

MARIO PRINCIPATO

ACARI DI INTERESSE DERMATOLOGICO  
IN AMBIENTE CONFINATO



CEREBRO FAVCIBVS VTERO  
AB ORBIS ORIGINE  
TENENT

Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia  
Rendiconti, Anno LIII - 2005

MARIO PRINCIPATO (\*)

## ACARI DI INTERESSE DERMATOLOGICO IN AMBIENTE CONFINATO

### INTRODUZIONE

Gli acari in grado di interagire con l'uomo, in ambiente confinato, appartengono agli ordini *Prostigmata* (sottordine *Actinedida*), *Mesostigmata* (sottordine *Gamasina*) e *Astigmata* (sottordine *Acaridida*). La sottoclasse degli Acari, del resto, è estremamente variegata, sia sotto il profilo morfologico che sotto quello bio-etologico e non stupisce, quindi, come questi aracnidi abbiano potuto adattarsi ai più svariati ambienti del nostro pianeta, riuscendo a colonizzare persino le abitazioni, gli ambienti di lavoro ed anche oggetti di uso comune, come i mobili o gli stessi alimenti, gli animali domestici e persino l'uomo.

Gli acari di interesse dermatologico, dunque in grado di interagire con la cute e, quindi, in grado di produrre lesioni, prurito o, comunque, patologie fastidiose e ricorrenti, sono numerosi e strettamente correlati al tipo di struttura, di arredamento ed alla vita che si svolge all'interno, con presenza o meno di animali, con l'introduzione o meno di oggetti di antiquariato o di alimenti ad alto rischio ambientale, quali, per esempio, prosciutti interi in stagionatura o sacchi di mangime o piante provenienti dall'esterno (PRINCIPATO, 2000).

In Italia, le principali problematiche di carattere dermatologico nell'uomo sono prodotte da acari che sviluppano essenzialmente nei seguenti substrati:

#### 1. *Arredamento*

- a. Mobili antichi, oggetti di antiquariato, legname da camino (+++ *Pylemotes ventricosus*)
- b. Pareti e mobili umidi e con muffa (+++ *Glycyphagus domesticus*, +++ *Lepidoglyphus destructor*)
- c. Materassi, cuscini, trapunte, tappeti ecc. (+ *Dermatophagoides farinae*)
- d. Piante da giardino e da appartamento (*Acari: Tydeidae* spp.)

---

(\*) Facoltà di Medicina Veterinaria, Sezione di Parassitologia – Laboratorio di Entomologia, Via S. Costanzo 4 – 06100 Perugia.

Lettura tenuta nella Sessione «Entomologia Medica/Veterinaria, Merceologica e Urbana» del XX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia. Perugia-Assisi, 13-18 giugno 2005.

## 2. *Alimenti*

- a. Prodotti di origine animale: prosciutti, salumi e formaggi in stagionatura (++)*Tyrophagus putrescentiae* / *Lepidoglyphus destructor*).
- b. Prodotti di origine vegetale: mangimi, farinacei, semi, frutta secca ecc. (+*Carpoglyphus lactis*, ++*Acarus siro*, +++*Lepidoglyphus destructor*, +*Dermatophagoides farinae* ecc.)

## 3. *Animali domestici*

- a. Cani, gatti (+*Cheyletiella yasguri*, +++*Cheyletiella blakei*, ++*Sarcoptes scabiei* var. *canis*, +*Notoedres cati*, ++*Neotrombicula autumnalis*, +*Euschoengastia donaldi*, ++*Rhipicephalus sanguineus* ecc.)
- b. Piccioni, polli, uccelli domestici (+++*Argas reflexus*, ++*Dermanyssus gallinae*, +*Ornithonyssus sylviarum*, ++*Sancassania* (= *Caloglyphus*) *berlesei* .
- c. Cavie, conigli, topi, roditori in genere (+*Ornithonyssus bacoti*, +*O. sylviarum*, + *Cheyletiella parasitivorax*)
- d. Rettili e insetti di allevamento (+*Ophionyssus natricis*)

## 4. *Uomo*

- a. Acari a trasmissione diretta uomo/uomo o indiretta tramite oggetti d'uso comune: scabbia (++)*Sarcoptes scabiei*, demodicosi (+++*Demodex folliculorum*, ++*Demodex brevis*).

Il simbolo + indica la frequenza delle varie specie relativamente all'insorgenza di episodi di dermatite, prurito o patologie cutanee nell'uomo, con la seguente legenda: + raramente; ++ frequentemente; +++ molto frequentemente.

## ARREDAMENTO

Con il termine di «arredamento», intendiamo tutti quegli oggetti nei quali possono sviluppare gli acari o sui quali, comunque, possono essere presenti in grande quantità, costituendo il cosiddetto «focolaio di infestazione». A questo gruppo appartengono i più importanti e frequenti agenti di dermatite umana, causa di gravi e, a volte imponenti, patologie.

Il primo in assoluto è certamente *Pyemotes ventricosus*, un acaro prostigmato a vita libera appartenente alla superfamiglia *Pyemotoidea* ed alla famiglia *Pyemotidae* (fig. 1). Si tratta di un acaro invisibile ad occhio nudo, con cheliceri stiletiformi, con idiosoma allungato ed arti piuttosto lunghi, capaci di movimenti molto veloci. Il suo habitat *indoor* è rappre-

sentato dai mobili tarlati, nel cui interno cioè siano presenti e attive le larve di coleotteri *Anobiidae*. Questo acaro è, infatti, parassita dei cosiddetti «tarli dei mobili» (PRINCIPATO e POLIDORI, 1993), ma lo si ritrova anche all'interno dei magazzini di stoccaggio di alimenti, come parassita di coleotteri *Anobiidae* presenti nei pallet, nei cartoni di imballaggio e persino in residui di mangime in pellet. Una specie simile, *Pyemotes tritici* (CROSS e MOSER, 1975) parassita di larve di lepidotteri e coleotteri infestanti, si rinviene, a volte, all'interno di silos, nei mangimi e granaglie conservate. *P. ventricosus* è un esempio eclatante di adattamento agli ambienti domestici, nei quali colonizza mobili, seggiole tarlate, ma persino i basamenti in legno di divani e poltrone o le doghe dei letti. La facilità con cui si è adattato a vivere all'interno delle abitazioni, dove è completamente indipendente dalle condizioni ambientali di umidità e temperatura, si correla al suo particolare ciclo biologico che prevede l'intero sviluppo postembrionale, fino allo stadio di adulto di entrambi i sessi, all'interno dell'utero materno. Caratteristica è, infatti, la femmina gravida di questa specie che appare fisogastra, con opistosoma così dilatato da superare di almeno dieci volte il diametro dello stesso idiosoma. Ognuna di queste femmine partorisce oltre 400 individui adulti ed è curioso come i maschi, che vengono fuori prima delle femmine, le attendano pazientemente all'uscita per fecondarle (BRUCE e WRENSCH, 1990; PRINCIPATO e PERUCCI, 2002). La sciamatura dei tarli adulti facilita la diffusione degli acari nell'ambiente circostante, anche perché si instaura frequentemente il fenomeno foretico: alcune femmine, infatti, soprattutto quelle fisogastre, si aggrappano alle membrane intersegmentali, al di sotto delle elitre di questi insetti, e vengono così trasportate e diffuse in altri ambienti, più distanti, talora in altre abitazioni. Tale possibilità è importante sotto il profilo epidemiologico e spiega l'insorgenza dell'infestazione anche in ambienti molto distanti dal focolaio primario. Portando in casa materiale antico tarlato, o anche solo vecchia legna da camino bucherellata dagli *Anobiidae*, si possono introdurre questi acari. Essi si diffondono sui pavimenti, sui letti, sui vestiti, e giunti sul corpo dell'ospite umano, iniziano a pungerlo, preferendo alcune zone del tronco, in particolare lungo gli elastici degli slip o del reggiseno, sotto le ascelle, ma anche, secondariamente sui fianchi, sulle braccia e sulle spalle. Spesso la localizzazione, e quindi la distribuzione delle lesioni, dipende dal contatto diretto della cute con il legname infestato. È frequente una dermatite alle braccia in chi trasporta, in questo modo, la legna da ardere o una dermatite alla schiena, se ci si appoggia su una poltrona con l'intelaiatura in legno tarlato. La dermatite prodotta è caratteristica. Infatti, si osserva una microvescicola circondata da un alone eritematoso che è fortemente pruriginosa, tanto

