

Dermatofiti e giardia: quando la profilassi ambientale è essenziale per il successo terapeutico

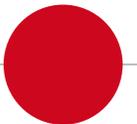
Patrizia Danesi DVM, PhD

Laboratorio di Parassitologia, Micologia ed Entomologia Sanitaria

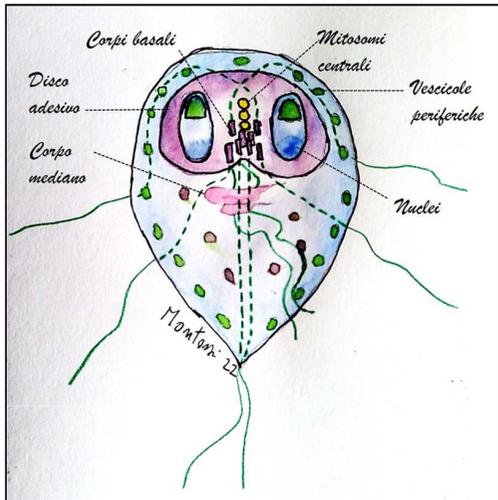
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Corso: La prevenzione nel mondo che cambia

Folgaria, 14 marzo 2023

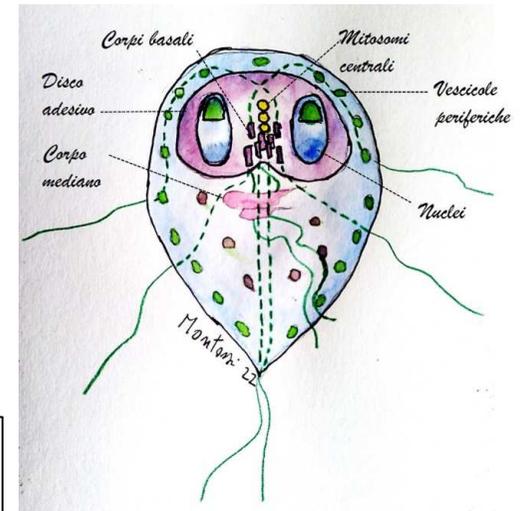
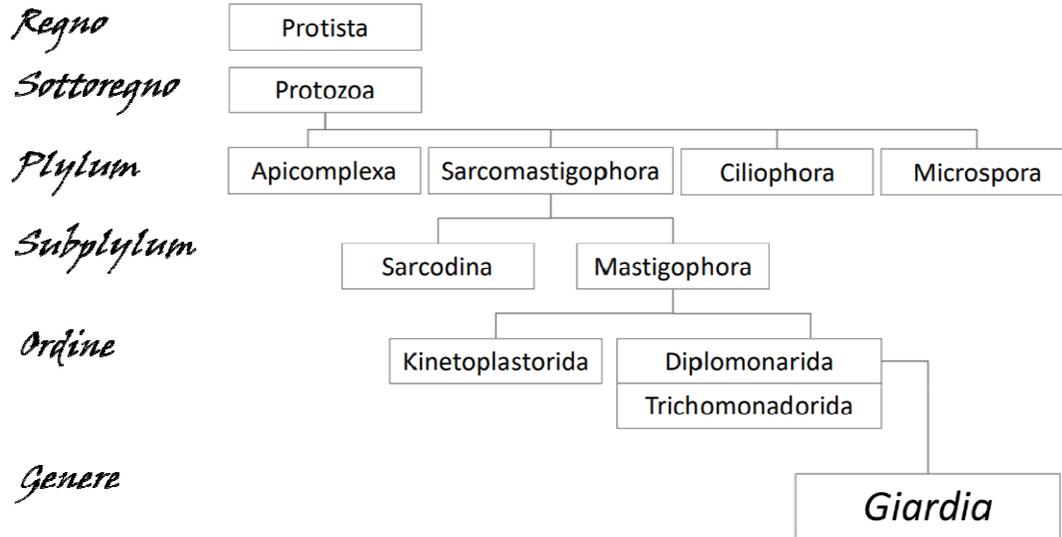


Giardia: punti chiave

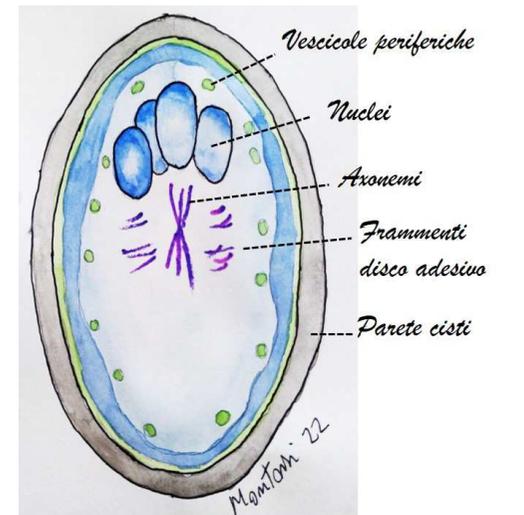


- Biologia di giardia: resistenza ambientale della cisti e re-infestazione dell'ospite
- Ruolo zoonotico? – chi infetta chi tra animale e uomo?
- Test diagnostici – quali usare per diagnosi e follow up
- Approccio terapeutico nel cane sintomatico ed asintomatico
- Regole di profilassi ambientale

