

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA



TESI DI LAUREA

DERMATOFITOSI NEL CANE E NEL GATTO:
INDAGINE NELLA REGIONE VENETO

Relatore: dott. Antonio Frangipane di Regalbono

Correlatore: dott.ssa Patrizia Danesi

Laureanda: Vania Viani

Anno Accademico 2009-2010

INDICE

PARTE GENERALE

1. INTRODUZIONE
2. CARATTERISTICHE GENERALI DEI DERMATOFITI
 - 2.1 Definizione di miceti
 - 2.2 Struttura della cellula fungina
 - 2.3 Morfologia
 - 2.4 Metabolismo e resistenza
3. CLASSIFICAZIONE DEI DERMATOFITI
4. EPIDEMIOLOGIA
5. EZIOPATOGENESI
6. SINTOMATOLOGIA
 - 6.1 Malattia nel cane e gatto
7. DIAGNOSI
 - 7.1 Fluorescenza alla lampada di Wood
 - 7.2 Esame microscopico a fresco
 - 7.3 Esame colturale
 - 7.4 Tecniche istologiche
8. TRATTAMENTO E PREVENZIONE DELLE DERMATOFITOSI
 - 8.1 Trattamento topico
 - 8.2 Terapia sistemica
 - 8.3 Vaccini
 - 8.4 Trattamento ambientale e prevenzione

PARTE SPERIMENTALE

9. FINALITA' DEL LAVORO

10. MATERIALE E METODI

10.1 Territorio e periodo di indagine

10.2 Campionamento

10.3 Esami micologici

10.4 Valutazione macro e microscopica

11. RISULTATI

12. CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

RINGRAZIAMENTI

PARTE GENERALE

1. INTRODUZIONE

Le dermatofitosi sono infezioni contagiose superficiali della cute che interessano peli, strato corneo e unghie, causate da funghi cheratinofilici e cheratinolitici, i dermatofiti, appartenenti ai generi *Microsporum*, *Trichophyton* ed *Epidermophyton*. Colpiscono molte specie animali, compreso l'uomo; presentano un quadro clinico molto vario la cui caratteristica principale è un'alopecia solitamente non pruriginosa e con diversi gradi d'infiammazione. Rappresentano malattie contagiose e che si ritrovano con maggiore frequenza in animali che vivono in collettività, a stretto contatto tra di loro o che convivono a stretto contatto con altri possibili ospiti come l'uomo.

Gli animali malati sono un problema di salute pubblica poiché i dermatofiti isolati dagli animali sono agenti di zoonosi: *Microsporum canis* isolato principalmente da cani e gatti, *Trichophyton verrucosum* isolato soprattutto nei bovini, *Trichophyton mentagrophytes* isolato da vari ospiti ma soprattutto da roditori e lagomorfi

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di approfondire le conoscenze sull'epidemiologia e sulla diffusione delle principali dermatofitosi in cani e gatti di proprietà in alcune province del Veneto.

La presente tesi si compone di una parte generale ed una sperimentale; nella prima vengono descritte le caratteristiche dei dermatofiti, la loro classificazione ed epidemiologia, patogenesi, sintomatologia, diagnosi, terapia e profilassi delle micosi. Segue poi la parte sperimentale in cui vengono descritti i metodi di raccolta dei campioni e la loro analisi, con l'elaborazione dei dati così ottenuti.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEI DERMATOFITI

2.1 DEFINIZIONE DI MICETI

Il termine fungo include lieviti e muffe. I funghi sono organismi eucarioti, immobili, chemiosintetici ed eterotrofi, privi di clorofilla, possono crescere nella forma di lieviti, unicellulari, o muffe, pluricellulari e filamentosi (Poli & Cocilovo, 2004), oppure possono presentarsi con entrambe le forme. Possono riprodursi mediante riproduzione sessuata (forma perfetta o telomorfa) e/o asessuata (forma imperfetta o anamorfa). La forma riproduttiva che origina dalla riproduzione asessuata viene definita conidio (plurale conidi) mentre la forma sessuata origina spore.

I funghi vengono tradizionalmente identificati e classificati secondo il loro metodo di produzione dei conidi e delle spore, secondo la loro dimensione e il colore dei conidi e secondo il tipo di ife prodotte e il loro aspetto macroscopico (De Hoog et al, 2000).

Un singolo filamento vegetativo di un fungo è chiamato ifa mentre una massa di ife forma il micelio. Le ife possono presentare dei setti o essere indivise (De Hoog et al, 2000).

Per organizzazione cellulare e caratteristiche metaboliche, essi appartengono al regno dei Funghi, uno dei cinque regni in cui è attualmente distinto il mondo biologico.

I miceti sono largamente diffusi nell'ambiente; essi vivono come saprofiti negli strati superficiali del suolo e nel materiale organico in decomposizione o, come commensali, in vari organismi animali. Alcune specie sono in grado di provocare, nell'uomo, negli animali e nelle piante, malattie che vengono denominate micosi. (Polonelli et al., 1993)

2.2 STRUTTURA DELLA CELLULA FUNGINA

La cellula fungina si differenzia dalle cellule vegetali principalmente a causa dell'assenza dei cloroplasti, e dalle cellule animali per la presenza di complesse strutture parietali.

La morfologia della cellula miceliale è, nelle diverse specie, sostanzialmente uniforme, salvo qualche eccezione. È costituita da un complesso di strutture lamellari, che formano la parete, e da una massa citoplasmatica, che ospita una ricca serie di organelli e spazi cavitari.

Nelle cellule adulte la parete è duplice, cioè costituita da una lamina esterna sottile (parete cellulare), che passa da una cellula all'altra senza interruzioni, avvolgendo tutta l'ifa, e da una lamina interna più spessa (membrana citoplasmatica), che prende parte alla costituzione dei setti intercellulari. Questi presentano un poro settale che mette in comunicazione due cellule contigue, permettendo gli scambi di citoplasma e di organuli. (Carelle, 1999).

La parete cellulare è costituita da un fitto intreccio di fibrille di chitina associate a carboidrati (glucani e mannani), lipidi e proteine. Queste ultime, particolarmente ricche di residui cisteinici, contribuiscono in maniera significativa alla rigidità complessiva della struttura parietale. La parete condiziona la forma della cellula e molte delle sue proprietà antigeniche attuando importanti interazioni con le cellule dell'ospite, quali l'adesività e l'immunomodulazione della risposta umorale e cellulare.

La membrana citoplasmatica è di natura lipoproteica. Contiene fosfolipidi e steroli, e in particolare contiene ergosterolo a differenza delle membrane cellulari dell'uomo e degli animali che contengono colesterolo. Questo aspetto è importante dal punto di vista della terapia in quanto molti antimicotici agiscono proprio a livello dell'ergosterolo di membrana nell'esplicare l'attività micostatica.

Il nucleo è circondato da una doppia membrana con pori ed è spesso associato a reticolo endoplasmatico o a vacuolo. I cromosomi sono in numero variabile in relazione alla specie (aploidia, diploidia)

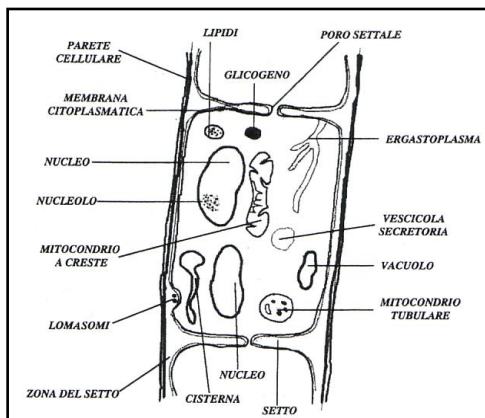


Fig.1 – Schema ultrastrutturale della cellula miceliale (Polonelli e coll., 1993).

2.3 MORFOLOGIA

L'unità strutturale delle muffe (miceti pluricellulari) è rappresentata dall'ifa, che si forma dall'unione di più cellule fungine; essa può essere settata, cioè divisa da setti incompleti che permettono il passaggio di citoplasma da una cellula all'altra, oppure poco settata, e può avere forme diverse secondo la specie. (Pinetti, 1977)

Le ife insieme formano il micelio (o tallo) della colonia fungina, che, in seguito a fenomeni di ramificazione e anastomosi ifale, può assumere una conformazione di tipo sferico in ambienti liberi e di tipo circolare su terreni di coltura solidi. La generazione di ife laterali (secondarie) risulta essere regolata dalla porzione apicale dell'ifa e si realizza, solitamente, in seguito all'interposizione di un setto divisorio.

Il micelio fungino può essere morfologicamente distinto in due parti: micelio vegetativo, con prevalenti funzioni di assorbimento di materiale nutritivo dal terreno e micelio aereo, responsabile dell'aspetto tipico della colonia e caratterizzato, in genere, dalle strutture cellulari deputate alla riproduzione. (Polonelli et al.,1993)

Per i dermatofiti la morfologia colturale è variabile nelle diverse specie; le differenze riguardano l'aspetto delle colonie che possono essere da quasi lisce a vellutate, lanose, polverose, uniformi, plicate, radiate (Fig. 2,4,6). Anche il pigmento prodotto varia da specie a specie: da incolore a giallo, arancio, rosso, violetto, porpora.

L'osservazione delle colonie viene effettuata sia guardando la superficie di semina dell'agar (recto), sia guardando la parte posteriore della piastra (verso).

Microscopicamente i dermatofiti producono in coltura due tipi di spore: macroconidi (o macroaleuriospore), pluricellulari, e microconidi (o microaleuriospore). Le prime hanno dimensioni di diverse decine di μm , forma allungata, lanceolata, clavata, fusiforme e contengono camere tra loro separate da setti trasversali (Fig. 3,5,7). I microconidi sono piccole cellule singole, globose o clavate, talora riunite a gruppi, del diametro di circa 2-5 μm (Poli e Cocilovo, 2004).

Di seguito si riporta la morfologia dei tre principali agenti di dermatofitosi degli animali da compagnia (*M. canis*, *M. gypseum*, *T. mentagrophytes*) (Badillet, 1986; De Hoog et al, 2000):

- *Microsporium canis*.

Le colture hanno aspetto simile ad una fine stella d'amianto traslucida, che, in fase di coltura più avanzata, assume l'aspetto caratteristico di disco cotonoso con un colore che varia dal bianco al camoscio al centro e giallo arancio alla periferia e sul retro della coltura (Fig. 2).

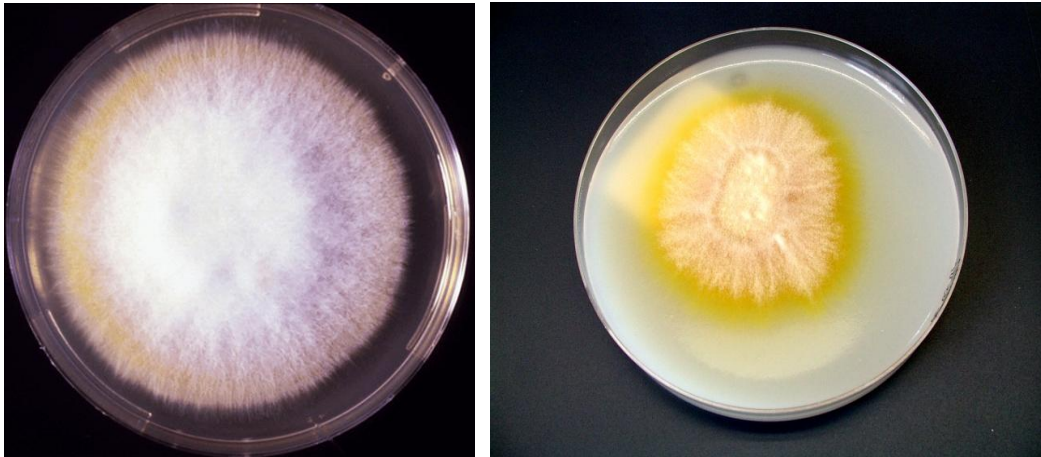


Fig. 2 Aspetto macroscopico di *M.canis* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

Microscopicamente presenta macroconidi settati, con pareti spesse, frequentemente echilunate, di dimensioni 30-40 μm x 6-10 μm , a forma di fuso, contenenti 6 o più cellette al loro interno (Fig. 3). Spesso nella parte apicale della macroaleuria è presente una protuberanza, simile ad una mazza ferrata, talvolta leggermente incurvata come l'abbozzo di un uncino. I microconidi sono lunghi e sottili, clavati o piriformi, generalmente poco numerosi.

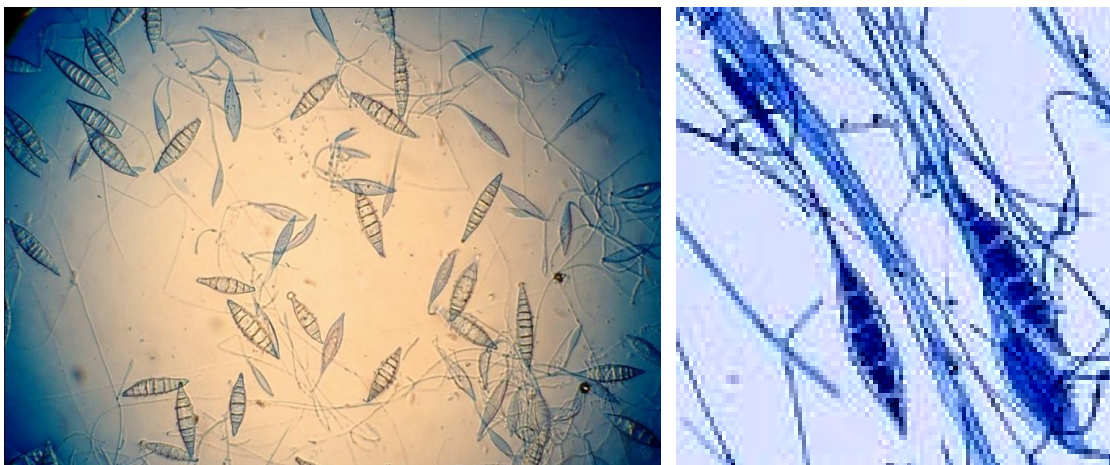


Fig. 3 Aspetto microscopico di *M.canis* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

- *Microsporium gypseum*.

Il suolo è il serbatoio di questo fungo, soprattutto se ricco di materiale cheratinico, come quello di parchi, giardini ed il terriccio per floricoltura.

Macroscopicamente, le colture presentano un aspetto polveroso, di colore bianco-rosato, che col tempo diventa cannella, con margini sfrangiati e retro coltura solitamente incolore (Fig. 4).



Fig. 4 Aspetto macroscopico di *M.gypseum* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

Microscopicamente, sono generalmente numerosi i macroconidi, a superficie ruvida, echilunata, ma di spessore inferiore a quella di *M. canis*, a forma di bozzolo, di dimensioni 25-60 μm x 8.5-15 μm , suddivise all'interno in un numero massimo di 6 cellette (Fig. 5).

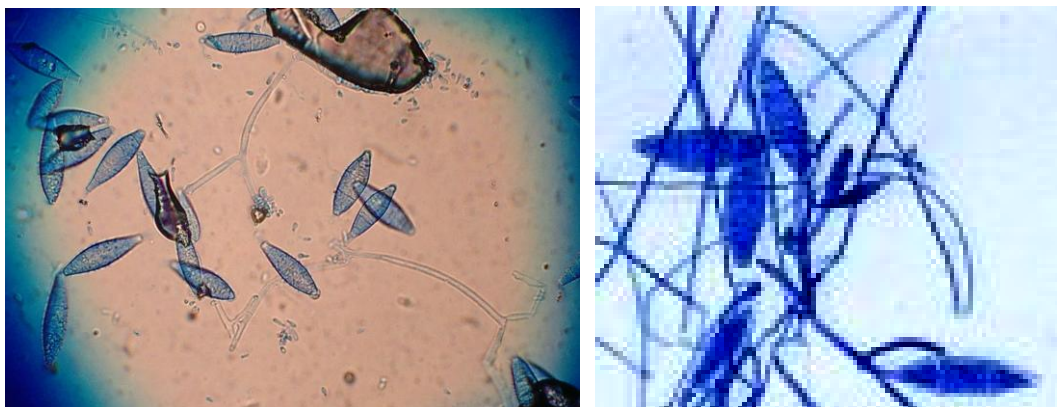


Fig. 5 Aspetto microscopico di *M.gypseum* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

- *Trichophyton. mentagrophytes*

Macroscopicamente, presenta colonie bianco-avorio tendenti al giallo e di aspetto granuloso-polverulento, con un retro coltura di colore marrone-rossiccio (Fig. 6).