da indurre al grattamento con conseguenti infezioni secondarie. Tipica appare anche la distribuzione delle lesioni che sono spesso vicine, riunite in piccoli gruppi e la loro guarigione è lenta, nonostante i trattamenti (MOSER, 1975) Gli acari agiscono «avvelenando» letteralmente l'ospite con la propria saliva, tanto che, quando le lesioni sono numerose, è necessario il ricovero in ospedale (STINGENI *et al.*, 1999). Non sono rari gli episodi di abbandono dell'abitazione a causa delle ripetute punture, specialmente durante il periodo riproduttivo, in giugno-luglio. Questo importante acaro, causa primaria della dermatite strofuloide umana, è anche considerato agente della «dermatite estiva dell'uomo», in quanto ha uno sviluppo stagionale che va da aprile-maggio a settembre-ottobre, e, talora, fino ai primi di novembre (PRINCIPATO, 2000).

Al contrario, un altro acaro ampiamente diffuso nelle abitazioni, *Glycyphagus domesticus*, ha una distribuzione stagionale diametralmente opposta, da settembre-ottobre ad aprile-maggio e si può considerare, per importanza, come la seconda causa di dermatite, dopo *P. ventricosus* (PRINCIPATO *et al.*, 1999). Al contrario di quest'ultimo, non punge la cute dell'uomo; i suoi cheliceri sono corti, a forma di chela e non appuntiti come lo sono, invece, quelli di *P. ventricosus*. Sono responsabili di una dermatite umana definita come «glicifagosi», in cui le lesioni si manifestano come piccoli puntini rossi, spesso molto numerosi e diffusi prevalentemente al tronco ed alle braccia, ma anche al bacino ed ai genitali (STINGENI *et al.*, 1997; ARMENTIA *et al.*, 1997). Somigliano molto ad un quadro di follicolite diffusa, sono estremamente pruriginose e, talora, simulano la scabbia provocata da *Sarcoptes scabiei*. In realtà, però, non determinano, come quest'ultimo, la formazione di cunicoli intradermici, ma il quadro clinico appare spesso confuso e la diagnosi è difficile anche per i dermatologi, tanto che la patologia indotta da questo acaro viene anche chiamata «falsa scabbia».

L'idiosoma di questo artropode è ricoperto di forti setole pluriramicate cave, che ricordano quelle della processionaria, con effetto allergizzante sulla cute umana, e simile a questa sotto certi aspetti (FAIN *et al.*, 1988).

La presenza di questo acaro all'interno delle abitazioni si correla strettamente a disfunzioni strutturali dell'appartamento: pareti in cemento armato non ben coibentate, vernici non traspiranti, doppie finestre in alluminio che non lasciano «traspirare» la casa, tutte condizioni che predispongono alla formazione di muffe alle pareti. È, infatti, segno costante e frequente di glicifagosi, il rilevamento di zone di intonaco o parti di armadi in legno molto inumiditi o addirittura ammuffiti (STINGENI *et al.*, 1996). L'acaro è micofago e sviluppa su questi particolari substrati, dopo-

diché si diffonde in tutta la casa, con un particolare tropismo per le stoffe, la carta da parati, i vestiti, la biancheria intima, dove si localizza frequentemente nella parte interna delle cuciture. Poiché l'idiosoma di questo acaro, in particolare la sua regione opistosomale, è ricca di lunghe setole pluriramificate ad azione allergizzante, è facile che alcune di queste, unitamente alle sue deiezioni, permangano nelle trame delle stoffe in contatto con la pelle e determinino prurito e dermatiti (LEE, 1993). Questo acaro è anche detto «acaro delle stoffe» o «acaro del prurito», proprio per queste sue caratteristiche morfologiche e comportamentali. Al contrario di *P. ventricosus*, è strettamente dipendente dalle condizioni di umidità dell'ambiente in cui si trova, prediligendo, mediamente, un tasso di UR intorno al 70-80% (MATSUMOTO, 1995). Un drastico abbassamento di tali condizioni, al di sotto del 60%, può determinare la morte di numerosi esemplari di *G. domesticus*, che finisce, però, per reagire mettendo in campo una forma di resistenza chiamata deutoninfa ipopiale o ipope (fig. 2). Si tratta di uno stadio evolutivo facoltativo, che si forma quando le condizioni stanno per divenire disvitali per l'acaro. L'ipope è afago e quiescente, ma è pronto a trasformarsi in tritoninfa e poi in adulto, qualora le condizioni ambientali tornino ad essere favorevoli e sia nuovamente presente e disponibile il substrato trofico. L'azione allergizzante delle setole, delle feci, delle esuvie di questo acaro permane anche dopo la morte dell'acaro stesso. Ciò significa, in pratica, che non basta l'azione abbattente degli acaricidi per risolvere la dermatosi, ma è necessario anche l'accurato lavaggio dei vestiti e, soprattutto, della biancheria intima, al fine di rimuovere i corpi morti degli acari o le parti di essi che continuerebbero a produrre, comunque, infiammazione e prurito (PRINCIPATO, 2000).

L'analogo di *G. domesticus*, in ambienti rurali o in magazzini aziendali, è *Lepidoglyphus destructor* (fig. 3), che gli somiglia molto sia sotto il profilo morfologico che comportamentale. Se ne differenzia per la presenza di una squama tarsale molto lunga ed evidente negli arti I-IV e per l'assenza della crista metopica nella regione propodosomale dorsale dell'idiosoma. Questo acaro è una delle cause più frequenti di dermatite allergica negli operatori aziendali, in coloro che maneggiano prodotti farinacei o che si occupano della pulizia dello stabilimento (BARKER, 1983). Anche in questo caso l'acaro necessita della presenza di muffe delle pareti, ma lo si rinviene frequentemente anche in prodotti avariati e inumiditi che esso contamina e rende incommestibili con le sue setole, le sue esuvie e deiezioni.

Tra gli acari più importanti e conosciuti in ambiente confinato citiamo anche *Dermatophagoides farinae*, il classico acaro delle polveri insie-

me a *D. pteronyssinus*. Questo acaro, molto importante sotto il profilo pneumologico nel determinismo dell'asma bronchiale dell'uomo, è stato più volte implicato anche nell'insorgenza di episodi allergici cutanei. La scarsa frequenza, però, con cui è stata dimostrata la sua azione patogena a livello cutaneo, non ci permette di considerarlo, sotto il profilo dermatologico, un acaro rilevante. Il suo habitat preferenziale è rappresentato dall'interno di materassi, cuscini, trapunte, dentro cui si riproduce in stretta dipendenza da condizioni di umidità e temperatura, in genere strettamente determinate dal calore e dall'umidità del corpo di chi riposa (FAIN *et al.*, 1990).

Infine, un cenno particolare meritano gli acari provenienti da piante che vengono introdotte temporaneamente o permanentemente in appartamento. Si tratta di acari fitofagi o parassiti come quelli della famiglia *Tydeidae*, i quali, a causa del cambiamento ambientale improvviso o, comunque, dell'assenza di un substrato trofico sufficiente, sono indotti a pungere l'uomo (MCDANIEL, 1979), causando una dermatite distribuita, in genere, agli arti superiori e inferiori, al collo, al capo, più raramente in parti del tronco. In magazzini dove vengono stoccati mangimi, farine, granaglie, che sono spesso parassitate da infestanti, questi acari, che in genere sono predatori di uova di insetti, possono attaccare anche l'uomo provocando singolari dermatiti cosiddette «professionali» (PRINCIPATO *et al.*, 2000).