Tassonomia

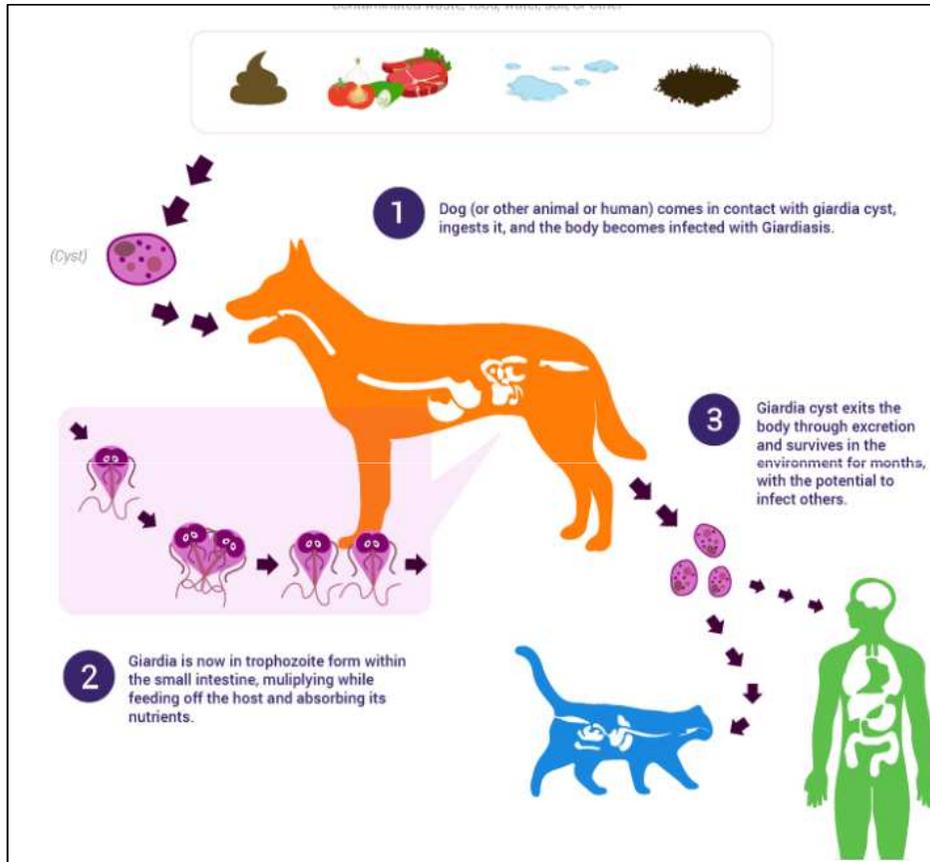


Trofozoita (12-15/5-9 μm)
Forma vegetativa



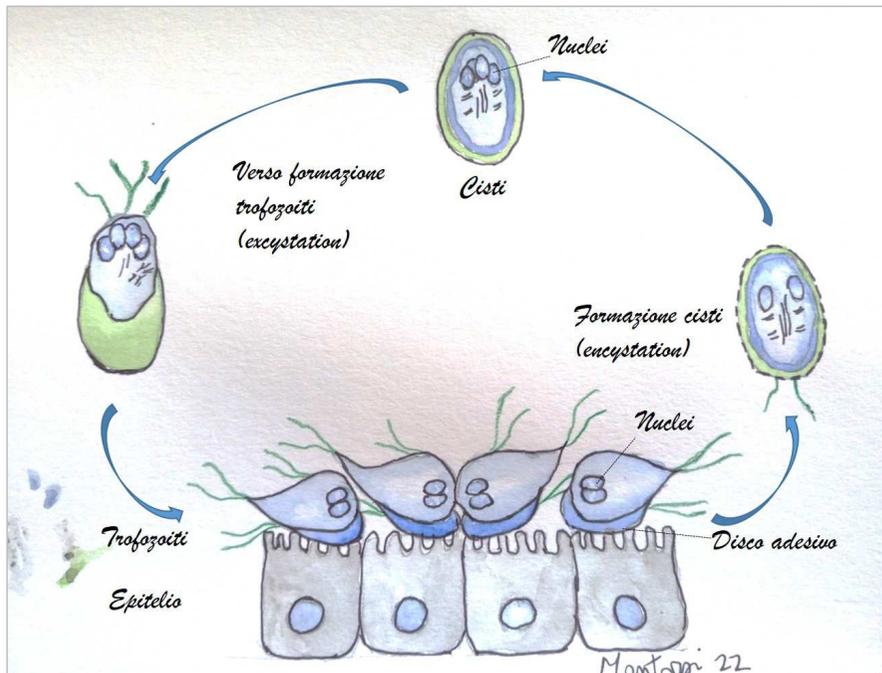
Cisti
Forma di resistenza

Ciclo vitale



- Trasmissione: via oro-fecale **senza** ospite intermedio.
- **CISTI GIÀ INFETTANTI** nel momento in cui vengono eliminate
- • **Elevati numeri** di eliminazione con le feci (CANE >110.000 cisti/g; GATTO >1.000.000 cisti/g; UOMO milioni cisti/g)
- • **Basso numero** di cisti (n=10-100) **per indurre l'infezione**

● Patogenesi: un insieme di fattori



Disegni Dott Fabrizio Montarsi

1. **Adesione dei trofozoi** e graduale riduzione di altezza dei microvilli.
2. **Induzione di citochine** da parte delle cellule epiteliali, con richiamo di mast-cells e cellule dendritiche
3. **Alterazione giunzioni cellulari degli enterociti**
4. **Alterazione della permeabilità**
5. **Aumento della secrezione di ione Cloro (Cl-)**
6. **Aumento della mobilità intestinale**



- ✓ **Malassorbimento**
- ✓ **Reazione infiammatoria**
- ✓ **INFLAMMATORY BOWEL DISEASE**
- ✓ **SMALL INTESTINAL BACTERIAL OVERGROW**

● *Giardia duodenalis*: fattori di virulenza

Tipo di Azione	Fattore di virulenza
Adesione	Il disco adesivo ventrale e le lectine di superficie permettono l'attaccamento e la colonizzazione dell'endotelio intestinale
Elusione dei fattori naturali del lume intestinale	La motilità flagellare permette la ri-localizzazione in nuove cellule endoteliali durante la colonizzazione; VSPs (variant-specific surface proteins) potenzialmente aiutano a proteggere giardia dalle proteasi intestinali
Variazione antigenica	VSPs sulla superficie dei trofozoiti possono mutare «espressione» ogni 6 -13 generazioni (possibile meccanismo epigenetico). VSPs influiscono sulla risposta immunitaria?
Induzione di attività antinfiammatorie	Alcuni prodotti dei trofozoiti svolgono ruoli antinfiammatori
Forma di resistenza (cisti)	Sopravvivenza nell'ambiente esterno
Giardiavirus (RNA virus genere Totiviridae)	In trofozoiti di assemblaggio A e B – concentrati nei vacuoli periferici. Ruolo non ancora chiarito – ma lo stesso virus infetta funghi, Trichomonas e Leishmania.

Immunologia

- Ipotesi che Antigenic variation di **VSPs aiuti giardia a sopravvivere alla risposta immunitaria** dell'ospite.
- Viceversa l'ospite sia in grado di sviluppare una risposta immunitaria protettiva dopo esposizione a **vaccino composto da «multiple VSPs»**

> [NPJ Vaccines](#). 2016 Sep 15;1:16018. doi: 10.1038/npjvaccines.2016.18. eCollection 2016.

Vaccination of domestic animals with a novel oral vaccine prevents *Giardia* infections, alleviates signs of giardiasis and reduces transmission to humans

Marianela C Serradell ¹, Alicia Saura ^{1 2}, Lucia L Rupil ^{1 2}, Pablo R Gargantini ^{1 2}, Marcela I Faya ³, Paulina J Furlan ³, Hugo D Lujan ^{1 2}

Affiliations + expand

PMID: 29263857 PMID: PMC5707882 DOI: 10.1038/npjvaccines.2016.18

Free PMC article

- Una risposta **immunitaria inefficace** può favorire
- prolungamento dell'infezione
- «eccessiva» infiammazione – danneggiamento intestinale dell'ospite
- la grande varietà di sintomi
- influire sulla capacità di eliminare Giardia (clearance intestinale)

● SINTOMI

- **Forme asintomatiche** – carriers subclinici o portatori sani
- **Forme sintomatiche** (enterite del piccolo intestino)
- **Acuta** (pochi giorni)

Feci abbondanti, semisolide o liquide, soffici, schiumose, maleodoranti, frequentemente con muco sulla superficie, flatulenza, a volte steatorrea, disidratazione, **dolore addominale**, raramente disappetenza, **vomito** e febbre

- **Cronica** (settimane)

Forme variabili, nei quadri più gravi atrofia dei villi intestinali con conseguente malassorbimento e perdita di peso