Fig. 6 Aspetto macroscopico di *T.mentagrophytes* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

Microscopicamente, si possono ritrovare macroconidi a forma di sigaro, con parete liscia ed esile attacco sulle ife, di dimensioni 20-50 μm x 6-8 μm , e numerosi microconidi tondi di 2 μm di diametro circa, sessili, riuniti in forme a grappolo con ramificazioni dei conidiofori perpendicolari al filamento principale (Fig. 7).

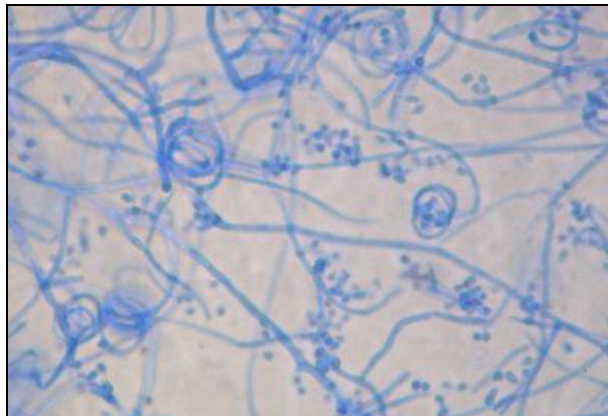


Fig. 7 Aspetto microscopico di *T.mentagrophytes* (Istitute Pasteur Parigi, 2007)

I miceti si riproducono secondo due modalità, sessuata o asessuata; queste due modalità possono essere presenti, escludersi o alternarsi nel ciclo vitale di un fungo con ritmi e frequenze diverse nelle varie specie (Polonelli et al., 1993).

La forma perfetta o telomorfa di un fungo, corrisponde allo stadio sessuato, la forma imperfetta o anamorfa allo stadio asessuato (Badillet, 1991).

I dermatofiti sono funghi che possiedono una forma sessuata ed una forma asessuata: la prima ha poco interesse nella pratica clinica, mentre la forma asessuata è l'unica implicata nella dermatofitosi e sarà quindi descritta qui di seguito.

La riproduzione asessuata si attua attraverso la produzione di conidi (aleuroconidi) che possono originare come brevi ramificazioni unicellulari (microconidi) o pluricellulari (macroconidi). Alla maturità, la cellula si allunga ed alla base si forma un setto che separa il conidio dall'ifa originaria.

Questa forma è caratterizzata da due tipi di morfologie: la prima costituita da un elemento di resistenza detto artrospora o artroconidio, che origina per segmentazione e frammentazione delle ife fungine che si ritrovano rispettivamente sull'animale e nell'ambiente; la seconda si ritrova invece in coltura in condizioni controllate di laboratorio ed è rappresentata dalla forma vegetativa, da cui originano conidi di conformazione più complessa.

Nei geofili la forma vegetativa può essere presente anche nell'ambiente esterno, purchè questo sia ricco di residui cheratinici, mentre per antropofili e zoofili ciò non accade.

L'artrospora è l'elemento infettante che si ritrova sull'animale infetto o portatore ed è responsabile del contagio. E' caratterizzato da forma tondeggianti con un diametro variabile da 2 μm a 10 μm a seconda della specie fungina.

2.4 METABOLISMO E RESISTENZA

I miceti sono organismi eterotrofi e chemiosintetici, obbligati per la loro sopravvivenza a decomporre sostanze organiche di origine vegetale o animale (saprofiti), ad utilizzare quelle di altri organismi viventi (parassiti) o a dividerle in simbiosi con essi (simbionti). Sembra che l'eterotrofia sia maggiore nella fase parassitaria rispetto alla fase saprofitaria .

In genere i miceti utilizzano fonti di azoto organiche ed inorganiche (molti sono in grado di utilizzare nitrati e/o ammoniaca). (Polonelli et al., 1993)

L'esigenza di ioni metallici è comparabile a quella di molti altri organismi viventi, mentre si riscontra, solitamente, una marcata dipendenza per le vitamine.

Le caratteristiche metaboliche possono essere sfruttate ai fini dell'identificazione: può infatti essere interessante valutare la capacità di fermentazione di alcuni zuccheri (che porta all'acidificazione del mezzo), la capacità di idrolisi dell'urea (che porta all'alcalinizzazione), la capacità di formare polisaccaridi a partire da glucosio o quella di utilizzare la cheratina, come avviene nei funghi "cheratinolitici". A questa categoria di miceti appartengono i **dermatofiti**.

Alcuni dermatofiti elaborano, in adeguate condizioni di sviluppo colturale, pigmenti di diverso genere che impartiscono alle colonie colorazioni talvolta caratteristiche che rivestono notevole importanza al fine della identificazione della specie e della posizione tassonomica.

Alcuni pigmenti sono strettamente legati al micelio a cui impartiscono determinate colorazioni, altri invece, probabilmente perché molto idrosolubili, diffondono nel substrato colturale colorandolo.

Per il loro metabolismo i dermatofiti utilizzano soprattutto il D-glucosio attraverso le vie glicolitiche comuni. Molti sono anche in grado di utilizzare azoto inorganico ottenuto direttamente dalla deaminazione delle proteine. (Pinetti, 1977)

Questi miceti rappresentano una notevole resistenza a molti fattori ambientali: nei materiali patologici (peli, squame, unghie) adeguatamente conservati, possono rimanere vitali e patogeni anche per tempi superiori ai 12-25 mesi; nell'ambiente, se contenuti in materiali patologici cornei, sopravvivono facilmente e possono anche moltiplicarsi; nei terreni nutritivi essiccati per invecchiamento delle colture, possono resistere dai 2 ai 10 mesi e anche più. (Pinetti, 1977)

Per quanto riguarda le temperature di sviluppo, resistono poco al calore secco, ma sopportano facilmente temperature molto basse. (Hashimoto,Blumenthal, 1978)

La temperatura ideale di sviluppo è compresa fra 24 e 30°C, tuttavia certi miceti termofili si sviluppano meglio a 37-40°C; inoltre mentre molti funghi si sviluppano nell'arco di 24-48 ore, altri hanno una crescita molto lenta e possono richiedere anche 3-4 settimane.

Il pH ideale di sviluppo è attorno alla neutralità, ma resistono anche a pH compreso fra 3 e 10.

3. CLASSIFICAZIONE DEI DERMATOFITI

La classificazione dei miceti subisce continue modifiche legate alle sempre nuove acquisizioni in base ad osservazioni morfologiche, biochimiche, genetiche, etologiche e fisiologiche. Per convenzione la classificazione dei miceti si basa sulla modalità di riproduzione sessuata o perfetta, ripartendo i miceti patogeni in quattro gruppi : zygomycota, ascomycota, basidiomycota, deuteromycota. (Polonelli et al., 1993)

I dermatofiti appartengono al gruppo degli Ascomycota ed in particolare ai tre generi *Microsporum*, *Trichophyton* ed *Epidermophyton*. In base al loro habitat naturale, possono essere suddivisi in tre gruppi (Scott et al, 2001):

Geofili: generalmente saprofiti, sono ben adattati a vivere e a replicarsi nel suolo dove decompongono materiale cheratinico fornito da peli e squame cutanee provenienti da animali o dall'uomo. *Microsporum gypseum*, che fa parte di questo gruppo, rappresenta il solo ad avere un reale potere patogeno per gli animali e per l'uomo (Baudraz-Rosselet et al, 2005). Altri dermatofiti geofili sono *Microsporum fulvum*, *Microsporum cookei*, *Microsporum persicolor*, *Trichophyton ajelloi* e *Trichophyton terrestre* che solo in determinate occasioni possono infettare esplicando azioni patologiche. Per i dermatofiti geofili non si verifica trasmissione interumana, ma la fonte di contagio rimane l'ambiente.

Antropofili: i dermatofiti antropofili quali *M. audouinii*, *T. rubrum*, *T. violaceum*, *T. schoenleinii*, *T. suodanense*, *T. tonsurans* ed *Epidermophyton floccosum*, sono completamente adattati al parassitismo sull'uomo, sono quelli più facilmente trasmissibili per contatto interumano. Queste specie non si riscontrano nel suolo allo stato saprofitario e solo molto raramente possono infettare gli animali. Sono adattati all'uomo, possono sopravvivere nell'ambiente ma generalmente non vi si replicano.

Zoofili: sono funghi adattati al mondo animale e sono tutti agenti di zoonosi. Non sono specie-specifici, ma hanno un "ospite serbatoio" rappresentato talvolta da una sola specie essenziale (es. *Microsporum canis* - gatto, *Trichophyton verrucosum* - bovino), talvolta da un gruppo tassonomico (es. *Trichophyton mentagrophytes* - roditori e lagomorfi).

Nella maggior parte dei casi le dermatofitosi canine e feline sono causate da *M. canis*, che rappresenta quasi l'unica specie ritrovabile nel gatto. A seguire, con prevalenza molto più bassa e quasi solo nel cane, possiamo ritrovare *T. mentagrophytes* e *M. gypseum* (Greene, 2006).

M. canis risulta essere il dermatofita zoofilo più isolato nel gatto. Può essere ritrovato anche nel cane (tra il 70-80% dei casi di dermatofitosi), nel cavallo, in conigli, roditori e in animali selvatici (Gallo et al, 2005; Lanfranchi et al, 2005). Nel gatto spesso origina lesioni scarsamente infiammatorie che portano ad una condizione di infetto subclinico o veicolatore asintomatico. Questo si verifica invece raramente nel cane.

Altri funghi, come *M. gypseum* e *T. mentagrophytes*, sono più comuni in zone rurali, in cui è più facile che il soggetto frequenti ambienti contaminati (es. cani da caccia); *T. mentagrophytes*, più comune nei roditori, è anche stato isolato da altri animali come il cane, il cavallo, il coniglio e meno frequentemente da ruminanti (Pier et al, 1994).

4. EPIDEMIOLOGIA

Diverse specie di dermatofiti sono state isolate da animali domestici, sia tenuti in cattività che allevati allo stato brado, ma spesso una specie fungina è associata ad un particolare ospite (Cabañes, 2000): *M. canis* al gatto, *T. mentagrophytes* ai roditori, *Trichophyton equinum* al cavallo, *T. verrucosum* ai bovini, ma può infettare facilmente altri ospiti.

Durante uno studio durato 15 anni in Italia centrale sono state riportate prevalenze per dermatofiti pari al 24.7% su gatti (1890/7650) ed al 18.7% su cani (566/3028) con una prevalenza generale pari al 23%. *M. canis* è stato isolato rispettivamente nel 97% e nell'83% dei gatti e dei cani positivi, mentre *M. gypseum* nel 2.6% e nel 13% e *T. mentagrophytes* nello 0.2% e nel 5.5% dei soggetti (Mancianti et al, 2002). I dermatofiti, specialmente *M. canis*, possono anche venire isolati da animali asintomatici che fungono da carriers. Questa situazione si verifica molto più frequentemente nel gatto che nel cane (Chermette et al, 2008). Le dermatofitosi sono più comuni nei periodi caldi, in ambienti umidi, condizioni che favoriscono l'insorgere dell'infezione in molti animali. Bagni eccessivi o eccessiva pulizia dell'animale possono predisporre all'insorgenza di una micosi, in quanto vengono rimosse le barriere cutanee naturali, quali sebo, le cellule morte superficiali ecc. (Greene, 2006). Nel gatto è stata ipotizzata una correlazione tra infezione dermatofitica e retrovirusi (FIV e FeLV) (Mancianti et al.,1992), ma il dato potrebbe dipendere dal tipo di vita dei soggetti infetti, spesso randagi/semirandagi conviventi in grandi collettività.

Le dermatofitosi sono malattie contagiose, facilmente trasmissibili sia per via diretta, mediante contatto tra animali, sia per via indiretta, attraverso il contatto con superfici od oggetti contaminati dalle spore infettanti di questi organismi.

M.canis è un dermatofita zoofilo che negli ultimi anni ha assunto un'importanza notevole; è segnalato ovunque nel mondo come responsabile di dermatofitosi nell'uomo. Numerosi studi compiuti a partire dagli anni '80 confermano che le specie più rappresentate sono di origine zoofila, con *M.canis* al primo posto, soprattutto nell'area mediterranea. (Cafarchia, 2003)

Le dermatofitosi feline sono causate nel 98% dei casi da *M. canis* e solo il rimanente 2% da *M.gypseum* e *T.mentagrophytes*. (Marchetti, Mancianti, 2001).

Nel sud Italia (Bari) da un totale di 424 animali esaminati, con lesioni cutanee, 99 (23,3%) erano positivi alle dermatofitosi: il 20,5% dei cani e il 28,2% dei gatti. *M.canis* è stato isolato nel 77,7% dei casi seguito da *M.gypseum* e *T.mentagrophytes* (Cafarchia et al., 2004).

Da questo studio si può comprendere come ci sia stato un aumento delle dermatofitosi da miceti zoofili e questo non sia dovuto solo all'aumento del contatto con gli animali, ma anche alla capacità di *M.canis* di adattarsi ai cambiamenti ambientali che si sono verificati in Italia, con la selezione dei ceppi più resistenti. (Romano, 1999)

Una recente ricerca condotta tra il 2005 e 2007 nel Triveneto ha riscontrato una prevalenza dell' 1,2% di *M.canis* nei cani di proprietà e dello 0,4% nei cani di canile, del 32% nei gatti di proprietà e 14,3% nei gatti di colonia. Le prevalenze riportate per *M. Gypseum* sono del 3,4% dei cani di proprietà e del 3% nei cani di canile, 1% nei gatti di colonia. (Danesi et al., 2008)

Tab.1 Dati epidemiologici delle dermatofitosi nel gatto in Italia

Anno	Zona	N animali testati	% pos. Tot	% pos. <i>M.canis</i>	% pos. <i>T.mentagr.</i>	% pos. <i>M.gypseum</i>	Autori
1997	Siena	173	49,7%	47%	1,7%	0,6%	Romano et al.
2000	Viareggio	612	n.d	9%	n.d	n.d	Marchetti et al.
2001	Italia	n.d	n.d	98%	1%	1%	Marchetti, Mancianti
2002	Nord Italia	1130	21%	90,7%	1,7%	5,9%	Mantelli et al.
2002	Toscana	7650	24,7%	97%	0,2%	2,6%	Mancianti et al.
2004	Bari	156	28,2%	81,8%	2,3%	13,6%	Cafarchia et al.
2005	Bologna	n.d	n.d	32%	n.d	n.d	Tampieri, Galuppi
2007	Triveneto	502	18,7%	93,6%	0%	3,2%	Danesi et al.
2007	Veneto	218	27,1%	98%	0%	0%	Natale et al.
2007	Teramo	200	56,5%	95,6%	2,7%	1,8%	Iorio et al.

Tab.2 Dati epidemiologici delle dermatofitosi nel cane in Italia

Anno	Zona	N animali testati	% pos. Tot	% pos. <i>M.canis</i>	% pos. <i>T.mentagr.</i>	% pos. <i>M.gypseum</i>	Autori
2002	Nord Italia	1416	15%	68,2%	10,7%	16,4%	Mantelli et al.
2002	Toscana	3028	18,7%	83%	5,5%	13%	Mancianti et al.
2004	Bari	268	20,5%	74,5%	1,8%	7,3%	Cafarchia et al.
2005	Bologna	n.d	n.d	9%	n.d	n.d	Tampieri, Galuppi
2007	Triveneto	1151	6,3%	14%	7%	49%	Danesi et al.

Tab.3 Dati epidemiologici delle dermatofitosi di cani e gatti di proprietà in Italia

Anno	Zona	Specie	N animali testati	% pos. Tot	% pos. <i>M.canis</i>	% pos. <i>T.mentagr.</i>	% pos. <i>M.gypseum</i>	Autori
2000	Viareggio	gatto	562	n.d	9%	n.d	n.d	Marchetti et al.
2005	Bologna	gatto	n.d	n.d	30,96%	n.d	n.d	Tampieri, Galuppi
2005	Venezia	gatto	n.d	n.d	15,7%	n.d	n.d	Tampieri, Galuppi
2007	Triveneto	gatto	89	33%	32%	0%	0%	Danesi et al.
2007	Triveneto	cane	676	5,4%	1,2%	0,7%	3,4%	Danesi et al.
2007	Teramo	gatto	100	13%	61,5%	23%	15,4%	lorio et al.