## ALIMENTI

Gli acari infestanti gli alimenti sono numerosi; alcuni hanno interesse dermatologico e si rinvencono sia in cibi di origine animale, che in altri di origine vegetale. Tra i primi, che colonizzano, con milioni di esemplari, i prosciutti, i salumi, i formaggi stagionati, non possiamo non citare *Tyrophagus putrescentiae* (fig. 4), un *Acaridae* della superfamiglia *Acaroidea* (GERANIO e PRINCIPATO, 1997). Questo acaro, estremamente frequente nella quasi totalità dei prosciutti dopo il quinto mese di stagionatura, è fortemente prolifico, molto resistente agli sbalzi termici ed a variazioni del substrato trofico. Per molti anni, secondo alcuni Autori, è stato considerato responsabile di dermatiti e prurito soprattutto negli operatori del settore (GREEN e WOOLCOCK, 1978), ma oggi si è scoperto che le dermatiti che insorgono all'interno dei prosciuttifici sono, invece, determinate dalla presenza di «colonie miste» *T. putrescentiae*/*L. destructor* (PRINCIPATO e LISI, 2004). Quest'ultima specie è, in realtà, la vera responsabile delle dermopatie e deve essere assolutamente diagnosticata per evi-

tare problemi igienico-sanitari o addirittura responsabilità penali per l'azienda produttrice. Infatti, la messa in commercio di prosciutti infestati solo da *T. putrescentiae* pone unicamente problemi di carattere igienico, sia per il consumatore che per il negoziante, i cui prodotti alimentari potrebbero venire contaminati da questo acaro che, pur essendo micofago, è, però, estremamente polifago. Qualora, invece, il prosciutto messo in commercio ospiti colonie miste di questo artropode con *L. destructor*, si pongono seri problemi anche di carattere sanitario, in quanto l'infestazione potrebbe diffondersi ad altri alimenti e finire nelle abitazioni del consumatore, con danni per la sua salute anche a distanza di mesi dal consumo del prosciutto infestato. Infatti, questo acaro è in grado di insediarsi dentro casa e di dar luogo a sensibilizzazione con scatenamento di quadri patologici sia a livello dermatologico che pneumologico. L'ispezione dei singoli prosciutti, nell'ambito delle pratiche di autocontrollo, è dunque un settore destinato a divenire una regola, a tutela dei consumatori (ROTA, 1972). L'ispezione acarologica è semplice in quanto *T. putrescentiae* presenta un idiosoma trasversalmente inciso con opistosoma a setole semplici, mentre *L. destructor* presenta idiosoma unico con setole pluriramificate. La possibilità di infestazione delle abitazioni attraverso gli alimenti esiste anche per i formaggi a scorza dura e ben stagionati, i quali possono ospitare anch'essi questo acaro. Il loro ingresso e stagionatura dentro casa, con acquisto direttamente dalle aziende di produzione, senza specifici controlli, è sicuramente da evitare.

Per quanto riguarda i prodotti alimentari di origine vegetale, il rischio sanitario o di infestazione da parte di acari sussiste solo se c'è una loro non idonea conservazione (ALEXANDER, 1984). Se, cioè, la farina, i biscotti o altri derivati, i mangimi ecc. vengono stoccati in ambienti umidi e sviluppano dei miceti, anche invisibili ad occhio nudo, allora su di essi possono sviluppare degli *Acaroidea*. Le famiglie principalmente implicate in questo tipo di infestazione sono quelle degli *Acaridae* (*Acarus siro*, *T. putrescentiae* ecc.), *Glycyphagidae* (*G. domesticus*, *L. destructor*), *Carpoglyphidae* (*Carpoglyphus lactis*) e, più raramente, qualche *Psoroptoidea* della famiglia *Pyroglyphidae* (*Dermatophagoides farinae*, *Euroglyphus maynei* ecc.). A differenza dei prodotti di origine animale, l'infestazione richiede una alterazione dell'alimento, una sua cattiva conservazione e il contatto diretto con esso.

Fa eccezione *C. lactis* che si rinviene frequentemente in datteri e fichi secchi, pur conservati correttamente, ma certamente contaminati all'origine. Si tratta, tuttavia, un acaro bianco, appena visibile ad occhio nudo e, comunque, facilmente svelabile con una semplice ispezione visiva.



## ANIMALI DOMESTICI

Un capitolo di grande importanza è quello relativo agli acari provenienti da animali domestici, o considerati tali, in grado di determinare dermatiti nell'uomo. Si tratta di artropodi strettamente parassiti, oppure solo ambientali, ma che necessitano di un ospite animale per potersi nutrire. Se prendiamo in considerazione il cane e il gatto, scopriamo che entrambi costituiscono un importante serbatoio di acari di interesse dermatologico per l'uomo. Infatti, una delle più frequenti dermatiti umane prodotte da acari è la cheiletiellosi, originata da alcuni *Cheyletoidea* della famiglia *Cheyletiellidae*: *Cheyletiella yasguri* del cane e *C. blakei* del gatto (fig. 5). Quest'ultima specie è molto frequente in autunno nelle abitazioni, soprattutto laddove ci siano gatti a pelo lungo come il persiano (PRINCIPATO *et al.*, 1988). *C. yasguri*, è specie, invece, un po' meno diffusa, ma si rinviene abbastanza spesso nel Siberian husky. Si tratta di acari prostigmati, parassiti del mantello e della cute degli animali, strettamente specie-specifici e dotati di una scarsa resistenza ambientale che non supera i 7-10 giorni. Gli acari compiono l'intero ciclo biologico sull'animale sui cui peli attaccano delle caratteristiche uova oblunghe che circondano con dei fili sericei. Schiudono delle larve esapodi che evolvono in pochi giorni in ninfe ottopodi (I e II) e poi in adulti. A tutti gli stadi questi acari sono caratterizzati da uno gnatosoma conico e vulnerante delimitato da due palpi raptorici portanti, ciascuno, un artiglio ricurvo. Essi trafiggono la cute dell'animale determinandovi una dermatite forfuracea, a livello soprattutto del dorso, caratterizzata da pomfi, squame e diradamento del mantello. Il prurito stimolato dalla presenza di questi parassiti induce gli animali al grattamento che fa cadere sia le uova che gli adulti di questi acari dentro casa. Poiché questi animali, specialmente il gatto, spesso riposano in seggiole e divani, se non addirittura sui letti, i parassiti e le loro uova contaminano questi posti sui quali poi riposano le persone. È proprio in questo modo, e non soltanto attraverso il contatto diretto con gli animali, che avviene il contagio.

La dermatite che ne deriva (fig. 6) è localizzata al tronco ed alle braccia, se si ha l'abitudine di tenere addosso il gatto o il cane. La zona, in genere, più colpita è la pancia e il petto. Poiché frequentemente l'infestazione degli animali è prodotta da un basso quantitativo di acari, le lesioni non sono evidenti, se non al tatto, per cui la parassitosi passa inosservata e, raramente, viene correlata alla presenza dell'animale dentro casa (VAN BRONSWIJK, 1976). Un semplice scotch test sul mantello dell'animale può facilmente svelare l'infestazione, che potrà essere trattata con blande polveri acaricide ripetute a distanza di due settimane. Indispensa-

bile anche il trattamento ambientale dell'appartamento e dei luoghi di soggiorno dell'animale, a causa della ben nota resistenza degli acari lontano dall'ospite.

Tra i parassiti che, attraverso il proprio apparato boccale, riescono ad attaccarsi alla cute degli animali e dell'uomo provocando fastidiose lesioni, ci sono alcuni acari prostigmati *Trombidioidea* della famiglia *Trombiculidae*: *Neotrombicula autumnalis* e *Euschoengastia donaldi*.