● SINTOMI

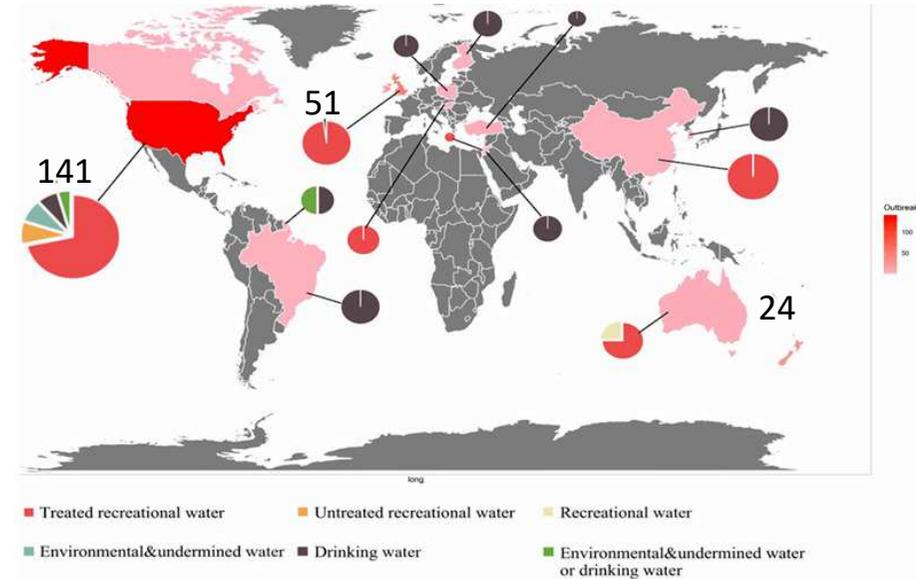
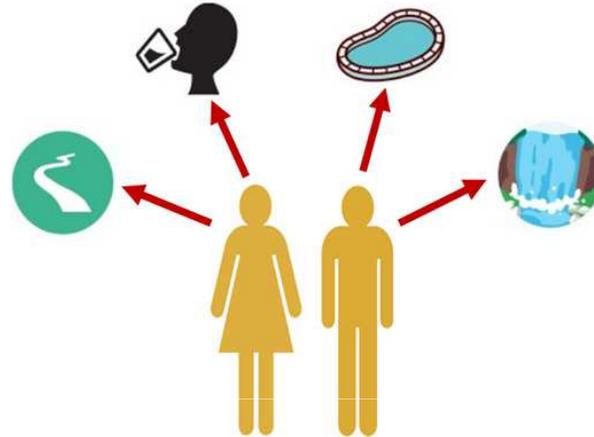
- In soggetti immunocompetenti in genere la parassitosi è **AUTOLIMITANTE**.

Il manifestarsi dei sintomi dipende da (ESCCAP GL6, 2011)

- **Animali:** età, stato di salute (stato immunitario, stato di nutrizione, *coinfezioni*), *coprofagia*
- **Ambiente:** canili/gattili, condizioni di sovraffollamento con scarsa igiene, accesso a ambienti contaminati
- **Alimentazione:** accesso a fonti d'acqua o di cibo contaminate

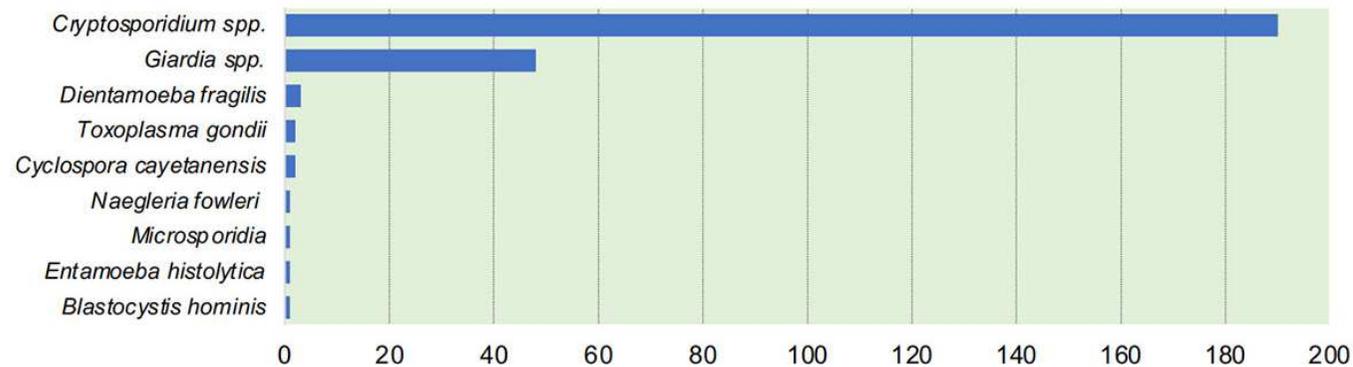
La principale via di infezione di Giardia è associata ad acqua contaminata

La più alta prevalenza di outbreaks protozoari è riportata nei paesi in via di sviluppo.



Norvegia, nel 2004, (1500 persone) - focolaio di giardiasi legato all'acqua potabile. *G. duodenalis* assemblage B, genotipizzazione risultati contrastanti. (Robertson et al., 2006)

Waterborne protozoan outbreaks (2017-2020)



Ma JY, et al. 2022 . doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.150562.



SINTOMI PERSISTENTI...

probabilmente Giardia NON è il patogeno primario

-escludendo la reinfezione da contaminazione ambientale e il fallimento terapeutico.....altre patologie concomitanti.
- **Malattie infettive:** Cimurro, Parvovirus, FIV, FeLV, FIP
- **Parassitosi:** Cryptosporidium spp., Isospora spp., *Tritrichomonas foetus*, ...
- **Alterazioni intestinali:** IBD (inflammatory bowel disease), SIBO (small intestine bacterial overgrowth), IPE (insufficienza pancreatica esocrina) neoplasie, ...

● Le cisti: resistenza ambientale

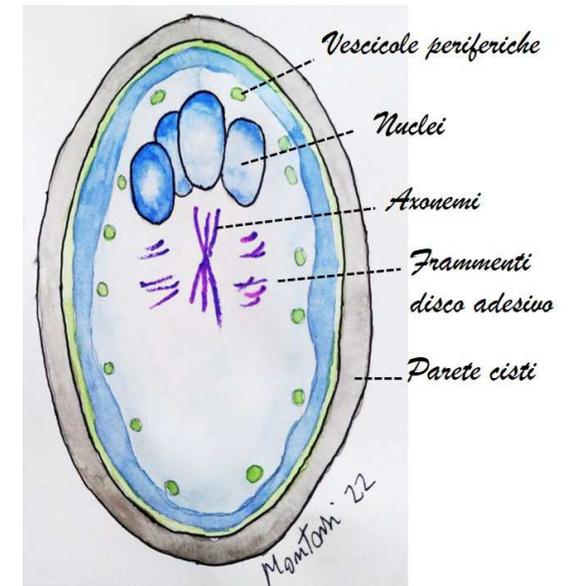
- Diverse settimane (**specialmente in ambiente umido**)

- Temperature critiche:

Inferiori a 0°C - (normalmente non sopravvivono all'inverno in paesi nord Europei)

Superiori a 25°C

- **Sensibili:** Essiccamento (esposizione diretta al sole)
prati mantenuti con erba bassa possono essere un utile consiglio per tentare di ridurre la carica ambientale di giardia

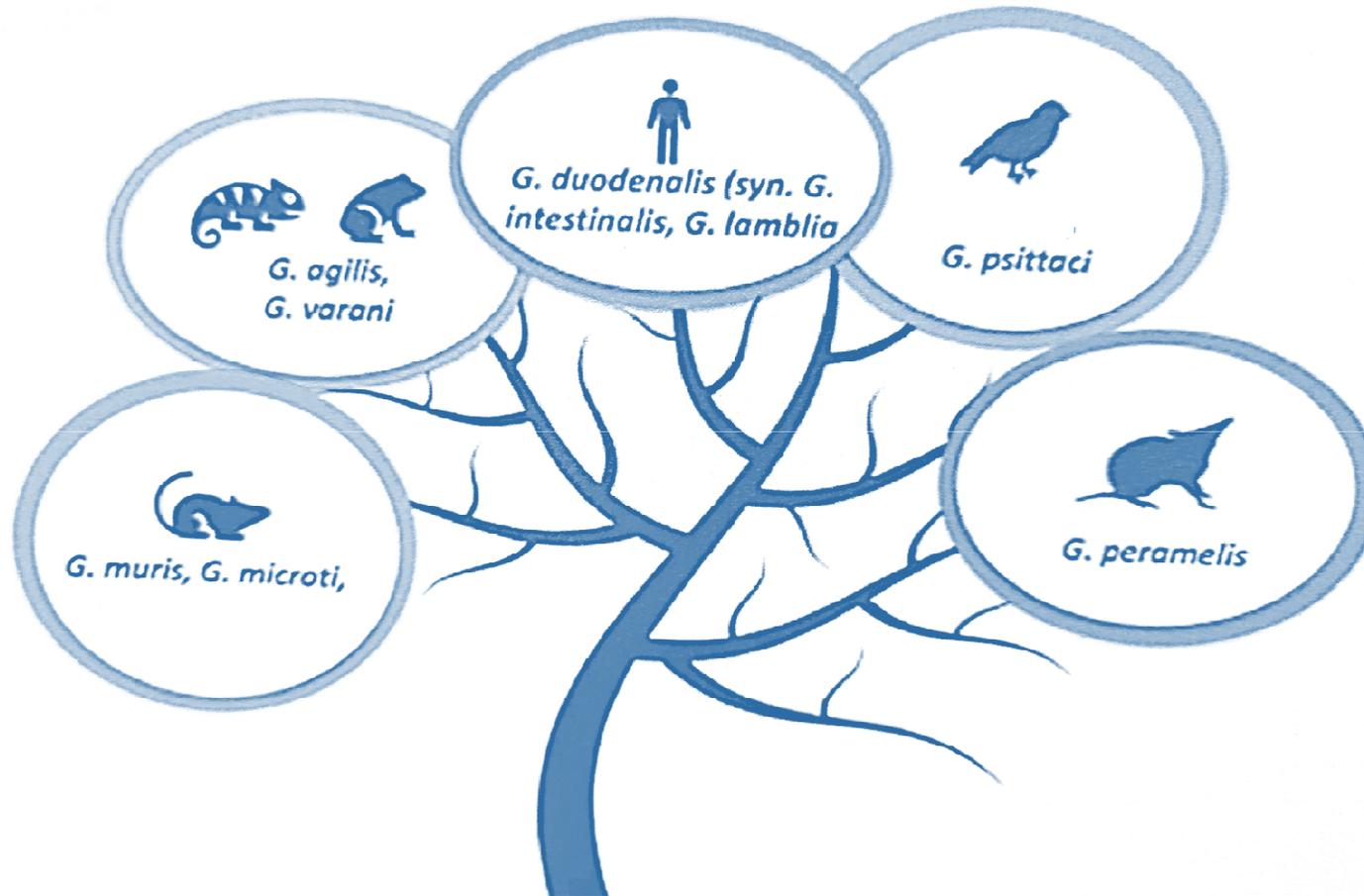




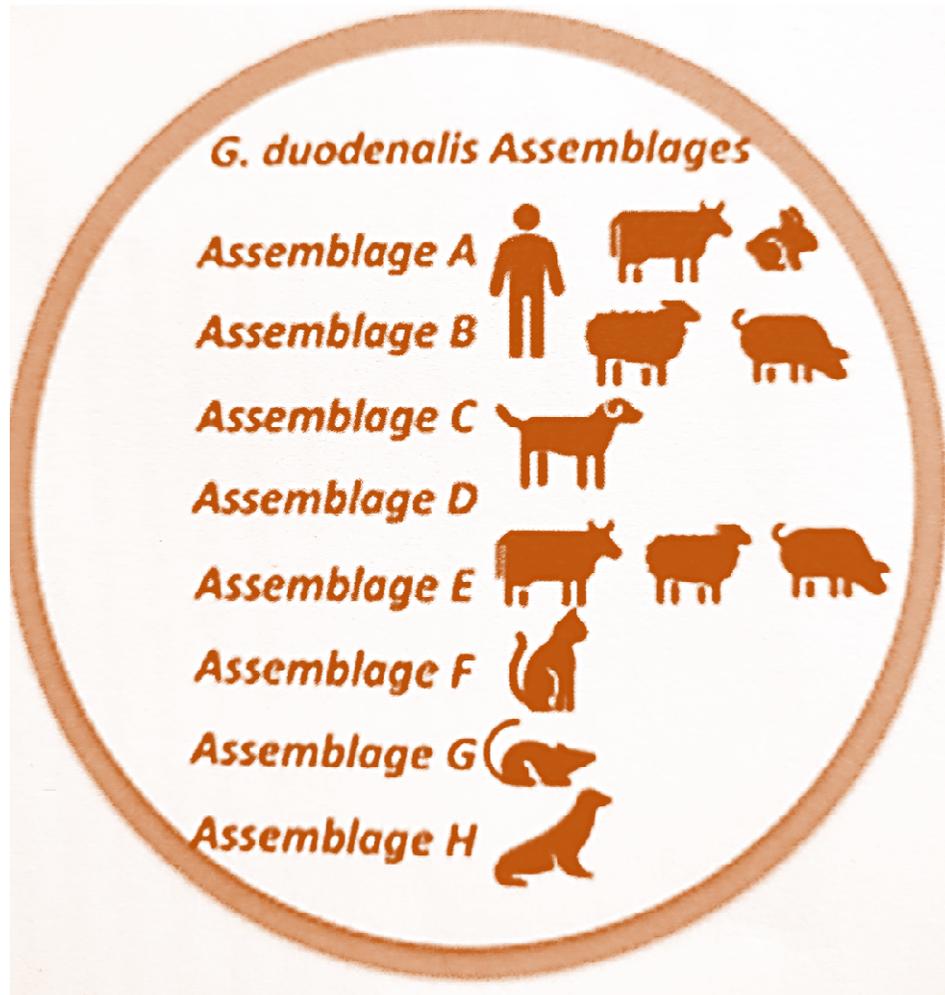
Zoonosi? Chi trasmette cosa a chi???