Per quanto riguarda i dati europei, in Spagna i ricercatori dell'università di Barcellona hanno compiuto uno studio nell'arco di 10 anni per valutare la prevalenza delle dermatofitosi. Dai dati raccolti risulta che il dermatofita più frequentemente isolato dal cane e dal gatto è stato *M.canis* con una prevalenza pari al 77,8% ed in particolare dal 73,3% dei cani e 94,7% dei gatti positivi per dermatofiti, seguito da *T.mentagrophytes* (13,3%) e *M. gypseum* (8,9%). (Cabanes et al., 1997)

Tra i carnivori i gatti Persiani e Angora e i cani Yorkshire Terrier sembrano essere più suscettibili all'infezione rispetto alle altre razze (Cafarchia et al., 2004). In Europa è stato riscontrato che le dermatofitosi sono più comuni nei Jack Russel terrier, negli Yorkshire terrier (soprattutto *M. canis*) e nei Pechinesi (soprattutto *M. canis*) (Scott et al, 2001).

Nel Sud Europa i dermatofiti zoofili, come *M.canis* e *T.verrucosum*, sono quelli più frequentemente isolati. Specialmente nelle città mediterranee l'incidenza delle infezioni da *M.canis* è fortemente aumentata durante gli ultimi anni e questo dermatofita è ora quello che prevale nella tinea capitis dei bambini. (Seebacher et al., 2008)

In Svizzera l'incidenza di *T.mentagrophytes* è molto più elevata, soprattutto nelle aree rurali: è stato isolato nell'87,5% dei cani e nel 34% dei gatti con lesioni micotiche. Lo studio ha inoltre evidenziato come questi animali fossero una fonte di infezione per i loro proprietari, che manifestavano gravi processi infiammatori (tinea corporis, tinea facie, tinea capitis). Dall'analisi dei dati raccolti è emerso che il 93% dei gatti con *T.mentagrophytes* erano cacciatori di piccole prede e vivevano la maggior parte del tempo fuori casa; si è ipotizzato quindi che il terreno e i piccoli roditori prede fossero le fonti principali di questo micete. Invece i soggetti da cui si è isolato *M.canis* erano confinati in casa, con pochi contatti con l'ambiente esterno (Drouot et al., 2009).

Nella Tabella 4 vengono riportati i dati epidemiologici delle dermatofitosi nel gatto in Europa; da questi si evidenzia che la prevalenza è molto elevata per *M.canis* (92-98%), mentre è relativamente bassa per *T.mentagrophytes* (0,2-16%) e *M.gypseum* (0,6-8,9%).

Tab.4 Dati epidemiologici delle dermatofitosi nel gatto in Europa

Anno	Paese	% pos. Tot	% pos. <i>M.canis</i>	% pos. <i>T.mentagr.</i>	% pos. <i>M.gypseum</i>	Autori
1997	Spagna	n.d	94,7%	13,3%	8,9%	Cabanes et al.
1999	Belgio	25%	96%	1%	0,7%	Tampieri,Galuppi
1999	Croazia	30%	96%	2%	1%	Tampieri,Galuppi
1999	Rep.Ceca	8%	98%	0,6%	0,6%	Tampieri,Galuppi
1999	Germania	30%	92%	16%	1%	Tampieri,Galuppi
1999	Spagna	35%	96%	1%	1%	Tampieri,Galuppi
2008	Italia	24,7%	97%	0,2%	2,6%	Chermette et al.
2008	Francia	29%	n.d	n.d	n.d	Chermette et al.

In relazione ai dati europei sulla diffusione delle dermatofitosi nel cane, sembra che *M.canis* sia il dermatofita più frequentemente isolato (43-97%), seguito da *T.mentagrophytes* (1,8-57%) e *M.gypseum* (0,5-25%) (Tab. 5).

Tab.5 Dati epidemiologici delle dermatofitosi nel cane in Europa

Anno	Paese	% pos. Tot	% pos. <i>M.canis</i>	% pos. <i>T.mentagr.</i>	% pos. <i>M.gypseum</i>	Autori
1997	Spagna	n.d	73,3%	13,3%	8,9%	Cabanes et al.
1999	Belgio	7%	87%	6%	1%	Tampieri,Galuppi
1999	Croazia	17%	78%	12%	8%	Tampieri,Galuppi
1999	Rep.Ceca	2%	97%	1,8%	1%	Tampieri,Galuppi
1999	Germania	17%	43%	57%	0,5%	Tampieri,Galuppi
1999	Spagna	24%	62%	8%	25%	Tampieri,Galuppi
2008	Italia	18,7%	83%	5,5%	13%	Chermette et al.
2008	Francia	22%	n.d	n.d	n.d	Chermette et al.

5. EZIOPATOGENESI

La dermatofitosi può essere contratta direttamente per contatto con persone o animali infetti, o in maniera indiretta attraverso l'esposizione ad ambienti od oggetti contaminati quali collari, spazzole, giochi, giacigli. L'infezione si trasmette attraverso le spore a un ospite suscettibile. Gli elementi infettanti sono gli artroconidi (o artrospore), che derivano dalla segmentazione e dalla frammentazione delle ife fungine e sono molto resistenti nell'ambiente, dove possono sopravvivere vitali fino a 18 mesi (Scott et al, 2001). Possono venire trasportati dalle correnti d'aria e dalla polvere. I possibili "reservoirs" dell'infezione includono sia l'ambiente contaminato da spore, sia gli animali con infezione sub-clinica o clinica, sia gli animali che sono portatori asintomatici.

Per esempio *M.gypseum* è un micete geofilo, quindi l'infezione si realizza principalmente come conseguenza del contatto con un ambiente contaminato, mentre la trasmissione di *M.canis* avviene soprattutto attraverso il contatto con animali infetti.

L'esposizione al contagio non significa che automaticamente si instauri l'infezione, poiché le spore possono venire asportate con la toelettatura personale (specie nel gatto), oppure persistere senza colonizzare lo strato corneo intatto, grazie alle difese immunitarie aspecifiche del soggetto (in tal caso le spore sono presenti sul pelo dell'animale ma in questa sede non vi è attività riproduttiva) o competere senza successo con la flora cutanea residente. Infatti l'infezione dermatofitica è strettamente condizionata dall'intervento combinato di due fattori fondamentali: la capacità patogena del micete e la capacità difensiva delle strutture che esso aggredisce. Le ife fungine non possono generalmente penetrare la cute integra: traumi cutanei anche lievi facilitano infatti l'insorgere dell'infezione. La cute asciutta e le proprietà fungistatiche del sebo cutaneo rappresentano i meccanismi di difesa naturali dell'individuo (Greene, 2006).

Tra i fattori che ostacolano infezione fungina, tre sono particolarmente rilevanti:

-quello di ordine microbiologico, legato alla coesistenza del fungo con altri MO viventi sulla cute, che si può risolvere con l'instaurarsi di fenomeni di antagonismo competitivo o antibiosi a scapito del micete;

-quello di ordine chimico, che riguarda la presenza di acidi grassi insaturi a lunga catena derivanti dall'idrolisi enzimatica dei trigliceridi secreti dalle ghiandole sebacee. Questa idrolisi è attuata in parte dai batteri che colonizzano l'epidermide. È dimostrato che tali acidi grassi hanno uno spiccato potere antifungino;

-quello di ordine meccanico, in cui la continua desquamazione del tessuto corneo, dovuto a processi di rinnovamento sottostanti, non fornisce ai funghi un substrato valido su cui impiantarsi.

Se tutti questi ostacoli vengono superati il micete può essere in grado di attecchire senza provocare lesioni clinicamente visibili (portatore asintomatico) o insediarsi stabilmente e provocare la lesione. Per provocare l'infezione le spore devono penetrare nell'epidermide o nei follicoli piliferi (Ajello, 1962).

L'invasione delle strutture cheratinizzate avviene secondo diversi meccanismi di tipo meccanico, enzimatico ed allergico-infiammatorio.

L'azione meccanica si compie a carico della superficie cornea, del pelo e dell'unghia. Sullo strato corneo dell'epidermide, le ife miceliali si insinuano negli spazi inter-cellulari dove trovano il nutrimento necessario e solo raramente penetrano nelle cellule cheratinizzate. I peli presentano un rivestimento esterno, denominato cuticola, costituito da lamelle di cheratina molto dure e compatte che, soprattutto nella posizione extrafollicolare, costituisce una barriera resistente all'azione dei dermatofiti che non riescono a penetrarla direttamente, ma devono aggirarla. Dopo essersi moltiplicati sulla superficie epidermica, i dermatofiti penetrano nel follicolo pilifero, dove formano un manicotto di ife visibili solo microscopicamente. Queste ife penetrano all'interno del pelo, a livello del terzo distale della porzione intra-follicolare, dopo aver sollevato e distaccato le lamelle dalla sottostante sostanza corticale e dopo aver digerito la cheratina molle con funzione cementante. L'invasione continua con lo sviluppo del micelio (in senso prossimale) nella corticale e nella midollare del pelo, mentre il rivestimento cuticolare rimane per un certo periodo di tempo integro. Il micelio che parassita i peli produce delle artrospore; se queste vengono prodotte all'interno del pelo si ha l'invasione di tipo endothrix tipica soprattutto dei dermatofiti antropofili; se invece vengono prodotte all'esterno del pelo, attorno alla cuticola, l'invasione è di tipo ectothrix ed è frequente tra le specie zoofile e geofile. I dermatofiti crescono solo nei peli in fase anagen, che forniscono loro il nutrimento, sotto forma di carboidrati e cheratina, che i miceti sono in grado di utilizzare grazie alla produzione dell'enzima cheratinasi.

L'invasione dermatofitica dell'unghia inizia ed evolve partendo dalla lamina ventrale, che è quella più molle, per poi raggiungere, anche se limitatamente, le parti sovrastanti più dure (lamina intermedia e dorsale).

L'azione di invasione del pelo da parte dei dermatofiti è resa possibile grazie al corredo enzimatico che questi organismi possiedono, veri e propri fattori di virulenza fungina (Apodaca & Mc Kerroe 1989) che intervengono condizionando l'insorgenza della malattia e la sua progressione; si tratta di molti enzimi proteolitici, quali keratinasi, elastasi, collagenasi, che sono stati isolati da diversi funghi dermatofiti. Il numero e la quantità degli enzimi prodotti varia e questo potrebbe spiegare, in parte, la variabilità delle presentazioni cliniche. Un enzima extra-cellulare comune ai dermatofiti è la cheratinasi che permette loro di demolire la cheratina.

La demolizione della cheratina serve sia nella fase di penetrazione dei miceti negli strati cornei, sia come fonte di approvvigionamento di azoto, ma questo solo se non esistono fonti di immediata utilizzazione. Altri enzimi prodotti sono l'elastasi, in grado di idrolizzare la scleroproteina elastina, la collagenasi che idrolizza il collagene ed altri enzimi proteolitici che in vitro idrolizzano la gelatina o la caseina. Ancora è stata dimostrata la produzione di lipasi dal significato incerto, e di fosfolipasi che aiuterebbero l'invasione delle cellule dell'ospite da parte del dermatofita.

L'infiammazione cutanea è dovuta alla presenza di tossine prodotte nello strato corneo cutaneo, che provoca una sorta di dermatite da contatto (Foil, 1993; Scott et al, 2001; Greene, 2006). I fattori dell'ospite sono poco conosciuti, ma il grado di risposta infiammatoria che si presenta nell'ospite gioca un ruolo fondamentale nel determinare il tipo di lesioni cliniche e nel porre fine all'infezione. Una dermatofitosi in cani e gatti in buona salute è spesso autolimitante. La lieve risposta infiammatoria che si verifica di solito nel gatto con dermatofitosi da *M. canis* sembra dimostrare la "tolleranza" del gatto nei confronti di questo fungo patogeno. Probabilmente questo sta alla base del fatto che un gran numero di gatti risultano portatori asintomatici o subclinici di *M. canis* (Scott et al, 2001). Questa risposta immunitaria interferisce con la crescita del dermatofita, che di conseguenza si sposta in modo centrifugo, colonizzando nuove zone cutanee, con la formazione delle tipiche lesioni circolari. (Carelle, 1999)

Poiché i dermatofiti sopravvivono solo nelle zone del pelo già cheratinizzato, dopo circa una settimana si stabilisce un equilibrio fra produzione di cheratina e crescita fungina. L'infezione si interrompe quando il pelo entra in fase telogena e cade o quando si sviluppa una risposta immunitaria specifica. (Noli, Scarampella, 2002)

Qualsiasi età, sesso o razza animale è suscettibile all'infezione però esistono fattori predisponenti che possono incrementare il rischio di dermatofitosi.

La presenza di altre patologie e la riduzione delle difese dell'organismo possono aumentare la suscettibilità: le dermatofitosi sono 3 volte più presenti in gatti con l'immunodeficienza felina rispetto ai gatti non infetti (Moriello, 2004). L'incidenza di micosi cutanee aumenta nei pazienti malnutriti, con parassitosi o debilitati, specialmente in gatti che hanno smesso di toelettarsi. Anche i pazienti sottoposti a chemioterapia sono ad alto rischio. L'iperadrenocorticismo o l'utilizzo di terapie cortisoniche può favorire l'insorgenza di micosi perché i corticosteroidi hanno un effetto immunosoppressore (Chermette et al., 2008).

Tra gli altri fattori che favoriscono l'infezione fungina vengono inclusi i traumi della cute (lesioni cutanee da morso, grattamento o lesioni da ectoparassiti) e tutte quelle patologie pre-esistenti che causano un aumento dell'umidità superficiale o bagni eccessivi che ne indeboliscono le difese cutanee (Moriello, 2004).

C'è inoltre una forte convinzione clinica che gli animali a pelo lungo sono più colpiti dalle infezioni fungine. Questo può essere dovuto a fattori ereditari e/o al semplice fatto che il pelo lungo intrappola le spore (Moriello, 2004). È stato dimostrato, infatti, come alcune razze a pelo lungo siano più predisposte rispetto ad altre: tra queste il persiano nei gatti e lo yorkshire terrier nei cani (Cafarchia et al., 2004) (Chermette et al., 2008).

Anche l'età è uno dei principali fattori di rischio: animali giovani o molto vecchi sono caratterizzati da una minore efficienza del sistema immunitario e vengono quindi interessati più spesso da tali patologie (Mancianti et al., 2003). Nei cuccioli e nei gattini le dermatofitosi sono molto frequenti e spesso si presentano in concomitanza a infestazioni parassitarie da pulci o acari della rogna (demodicosi). Uno studio ha confermato che gatti giovani, con età inferiore ad un anno, sono più facilmente portatori di *M.canis* (Mancianti et al., 2002); (Cabanes et al., 1997), mentre cani con meno di un anno di età hanno mostrato una maggior prevalenza di dermatofiti geofili (Cafarchia et al., 2006). L'alto tasso d'infezione nei cuccioli può essere imputabile alla loro minor concentrazione di acidi grassi nel sebo e nel sudore, riconosciuti come fungistatici, e dalla presenza sul loro mantello di peli tutti in fase anagen.

Il clima e la stagione sembrano anch'essi giocare un ruolo determinante nelle dermatofitosi: *M.canis* sembra avere una maggior incidenza in presenza di un clima caldo umido (la germinazione delle spore è termo-dipendente, valori ottimali compresi tra 24°C e 30°C); si riscontrano, inoltre, più frequentemente in autunno in cui si hanno le condizioni climatiche ideali per lo sviluppo dei miceti (Galuppi et al., 2002).

Il contatto con altri animali è un fattore da non sottovalutare: gatti che vivono in colonia sono maggiormente interessati da queste infezioni fungine perché possono più facilmente entrare in rapporto con gatti infetti.