Questi acari infestano gli animali all'esterno, allo stadio di larva esapode, infiggendosi nella cute con il proprio gnatosoma e posizionandosi in gran numero sullo stesso punto, formando dei bottoni rosso-arancioni, simili nell'aspetto a delle crostosità (FLEMING e CHASTAIN, 1991). Essi lisano la cute e ne succhiano il contenuto provocando lesioni ulcerative di difficile guarigione. Il cane e il gatto, più frequentemente, possono portare questi acari dentro casa e, attraverso il grattamento, distribuirli nell'ambiente domestico. Poiché questi artropodi sono, in realtà, parassiti a vita libera, in grado di resistere a lungo nell'ambiente esterno lontano dall'ospite, in assenza di questo attaccano l'uomo, considerandolo come «ospite di sostituzione». Sono colpiti preferenzialmente gli arti dal ginocchio in giù e le lesioni appaiono pruriginose, dolenti e si contaminano facilmente con germi d'irruzione secondaria. *N. autumnalis* (fig. 7) ha un periodo di diffusione prevalentemente autunnale, mentre *E. donaldi*, importante anche per la trasmissione di agenti patogeni, prolunga lo stadio larvale parassita fino a maggio-giugno (PRINCIPATO *et al.*, 2005). Facile differenziarli per la presenza di due lunghe setole nello scudo propodosomale dorsale in *N. autumnalis* e di sensilli clavati, molto caratteristici, in *E. donaldi*.

Tra gli acari che dall'esterno vengono trasportati all'interno delle abitazioni non dobbiamo dimenticare le zecche, acari ematofagi a tutti gli stadi, appartenenti alla famiglia *Ixodidae* e caratterizzati dalla presenza di un ipostoma denticolato e da uno scudo idiosomale dorsale fortemente sclerificato (sono chiamate per questo «zecche dure»). Essi possono considerarsi i più grandi acari esistenti, tra i più resistenti e pericolosi per la molteplicità di agenti patogeni che sono in grado di trasmettere all'uomo e agli animali. Sotto il profilo dermatologico, proprio la particolare conformazione dello gnatosoma, dotato di cheliceri denticolati estroflettibili e di un ipostoma portante numerosi denticoli retrovolti, consente a questi acari un aggancio potente sulla cute dell'ospite che difficilmente riesce a liberarsene con il grattamento. Solo quando la femmina è completamente ingorgata di sangue, si distacca spontaneamente dall'animale e cade in terra depositando migliaia di uova. Ciò accade frequentemente all'interno delle abitazioni dove, nell'arco di una decina di giorni, schiu-

dono larve estremamente mobili e aggressive che, già dopo qualche giorno di digiuno, perdono la propria specificità parassitaria e sono in grado di attaccare l'uomo. Sono piuttosto piccole, più o meno quanto la testa di uno spillo, e difficilmente vengono rilevate sulla cute se non quando sono rigonfie di sangue. Esse appaiono come dei piccoli nei brunastri lievemente rilevati e quasi mai ci si accorge della loro presenza se non per una dolenzia localizzata in qualche area del corpo. Vanno estratte con molta accuratezza ruotandole e poi tirandole con delicatezza, in modo che l'ipostoma non resti infisso sulla cute. L'ixodide più frequentemente osservato all'interno delle abitazioni è, indubbiamente, *Rhipicephalus sanguineus* (fig. 8), ma, certamente, sia i cani che i gatti possono trasportare anche zecche provenienti da grossi animali, come *Dermacentor marginatus* o *Hyalomma marginatum* (SONENSHINE e MATHER, 1994).

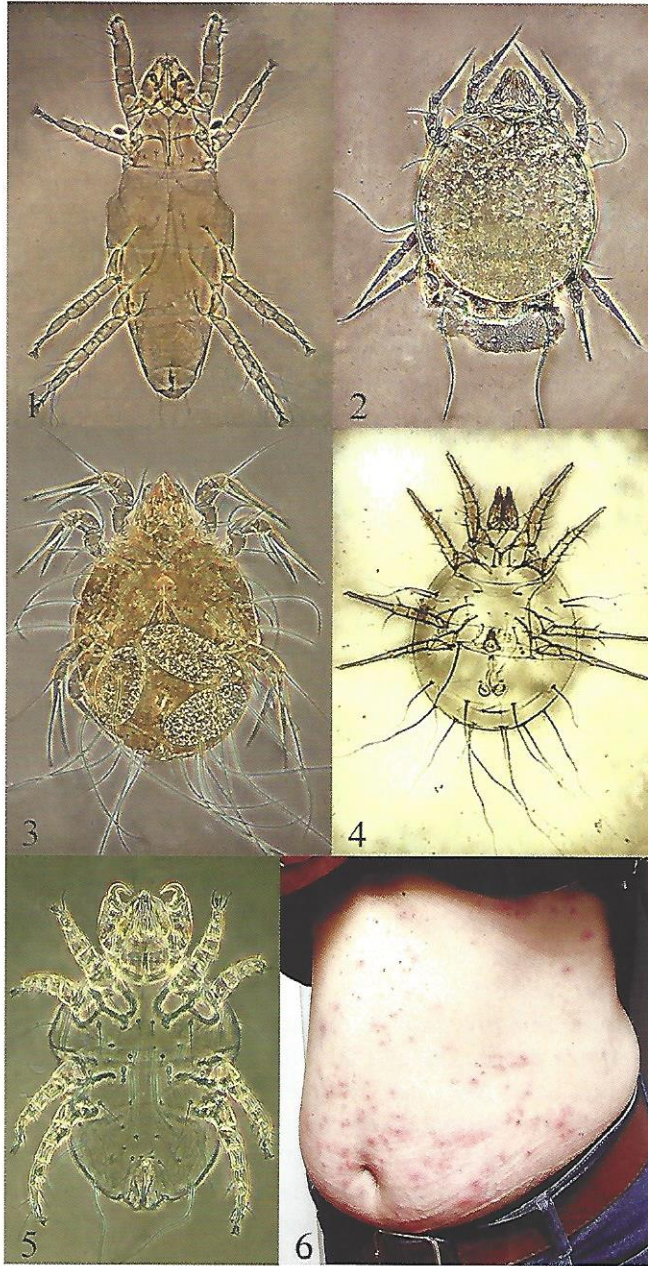
Tra le zecche diffuse in autunno-inverno merita un cenno particolare *Ixodes ricinus*, l'unico acaro, in Italia, in grado di trasmettere all'uomo il morbo di Lyme. Facile il riconoscimento di questa zecca per la presenza di un solco perianale a forma di U rovesciata.

Tra gli acari che, invece, contraggono rapporti più stretti con la cute e sono strettamente dipendenti dall'ospite per la propria sopravvivenza, ricordiamo due agenti di rogna: *Sarcoptes scabiei* e *Notoedres cati* (fig. 9). Il primo ha una scarsa specificità d'ospite e passa facilmente da un animale all'altro, uomo compreso; il secondo è, invece, specifico del gatto e più raramente si trasmette ad altri animali e all'uomo. Il loro ciclo biologico comprende la penetrazione all'interno della cute, la formazione di gallerie intradermiche, nelle quali l'acaro evolve da uovo a larva e quindi, in nicchie superficiali a livello del follicolo pilifero, in ninfa e poi in adulto. Tutto ciò finisce con il determinare ispessimento cutaneo, formazione di aree alopeciche e crostosità sempre più evidenti via via che gli acari distruggono il derma. È molto frequente, però, che le lesioni allo stadio iniziale, sulle arcate orbitali o sul piatto delle cosce, non siano ben evidenti e questo fatto è molto pericoloso sotto il profilo epidemiologico. Infatti, se pensiamo ad un cucciolo che teniamo in braccio, che accarezziamo e che magari facciamo salire sul nostro letto, ci rendiamo conto dei rischi che corriamo: le uova di questi acari vengono facilmente rilasciate nell'ambiente e le larve che ne schiudono, estremamente aggressive, nel giro di pochi minuti sono in grado di penetrare nella nostra pelle (PRINCIPATO, 2002). In genere sulla cute umana il parassita non evolve e, dunque, la lesione prodotta è solo il frutto del tentativo fatto dall'acaro di innestarsi nel derma. La dermatite che ne deriva è chiamata «pseudoscabbia», ma non evolve ulteriormente se si resta lontani dall'animale. Il contagio diretto è senza dubbio di grande importanza nella diffusione di questa parassi-

tosì, ma l'ambiente dove vengono depositate le squame cutanee contenenti le uova dell'acaro, ha certamente una notevole responsabilità nella diffusione e nell'insorgenza delle recidive (BONI e PRINCIPATO, 2002).