● Giardia specie ed «preferenza d'ospite»



Giardia assemblaggi e proposta di specie

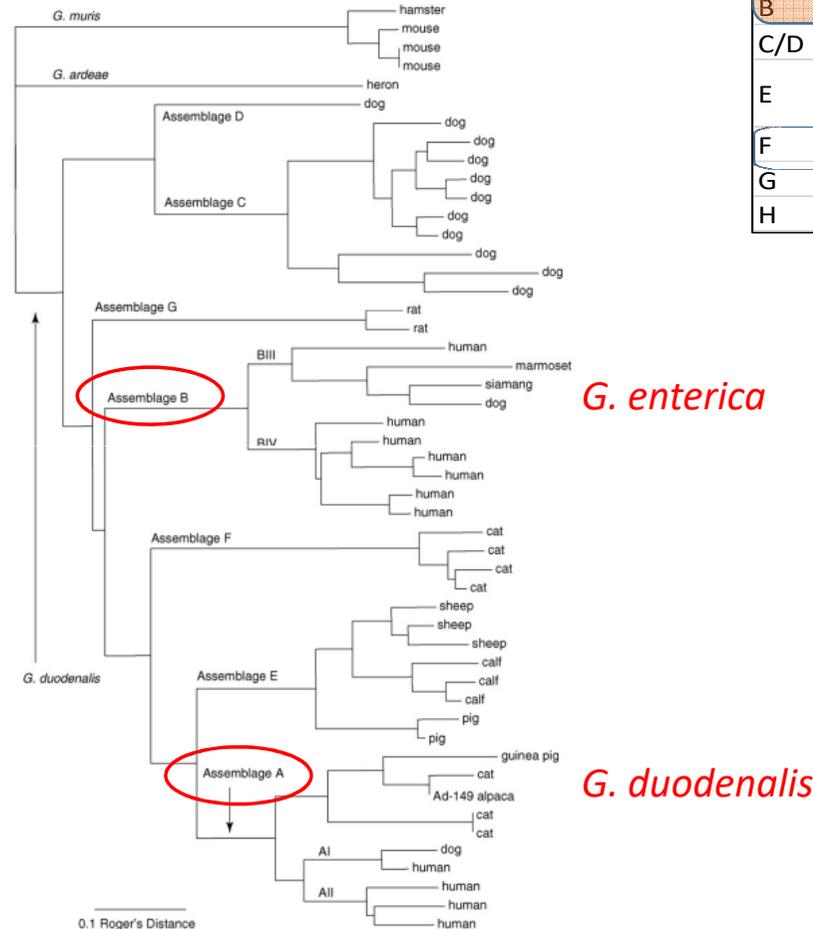


Assemblaggi	Ospite	Specie proposta
AI	Mammiferi****/Uomo*	<i>G. duodenalis</i>
AII	Mammiferi*/Uomo****	<i>G. duodenalis</i>
B	Mammiferi/Uomo	<i>G. enterica</i>
C/D	Cane/canidi selvatici	<i>G. canis</i>
E	Bovini/pecore/alpaca/capre/suini	<i>G. bovis</i>
F	Gatti	<i>G. cati</i>
G	Ratti e topi	<i>G. simondi</i>
H	Foche/mammiferi marini	N.A.

Rischio zoonotico estremamente basso

**Assemblaggi A e B
PREVALENTI UOMO**

Filogeneticamente divergenti –
proposta separazione di specie



Assemblaggi	Ospite	Specie proposta
A/I	Mammiferi****/Uomo*	<i>G. duodenalis</i>
A/II	Mammiferi*/Uomo****	<i>G. duodenalis</i>
B	Mammiferi/Uomo	<i>G. enterica</i>
C/D	Cane/canidi selvatici	<i>G. canis</i>
E	Bovini/pecore/alpaca/ capre/suini	<i>G. bovis</i>
F	Gatti	<i>G. cati</i>
G	Ratti e topi	<i>G. simondi</i>
H	Foche/mammiferi marini	N.A.

Assemblaggio A/I:

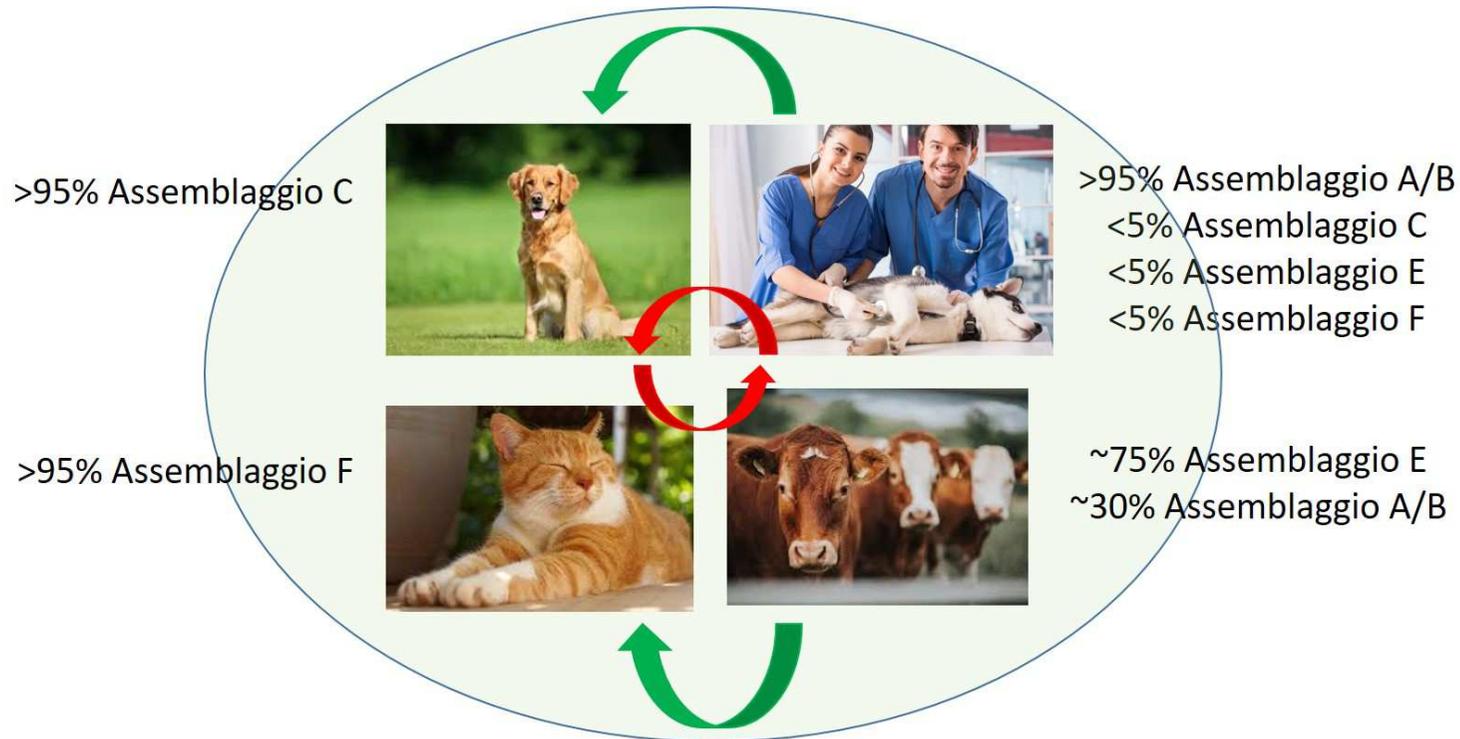
- ✓ gruppo altamente omogeneo
- ✓ Primariamente associato agli animali
- ✓ Potenzialmente zoonotico

Assemblaggio A/II:

- ✓ Primariamente associato all'uomo

La direzione della trasmissione non è ancora nota

Pochi studi hanno analizzato feci umane e animali che condividessero gli stessi spazi.