Questo spiega l'alta prevalenza, nei soggetti che vivono in canili o gattili, in cui si trovano a convivere un gran numero di animali che risultano a stretto contatto. Inoltre l'elevata resistenza delle spore nell'ambiente e sugli oggetti che vengono usati su più soggetti contribuisce alla contaminazione e alla diffusione della malattia. Per i dermatofiti geofili, il terreno risulta il substrato su cui i funghi si moltiplicano e quindi la fonte di infezione. Per questo il rischio di malattia è maggiore per quegli animali che vivono all'aperto.

6. SINTOMATOLOGIA

6.1 DERMATOFITOSI NEL CANE E GATTO

La dermatofitosi è una malattia pleomorfa e non può essere diagnosticata basandosi esclusivamente sui rilevamenti clinici (Greene, 2006). Si tratta primariamente di una malattia follicolare e i principali segni clinici comprendono la perdita del pelo, la produzione di scaglie e di croste, mentre la presenza di prurito è variabile. Alcuni pazienti sviluppano la lesione tipica ad anello, caratterizzata dalla zona centrale alopecica e alla periferia papule follicolari e infiammazione (Greene, 2006). Le lesioni possono essere singole o multiple e localizzate in qualsiasi parte dell'animale, anche se le parti anteriori del corpo e la testa sembrano essere più frequentemente coinvolte. Generalmente l'estensione delle lesioni è centrifuga, alcune possono essere coalescenti, mentre altre possono andare incontro a risoluzione nella parte centrale con ricrescita del pelo (Chermette et al, 2008). Per queste loro caratteristiche le lesioni micotiche vengono definite ad anello (ringworm). La cute può essere normale o arrossata con squame o croste, oppure umida per la presenza di essudato. Il periodo di incubazione si aggira attorno alle 2-4 settimane (Mantelli et al., 2002).

Nei gatti *M. canis* è la specie responsabile in più del 90% dei casi (Chermette et al, 2008). Altre specie sono coinvolte molto raramente e comprendono *M. gypseum*, *M. persicolor*, *T. mentagrophytes*. Il sistema immunitario del gatto sembra essere molto "tollerante" nei confronti di *M. canis*: per questo spesso le lesioni alopeciche nei gatti mostrano un grado molto basso di infiammazione ed inoltre non sono rari i casi di animali con manifestazioni subcliniche. In questa specie il quadro clinico è estremamente polimorfo e, a seconda dello stato immunitario dell'animale, varia da una forma asintomatica ad un'infezione grave che può estendersi a derma e sottocute. Le lesioni possono essere singole o multiple e vi possono essere sul mantello zone di infezione inapparente, con grandi quantità di spore; in questo caso la coltura micotica risulta positiva. In genere, si sospetta della presenza di un portatore asintomatico quando un animale, o una persona a contatto con il gatto ha contratto l'infezione. Possono essere veicolatori subclinici gatti che siano guariti clinicamente da una dermatofitosi manifesta (Noli & Scarampella, 2002).

Nel gatto sono stati segnalati casi atipici quali la dermatofitosi granulomatosa sottocutanea. Questo tipo di lesione sembra essere più comune nei gatti persiani e si è ipotizzato che possa essere associata ad un alterato stato immunitario. Il processo inizia come una follicolite micotica che evolve in una dermatite granulomatosa nodulare o diffusa a carico del derma profondo e del sottocute. Tale reazione cutanea prende il nome di pseudomicetoma (Corazza et al., 1998).

Le lesioni nel gatto si localizzano a livello del dorso del naso, sulla superficie esterna della pinne e margini auricolari, sulla porzione distale degli arti e sulla coda. Nel cane le principali localizzazioni sono: dorso del naso, aree periorbitali, margini dell'orecchio (Chermette et al., 2008).

Anche per i cani *Microsporum canis* risulta il dermatofita predominante, ma anche altri funghi dermatofiti vengono isolati dalle lesioni più frequentemente rispetto al gatto. In genere la dermatofitosi da *M. canis* si presenta con quadri infiammatori più imponenti rispetto al gatto (Noli e Scarampella, 2002). I cani molto spesso mostrano le classiche lesioni anulari alopeciche, ad estensione centrifuga, ben circoscritte, non pruriginose e con croste e scaglie

Può a volte svilupparsi un tipo di lesione denominata "kerion". La lesione si presenta come una zona di flogosi acuta, edematosa ed umidiccia, che trasuda materiale purulento, in cui si è verificata una compartecipazione di infezione fungina e batterica (Albanese e Leone, 2010).

Sono stati descritti anche episodi di onicomicosi in cui le unghie appaiono deformate, asciutte e fragili (Muller et al., 1994).



(a)

Lesione micotica localizzata alle estremità distali degli arti anteriori in un gatto, caratterizzata da alopecia, eritema, forfora e croste.



(c)

Altro esempio di lesione micotica, in un cane: alopecia multifocale, localizzata nella regione della testa.



(d)

Lesione cutanea, di tipo infiammatorio, localmente espansa, riconducibile a dermatofitosi in un proprietario di cane.

Fig.8 Esempi di lesioni micotiche. (Da Drouot et al., 2009)

7. DIAGNOSI

La visita clinica può fornire un sospetto di dermatofitosi, ma la conferma la si ha solo con degli esami più approfonditi. Infatti le micosi possono dare quadri sintomatologici simili ad altre dermatopatie. Prima di procedere ad applicare le varie tecniche di laboratorio, è importante ottenere un'accurata anamnesi ed eseguire un esame dell'apparato tegumentario per escludere eventuali altre patologie della cute.

Tra le tecniche di laboratorio maggiormente utilizzate vi sono: fluorescenza alla lampada di Wood, esame microscopico a fresco, esame colturale e tecniche istologiche.

7.1 FLUORESCENZA ALLA LAMPADA DI WOOD

La lampada di Wood è una lampada a raggi ultravioletti di lunghezza d'onda pari a 253.7 nm, dotata di un filtro al cobalto o al nichel. La lampada, una volta accesa, deve essere lasciata scaldare per almeno 5-10 minuti prima dell'uso, questo perché la lunghezza d'onda e l'intensità della luce sono dipendenti dalla temperatura. L'esame viene effettuato al buio, passando la lampada, opportunamente preriscaldata, sulla superficie corporea dell'animale. Il test richiede circa 3-5 minuti. L'esame con la lampada di Wood è molto utile per cercare *M. canis* in infezioni cutanee sospette in cani, gatti e conigli. Infatti, sotto i raggi di luce ultravioletta emessa dalla lampada, circa il 50% dei ceppi di *M. canis* (Greene, 2006) emette una fluorescenza di colore verde mela. La fluorescenza è resa possibile dall'interazione tra la luce UV e i metaboliti di *M. canis* sui peli infetti. Pertanto in caso di positività la presenza di fluorescenza deve essere apprezzabile esclusivamente lungo l'asse dei peli e qualunque fluorescenza che compaia a carico di materiale crostoso o a carico delle unghie è da ritenere falsa. (Marchetti et al., 2000)

Se l'infezione è all'inizio l'intero fusto pilifero è fluorescente, mentre una fluorescenza della sola parte distale del pelo è di solito riscontrabile nei peli in via di guarigione. Infatti la parte basale è via via sterilizzata dal farmaco che si accumula a partire da una somministrazione per via sistemica (Chermette et al, 2008). Attenzione però perché alcuni medicinali possono annullare la fluorescenza (dando falsi negativi), mentre altri la possono indurre (falsi positivi). Inoltre solo il 50% dei *Microsporum canis* può essere diagnosticato con la lampada di Wood e altri dermatofiti come *T. mentagrophytes* e *M. gypseum* non danno alcuna fluorescenza. Per questi motivi l'attendibilità di questo test è ridotta (Moriello, 2001).

I peli fluorescenti possono essere utilizzati per un successivo esame diretto e per l'allestimento di una coltura fungina (Cafarchia et al., 2004).

7.2 ESAME MICROSCOPICO A FRESCO

Il prelievo del materiale va eseguito con estrema attenzione e possibilmente alla periferia della lesione dove la carica fungina è maggiore; anche perché, probabilmente, il centro della lesione è in via di guarigione e quindi non sarebbe possibile isolare il fungo.

I peli possono venire strappati con pinzette, nel senso di crescita del pelo stesso in modo da ottenere la radice intatta, oppure tagliati con forbici o rasati con bisturi. Le squame cutanee si raccolgono con la lama del bisturi. Il materiale prelevato può essere osservato “a fresco”, in olio di vaselina, o dopo essere stato digerito con una soluzione di clorolattofenolo o con idrossido di potassio o di sodio al 10%. Si possono anche aggiungere coloranti sopra-vitali, come il blu di metilene che rendono maggiormente visibili gli elementi fungini. Le spore che invadono esternamente il pelo si presentano in forma tondeggianti, di 3-8 μm di diametro, disposte a catena o a mosaico sulla superficie del pelo (tipo ectotrix, come nel caso dei dermatofiti zoofili) e mostrano una particolare rifrangenza. Nell’invasione di tipo endotrix (dermatofiti antropofili), le ife e i loro artroconidi si localizzano all’interno del pelo (Moriello, 2001). *Microsporum persicolor* non invade mai i peli: le ife fungine e gli artroconidi vanno ricercati nelle scaglie (Chermette et al, 2008).

Un’altra tecnica per esaminare il materiale a fresco è lo “**scotch test**” che consiste nel far aderire lo scotch direttamente sulla lesione dell’ospite e montarlo successivamente su un vetrino portaoggetti con blu di metilene e copri oggetto per effettuare l’osservazione microscopica.

Per evitare diagnosi errate è opportuno ricordare che i macroconidi dei dermatofiti non sono reperibili sui tessuti, si riproducono solo nei terreni di coltura adatti. Spesso all’esame microscopico a fresco capita di osservare forme simili: essi sono conidi di piante o di funghi non patogeni ad esempio spore di *Alternaria sp.*

7.3 ESAME COLTURALE

L'esame colturale rimane il gold standard per la diagnosi di dermatofitosi e l'unico metodo sicuro per identificare, dal punto di vista fenotipico, la specie fungina coinvolta (Chermette et al, 2008). A seconda della localizzazione e dell'aspetto delle lesioni, si possono ottenere diversi tipi di campioni e con varie metodiche.

- **Tecnica di Mc Kenzie.** Si tratta di una tecnica che si può utilizzare sia sulle lesioni sia quando si ha necessità di campionare tutto il mantello dell'animale, in assenza di lesioni visibili. Questa eventualità si può avere ad esempio per controlli dopo terapie o se l'animale è sospettato di aver contagiato un altro animale o l'uomo. Si utilizza a questo scopo una spazzola di plastica o uno spazzolino sterili, con il quale si andrà a spazzolare in modo accurato e per almeno 5 minuti tutto il corpo dell'animale, avendo eventualmente l'accortezza di passare più volte sulle sedi delle vecchie lesioni – se in corso di controllo della terapia – e comunque sulle zone più frequentemente colpite (muso e zampe). Sarebbe utile prima del prelievo del campione pulire la lesione con alcool per rimuovere eventuali detriti. Una volta ottenuto il campione lo si semina su terreno di coltura, premendo delicatamente più volte lo spazzolino sull'agar (Noli e Scarampella, 2002).
- **Raschiato.** In questo modo si possono raccogliere scaglie cutanee che andranno poi distribuite e fatte aderire al terreno di coltura. Per fare il raschiato si può utilizzare una lama da bisturi sterile. Con la stessa tecnica si può prelevare il materiale dall'astuccio ungueale

I terreni più utilizzati per l'esame colturale sono:

- Mycobiotic Agar, costituito da una base di terreno Sabouraud destrosio , addizionato con agenti antibiotici (quale il cloramfenicolo) ed antifungini (come il cicloesamide) per inibire o rallentare la crescita di muffe saprofiti e di lieviti inquinanti (Tampieri, 2004) (fig.9).
- Dermatophyte Test Medium (DTM), composto da Sabouraud's dextrose agar e antifungini/antibiotici (cicloesamide, gentamicina, clortetraciclina); è un indicatore colorimetrico: i potenziali patogeni fanno virare il terreno al colore rosso quando crescono;

i patogeni infatti usano la proteina presente nel mezzo producendo ammoniaca che provoca un cambiamento di colore. Occorre però ricordare che vi sono alcuni funghi ambientali che provocano il viraggio precoce del terreno (Scott et al, 2001) e ceppi di *M. canis* che invece non lo fanno virare; pertanto è molto importante l'analisi macro e microscopica della coltura, onde evitare diagnosi errate.



Fig. 9 Piastra contenente terreno Mycobiotic, prima della semina (da www.biomed.com.pl)

La semina viene realizzata per infissione, premendo leggermente i denti della spazzola (o dello spazzolino) sul terreno contenuto nelle piastre così da determinare il trasferimento del materiale prelevato sul terreno di coltura. In alternativa, se non si ha la spazzola a disposizione, il pelo può essere prelevato dalle aree periferiche della lesione con una pinza sterile e messo poi nel terreno per infissione.

Le piastre vanno incubate a temperatura di 25-28°C per un periodo variabile da 7 a 45 giorni e andrebbero visionate giornalmente (Noli e Scarampella, 2002). È opportuno mettere all'interno del termostato un piccolo contenitore con dell'acqua per prevenire la disidratazione del terreno.

Le piastre vengono sottoposte a lettura per l'identificazione delle colonie attraverso una valutazione sia macroscopica che microscopica delle colonie.

7.4 TECNICHE ISTOLOGICHE

L'esame istopatologico delle biopsie cutanee prelevate dalle lesioni può confermare la diagnosi di dermatofitosi in circa l'80% dei casi.

Il campione consiste in una porzione di tessuto prelevato chirurgicamente in vivo attraverso escissione chirurgica con bisturi o prelievo con trapano da biopsia, previa tricotomia delicata con forbici; la zona da biopsare non deve essere pulita con sapone o garze e non deve essere disinfettata. Il campione, così ottenuto, viene asciugato su carta o garza ed immerso nel liquido fissativo (formalina).

I patterns istologici che più di frequente si osservano in corso di dermatofitosi sono follicolite e dermatite interstiziale (Chermette et al, 2008). Nel caso di infezioni causate da *Trichophyton* spp. è possibile evidenziare quadri istologici caratterizzati da marcata acantolisi follicolare o epidermica che ricorda l'aspetto tipico del pemfigo fogliaceo e può quindi portare ad una diagnosi errata (Peters et al, 2007).

Nei campioni istopatologici si può notare la presenza di spore attorno al fusto del pelo e delle ife al suo interno. Ife ed artroconidi sono facilmente rilevabili nelle sezioni di tessuto colorate con acido periodico di Schiff (PAS) o con impregnazione argentea.

8. TRATTAMENTO E PREVENZIONE DELLE DERMATOFITOSI

La dermatofitosi in cani in buona salute e in gatti con il pelo corto spesso va incontro a remissione spontanea dei sintomi e si risolve completamente entro 3 mesi (Scott et al, 2001). In generale, infezioni causate da *M. persicolor* e *Trichophyton* spp. non guariscono da sole, ma necessitano di interventi terapeutici anche aggressivi (Scott et al, 2001).

La risposta immunitaria può essere sufficiente al controllo delle lesioni cutanee causate dai dermatofiti (Chermette et al, 2008); nei cani, lesioni localizzate e a volte anche infezioni generalizzate causate da *M. canis* o da *M. gypseum* si risolvono senza trattamenti (Greene, 2006). Tuttavia, ogni qual volta si riscontri un'infezione da dermatofiti è raccomandato il trattamento antifungino per ridurre le possibilità d'infezione per altri animali e per l'uomo e la disseminazione delle forme infettanti nell'ambiente (Chermette et al, 2008). Studi su infezioni sperimentali hanno sottolineato il fatto che il regime ideale di trattamento comprende tre elementi: il trattamento topico, per ridurre la contaminazione del mantello, ma anche dell'ambiente circostante; il trattamento sistemico, per contribuire alla risoluzione veloce dell'infezione; il controllo ambientale, per evitare che altri animali e/o persone vengano a contatto con il fungo patogeno (Greene, 2006) e che l'animale si possa re-infettare.