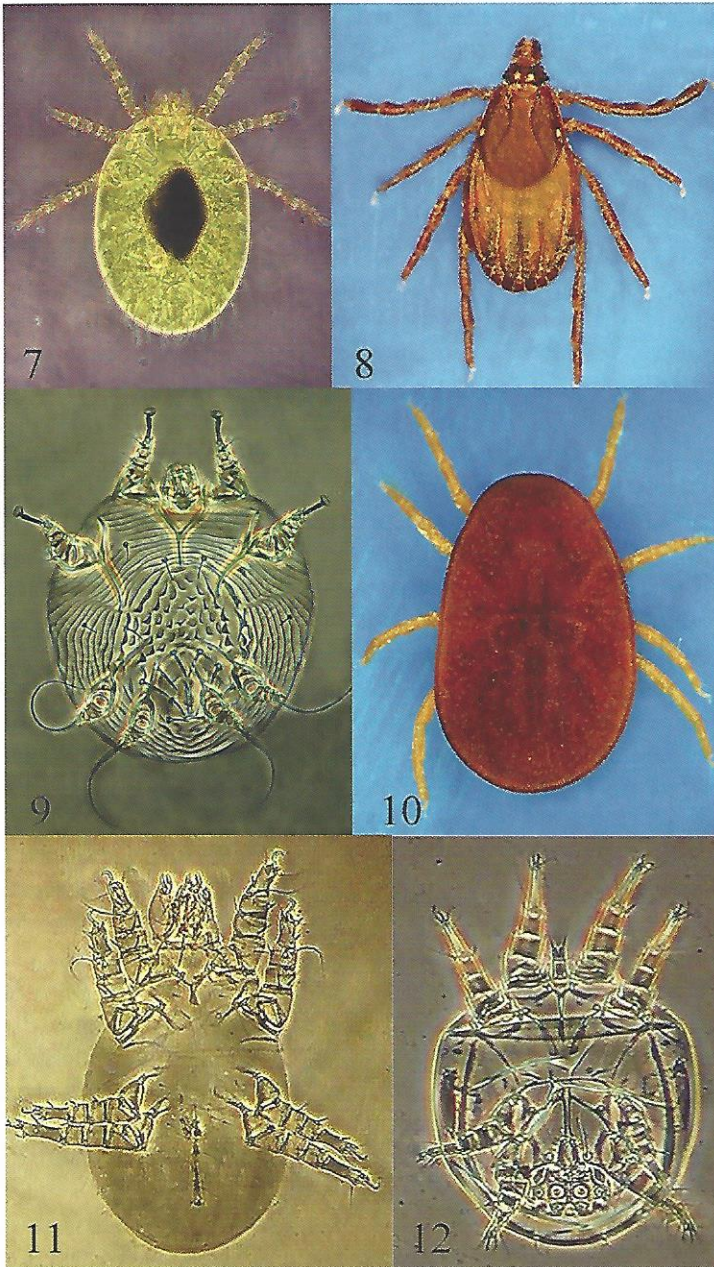
Se il cane e il gatto sono da considerarsi come gli animali domestici più frequenti, non bisogna dimenticare che alcune patologie cutanee da acari possono derivare anche da altri animali, come, per esempio, dai piccioni che nidificano sulle pareti esterne o sul tetto della nostra casa. Questi animali possono essere all'origine di una ben nota infestazione da zecche, quella prodotta dagli *Argasidae* del genere *Argas*; in particolare da *Argas reflexus* (DOMENICHINI e CROVETTI, 1989) (fig. 10). Queste zecche, caratterizzate dall'assenza dello scudo dorsale che era, invece, presente nelle *Ixodidae*, sono anche chiamate «zecche molli» e si riconoscono facilmente per la posizione nettamente propodosomale ventrale dello gnatosoma. Si tratta di acari molto resistenti al digiuno (almeno più di un anno), in grado di persistere nell'ambiente domestico anche in avverse condizioni di umidità e temperatura. Essi giungono all'interno dell'abitazione in due modi: 1. spontaneamente, attraversando davanzali e finestre, attratti dall'anidride carbonica che emettiamo respirando; 2. trasportati dagli stessi piccioni di cui sono parassiti temporanei allo stadio larvale. In ogni caso la zecca penetra, si nasconde e di notte ci punge. Ripetute punture possono anche portare a fatti sistemici con interessamento linfonodale ed anche, seppure raramente, a shock anafilattico. *A. reflexus* non persiste mai a lungo sulla cute, ma è sempre un parassita temporaneo: succhia il sangue dei piccioni nel nido e se ne distacca poco dopo per depositare le proprie uova, dopodiché torna a pungere un nuovo ospite, uomo compreso, per tornare poi nuovamente ad ovodeporre. Questa frequenza di pasti su ospiti differenti rende questa zecca potenzialmente pericolosa per la trasmissione di virus ed altri agenti patogeni e non va certamente sottovalutata (GRELLONI *et al.*, 1997).

Tra gli acari ambientali «emergenti» merita un cenno un acaro che in questi ultimi anni è divenuto estremamente diffuso nei pollai, nei mangimi, nella lettiera degli animali e talvolta anche nelle abitazioni. Si tratta della *Sancassania* (= *Caloglyphus*) *berlessei* (fig. 11), un artropode opportunisto molto prolifico e in grado di colonizzare, con miliardi di individui, qualsiasi allevamento di animali (PRINCIPATO *et al.*, 1991). Con lo sviluppo del biologico e l'assenza di pesanti trattamenti, questo acaro è sviluppato a dismisura tanto da essere ritrovato un po' dappertutto e persino, come contaminante, negli strisci vaginali dei pap test. In realtà questo artropode è capace di adattarsi a condizioni estreme, disvitali per qualsiasi altro *Acaridae*, e lo si ritrova vitale nelle mucose, dentro le ferite da beccata, nella congiuntiva oculare ecc. Presenta uno stadio di resistenza



Figg. 1-6

1 - Femmina di *Pyemotes ventricosus*. 2 - Ipope di *Glycyphagus domesticus* all'interno della cuticola protoninfale. 3 - Femmina di *Lepidoglyphus destructor* con uova. 4 - Maschio di *Tyrophagus putrescentiae*. 5 - Ninfa di *Cheyletiella blakei*. 6 - Dermatite provocata da *Cheyletiella blakei*.



Figg. 7-12

7 - Larva di *Neotrombicula autumnalis*. 8 - Maschio di *Rhipicephalus sanguineus*. 9 - Femmina di *Notoedres cati*. 10 - Femmina di *Argas reflexus*. 11 - Ninfa di *Sancassania berlesei*. 12 - Ipope di *Sancassania berlesei*.

rappresentato da deutoninfe ipopiali (fig. 12) dall'idiosoma a forma di tartaruga, in grado di resistere a qualsivoglia trattamento ambientale, e di ripristinare la popolazione nel giro di pochi giorni. Sembra implicato nell'insorgenza di dermatiti negli animali e di infiammazioni vulvo-vaginali nella donna (PRINCIPATO *et al.*, 2005).