- Comuni gli assemblaggi umani (A-B) in feci animali
- Più rari gli assemblaggi animali in feci umane (C-D-E-F)
- rischio zoonotico estremamente basso

● Cane e gatto in Italia, che prevalenza?



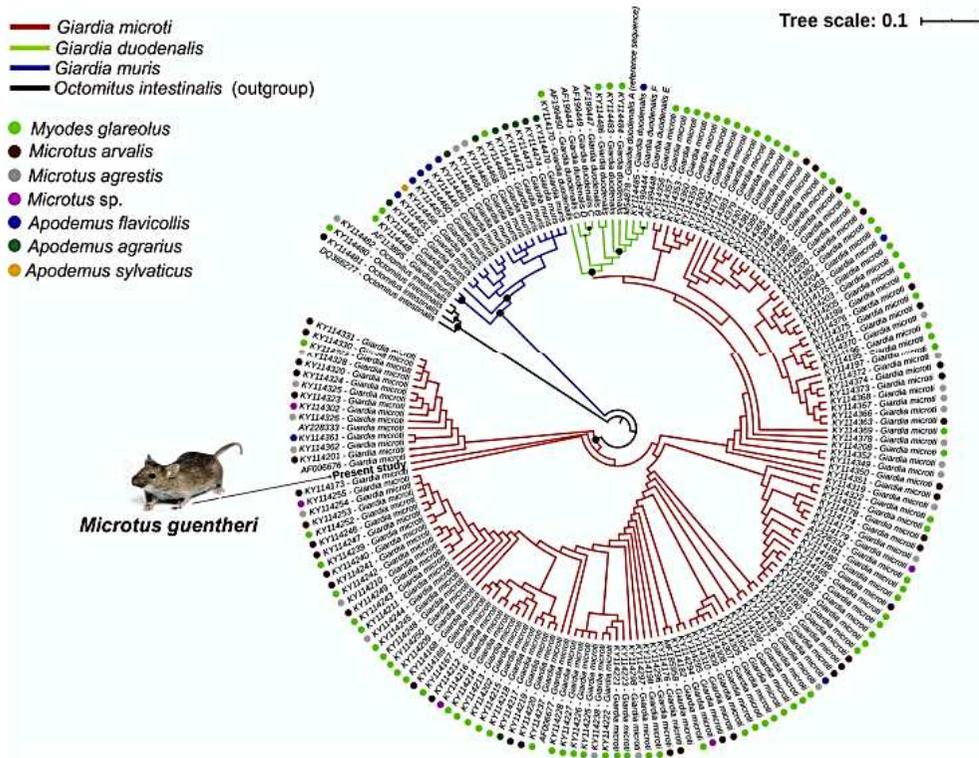
I dati di prevalenza sono variabili e dipendono da

- provenienza
- età dei soggetti
- metodo diagnostico
- sintomatologia
- stile di vita

CANE fino al 63,4% (Marangi *et al.* 2010)

GATTO fino al 37% (Papini *et al.* 2007)

Introduzioni di nuove specie con movimentazione di pets «atipici»



Parasitology International

Volume 80, February 2021, 102207



Giardia microti in pet *Microtus guentheri*: Evidence of a parasite never detected in Italy

Claudio De Liberato ^a, Margherita Montalbano Di Filippo ^{b, 1}, Daniele Sagrafoli ^a, Davide Ferraro ^c, Isabel Guadano Procesi ^b, [Federica Berrilli](#) ^b

● Diagnosi e terapia: quale approccio e quali strumenti adottare ?



● Campionamento e Metodi diagnostici

- **Feci fresche/feci refrigerate (max 2/3 gg)**
- **Forme acute:** 1 o più campioni fecali
- **Forme croniche:** 3 campioni raccolti nel giro di 3-8 gg
- **Feci congelate: NO coprologico**

• **AMBULATORIO**

- Esame coprologico qualitativo
- Test rapidi immunocromatografici
- ELISA (ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY)



• **LABORATORIO**

- Immunofluorescenza diretta
- Indagini biomolecolari

● Esame copromicroscopico qualitativo

- Flottazione con soluzione salina/zuccherina (ps>1.3)
- Sedimentazione e flottazione
- Sedimentazione
- Con colorazioni: es. soluzione di Lugol
- Operatore esperto

Sensibilità <90%

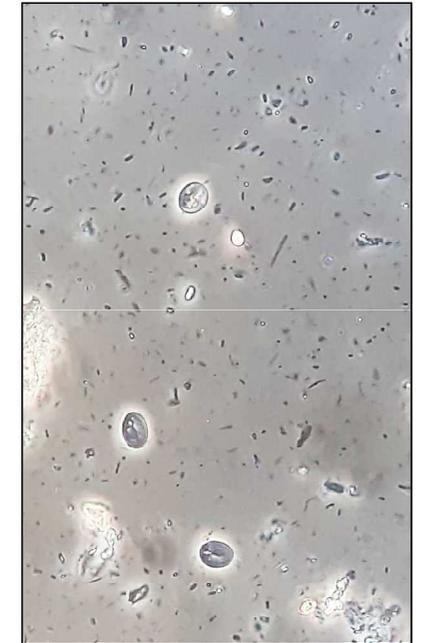
Incrementare la sensibilità:

- Campionamento multiplo
- **Associazione con altre metodiche**

Cosa vedo?