8.1 TRATTAMENTO TOPICO

Il trattamento topico da solo ha poca efficacia se le lesioni sono molto estese o se si tratta di un'infezione generalizzata. Se possibile, si consiglia di associare il trattamento topico come adiuvante alla terapia sistemica (Moriello, 2004). Sono disponibili molti prodotti per il trattamento topico delle dermatofitosi. Creme e lozioni possono venire impiegate nel caso di lesioni focali, ma in generale è più corretto ricorrere anche alla terapia sistemica dato che anche zone non apparentemente lesionate sono in realtà già parassitate dal fungo. Inoltre la terapia topica presenta spesso l'inconveniente di essere asportata dall'animale con il leccamento. Tali trattamenti dovrebbero essere eseguiti su tutto il corpo dell'animale con una frequenza di due/tre volte a settimana (Scott et al, 2001).

Studi effettuati sia in vitro che in vivo hanno documentato che il Lime Sulphur, l'etilconazolo e il miconazolo hanno una buona attività antifungina. La clorexidina come unico agente non è considerata efficace (Moriello, 2004).

Prendendo in considerazione gli **studi in vitro**, sono stati valutati molteplici farmaci.

- Il **Lime solfuro (1:16)** e l'**Enilconazolo** sono molto efficaci contro *M.canis* in vitro. Il lime solfuro ha un odore sgradevole e può provocare ulcerazioni orali; per questo in Europa è poco utilizzato.
- Lo shampoo al **Miconazolo** è stato valutato sia singolarmente che in associazione con la Clorexidina. In entrambi i casi il miconazolo si è dimostrato un agente antifungino efficace che agisce alterando la permeabilità di membrana (Moriello, 2004). In uno studio è stata valutata la MIC (minimum inhibitory concentration) del miconazolo, della clorexidina e di una miscela di entrambi gli agenti in rapporto 1:1 nei confronti di *M.canis*. Si è così dimostrato che nel 90% dei casi la combinazione di miconazolo e clorexidina è più efficace del singolo farmaco usato da solo. Si ha infatti un effetto sinergico e additivo (Perrins, Bond, 2003).
- Il **Captano**, la **Clorexidina** e lo **Iodio Povidone** sono risultati inefficaci negli studi in vitro.
- L'**Ipoclorito di sodio** ha mostrato qualche risultato con la diluizione 1:10, ma questo prodotto non è raccomandato nel trattamento degli animali perché causa gravi irritazioni cutanee e depigmentazione del pelo; è molto più indicato come disinfettante.

Per quanto riguarda gli **studi in vivo**:

- la **Clorexidina** è stata testata come unico trattamento, ma è risultata essere un agente antifungino inefficace.
- L'**Enilconazolo** è stato valutato come unico farmaco x la terapia della dermatofitosi da *M.canis*. Già dopo 5 settimane dall'inizio della terapia l'esame colturale per la ricerca di dermatofiti è risultato negativo ed è rimasto negativo fino alla fine del periodo di controllo di 10 settimane.

L'enilconazolo è quindi un ottimo antifungino nelle dermatofitosi da *M.canis*; ha però degli effetti collaterali tra cui: ipersalivazione, anoressia, perdita di peso, vomito, debolezza muscolare idiopatica e un aumento della concentrazione dell'ALT nel siero.

- Sono stati fatti inoltre studi in cui alla terapia sistemica con Griseofulvina e Lufenuron, veniva associata la terapia topica con uno shampoo a base di **Miconazolo** al 2% e **Clorexidina** al 2% da applicare due volte a settimana (i soggetti non erano stati preventivamente tosati). Mettendo a confronto i soggetti trattati solo con la terapia sistemica e quelli trattati con terapia sistemica e topica, si è notato come nel secondo caso le lesioni si riducevano significativamente più velocemente. Inoltre da questo studio emerge come la tosatura del pelo non sia necessaria in quanto comunque tutti i soggetti trattati sono poi guariti ([Moriello, 2004](#)).

8.2 TERAPIA SISTEMICA

I farmaci per uso sistemico utilizzati attualmente per le micosi sono la griseofulvina, il chetoconazolo, l'itraconazolo, la terbinafina. E' stato ipotizzato anche l'uso del lufenuron, principio che inibisce la sintesi di chitina, come antimicotico, ma attualmente non esistono prove di una sua efficacia in tal senso.

Griseofulvina

È un farmaco ancora di frequente utilizzo nelle dermatofitosi di cane e gatto. Agisce a livello dei microtubuli delle cellule fungine, inibendone la mitosi ([Noli e Scarampella, 2002](#)); ha perciò un'azione fungistatica, in quanto agisce sulle cellule in fase proliferativa. Dato questo meccanismo d'azione andrebbe somministrato solo nei soggetti con un sistema immunitario efficiente. L'assorbimento enterico della griseofulvina è basso e può essere migliorato se il farmaco viene somministrato con un pasto grasso. Dal momento che la permanenza del farmaco nello strato corneo è di 36-72 ore, è necessaria la somministrazione giornaliera e per lunghi periodi, fino a quando i funghi non siano stati eliminati dalla normale crescita pilifera ed esfoliazione dell'epidermide. In genere, si consiglia un tempo di somministrazione di 5-6 settimane ad un dosaggio di 40-50 mg/kg SID per os ([Noli e Scarampella, 2002](#)). Gli effetti collaterali sono rappresentati principalmente da vomito e diarrea, e sono più leggeri nel cane e più gravi nel gatto. La griseofulvina è fortemente teratogena, pertanto non va mai somministrata nei primi due terzi di gravidanza; inoltre, non andrebbe utilizzata nelle prime 6-7 settimane di vita. Può dare gravi forme di anemia aplastica nel gatto ([Chermette et al, 2008](#)).

Itraconazolo

L'itraconazolo ha un'azione più specifica e di maggiore efficacia nei confronti della parete cellulare dei funghi ed attualmente rappresenta il farmaco di prima scelta nelle dermatofitosi del gatto. Va somministrato con il pasto per garantirne il totale assorbimento. Questo farmaco ha la caratteristica di accumularsi nello strato corneo, dove persiste fino a 2-4 settimane dopo la sospensione della terapia. Ha lo svantaggio di essere più costoso, ma il vantaggio di causare molti meno effetti collaterali rispetto al chetoconazolo ed alla griseofulvina. In cani e gatti sembra essere ben più tollerato rispetto al chetoconazolo e l'anoressia è l'unico problema che si può riscontrare occasionalmente (Chermette et al, 2008). Viene somministrato alla dose di 5 mg/kg SID per os (Noli e Scarpella, 2002). La durata della terapia è controversa: si raccomandano almeno 4 settimane e sono state riscontrati successi anche con terapie a giorni o settimane alterne (c.d. pulse-therapy). E' l'unico antimicotico per uso sistemico registrato per l'utilizzo veterinario in Italia.

Chetoconazolo

Il chetoconazolo è un imidazolo fungistatico che agisce inibendo la sintesi dell'ergosterolo, componente essenziale delle membrane cellulari dei funghi. Viene assorbito meglio con un pasto acido (Noli e Scarpella, 2002). I livelli terapeutici del chetoconazolo si mantengono per almeno 10 giorni dalla somministrazione: ciò permette di trattare i soggetti per periodi più brevi rispetto a quanto si fa con la griseofulvina, in genere per almeno un mese ad un dosaggio di 5-10 mg/kg SID. Gli effetti collaterali più comuni sono nausea, anoressia e vomito. Il chetoconazolo può influire con la secrezione normale di colesterolo animale e dei suoi derivati, quali il testosterone, il cortisolo e l'aldosterone, può portare a soppressione delle ghiandole surrenali e della produzione di testosterone nel maschio (Noli e Scarpella, 2002). Altro effetto indesiderato è l'aumento dose-dipendente degli enzimi epatici che è quindi consigliato monitorare in corso di terapia con questo farmaco (Chermette et al, 2008). È consigliabile inoltre non somministrare tale principio attivo ad animali in gestazione o in allattamento e in soggetti più giovani di 6 settimane di età.

Terbinafina

La terbinafina è un agente fungicida particolarmente efficace sui dermatofiti (Noli e Scarpella, 2002). E' un farmaco non registrato in medicina veterinaria, ben assorbito per via orale anche senza assunzione di cibo (Scott et al, 2001). Danneggia la parete cellulare del fungo, causando accumulo intracellulare di squalene e inibisce la sintesi dell'ergosterolo. Il farmaco si accumula in concentrazioni elevate nel sebo, nello strato corneo e nei follicoli piliferi, dove persiste in concentrazioni terapeutiche efficaci anche dopo 2-3 settimane dalla sospensione della somministrazione (Noli e Scarpella, 2002). Il dosaggio suggerito va da 20 a 40 mg/kg ogni 24 ore (Moriello, 2004).

Lufenuron

È un farmaco che inibisce la sintesi, la polimerizzazione e la deposizione della chitina. Viene impiegato nella prevenzione delle infestazioni da pulci e agisce interrompendo lo sviluppo larvale dell'insetto (Noli e Scarpella, 2002). Dal momento che la chitina è un costituente della parete cellulare dei funghi, è stata ipotizzata l'efficacia del lufenuron nel trattamento delle dermatofitosi. In realtà i dati ottenuti sono stati abbastanza controversi, per cui l'utilizzo del lufenuron per il trattamento e la prevenzione delle dermatofitosi è attualmente sconsigliato (Moriello, 2004).

In generale cani e gatti con dermatofitosi andrebbero trattati fino alla completa risoluzione dei segni clinici e fino a quando due colture fungine consecutive non siano negative (Greene, 2006).

8.3 VACCINI

In alcuni studi si è prospettata l'ipotesi di una vaccinazione a scopo di profilassi, e anche, in alcuni casi, di terapia, per le dermatofitosi in cane e gatto (Moriello, 2004). In alcuni stati sono stati messi in commercio dei vaccini costituiti per la maggior parte da ceppi fungini inattivati. In realtà si è visto attraverso i vari studi che questi vaccini possiedono una parziale o nulla efficacia immunizzante, specialmente se confrontata con quella residua da infezioni naturali, sia nella scarsa durata della protezione ottenuta. Inoltre alcuni animali vaccinati sviluppavano comunque un'infezione, mettendo a rischio di contagio gli animali vicini e soprattutto le persone (Lund & DeBoer, 2008).

8.4 TRATTAMENTO AMBIENTALE E PREVENZIONE

Il materiale cutaneo infetto disperso nell'ambiente può rimanere infettante per molto tempo, anche per anni. La decontaminazione ambientale comprende un'accurata pulizia e l'applicazione di agenti disinfettanti nell'ambiente coinvolto. Il fine a cui si vorrebbe arrivare applicando disinfettanti è quello di inattivare gli elementi fungini infettanti (micelio, spore) presenti su peli, croste e scaglie, dispersi nell'ambiente.

Dal momento che i contatti con animali infetti o con l'ambiente contaminato rappresentano il maggior rischio d'infezione, il modo migliore per evitare l'infezione è prevenire questi contatti (Chermette et al, 2008). Questa strategia profilattica è molto semplice, ma non è sempre attuabile, in quanto non sempre i soggetti infetti mostrano segni clinici della malattia così eclatanti, anzi, capita spesso che la fonte di contagio sia proprio rappresentata da un animale portatore asintomatico.

In uno studio condotto ad Istanbul si è cercato di isolare le spore dei dermatofiti da strumenti, come spazzole e tosatrici, utilizzati nelle cliniche veterinarie e nelle toelettature per animali. Da questa ricerca è emerso che un adeguato protocollo di disinfezione è sufficiente a ridurre al minimo il rischio di trasmissione di dermatofitosi attraverso questi strumenti. In particolare le strutture che utilizzavano ipoclorito, glutaraldeide, lime solfuro, enilconazolo o formaldeide sono risultate negative alla presenza di spore di miceti sulle varie attrezzature; mentre agenti fenolici o anionici, alcool o clorexidina sono risultati antifungini inefficaci (Bagcigil et al., 2010).

Inoltre prima di introdurre nuovi animali in un ambiente è opportuno sottoporli a un controllo micologico, che deve essere effettuato anche a carico di animali che non presentano lesioni evidenti. Per quanto riguarda l'uomo, nella prevenzione delle dermatofitosi, è di fondamentale importanza il rispetto delle norme igienico-sanitarie di base. Nei confronti delle dermatofitosi di origine zoonosica molto efficace, ai fini della prevenzione del contagio, è l'igiene personale e, in particolare, lavarsi le mani con sapone, preferibilmente a base di zolfo, dopo ogni contatto con animali infetti o potenzialmente tali o con oggetti con cui questi animali possono essere entrati in contatto.

È buona norma isolare gli animali malati o con infezione sospetta in attesa dei risultati; pulire, lavare e disinfettare accuratamente l'ambiente con soluzioni di ipoclorito di sodio allo 0,5% o formaldeide. Per poter proteggere gli animali (a rischio) da una futura infezione è stato proposto l'utilizzo preventivo di un antifungino. Tuttavia non è stato dimostrato se questo utilizzo sia efficace. Studi effettuati sugli uomini hanno dimostrato che l'assunzione di griseofulvina per via orale a scopo profilattico per le dermatofitosi non è efficace ([Chermette et al, 2008](#)). Un trattamento topico – bagni o spugnature su tutto il corpo - potrebbe essere applicato su un soggetto venuto a contatto con un animale o con un ambiente infetto.

PARTE SPERIMENTALE

9. FINALITA' DEL LAVORO

Considerato il rapporto sempre più stretto tra uomo e animali domestici, i controlli sanitari rivestono senza dubbio un ruolo di primaria importanza. È fondamentale soprattutto il controllo delle zoonosi, malattie trasmissibili da animali a uomo e viceversa. Lo stretto rapporto uomo-animali può favorire l'insorgenza di patologie cutanee come le dermatofitosi.

L'obiettivo di questo studio è stato quello di poter ricavare dei dati aggiornati sulla diffusione delle dermatofitosi nel cane e nel gatto di proprietà, all'interno della Regione Veneto e, in particolare nelle province di Vicenza, Padova, Venezia, Treviso, Verona e Rovigo.

Inoltre si è cercato di acquisire tutte le informazioni che potevano risultare utili all'individuazione di eventuali fattori di rischio associati alle infezioni da dermatofiti, come ad esempio la razza, il sesso, l'età, la provenienza (allevamento, canile, negozio, colonia felina, soggetto randagio, adottato da un privato), l'ambiente e lo stile di vita dell'animale (ad esempio la convivenza con altri animali, la possibilità di accedere all'esterno dell'abitazione), la presenza di altre patologie (sia di origine parassitaria che infettiva) e l'attuazione di eventuali terapie (ad esempio con cortisonici) antecedenti l'accertamento veterinario.

Un ulteriore scopo della ricerca è stato quello di accertare l'eventuale circolazione delle dermatofitosi zoonotiche in ambiente condiviso da animali domestici e proprietari; a questo proposito, alcune tra le domande che venivano poste al proprietario miravano a verificare la presenza di recenti manifestazioni cutanee riferibili a dermatomicosi in altri animali o membri del nucleo familiare.

10. MATERIALE E METODI

10.1 TERRITORIO E PERIODO DELL'INDAGINE

La ricerca è stata condotta nel periodo marzo 2009 - maggio 2010, in collaborazione con l'Ambulatorio veterinario della Dott.ssa Enrica Rigolon, sito in Brendola (Vicenza), e del Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie dell'Università di Padova, grazie ai quali è stato possibile attuare il prelievo di diversi campioni da animali di proprietà, e del Laboratorio di Parassitologia ed Ecopatologia dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, nelle cui strutture sono state effettuate le analisi micologiche.

10.2 CAMPIONAMENTO

Il campionamento per indagini micologiche è stato fatto su tutti gli animali (cani e gatti) che si sono presentati in ambulatorio/clinica, sia che presentassero o meno lesioni cutanee riferibili a dermatofitosi.

Ogni paziente oggetto della ricerca è stato sottoposto ad una visita clinica generale e dopo autorizzazione dei proprietari, sono stati raccolti tutti i dati anamnestici e di segnalamento utili all'indagine. Per ogni soggetto è stata quindi compilata una scheda appositamente predisposta per questa ricerca (vedi allegato 1). La scheda è stata identificata con un numero progressivo che veniva anche riportato sul campione inviato al laboratorio di Parassitologia per mantenerne la rintracciabilità.

Complessivamente per le indagini micologiche sono stati indagati 322 pazienti, di cui 199 cani e 123 gatti.