Chiunque abbia allevato dei polli avrà certamente osservato la presenza di minuscoli acari ematofagi di colore bianco-brunastro di giorno e rosso, invece, di notte. Si tratta dei *Dermanyssidae* della famiglia *Dermanyssidae*, con il genere *Dermanyssus*. *D. gallinae* (fig. 13) è la specie più frequente, diffusa in ogni allevamento avicolo e in grado di attaccare anche i piccoli volatili che teniamo dentro casa. È un parassita ematofago, notturno e a vita libera, capace di riprodursi velocemente, originando milioni di individui. Sono stati segnalati, anche recentemente, episodi di dermatite umana prodotti dall'azione di questo acaro, che si arrampica velocemente sulla nostra cute provocando prurito e, talvolta, punzecchiandone la superficie. La sua presenza negli allevamenti è un fatto costante, tanto che i trattamenti che vengono fatti hanno solo lo scopo di ridurre il numero, senza alcuna speranza di riuscire ad abbatterne completamente la popolazione. *D. gallinae* si nasconde di giorno in anfratti e fessure, mentre di notte succhia il sangue degli animali, che si agitano molto nel tentativo di sfuggire all'aggressione. Lo svuotamento della fossa delle feci negli allevamenti avicoli e il trattamento a fiamma o con acqua bollente delle pareti e delle gabbie vuote, riduce il numero di acari nell'ambiente ed è sempre indispensabile prima della reintroduzione di nuovi animali (PRINCIPATO *et al.*, 1987).

Tra i *Dermanyssidae* ricordiamo anche *Ornithonyssus sylviarum* (fig. 14), un *Macronyssidae* frequente sia negli allevamenti avicoli, sia sui piccoli volatili che alleviamo dentro casa. Lo si rinviene anche di giorno tra le penne degli animali e può essere, come *D. gallinae*, causa di prurito e dermatiti se il suo numero aumenta notevolmente. La pulizia della lettiera è condizione indispensabile per impedire lo sviluppo di questo acaro, insieme al trattamento ripetuto del piumaggio dei volatili con polveri acaricide. Questo acaro si rinviene anche in piccoli allevamenti di cavie, conigli, topi e roditori in genere, talvolta insieme ad *Ornithonyssus bacoti*, un altro acaro dello stesso genere molto aggressivo e simile morfologicamente a *O. sylviarum*.

Tra gli animali considerati «domestici» oggi si annoverano anche diverse varietà di rettili. Il loro allevamento all'interno di abitazioni comporta alcuni rischi per l'uomo a causa della sempre maggiore diffusione di un altro acaro *Macronyssidae*: *Ophionyssus natricis* (fig. 15). Questo acaro ematofago si localizza al disotto delle squame dei serpenti e ne suc-

chia il sangue. Si nasconde quindi in anfratti e fessure ed occasionalmente, in assenza dell'ospite primario, punge anche l'uomo. È stato osservato deporre le proprie uova nelle pliche cutanee retrooculari del rettile e, pertanto, la lotta contro questo acaro deve prevedere trattamenti ripetuti sia sull'ambiente di allevamento che sull'animale (PRINCIPATO e CAMERLENGO, 1994).

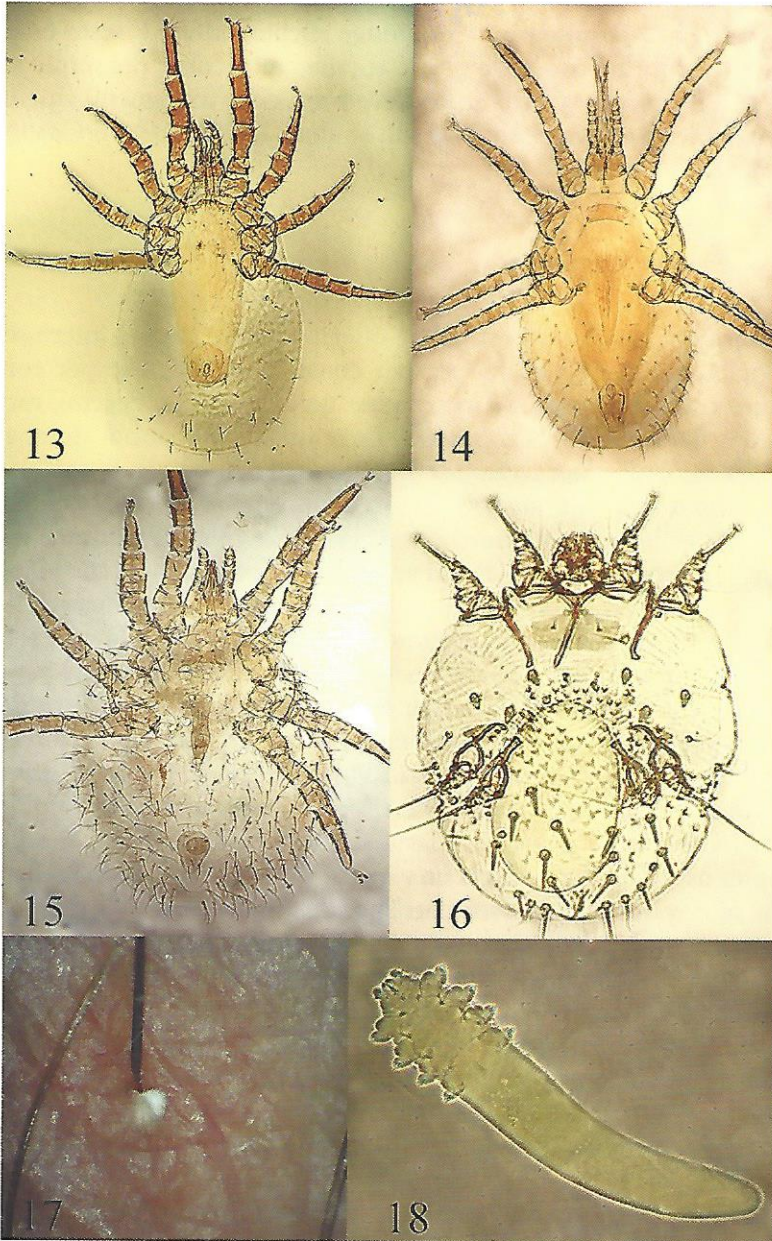
## UOMO

Meritano un cenno particolare quegli acari di grande interesse dermatologico che si diffondono sia per contatto diretto, che per contatto indiretto tramite oggetti d'uso comune quali lenzuola, cuscini, asciugamani. Parliamo di *Sarcoptes scabiei* agente della scabbia umana e di *Demodex folliculorum* e *Demodex brevis* agenti della demodicosi.

Il primo (fig. 16), molto più conosciuto dei secondi, scava, come è noto, delle gallerie intradermiche (fig. 17), nelle quali la femmina ovigera deposita le proprie uova e da cui schiudono larve esapodi che si trasformano, poi, in ninfe ottopodi e, poi, in adulti sessualmente maturi. Il ciclo di sviluppo di questi acari comporta un danno evidente alla cute e la formazione di squame cutanee che spesso contengono le uova del parassita. Tali squame costituiscono l'elemento più importante sotto il profilo epidemiologico, in quanto rappresentano la principale via di diffusione ambientale e di contaminazione di oggetti d'uso comune. *S. scabiei* si deve considerare come unica specie, con diverse varietà, tra cui quella umana (*hominis*), in grado di adattarsi a substrati differenti e, quindi, a differenti ospiti. Si dice che sia una specie in «adattamento morfologico», perché al cambio di substrato corrisponde sempre una, più o meno evidente, variabilità della sua chetotassi idiosomale (FAIN, 1968). Va sottolineato, dunque, che, nella diffusione della scabbia umana, l'ambiente domestico riveste un ruolo sicuramente fondamentale, seppure secondario al contatto diretto uomo/uomo.