Trofozoi solo in feci fresche e generalmente molto contaminate



Cisti (Dott, Giovanni Fancello – Ospedale Gemelli – Roma)

● TEST rapidi – anche in ambulatorio

- TEST IMMUNOCROMATOGRAFICO
- ELISA
- Ricerca coproantigeni
- Rapido
- Economicamente accessibili

- **QUANDO FARLI?**
- Sospetto giardia ma test coprologico negativo
- Confermare quesito diagnostico

VALUTARE LA SENSIBILITA' E SPECIFICITA' DEL TEST UTILIZZATO

QUESTI TEST INFORMANO SU PRESENZA/ASSENZA DI GIARDIA MA NON SULLA VITALITA' DELL'ORGANISMO

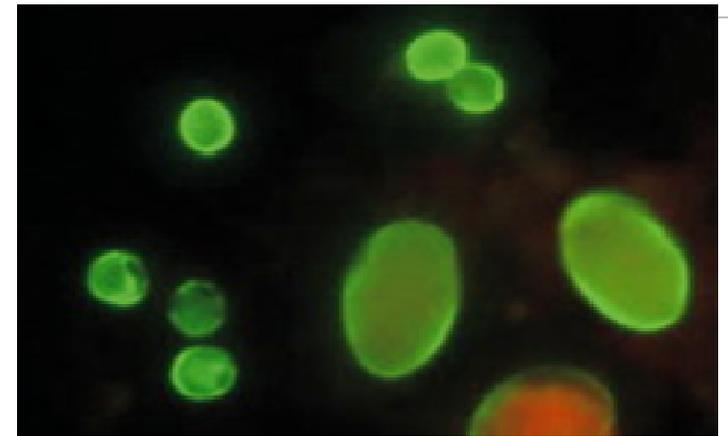
NON SI CONSIGLIA L'USO PER MONITORAGGIO DEL TRATTAMENTO

● In laboratorio

- **Immunofluorescenza diretta (IFA)**
 - ✓ Alta sensibilità ed **alta specificità**
 - ✓ Costi più elevati
 - ✓ Personale formato e strumentazione specifica (microscopio immunofluorescenza)
 - ✓ Possibile visualizzare le cisti e contarle in un volume noto di feci. In IZSVE – rapporto di prova fornisce un valore quantitativo (n° cisti/g di feci)

Quando richiederlo?

- ✓ Conferma di quesito diagnostico e gli altri test sono negativi
- ✓ In fase di monitoraggio
- ✓ Follow up. Il laboratorista esperto riesce a differenziare se le cisti presenti sono state inattivate o meno dal trattamento



Comparazione di test diagnostici in cani e gatti: diverse opinioni

Diagnostic test		95% confidence interval	
		Sensitivity	Specificity
IFA	MERIFLUOR Cryptosporidium/Giardia direct immunofluorescent assay	99.4 (98.86-99.7)	99.8 ^b (99.3-99.9)
SNAP	IDEXX Giardia Antigen Test	90.5 ^{ab} (85.0-94.9)	98.7 ^{ab} (95.9-100)
VetChek	TECHLAB VETCHEK ELISA	94.5 ^a (90.9-98.7)	96.0 ^a (91.9-98.8)
VetScan	Abaxis Giardia Antigen test	83.3 ^b (75.9-89.6)	99.3 ^b (97.4-99.9)
ZnSO ₄	Zinc sulfate centrifugal fecal flotation	88.7 ^b (82.3-93.7)	95.5 ^a (91.6-98.3)

- CAPC (Companion Animals Parasite Council) suggerisce flottazione in zinco-solfato e centrifugazione per diagnostica .
- Altri ricercatori consigliano IFA come test di referenza.

● In laboratorio: indagini molecolari

- Costi elevati
- Strumentazione e personale formato
- Alta sensibilità e specificità
- **Attenzione:**
- **la presenza del DNA nel campione fecale non è sinonimo di infettività** perché viene rilevato anche in caso le cisti siano devitalizzate
- Falsi negativi per inibizione PCR da materiale fecale

Quando richiederlo?

- ✓ Identificare assemblaggio coinvolto



L'assemblaggio di Giardia non è associato con diarrea in cani positivi a Giardia

> [Vet Parasitol.](#) 2021 Dec;300:109581. doi: [10.1016/j.vetpar.2021.109581](#). Epub 2021 Oct 6.

Evaluation for associations amongst Giardia duodenalis assemblages and diarrhea in dogs

Andrea V Scorza ¹, Jesse Buch ², Patricia Franco ³, Cassandra McDonald ³,
Ramaswamy Chandrashekar ², Michael R Lappin ³

Affiliations [+](#) expand

PMID: 34735843 DOI: [10.1016/j.vetpar.2021.109581](#)

● Quali tests utilizzare?

- **No GOLD STANDARD**
- Una combinazione di tests (il 5-10% dei cani sono asintomatici)

Linee guida raccomandano di

- testare i cani sintomatici (con diarrea intermittente o costante) con una combinazione di striscio diretto, coprologico con centrifugazione e un test ELISA.
- Ripetere i test per diversi giorni (di solito alternati) può essere necessario per identificare l'infezione

● Tutti i soggetti positivi ad un test vanno trattati? LINEE GUIDA cosa dicono

- CAPC 2019 (**Companion Animals Parasite Council**)

- ✓ “Insufficient evidence is available for definitive recommendations in each clinical scenario;
- ✓ **the majority opinion** of the CAPC Board is that **asymptomatic dogs may not require treatment**”

- ✓ ESCAAP 2017

«**Generalmente non è consigliabile trattare portatori di Giardia che non manifestano sintomatologia clinica**».

● Studio del microbiota intestinale: relazione di commensalismo più che di parassitismo

- Popolazione di cani omogenei (razza), allevati e alimentati alle stesse condizioni
- Cani infetti ma clinicamente sani
- Animali positivi - abbondanza di batteri del genere **Lactobacillales** e **Erysipelotrichales** che contrastano fenomeni ossidativi intestinali derivanti dall'infiammazione ed aumento del metabolismo lipidico dell'ospite (che supporta il mantenimento di Giardia – deficitaria delle vie metaboliche per l'utilizzo di grassi a scopo energetico)
- Microbiota da un lato supporta metabolicamente la presenza di Giardia, dall'altro contrasta l'infiammazione causata da giardia stessa

● Trattamento

- ✓ **Fenbendazolo:** Farmaco di elezione. Efficace 50 mg/kg, PO, sid, 3-5 giorni
- ✓ Ottima tollerabilità, autorizzato in gravidanza e lattazione

- ✓ **Metronidazolo:** Farmaco di seconda scelta da 15 a 25 mg/kg, PO, bid, 5-7 giorni
- ✓ **Rischio di disbiosi e neurotossicità** (Tangtrongsup e Scorza, 2010)

- ✓ **Pyrantel/Praziquantel/Febantel:** Risultati non eccellenti.
- ✓ Neurotossicità (incoordinazione movimenti) segnalata in gattini (Scorza et al. 2006)

Tabella principi attivi utilizzabili nel trattamento di cane e gatto

<https://www.izsvepets.it/wp-content/uploads/2014/01/terapia-giardia-cane-gatto.pdf>

● Approccio integrato (Trattamento + profilassi ambientale)

- **Trattare Chi?**
- Gli animali sintomatici
- **Come?**
- Terapia farmacologica ed Integrazione con prebiotici e probiotici – riequilibrare la flora intestinale
- **Shampoo Quando?**
- a metà terapia ed a fine terapia (ad esempio un prodotto contenente clorexidina digluconato)
- **Spostare** l'animale trattato dall'ambiente contaminato
- **Smaltimento** corretto delle feci ed evitare coprofagia
- **Disinfettare** • sali quaternari d'ammonio, ipoclorito di sodio (1%)

● Follow up: quando fare il test?