Il campionamento è stato eseguito con il metodo di McKenzie che prevede la raccolta del materiale da esaminare con l'utilizzo di spazzola monouso (Fig. 10). Ogni paziente è stato sottoposto a spazzolatura per circa 3-5 minuti su tutta la superficie corporea quando non presentava sintomi o lesioni riferibili a dermatofitosi. Ogni spazzola è stata successivamente riposta all'interno di un involucro di plastica pulito, chiuso ed etichettato con un numero progressivo di riconoscimento. In presenza invece di soggetti sintomatici oltre alla spazzola è stato raccolto anche un campione di peli, frammenti di cute e croste riposti in una provetta sterile, e anch'essa identificata con un codice di riconoscimento. Il materiale cutaneo è stato raccolto utilizzando pinze sterile e/o bisturi: il pelo è stato strappato dai bordi della lesione cercando di prelevarne anche la radice, mentre le lesioni crostose sono state raschiate per cercare di asportare un po' in profondità.

Tutti i campioni sono stati conservati a temperatura ambiente e consegnati al laboratorio di Parassitologia ed Ecopatologia dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSve) entro la settimana successiva al prelievo per le indagini micologiche.



Fig. 10 Spazzole di plastica per la raccolta del pelo

CAMPIONAMENTO PER RICERCA DERMATOFITI ED ALTRI MICETI

Numero verbale..... Data.....

Proprietario _____ Tel. _____

Indirizzo _____

Specie _____ Razza _____

Sesso _____ Età _____ Nome _____

ANAMNESI

Motivo della visita _____

Età acquisto _____

Provenienza allevamento negozio privato trovato
 canile colonia felina

Possiede altri animali? si no quali? cane gatto altri _____

Hanno problemi cutanei ? si no quali? _____

Qualcuno in famiglia ha avuto dermatofitosi? si no quando? _____

Dove vive l'animale ? _____

Provenienza geografica ed eventuali viaggi _____

L'animale ha avuto: pulci ? si no quando ? _____
 zecche ? si no quando ? _____
 acari? si no quando ? _____

Fate uso di prodotti antiparassitari ? si no quali? _____

L'animale è stato sterilizzato ? si no quando ? _____

Sono stati usati farmaci antimicotici? si no Quale? _____

Da quanto tempo è stato sospeso il trattamento antimicotico? da meno di 1 mese
 da più di 1 mese

L'animale è stato sottoposto a trattamenti cortisonici? si no quando ? _____

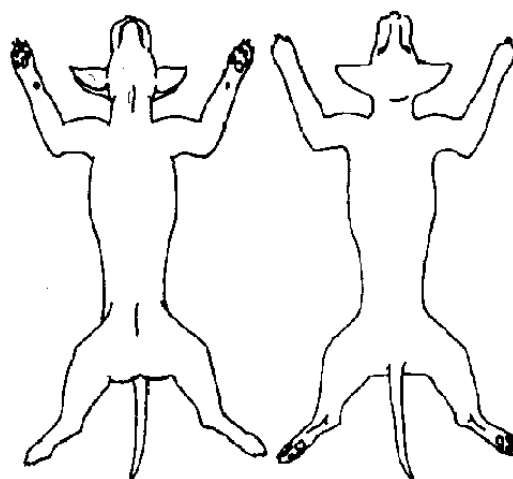
EOG: Stato di salute ottimo buono mediocre
Stato di nutrizione ottimo buono mediocre

EOP: Qualità del mantello

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Lucido | <input type="checkbox"/> Secco | <input type="checkbox"/> Seborrea oleosa |
| <input type="checkbox"/> Opaco | <input type="checkbox"/> Oleoso | <input type="checkbox"/> Seborrea secca |
| <input type="checkbox"/> Normale | | |

EOP: Lesioni presenti (indicare nella figura la sede/i delle lesioni se presenti)

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Eritema | <input type="checkbox"/> Forfora |
| <input type="checkbox"/> Crosta | <input type="checkbox"/> Alopecia totale |
| <input type="checkbox"/> Ascesso | <input type="checkbox"/> Alopecia parziale |
| <input type="checkbox"/> Nodulo | <input type="checkbox"/> Ipopigmentazione |
| <input type="checkbox"/> Cisti | <input type="checkbox"/> Ispessimento cutaneo |
| <input type="checkbox"/> Vescicola | <input type="checkbox"/> Escoriazione |
| <input type="checkbox"/> Ulcera | <input type="checkbox"/> Iperpigmentazione |
| <input type="checkbox"/> Cicatrice | |



Ventrale

Dorsale

Prurito si no
Sede prurito

EOP: Lesioni a carico del sistema rino-congiuntivale

- rinite si no da quanto tempo? _____
 di che origine? allergica virale/batterica micotica corpo estraneo
- congiuntivite si no da quanto tempo? _____
 di che origine? allergica virale/batterica micotica corpo estraneo
- a livello di naso/occhio presenza di: tumefazione ulcera noduli cisti
 deformazione ossea

Tipo di campione inviato al laboratorio

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Spazzola | <input type="checkbox"/> Tampone nasale |
| <input type="checkbox"/> Cute/pelo/croste | <input type="checkbox"/> Tampone _____ |
| <input type="checkbox"/> Essudati | <input type="checkbox"/> Altro _____ |
- Altro tipo di campione _____
 Note _____

Allegato 1. Scheda per la raccolta dati.

10.3 ESAMI MICOLOGICI

Per tutti i campioni raccolti è stato fatto un esame colturale. Prima di iniziare l'attività di laboratorio il banco di lavoro è stato allestito con teli di carta usa e getta, becco Bunsen, pinze sterili monouso e con piastre di Mycobiotic agar conservate in frigorifero. Tutte le fasi della semina sono state eseguite vicino al bunsen, indossando guanti protettivi, camice e mascherina. Una volta aperto il sacchetto di plastica contenente il campione, la spazzola è stata seminata per infissione nell'agar (vedi fig. 9, Cap. 7). Sulla piastra è stato successivamente riportato il numero di verbale interno, il tipo di terreno usato, la temperatura di incubazione e la data della semina.

Nel caso in cui, oltre alla spazzola, venisse inviato al laboratorio anche un campione di peli e/o croste, questo è stato in parte utilizzato per l'esame colturale mediante infissione dei peli sull'agar con l'utilizzo di anse in plastica monouso, ed in parte è stato utilizzato per l'esame microscopico diretto dopo chiarificazione in KOH al 20% per circa 15 minuti.

Terminata la semina la piastra è stata incubata in termostato a 25°C al buio per almeno 10 giorni. Alla fine di tutte queste operazioni le spazzole sono state conservate nel loro sacchetto adeguatamente richiuso in frigorifero fino alla fine degli accertamenti.

Le piastre sono state esaminate ogni due-tre giorni per controllare la crescita delle colonie.

La presenza di dermatofiti è stata valutata attraverso l'allestimento di un preparato con blu di lattofenolo per l'osservazione al microscopio ottico dei caratteri morfologici.

Tale tecnica consiste nel porre una goccia di colorante su un vetrino portaoggetti; prendendo con una pinza un pezzettino di scotch lo si fa aderire sulla superficie della colonia e lo si monta sul vetrino; infine si aggiunge un'altra goccia dello stesso colorante e si copre con un vetrino copri-oggetto, procedendo con l'osservazione microscopica.

10.4 VALUTAZIONE MACRO E MICROSCOPICA

L'identificazione delle colonie dei dermatofiti è stata realizzata attraverso l'osservazione delle caratteristiche morfologiche, sia da un punto di vista macroscopico (tessitura e colore della colonia, velocità di crescita ecc.), che da un punto di vista microscopico utilizzando le chiavi di identificazione di De Hoog et al., (2000).

Nelle figure 11,12,13 vengono descritte le principali caratteristiche macro e microscopiche dei dermatofiti isolati in questa ricerca.

Microsporum canis

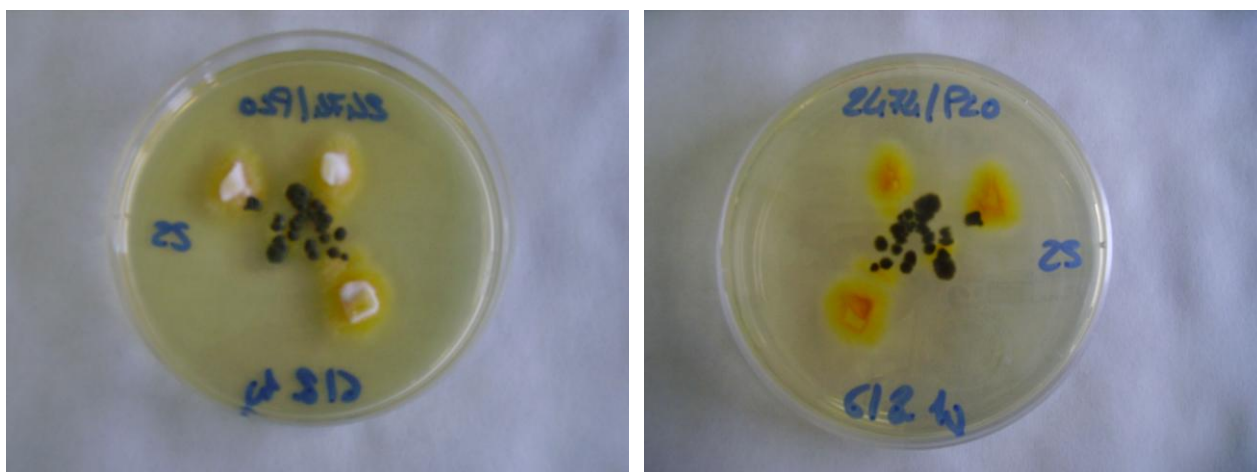


Fig. 11a Aspetto macroscopico di *M.canis*

(a) Morfologia macroscopica della colonia: tessitura lanuginosa, aspetto cotonoso, ben delimitato, quasi stellato; il centro può essere depresso; colore variabile dal bianco al giallo sulla superficie, dal giallo al giallo intenso sul retro. Crescita moderatamente rapida.

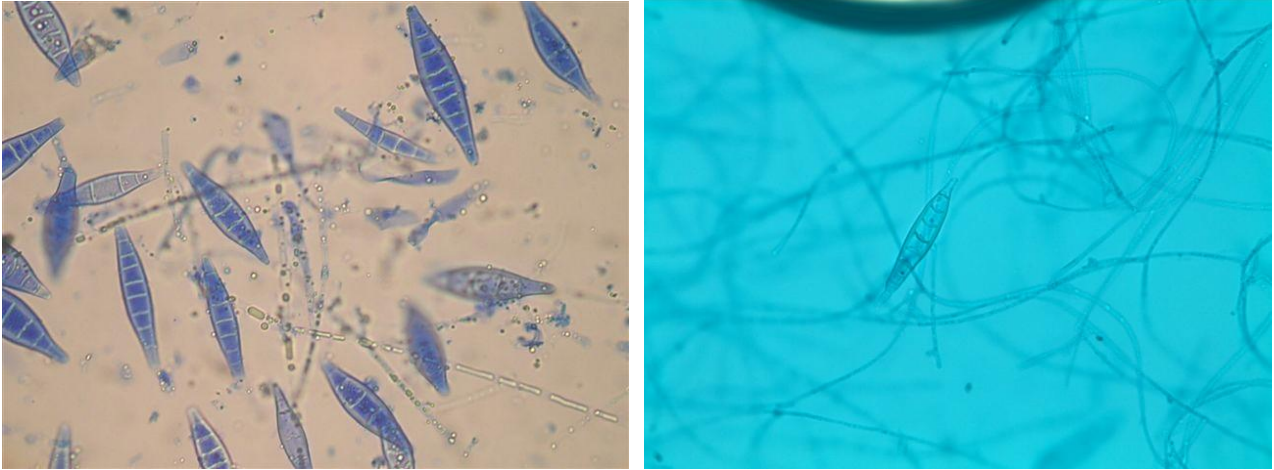


Fig. 11b Aspetto microscopico (40x) di *M.canis*

(b) Morfologia microscopica: macroconidi (fragmospore) numerosi, a forma di fuso, con parete spessa, superficie echinulata, contenente anche 8-10 setti. L'apice può presentarsi ricurvo, ma è una caratteristica non apprezzabile nelle colonie giovani.

I microconidi sono poco numerosi e piriformi.

Microsporium gypseum



Fig. 12a Aspetto macroscopico di *M.gypseum*

(a) Morfologia macroscopica della colonia: tessitura polverosa o granulare al centro e leggermente lanuginosa alla periferia, colore beige o caffelatte sulla superficie, da beige a rosso-marrone il retro. Crescita rapida.

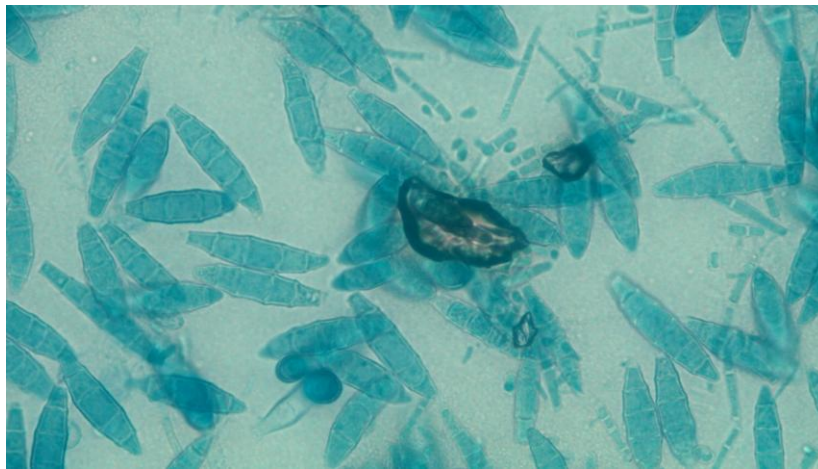


Fig. 12b Aspetto microscopico (40 x) di *M.gypseum*

(b) Morfologia microscopica: macroconidi (fragmospore) tipicamente abbondanti, a forma di fuso, con parete sottile e rugosa; estremità distale affusolata spesso provvista di un prolungamento piriforme.

Numerosi microconidi unicellulari (ameroconidia) a forma di clava.

Trichophyton mentagrophytes

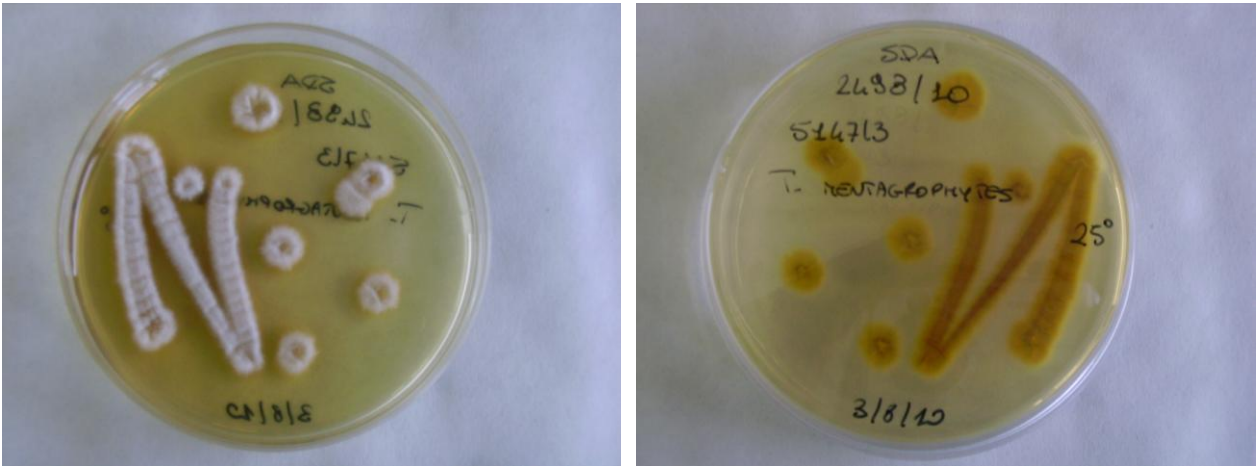


Fig. 13a Aspetto macroscopico di *T.mentagrophytes*

(a) Morfologia macroscopica della colonia: tessitura lanuginosa o polverosa, colore da bianco a crema sulla superficie, da giallastro a bruno il retro. Crescita moderatamente rapida.