Infine, un cenno particolare va fatto relativamente alla demodicosi umana, prodotta da *D. folliculorum* (fig. 18) e *D. brevis*, acari *Prostigmata*, *Demodicidae*. Entrambi vivono nel complesso pilosebaceo della cute umana, ma mentre il primo si localizza preferenzialmente nel follicolo pilifero, il secondo colonizza la ghiandola sebacea. Il loro gnatosoma è costituito da cheliceri stilettiformi, protetti da palpi uncinati, attraverso i quali punge e svuota il citoplasma delle cellule epiteliali dei follicoli e della ghiandola sebacea. Come esito si determina una notevole desquamazione del follicolo pilifero e una iperproduzione di sebo causa-





Figg. 13-18

13 - Femmina di *Dermanyssus gallinae*. 14 - Femmina di *Ornithonyssus sylviarum*. 15 - Femmina di *Opbionyssus natricis*. 16 - Femmina di *Sarcoptes scabiei* con uovo. 17 - Penetrazione di *S. scabiei* nella cute umana. 18 - Femmina di *Demodex folliculorum*.

to dalla stimolazione ghiandolare. Ne deriva una cute estremamente untuosa, caratteristica dei soggetti con demodicosi, la facile sovrainfezione del follicolo pilifero a causa delle microlesioni prodotte, con formazione di brufoli (PRINCIPATO, 2000). Questi acari partecipano alla formazione dei cosiddetti «punti neri» e concorrono nel determinismo dell'acne rosacea, della dermatite periorale della donna (PRINCIPATO e POLIDORI, 1994) e della calvizie seborroica dell'uomo (PRINCIPATO, 1994). Sono, dunque, acari importanti, anche se per lungo tempo si è creduto che fossero dei semplici saprofiti. Oggi si sa ch'essi fungono anche da serbatoio batterico (PRINCIPATO *et al.*, 1995) e possono ospitare nel proprio idiosoma spore fungine. L'epicentro riproduttivo di questi artropodi è costituito dalle gene nasali e, facilmente, soprattutto nel periodo estivo, la cute contaminata emette con il sebo le uova di questi acari. In tal modo si contaminano asciugamani e cuscini e si diffonde così la parassitosi, oltre che per contatto diretto, per «impronta».

## DIAGNOSI

Come abbiamo visto, l'ambiente confinato consente lo sviluppo e la diffusione di numerose acariosi. Lo studio mirato della polvere ambientale può costituire un mezzo diagnostico importante per riuscire a svelare la presenza di acari patogeni e loro uova. Infatti, sia i parassiti propriamente detti, sia gli artropodi ambientali che interagiscono temporaneamente con gli animali e con l'uomo e, a maggior ragione, tutti quelli che sviluppano sulle derrate alimentari o vivono nelle strutture o negli arredamenti di una abitazione, rilasciano tracce che possono essere svelate attraverso la metodica dell'Esame Diretto delle Polveri Ambientali (EDPA). Si tratta di un sistema che per flottazione o sedimentazione, previo filtraggio e separazione delle particelle, mette in evidenza le tracce lasciate dagli acari in ogni ambiente, gli stessi artropodi o parte di essi. Attraverso l'EDPA è possibile evidenziare sia l'ambiente della casa infestato, sia la specie che ha determinato la dermatite con il suo sito di sviluppo (PRINCIPATO, 1998). Tutto ciò permetterà al paziente di effettuare un trattamento mirato, strategico ed efficace, in relazione alla problematica presente nella sua abitazione. Se per esempio l'abitazione fosse infestata da *Pyemotes ventricosus*, non basta effettuare dei trattamenti acaricidi nell'ambiente dove è avvenuto l'isolamento, ma si dovrà, ancor prima dell'utilizzo di qualsivoglia acaricida, rimuovere il mobile tarlato dal quale l'acaro fuoriesce. Questa semplice nota, poco conosciuta dai disinfestatori, è il motivo dei molti insuccessi nei trattamenti acaricidi: non

sempre è necessario un intervento pesante, ma, a volte, è sufficiente una intelligente e mirata strategia di lotta. Nel caso in questione, relativo all'infestazione da *P. ventricosus*, bisogna ricordare che nessuna sostanza consentita, sparsa in ambiente confinato è, a tutt'oggi, in grado di penetrare efficacemente dentro i mobili tarlati, abbattendo l'acaro situato nel suo interno e risolvendo così il problema dermatologico del paziente. È un concetto ormai superato quello che si basa su una risoluzione correlata alla concentrazione dell'acaricida utilizzato. È la strategia di lotta che conta veramente e non la potenza del trattamento. Sono necessarie oggi delle conoscenze e competenze specifiche per evitare intossicazioni e avvelenamenti da eccessivo uso di sostanze abbattenti. L'EDPA può metterci in grado di lottare con intelligenza, sapendo esattamente contro chi e dove dobbiamo agire, verificando poi, con lo stesso sistema, l'efficacia del nostro metodo di lotta. Può stupire che un semplice esame microscopico della polvere possa portare a diagnosticare persino *Sarcoptes scabiei*, un acaro che vive dentro la cute. In realtà, il nostro corpo emette continuamente delle squame cutanee ed è attraverso queste, presenti a migliaia nel nostro letto, che viene svelata la presenza del parassita, delle sue esuvie, delle sue uova o più semplicemente del corion di queste o delle sue caratteristiche feci. Nessun altro esame può dirci, con assoluta certezza, l'origine di una dermatite da artropodi senza guardare con attenzione all'ambiente nel quale viviamo.

## SUMMARY

### MITES OF DERMATOLOGICAL INTEREST INDOORS

Reported herein is an outline of the main species of mites of dermatological interest in an enclosed environment. They belong to the orders *Prostigmata*, *Mesostigmata* and *Astigmata*. The major sources of infestation are represented by old furniture, damp walls, mattresses, plants, stored foodstuffs, pets. The role of the environment in transmitting pathologies generally carried by arthropods through direct contact, such as scabies and demodicosis, is emphasized. Finally, in order to reveal the presence of mites indoors, the «Direct Examination of Environmental Dusts» (DEED) is therefore recommended.

## BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER J.A.D. 1984 - *Arthropods and Human skin*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 422pp.
- ARMENTIA A., MARTINEZ A., CASTRODEZA R., MARTINEZ J., JIMENO A., MENDEZ J., STOLLE R., 1997 - *Occupational allergic disease in cereal workers by stored grain pests*. - *Journal of Asthma*, 34: 369-378.
- BARKER P.S., 1983 - *Bionomics of Lepidoglyphus destructor (Schrank) (Acarina: Glycyphagidae), a pest of stored cereals*. - *Canadian Journal of Zoology*, 61:355-358.

