>	XLVII
Bibliografia.....	XLVIII

Parte III

Zecche d'Italia	3
Vita da... zecche.....	6
I rapporti con l'uomo.....	8
Decalogo antizecche	10
Anatomia.....	12
Glossario	14

ZECCH

Schede	19
<i>Argas reflexus</i>	20
<i>Argas persicus</i>	24
<i>Argas transgariensis</i>	28
<i>Argas vespertilionis</i>	32
<i>Ornithodoros coniceps</i>	36
<i>Ornithodoros erraticus</i>	40
<i>Ornithodoros maritimus</i>	44
<i>Exopalgiger trianguliceps</i>	48
<i>Ixodes ricinus</i>	52
<i>Ixodes acuminatus</i>	56
<i>Ixodes gibbosus</i>	60
<i>Ixodes ventralis</i>	64
<i>Ixodes festai</i>	68
<i>Phlebotomus hexagonus</i>	72
<i>Phlebotomus arboricola</i>	76
<i>Phlebotomus canisuga</i>	80
<i>Scaphixodes frontalis</i>	84
<i>Scaphixodes caledonicus</i>	88
<i>Eschatocephalus vespertilionis</i>	92
<i>Eschatocephalus simplex</i>	96
<i>Haemaphysalis concinna</i>	100
<i>Haemaphysalis erinacei</i>	104
<i>Haemaphysalis inermis</i>	108
<i>Haemaphysalis parva</i>	112
<i>Haemaphysalis punctata</i>	116
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	120
<i>Hyalomma marginatum</i>	124
<i>Hyalomma detritum</i>	128
<i>Hyalomma excavatum</i>	132
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	136
<i>Hyalomma aegyptium</i>	140
<i>Dermacentor marginatus</i>	144
<i>Dermacentor reticulatus</i>	148
<i>Rhipicephalus bursa</i>	152
<i>Rhipicephalus pusillus</i>	156
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	160
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	164
<i>Boophilus annulatus</i>	168
Chiavi	173
Ringraziamenti	197
Bibliografia	198



ZECHE

Parte IV

Zecche e malattie trasmesse.	201
Introduzione.	202
Biologia delle zecche e trasmissione di microrganismi	202
Ecologia ed epidemiologia delle malattie trasmesse da zecche	205
Malattie trasmesse da zecche.	206
Protozoi	208
<i>Babesia</i>	208
<i>Hepatozoon</i>	211
<i>Theileria</i>	212
Batteri	212
<i>Anaplasma</i>	212
<i>Bartonella</i>	213
<i>Borrelia</i>	214
<i>Ehrlichia</i>	215
<i>Francisella</i>	216
<i>Haemobartonella</i>	217
Infezioni da <i>Rickettsia</i>	218
<i>Coxiella</i>	219
Virus	220
Virus TBE.	220
Elminti	221
<i>Dipetalonema</i>	221
Bibliografia	229
Le zecche ed il Pediatra	233

Parte V

Lotta alle zecche e... non solo	239
Controllo farmacologico	240
Insetticidi naturali	240
Insetticidi di sintesi.	241
Insetticidi di nuova generazione	246
Insetticidi regolatori di crescita.	247
Repellenti	248
Lattoni macrociclici	248
Profilassi ambientale	251
Profilassi comportamentale	251
Tabelle - Prodotti attivi contro gli artropodi ectoparassiti	253