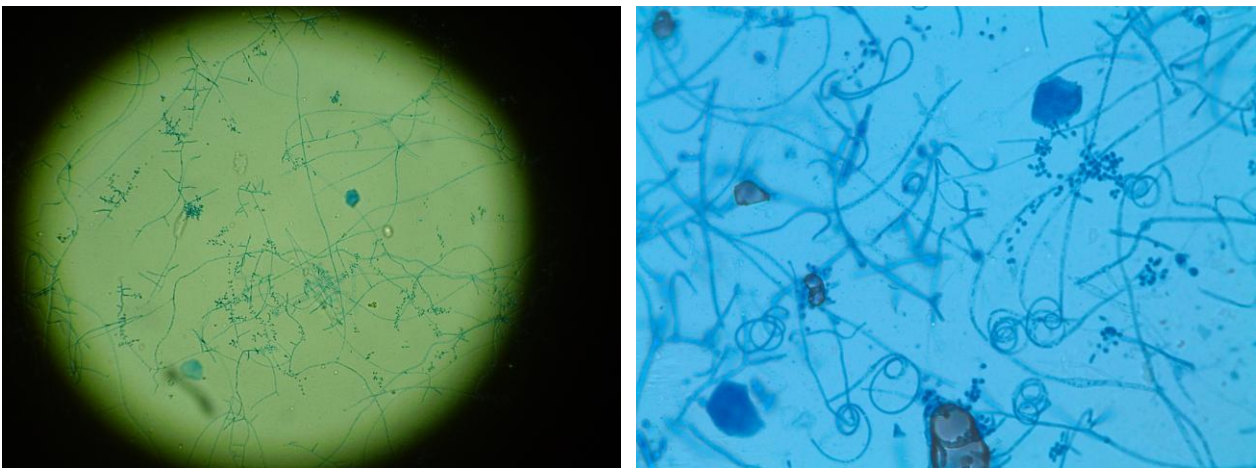


Fig. 13b Aspetto microscopico (10x; 40x) di *T.mentagrophytes*

(b) Morfologia microscopica: macroconidi (fragmospore) spesso assenti, a forma di sigaro, con parete sottile, superficie liscia. Numerosi microconidi unicellulari (amerospore) rotondi o ovali. Frequente presenza di ife con forma a spirale.

Contaminanti ambientali

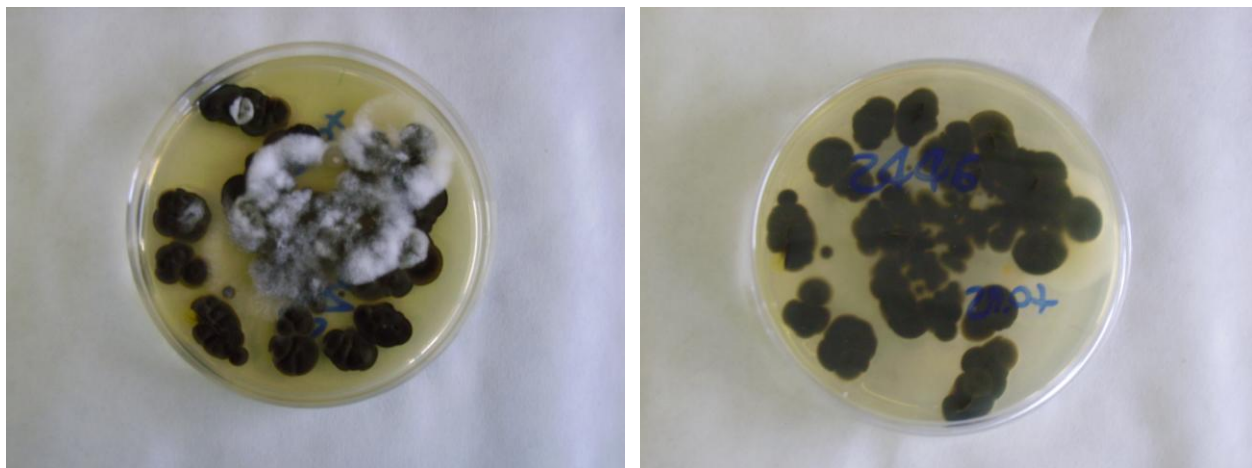


Fig. 14 Esempi di piastre contaminate da funghi ambientali

La diagnosi con l'identificazione della specie fungina è stata riportata in un apposito documento chiamato "Rapporto di prova". Il risultato "positivo" era riferito alla presenza di almeno una colonia di dermatofiti all'esame colturale mentre il risultato era "negativo" in caso di mancata crescita di dermatofiti entro 10 giorni dalla semina (Fig.14).

11. RISULTATI

L'indagine ha interessato 322 soggetti (199 cani e 123 gatti) provenienti per la maggior parte dalla provincia di Vicenza (186 cani e 84 gatti) e Padova (9 cani e 26 gatti) e i restanti dalle provincie di Venezia, Treviso, Verona e Rovigo.

Per quanto riguarda i gatti testati, questi appartenevano soprattutto alla razza europea (117) e solo 6 erano gatti di razza persiana. I cani invece risultavano distribuiti in 35 diverse razze (vedi Tabella 6).

I dati relativi al sesso e all'età dei soggetti indagati vengono riassunti nella Tabella 7.

Tab. 6 Cani testati suddivisi in relazione alla razza

American st. terrier	1	Bulldog inglese	1	Fox terrier	1	Pastore tedesco	17	Shih tzu	6
Barboncino	6	Carlino	2	Golden retriever	1	Pechinese	2	Siberian husky	1
Bassotto	2	Cavalier king spaniel	1	Jack russel terrier	1	Pinscher nano	6	Spinone	1
Beagle	1	Chihuahua	2	Labrador	13	Pointer	1	Volpino	1
Bovaro del Bernese	1	Cocker spaniel	15	Lhasa apso	1	Setter inglese	5	Whippet (levriero)	1
Boxer	3	Dobermann	2	Maltese	4	Shar-pei	2	White terrier	1
Bracco italiano	1	Epagneul breton	7	meticcio	80	Shetland	1	York shire terrier	8

Tab. 7 Soggetti testati in relazione al sesso e all'età

Specie	Sesso		Età		
	maschio	femmina	≤12 mesi	>12 mesi - <60 mesi	≥ 60 mesi
Cane	105	94	46	67	86
Gatto	61	62	36	32	55

Su un totale di 322 campioni analizzati, 6 (1,86%) sono risultati positivi per presenza di dermatofiti. Di questi, 4/199 (2,01%) risultavano provenire da cani e 2/123 (1,63%) da gatti. *M. canis* è stato isolato in 4/6 (66,7%) campioni (di cui tre prelevati da cani e uno da gatto), mentre dei rimanenti due campioni 1 (16,6%) è risultato positivo per *T. mentagrophytes* (da un gatto) e 1 (16,6%) per *M. gypseum* (da un cane).

I principali dati anamnestici relativi a ciascuno dei soggetti positivi (periodo di campionamento, specie, razza, sesso, età, localizzazione delle lesioni e dermatofiti isolati) vengono riportati nella Tabella 8. La localizzazione delle lesioni micotiche risultava interessare soprattutto orecchie, muso, collo, arti e dorso. I soggetti non presentavano altre lesioni cutanee.

Tab.8 Dati relativi ai soggetti positivi

Periodo prelievo	Specie	Razza	Nome	Sesso	Età (mesi)	Localizzazioni lesioni micotiche	<i>M.canis</i>	<i>T. mentagr.</i>	<i>M. gypseum</i>
14/9/09	gatto	europeo	Emma	f	16	arti, orecchie	0	1	0
16/10/09	cane	meticcio	Molly	f	60	dorso	1	0	0
17/10/09	cane	barboncino	Giada	f	90	testa	1	0	0
23/10/09	cane	meticcio	Maya	f	30	collo	0	0	1
18/12/09	gatto	europeo	Macchia	m	2	punta orecchie	1	0	0
18/12/09	cane	meticcio	Uvetta	f	2	assenza di lesioni	1	0	0

Tutti i campioni positivi sono risultati appartenere a soggetti residenti nella provincia di Vicenza, dalla quale è risultata provenire la maggior parte dei cani (186/199) e dei gatti (84/123) campionati (Tabelle 9a e 9b).

Tab. 9a Positività per dermatofiti in relazione alla provenienza dei cani

Provincia	Esaminati	Positivi	%
Vicenza	186	4	2,2%
Padova	9	0	0%
Verona	2	0	0%
Treviso	1	0	0%
Rovigo	1	0	0%
Venezia	0	0	0%
Totale	199	4	2%

Tab. 9b Positività per dermatofiti in relazione alla provenienza dei gatti

Provincia	Esaminati	Positivi	%
Vicenza	84	2	2,4%
Padova	26	0	0%
Venezia	11	0	0%
Treviso	2	0	0%
Rovigo	0	0	0%
Verona	0	0	0%
Totale	123	2	1,6%

Considerando l'intero periodo d'indagine (marzo 2009 - maggio 2010), tutti i campioni positivi sono risultati provenire da soggetti campionati durante gli accertamenti veterinari avvenuti in autunno (da metà settembre a metà dicembre 2009).

Nella Tabella 10 vengono indicati il numero di cani e gatti testati nei singoli mesi dell'anno. Relativamente ai mesi di marzo, aprile e maggio, il numero elevato di soggetti testati è facilmente spiegabile dal fatto che il periodo di campionamento è durato 15 mesi, quindi questi 3 periodi comprendono i mesi del 2009 e 2010.

Tab.10 Soggetti testati in relazione al mese di campionamento

Mese	N. cani testati	N. gatti testati	Mese	N. cani testati	N. gatti testati
gennaio	8	1	luglio	17	0
febbraio	7	6	agosto	8	3
marzo	16	8	settembre	16	9
aprile	38	40	ottobre	11	16
maggio	42	19	novembre	4	7
giugno	24	9	dicembre	8	5

I prelievi dei campioni da destinare agli esami micologici sono stati tutti effettuati da animali non trattati con farmaci attivi nei confronti dei dermatofiti (almeno fino a 1 mese prima).

Per quanto riguarda invece l'utilizzo di cortisonici durante il corso della vita dell'animale, 26 soggetti (15 cani e 11 gatti) erano stati sottoposti a terapia cortisonica; tuttavia, nessuno degli animali positivi per dermatofiti risultava essere stato trattato con corticosteroidi.

Relativamente alla presenza di ectoparassiti (pulci, zecche o acari dell'orecchio) ben 58 soggetti (38 cani e 20 gatti) ne erano affetti; nessuno di questi è poi risultato positivo per micosi cutanee.

In tutti i soggetti positivi sono state riscontrate le tipiche lesioni cutanee riferibili a micosi, con aree tondeggianti alopeciche e apruriginose, ad eccezione di un solo cane (Uvetta, meticcio, femmina, di 2 mesi di età), privo di lesioni riconducibili a dermatofiti.

Per quanto riguarda la potenziale trasmissione di questi patogeni in ambiente familiare, tre soggetti positivi (due cani per *M. canis* e un gatto per *T. mentagrophytes*) risultavano convivere con cani e/o gatti nei quali non era mai stata segnalata la presenza di lesioni cutanee riferibili a infezione fungina. Tra i proprietari, invece, due hanno manifestato lesioni molto caratteristiche e, in particolare, uno conviveva con un gatto positivo per *T. mentagrophytes* e uno con un gatto positivo per *M. canis* (Tabella 11). In entrambi i casi le lesioni risultavano essere comparse prima nell'animale e solo in seguito nel proprietario.

In relazione allo stile di vita dei sei soggetti risultati positivi, i quattro che avevano la possibilità di accedere all'esterno dell'abitazione sono risultati interessati, oltre che da *M. canis* (due cani), anche da *T. mentagrophytes* (un gatto) e *M. gypseum* (un cane). Nei rimanenti due soggetti (1 cane e 1 gatto), che invece risultavano confinati in casa, è stato isolato unicamente *M.canis* (Tabella 11).

Tab. 11 Positività per dermatofiti in relazione allo stile di vita degli animali e alla presenza di lesioni cutanee nei proprietari

Sogg. positivi	Specie	Presenza lesioni	Lesioni nei proprietari	Accesso all'esterno	Dermatofita isolato
Emma	gatto	sì	sì	sì	<i>T.mentagrophytes</i>
Molly	cane	sì	no	sì	<i>M.canis</i>
Giada	cane	sì	no	sì	<i>m.canis</i>
Maya	cane	sì	no	sì	<i>M.gypseum</i>
Macchia	gatto	sì	sì	no	<i>M.canis</i>
Uvetta	cane	no	no	no	<i>M.canis</i>

Per quanto riguarda l'analisi dei fattori di rischio, a causa dell'assenza di gruppi numericamente bilanciati e, soprattutto, delle basse positività evidenziate nell'indagine (sia nei cani che nei gatti), non è stato possibile effettuare un'analisi statistica per mettere in relazione l'infezione da dermatofiti con i dati anamnestici e di segnalamento disponibili.

12. CONCLUSIONI

L'indagine ha consentito di ottenere dei dati aggiornati sulla diffusione delle dermatofitosi nei cani e gatti di proprietà all'interno della regione Veneto e in particolare nelle province di Vicenza e Padova, zone dalle quali è risultata provenire la maggior parte dei campioni.

Da questa ricerca è emerso che le dermatofitosi nel cane e gatto di proprietà risultano meno diffuse rispetto ad altre Regioni italiane; infatti solo 6 animali su 322 (1,86%) sono risultati positivi per presenza di dermatofiti ed in particolare il 2% dei cani (4/199) e l'1,6% dei gatti (2/123). I dati riportati in bibliografia da vari Autori riportano prevalenze molto più alte che variano dal 18,7% al 27,1% nel Triveneto e dal 21% al 56,5% nelle altre regioni italiane per quanto riguarda i gatti, mentre per i cani è segnalata una prevalenza del 6,3% in Triveneto e dal 15% al 20,5% nel resto d'Italia. Questi dati sono però riferiti a studi su popolazioni di cani di canile e di gatti di colonia che convivono in ambienti "affollati". Tale aspetto, insieme alla lunga resistenza delle spore fungine nell'ambiente, rappresenta un importante fattore di rischio nella diffusione delle dermatofitosi.

Comunque le prevalenze indicate nei soli animali di proprietà riferiscono positività del 5,4% nei cani (Danesi et al., 2007) e del 13% nei gatti (Iorio et al., 2007), che si mantengono più alte rispetto a quelle ottenuti in questa ricerca.

M.canis si conferma il principale agente eziologico, in accordo con altri autori, isolato nel 66,7% di campioni positivi (75% nei cani e 50% nei gatti), seguito da *T.mentagrophytes* e *M.gypseum* isolati nel 16,6% dei casi. In particolare *T.mentagrophytes* è stato isolato da un gatto e *M.gypseum* da un cane.

Sebbene in questa indagine non sia stato possibile effettuare l'elaborazione statistica dei dati, soprattutto a causa delle basse positività riscontrate, i risultati ottenuti consentono comunque alcune interessanti riflessioni relative ai fattori di rischio.

Sembra infatti che la **stagione** abbia un ruolo importante in quanto tutti i campioni positivi sono stati raccolti nel periodo autunnale: la germinazione delle spore è favorita da una temperatura compresa fra 24 e 30°C in concomitanza ad un buon livello di umidità (in generale maggiore del 60%) come segnalato in precedenti indagini (Galuppi et al., 2002; Tampieri et al., 1994; Cafarchia et al., 2006). Un aspetto particolare degli animali di proprietà è che non sono influenzati dal comportamento sociale che invece rappresenta un fattore predisponente nella diffusione di dermatofitosi soprattutto nel gatto durante la stagione dell'accoppiamento.

Il **sexo e la razza** non sembrano influenzare i risultati in questo studio. Infatti anche se la maggior parte dei soggetti colpiti da dermatofitosi è di sesso femminile (83%) si tratta di soli 4 animali e quindi di un campione poco rappresentativo. Per quanto riguarda la razza l'unico dato interessante potrebbe essere la lunghezza del pelo, visto che in altre ricerche si è riscontrata una maggior prevalenza in cani e gatti appartenenti a razze a pelo lungo (Yorkshire terrier, Pastore tedesco, Persiano). Però in questo lavoro nessuno dei 6 soggetti positivi aveva il pelo lungo.