- BONI P., PRINCIPATO M., 2002 – *Osservazioni sulla resistenza ambientale di Sarcoptes scabiei var. canis in differenti condizioni di temperatura ed umidità.* – Atti Congresso S.I.S.VET, 56: 207-208.
- BRUCE W.A., WRENSCH D.L., 1990 – *Reproductive potential, sex ratio, and mating efficiency of the straw itch mite (Acari:Pyemotidae).* – Journal of Economic Entomology, 83: 384-391.
- CROSS E.A., MOSER J.C., 1975 – *A new, dimorphic species of Pyemotes and a key to previously described forms (Acarina: Tarsonemoidea).* – Annals of the Entomological Society of America, 68: 723-732.
- DOMENICHINI G., CROVETTI A., 1989 – *Entomologia urbana.* UTET, Torino 183-184.
- FAIN A., 1968 – *Étude de la variabilité de Sarcoptes scabiei avec une révision des Sarcoptidae.* – Acta Zoologica et Patologica Antverpiensia, 47: 1-196.
- FAIN A., GUERIN B., HART B.J., 1988 – *Acariens et Allergies.* Allerbio, Varennes en Argonne, France, 179 pp.
- FAIN A., GUERIN B., HART B.J., 1990 – *Mites and Allergic Diseases.* Allerbio, Varennes en Argonne, France, 190 pp.
- FLEMING E.J., CHASTAIN C.B., 1991 – *Miliary dermatitis associated with Eutrombicula infestation in cat.* – Journal of the American Animal Hospital Association, 27: 529-531.
- GERANIO N., PRINCIPATO M., 1997 – *Sviluppo di Tyrophagus putrescentiae (Schrank,1781) (Astigmata : Acaridae) su prosciutti in stagionatura: note sulla dinamica dell'infestazione.* – Atti del VI Convegno Nazionale «La Difesa Antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti», 127-132.
- GREEN W.F., WOOLCOCK A.J., 1978 – *Tyrophagus putrescentiae: an allergically important mite.* – Clin. Allergy, 8: 135-144.
- GRELLONI V., BOTTA G., CAGIOLA M., BATTISTACCI L., CENCI T., SCUOTA S., PRINCIPATO M., 1997 – *Epidemiologia delle zoonosi in ambiente urbano legate alla presenza di piccioni (Columba livia).* – Veterinaria Italiana, 23: 41-45.
- LEE O., 1993 – *Lepidoglyphus destructor.* Bird Keeping in Australia, 36: 11-13.
- MATSUMOTO K., OKAMOTO M., YAMAURA H., 1995 – *Studies on the environmental factors for the breedings of grain mites. 15. The effect of temperature and relative humidity on the life cycle of individually reared Glycyphagus domesticus (De Geer, 1778) (Acari: Glycyphagidae).* – Japanese Journal of Sanitary Zoology, 46: 31-39.
- MCDANIEL B., 1979 – *Mites and ticks.* Wm.C.BrownCompany Publishers Dubuque, Iowa.
- MOSER J.C., 1975 – *Biosystematics of the straw itch mite with special reference to nomenclature and dermatology.* – Transactions of the Royal Entomological Society, London, 127: 185-191.
- PRINCIPATO M., COLETTI M., TACCONI G., 1987 – *Studio sull'acarofauna dei volatili. Il ruolo degli acari negli stati patologici aspecifici. Isolamento di nuove specie patogene.* – Summa, 4: 229-237.
- PRINCIPATO M., VITELLOZZI G., COLETTI M., 1988 – *Dermopatia da Cheyletiella blakei nell'uomo. Una zoonosi poco conosciuta.* – Obiettivi e Documenti Veterinari, 9: 47-50.
- PRINCIPATO M., GALLI R., SANNIPOLI C.G.T., 1991 – *Observations on the presence of Sancassania berlesii (Astigmata: Acaridae) in the litter of some industrial poultry farms in Umbria.* – Zootecnica International, 2: 40-45.
- PRINCIPATO M., POLIDORI G.A., 1993 – *Pyemotes ventricosus: un acaro associato al « tarlo del legno», parassita occasionale dell'uomo.* – Praxis Veterinaria, 14(4): 23-25.
- PRINCIPATO M., CAMERLENGO L., 1994 – *Parasitological observations on infestation by Ophionyssus natricis (Acari: Macronyssidae) in captive snakes.* – Izmir, Turchia, International Congress of Parasitology, 10-14 October 1994, 2: 261.
- PRINCIPATO M., POLIDORI G.A., 1994 – *Parasitological observations on cronical perioral dermatitis in women caused by Demodex brevis.* – Izmir, Turchia, International Congress of Parasitology, 10-14 October 1994. Vol.2: 259.
- PRINCIPATO M., 1994 – *Demodecose humaine chez des sujets atteints d'alopecie séborrhéique: modifications périodiques dans le cycle biologique des parasites et considerations cliniques sur les causes de la calvitie.* – Bull. de la Soc. Franç. de Parasitol., 12(1) : 81-91.
- PRINCIPATO M., CUTERI V., POLIDORI G.A., 1995 – *Isolamento di batteri del gen. Staphylococcus dall'idiosoma di Demodex brevis (Acari: Demodicidae) da materiale sebaceo di soggetti affetti da alopecia seborroica.* – Giornale Italiano di Malattie Infettive, 1(6): 351-354.

- PRINCIPATO M., 1998 – *Artropodi patogeni rilevabili nelle abitazioni con l'esame diretto delle polveri ambientali*. – Annali Italiani di Dermatologia Clinica e Sperimentale, 52 (2): 60-72.
- PRINCIPATO M., MELIDONE R., NYLIGIRA J.B., 1999 – *Observations sur la diffusion de Glycyphagus domesticus (Acari: Glycyphagidae) dans les habitations*. – Bull. Soc. Franç. de Parasitol., 17 : 50-58.
- PRINCIPATO M., 2000 – *Observations on the spread of Pyemotes ventricosus (Prostigmata: Pyemotidae) in houses in Umbria, Central Italy*. – Proceedings of the IV Symposium of the European Association of Acarologists, Siena, 58. In «Acarid Phylogeny and Evolution: Adaptation in Mites and Ticks», 2002 Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 431 – 434.
- PRINCIPATO M., 2000 – *Morfobiologia degli acari «minori» di interesse dermatologico*. – Atti del 1° Congresso Nazionale SIDAPA, Perugia, 70.
- PRINCIPATO M., HANSEL K., STINGENI L., GALLO L., 2000 – *Dermatite strofuloide professionale da Pronematus davisii Baker (Acari: Tydeidae)*. – Atti del 1° Congresso Nazionale SIDAPA, Perugia, 44.
- PRINCIPATO M., 2000 – *Morfobiologia degli acari del genere Demodex (Prostigmata: Demodiciidae)*. – XXXIX Congresso Nazionale A.D.O.I., Vieste, Pizzomunno, Boll. Ist. Dermatol. S. Gallicano, 3 (3): 241 – 243.
- PRINCIPATO M., 2000 – *Morfobiologia degli acari «minori» di interesse dermatologico*. – Atti del 1° Congresso Nazionale SIDAPA, Perugia, 70.
- PRINCIPATO M., PERUCCI S., 2002 – *Observations on physogastric females of Pyemotes ventricosus (Acarina: Pyemotidae) reared in laboratory conditions on Anobium punctatum (Coleoptera:Anobiidae)*. – Parassitologia, 44 (1): 146.
- PRINCIPATO M., 2002 – *Osservazioni sulla capacità di penetrazione cutanea nell'uomo di Sarcoptes scabiei var. canis e S. scabiei var. hominis in differente stadio evolutivo*. – Atti Congresso S.I.S.VET, 56: 209-210.
- PRINCIPATO M., LISI F., 2004 – *Problemi igienico-sanitari relativi all'acarofauna di prosciutti in stagionatura*. – XIV Convegno Nazionale A.I.V.I., Santuario di Vicoforte (CN) 4-6 giugno 2004, 283-287.
- PRINCIPATO M., MARCONI B., MORETTA I., LISI F., SAMRA N., 2005 – *Euschoengastia donaldi Kepka, 1958 (Acari:Trombiculidae), un ectoparassita del gatto, nuovo per l'Umbria*. – XX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Perugia-Assisi 13-18 Giugno 2005, Proceedings : 346.
- ROTA P., 1972 – *Gli acari infestanti I formaggi e I salumi in stagionatura*. – Atti 1° Simposio «La Difesa Antiparassitaria nelle Industrie Alimentari e la protezione degli alimenti», Piacenza, 201-215.
- SONENSHINE D.E., MATHER T.N., 1994 – *Ecological Dynamics of Tick-borne Zoonoses*. Oxford University Press, New York e Oxford: 447 pp.
- STINGENI L., MARIOTTI M., PRINCIPATO M., 1999 – *Una causa sottostimata di dermatiti «indoor»: l'antiquariato*. – Atti Soc. It. Dermatol. e Venereol., 54.
- STINGENI L., PRINCIPATO M., LISI P., 1997 – *Glicifagosi: due casi di dermatite papulo-vescicopustolosa da Glycyphagus domesticus e Lepidoglyphus destructor (Astigmata: Glycyphagidae)*. – Annali Italiani di Dermatologia Clinica e Sperimentale, 51: 91-95.
- STINGENI L., PRINCIPATO M., CARAFFINI S., ASSALVE D., LISI P., 1996 – *Infestazione da Glycyphagidae: a proposito di due casi*. – Atti Convegno SIDEV, 38.
- VAN BRONSWIJK J.E.M.H., DE KREEK E.J., 1976 – *Cheyletiella (Cheyletiellidae) of dog, cat and domesticated rabbit, a review*. – Journal of Medical Entomology, 13: 315-327.