L'**età** è uno dei principali fattori di rischio in quanto animali giovani o anziani, con una ridotta risposta immunitaria sono infatti più predisposti a sviluppare infezioni fungine: tutti gli animali positivi di questa indagine avevano meno di otto anni ed in particolare 3 soggetti (50%) erano sotto i 18 mesi di età.

Gli studi pubblicati finora riportano che il gatto è il principale **portatore asintomatico**, mentre dalla nostra ricerca l'unico portatore asintomatico è risultato essere un cane di soli 2 mesi di età.

Il gatto svolge un ruolo primario come serbatoio d'infezione nell'uomo. Gli animali asintomatici sono senza dubbio molto più "pericolosi" per la trasmissione all'uomo che con essi viene in contatto. La mancanza di lesioni non induce infatti a sospettare la malattia e a prendere le precauzioni necessarie per evitare il contagio.

In genere c'è un maggior contatto fisico tra gatto e proprietario; forse proprio per questo i casi di **dermatofitosi umane**, evidenziati in questo lavoro, si sono verificati in proprietari di gatti.

Le dermatomicosi sembrano colpire soprattutto giovani proprietari di età inferiore ai 18 anni e tra questi soprattutto bambini di età compresa tra i 2 e gli 8 anni (Carelle, 1999) o persone immunodepresse. Questo viene confermato anche da questa ricerca, in cui i proprietari dei gatti positivi, uno a *M.canis* e l'altro a *T.mentagrophytes*, hanno manifestato lesioni cutanee, eritematose e pruriginose, dopo che l'animale stesso aveva già sviluppato la sintomatologia dell'infezione fungina. Questi due proprietari erano una bambina di tre anni e una donna adulta indebolita in quel periodo dall'influenza stagionale.

Tra i fattori di rischio per le infezioni da dermatofiti non bisogna dimenticare l'**ambiente** in cui vive l'animale. Come sostenuto da molti autori, esistono infatti forme di dermatofitosi urbane e forme rurali. L'osservazione condotta in Svizzera da Drouot e collaboratori (2009) ha confermato come nei gatti, che vivevano segregati in casa, c'era una maggior prevalenza d'infezione da *M.canis*, mentre in quelli che avevano accesso all'esterno dell'abitazione e che erano cacciatori di piccole prede, c'era una maggior prevalenza di *T.mentagrophytes*.

I dati ottenuti dalla nostra indagine confermano quanto esposto in precedenza, in quanto gli unici due animali positivi a *M.canis* (un cucciolo e un gattino) non avevano accesso all'ambiente esterno, ma erano confinati esclusivamente in casa. L'aumento di dermatofiti zoofili quali agenti di dermatofitosi umane, consente di affermare che gli animali giocano un ruolo sempre più importante nella trasmissione della malattia all'uomo. Circa il 50% delle persone esposte a gatti infetti sintomatici o asintomatici sviluppa le lesioni (Greene, 2006).

L'isolamento degli agenti eziologici nelle infezioni da dermatofiti negli animali, ed in particolare in cani e gatti di proprietà, è necessario sia a scopo diagnostico sia per approfondire le conoscenze di natura epidemiologica .

L'ampio polimorfismo delle lesioni, dovuto talvolta anche alla concomitante presenza di altri agenti patogeni, può rendere difficile la diagnosi di micosi sulla base dei soli dati clinici ed inoltre non deve essere sottovalutato il fatto che l'animale può comportarsi da portatore asintomatico, assumendo così un ruolo primario nella diffusione dell'infezione.

BIBLIOGRAFIA

- Ajello L, (1962), Present day concepts of the dermatophytes; Mycopathology and mycology application, 17: 315-324
- Albanese F, Leone F, (2010), Clinical, diagnostic and therapeutic findings of dermatophytic kerion in 50 dogs; Parassitologia, 52, N.1-2: 369
- Apodaca G. & McKerroe J.H, (1989), Purification and characterization of a 27000-Mr extracellular proteinase from *Tricophyton rubrum*; Infect Immun, 57:3072-3080
- Badillet G, (1986), Dermatophytes and Dermatophyties in: Course de Mycologie Médicale - Istitute Pasteur ; ed .Paris: 134-162
- Badillet G, (1991), Dermatophyties et dermatophytes; Atlas clinique et biologique, Paris
- Bagcigil AF, Ikiz S, Ozgur NY, Ilgaz A, (2010), Recovery of dermatophytes in pet grooming tools from veterinary clinics and pet grooming salons; The Journal of small animal practice , 51: 39-42
- Baudraz-Rosset F., Bontems O., Ninet B., Panizzon R.G., Monod M, (2005), A kerion celsi caused by *Microsporum gypseum*: unusual direct mycological examination; Mycoses, 49: 145-146
- Cabanes F.J, Abarca M.L, Bragulat M.R, (1997), Dermatophytes isolated from domestic animals in Barcellona, Spain; Mycopathologia, 137: 107-113
- Cabañes FJ, (2000), Dermatophytes in domestic animals; Biology of dermatophytes and other keratinophilic fungi. Rev Iberoam Micol, 17:104–108.

- Cafarchia C, (2003), Animali domestici come potenziale veicolo di zoonosi di origine micotica: dermatofitosi da *M.canis*; Parassitologia urbana: città, animali e salute pubblica, Puccini V, Tarsitano E, Bologna, Edagricole: 139-148
- Cafarchia C, Romito D, Sasanelli M, Lia R, Capelli G, Otranto D, (2004), The epidemiology of canine and feline dermatophytoses in southern Italy; Mycosis, 47:508-513
- Cafarchia C, Romito D, Capelli G, Guillot J, Otranto D, (2006), Isolation of *M.canis* from the hair coat of pet dogs and cats belonging to owners diagnosed with *M.canis* tinea corporis; Veterinary dermatology, 17: 327-331
- Carelle MS, (1999), Dermatofitosi animali: aspetti epidemiologici ed immunologici delle dermatomicosi da *M.canis*; Dottorato di ricerca in epidemiologia e controllo delle zoonosi, università degli studi di Bologna.
- Chermette R, Ferreiro L, Guillot J, (2008), Dermatophytoses in animals, Mycopatologia; 166: 385-405
- Corazza M, Mancianti F, Abramo F, Pieghi C, Poli A, (1998), Pseudomicetoma dermatofitico nel gatto persiano; Veterinaria, 12 (5): 83-90
- Danesi P, Marcer F, Cafarchia C, Costa A, Furnari C, Biasion L, Capelli G, (2008), Dermatophytoses in pets in Triveneto area; Parassitologia, 50: 192
- De Hoog G.S., Guarro J., Gené J., Figueras M.J, (2000), Atlas of Clinical Fungi; Ceentralbureau voor Schimmelcultures Utrecht , The Netherlands and Universitat Rovira i Virgili, Reus , Spain Ed.
- Drouot S, Mignon B, Fratti M, Roosje P, Monod M, (2009), Pets as the main source of two zoonotic species of the *Trichophyton mentagrophytes* complex in Switzerland; Veterinary dermatology, 20: 13-18

- Foil C. S, (1993), Dermatophytosis, in Griffin C. E., et al; Current Veterinary Dermatology Mosby-Year Book, St. Louis, p 22
- Gallo MG., Tizzani P., Peano A., Rambozzi L., Meneguz PG, (2005), Eastern cottontail (*Sylvilagus floridanus*) as carrier of dermatophyte fungi; Mycopathologia, 160: 163-6.
- Galuppi R, Carella MS, Tampieri MP, (2002), Aspetti epidemiologici delle dermatofitosi animali; Obiettivi e documenti veterinari, 23(9): 51-54
- Greene C, (2006), Infectious disease of the dog and cat, third edition, Saunders Elsevier, cap. 58; Cutaneous Fungal Infections, pp. 1387: 550-569
- Hashimoto T, Blumenthal HJ, (1978), Survival and resistance of *T.mentagrophytes* arthrospores; Appl environ microbiol; 35: 274-277
- Iorio R, Cafarchia C, Capelli G, Fasciocco D, Otranto D, Giangaspero A, (2007), Dermatophytoses in cats and humans in central Italy: epidemiological aspects; Mycoses, 50: 491-495
- Lanfranchi P., Gallo MG., Poglaven G., Calderola S., Menzano A., Ferroglio E., Peano A, (2005), Seasonal 4-year investigation into the role of the alpine marmot (*Marmota marmota*) as a carrier of zoophilic dermatophytes; Med Mycol, 43: 373-9.
- Lund A. & Deboer D. J, (2008), Immunoprophylaxis of dermatophytosis in animals; Mycopathologia, 166 (5-6): 407-24
- Mancianti F., Gianelli C., Bendinelli M., Poli A, (1992), Mycological finding in feline immunodeficiency virus-infected cats; J Med Mycology, 5: 161-6

- Mancianti F, Nardoni S, Cecchi S, Corazza M, Taccini F, (2002), Dermatophytes isolated from symptomatic dogs and cats in Tuscany, Italy during a 15 year period; *Mycopatologia*; 156: 13-18
- Mancianti F, Nardoni S, Corazza M, D'Achille P, Ponticelli C, (2003), Environmental detection of *M.canis* arthrospores in the households of infected cats and dogs; *Journal of feline medicine and surgery*, 5(6): 323-328
- Mantelli F, Molinari E, Costanti E, (2002), Dermatofitosi nel cane e nel gatto; Indagine epidemiologica nell'Italia settentrionale, *Summa*, 19(8): 7-13
- Marchetti V, Papini R, Susini F, Leto A, Mancianti F, Cardini G, (2000), Indagine sulla diffusione di *Microsporum canis* in gatti dell'ASL 12 Viareggio; *La selezione veterinaria*, supp.1: 181-187
- Marchetti V, Mancianti F, (2001), Le dermatofitosi nel gatto. Approccio clinico e terapeutico alla forma di *Microsporum* spp; *Obiettivi e documenti veterinari*, 22(3): 57-66
- Moriello KA, (2001), Diagnostic techniques for dermatophytosis; *Clinical Techniques in small animal practice*, 16: 219-224
- Moriello KA, (2004), Treatment of dermatophytosis in dogs and cats: review of published studies; *Veterinary Dermatology*; 15: 99-107
- Muller GH, Kirk WR, Scott DW, (1994), *Dermatologia dei piccoli animali*; Torino, Editore torinese
- Natale A, Frangipane di Regalbono A, Zanellato G, Cavalletto M, Danesi P, Capelli G, Pietrobelli M, (2007), Parasitological survey on stray cat colonies from the Veneto Region; *Veterinary Research Communications*, 31: 241-244

- Noli C. e Scarpampella F, (2002), capitolo 28: Malattie Fungine in Dermatologia del cane e del gatto; Poletto Editore, pp. 400: 205-214
- Perrins N, Bond R, (2003), Synergistic inhibition of the growth in vitro of *M.canis* by miconazolo and chlorhexidine; Veterinary dermatology, 14: 99-102
- Peters J., Scott D. W., Erb H. L., Miller W. H. Jr, (2007), Comparative analysis of canine dermatophytosis and superficial pemphigus for the prevalence of dermatophytes and acantolytic keratinocytes: a histopathological and clinical retrospective study; Vet Dermatol. 18: 234-40
- Pier A. C., Smith J. M. B., Alexiou H., Ellis D. H., Lund A., Pritchard R. C, (1994), Animal ringworm –its aetiology, public health significance and control; J Med Vet Mycol, 32(Suppl 1): 133-50
- Pinetti P, (1977), Le dermatofizie, Piccin editore, Padova
- Poli G. & Cocilovo A, (2004), Microbiologia e Immunologia Veterinaria, UTET, pp. 862: 503-513
- Polonelli L, Ajello L, Morace G, (1993), Micologia medica; società editrice Esculapio, Bologna; 11-14
- Romano C, Valenti L, Barbara R, (1997), Dermatophytes isolated from asymptomatic stray cats; Mycosis, 40: 471-472
- Romano C, (1999), Tinea capitis in Siena, Italy. An 18 year survey; Mycoses; 42: 559-562
- Scott D. W., Miller W. H., Griffin C. E, (2001), capitolo 5, Fungal skin disease; Muller & Kirk's Small animals dermatology (Saunders Company ed.), pp. 1528: 336-361

- Seebacher C, Bouchara JP, Mignon B, (2008), Updates on the Epidemology of Dermatophyte infections; mycopatologia; 166: 335-352
- Tampieri MP, (2004), Attualità sulla diagnosi di dermatomicosi; parassitologia; 46 (1-29): 183-186
- Tampieri MP, Galuppi R, (2005), Dermatofitosi e sanità pubblica. Atti della giornata internazionale sulle zoonosi e le malattie trasmissibili da alimenti. Ozzano Emilia. 25 maggio.

RINGRAZIAMENTI

Fin da piccola ho desiderato diventare veterinaria e oggi posso finalmente realizzare questo sogno. Ci ho messo tutto l'impegno e la forza di volontà che possedevo, ma non ci sarei mai riuscita se non avessi avuto accanto persone come voi... Grazie:

- al dott. Frangipane di Regalbono Antonio, detto Tony, che mi ha sempre aiutata con il sorriso e si è reso disponibile in ogni momento;
- a Patrizia, che oltre ad avermi insegnato con estrema pazienza, mi ha seguita con costanza e si è dimostrata una persona meravigliosa;
- alla mia famiglia per avermi sempre incoraggiata! Grazie papà per tutti i consigli che mi hai dato, per avermi spronata e resa più forte, per avermi insegnato una morale fondamentale, che "il lavoro paga"; grazie mamma per l'amore che hai saputo darmi, per preoccuparti che non mi manchi mai nulla, per avermi cresciuta e per conoscermi come tu solo sai; grazie Vanessa perché sei colei a cui mi rivolgo quando ho bisogno di un aiuto, sei l'amica con cui posso confidarmi, sei la spalla su cui piangere; mi hai insegnato che tutto si può ottenere, basta crederci; che se sorridi alla vita, la vita ti sorride!
- a Roby, che sei l'amore della mia vita, la mia anima gemella, che sai leggermi nel pensiero, capire le mie emozioni da un semplice sguardo, che sai sempre cosa dire per farmi felice, che mi rendi orgogliosa tutte le volte che ti sono accanto;
- a Maci per avermi ospitata a casa tua per quasi due anni e per avermi fatto accendere la stufa tutte le sere...
- a Mattia, il mio dolce nipotino, perché sei stato la più bella distrazione che potessi desiderare, perché basta un tuo sorriso per ridarmi il buon umore;
- ad Alice per tutti i momenti che abbiamo condiviso in questi 18 anni, da quel famoso carnevale (vestite da Pippi-calze-lunghe) alle super vacanze a Jesolo;
- ad Anna per essere così dolce e cara, perché trovi sempre il tempo per me, perchè con te ho vissuto 5 anni di liceo stupendi e non solo;

- a Giulia perché sei stata il mio punto di riferimento, mi hai aiutata quando più ne avevo bisogno, sei stata la mia sorella adottiva e hai contribuito a rendermi la persona che sono;
- a Monica per avermi sopportata e non avermelo mai fatto pesare, per la bella esperienza di convivenza a Legnaro e per le lunghe chiacchierate;
- a Valentina ed Ambra per questo interminabile tirocinio, lungo, estenuante, a volte fisicamente pesante (vedi i suini), ma estremamente divertente;
- a Margherita perché con le tue battute mi hai sempre fatto ridere e mi hai resa più maliziosa di quello che ero già...
- a Serena perché non sei stata una semplice compagna di corso, ma una vera amica, con la A maiuscola; grazie poi per avermi ospitata un sacco di volte e per essere diventata la mia fornitrice personale (grazie anche alla Croce Azzurra);
- a Romina perché nonostante qualche litigio siamo riuscite a far andare d'accordo i due leoni che siamo; un grazie particolare per la settimana in malga Paù!
- alle zie/zii, cugini, nonni, amici che oggi sono qui o avrebbero voluto esserci;
- a tutti gli animali che in questi anni mi hanno fatto da cavie: Nora, Titti, Lilo, Arno, Rocky, Decko, Argo, Bobi, Nino, oltre a tutti quelli che hanno reso possibile la mia tesi.