- **CAPC (Companion Animals Parasite Council)**
 - Dopo 24-48 ore aver completato il ciclo di terapia.
 - Test raccomandato - **esame coprologico con zinco solfato**
 - **ELISA tests possono rimanere positivi anche dopo il trattamento per lunghi periodi. Non consigliati** per valutare dubbio di re-infestazione o di fallimento del trattamento.
- **ESCAAP 2017**
 - Dopo **5 - 7 giorni** dal termine di uno dei trattamenti.
 - Ripetere il trattamento se ancora positivo e in presenza di manifestazioni cliniche ma escludere del tutto altre cause

Allevamenti e canili: «è ragionevole adottare le seguenti misure in pensioni per animali»

- Formazione e istruzioni pratiche per il **personale di assistenza**.
- Eseguire **esami parassitologici** per la ricerca della Giardia sugli animali che vi vengono **ammessi**.
- Eseguire esami sugli animali previsti per la **riproduzione**.
- Eseguire **esami** sugli animali che manifestano **episodi diarroici**, event. sottoponendoli a quarantena.
- **Far asciugare le aree umide** e proteggerle con opportune misure



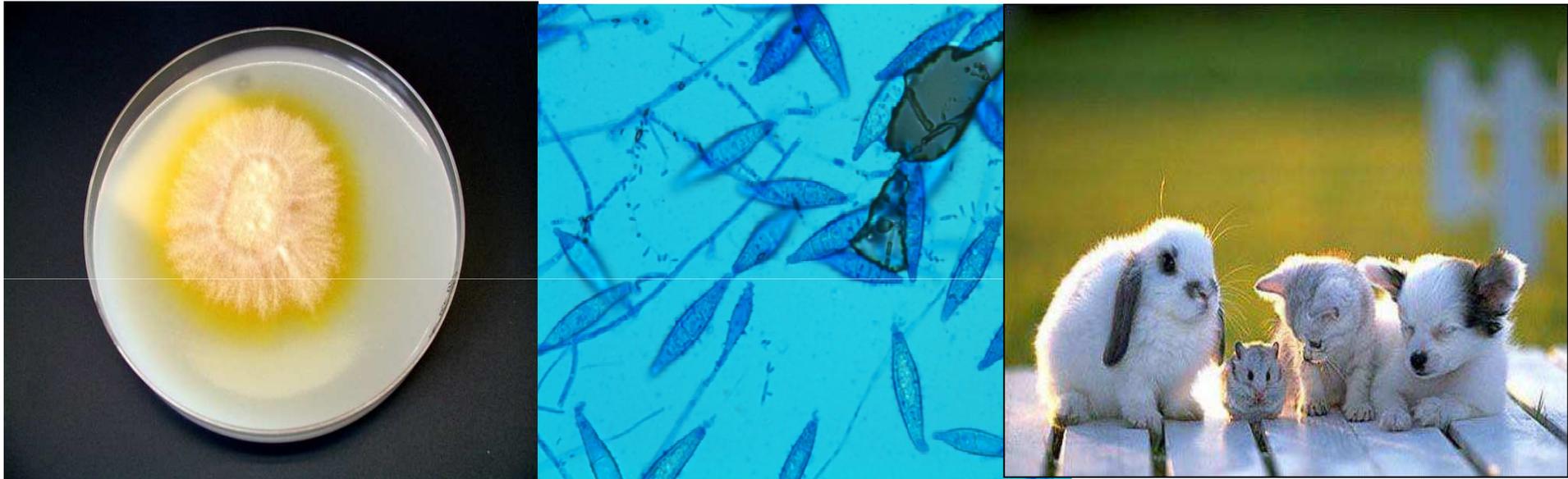
● Decalogo di buone prassi



- tratta solo animali con sintomatologia, a meno che lo scopo del trattamento non sia quello di diminuire la contaminazione ambientale;
- associa all'inizio e alla fine del trattamento il bagno (del cane...) con shampoo contenenti chlorhexidina;
- toglie l'animale dall'ambiente infetto, sempre che sia possibile (tenerlo in casa se di solito sta in giardino, cambiare parco ecc.);
- asporta le feci dai giardini il prima possibile (le cisti di Giardia sono già infettanti nelle feci appena emesse);
- usa la museruola se il cane ha l'abitudine di mangiare le feci di altri animali o le proprie;
- riequilibra la flora intestinale con fibra + probiotici (i probiotici da soli hanno meno effetto);
- ricerca ed elimina le concause (batteri, virus, stress, stati di immunodepressione...), Giardia è un agente opportunista;
- nei canili ed allevamenti procedi ad una disinfezione ambientale con disinfettanti a base di 4-chloro-M-cresolo. Le alte temperature sono sempre efficaci, ma se usi vapore o acqua calda ricorda che l'ambiente umido residuo è per Giardia il paradiso.

- Lavare quotidianamente ciotole dell'acqua, del cibo ed i giocattoli in acqua bollente oppure in lavastoviglie a $> 65^{\circ}\text{C}$.
- Lavare ad alta temperatura coperte/cuscini ($> 65^{\circ}\text{C}$).
- Pulire il tiragraffi con l'aspirapolvere.

● Dermatofitosi negli animali



● Dermatofitosi

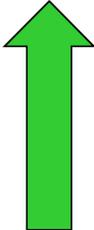
- **Infezioni contagiose** superficiali della cute (peli, strato corneo e unghie)
- causate da dermatofiti (funghi cheratinofilici e cheratinolitici)
- ospiti: animali e uomo (animali da compagnia, animali da reddito e animali selvatici)
- Conseguenze economiche: **lunga durata della malattia e costi delle misure di controllo ambientale**
- Problema di salute pubblica: i dermatofiti isolati dagli animali sono agenti di **zoonosi**

● Classificazione dei dermatofiti

I principali generi «tradizionalmente» noti sono:
Microsporum spp., Trichophyton spp., Epidermophyton spp.

In base al loro habitat naturale possono essere suddivisi:

ANTROPOFILI
ZOOFILE
GEOFILI



Forma di parassitismo vs animale e l'uomo

● Geofili

Antropofili

Zoofili

- ben adattati a vivere e a replicarsi nel suolo
- decompongono materiale cheratinico – peli e squame cutanee da animali e uomo
- *Microsporum gypseum* rappresenta il solo ad avere un reale potere patogeno per gli animali e l'uomo
- *Microsporum gypseum* – aggiornamento tassonomico ***Nannizzia gypsea***

- Adattati all'uomo
- Possono sopravvivere nell'ambiente ma generalmente non vi si replicano
- La trasmissione diretta per contatto fra ospiti infetti o per frequentazione di luoghi pubblici (es piscine, palestre ecc)
- *Trichophyton rubrum* fa parte di questo gruppo ed è causa del «piede d'atleta» e onicomicosi
- **Rarissimi negli animali**

- Adattati al mondo animale
- Tutti agenti di zoonosi
- Non sono ospite specifici, ma hanno un «ospite serbatoio» rappresentato talvolta da una sola specie/gruppo di animali
- *Microsporum canis*
- *Trichophyton verrucosum*
- *T. mentagrophytes complex*
- *T. equinum*
- *T. erinacei*

● Specie zoofile e preferenza d'ospite

- *Microsporium canis*



- *Trichophyton equinum*



- *T. mentagrophytes species complex*

- *T. erinacei*



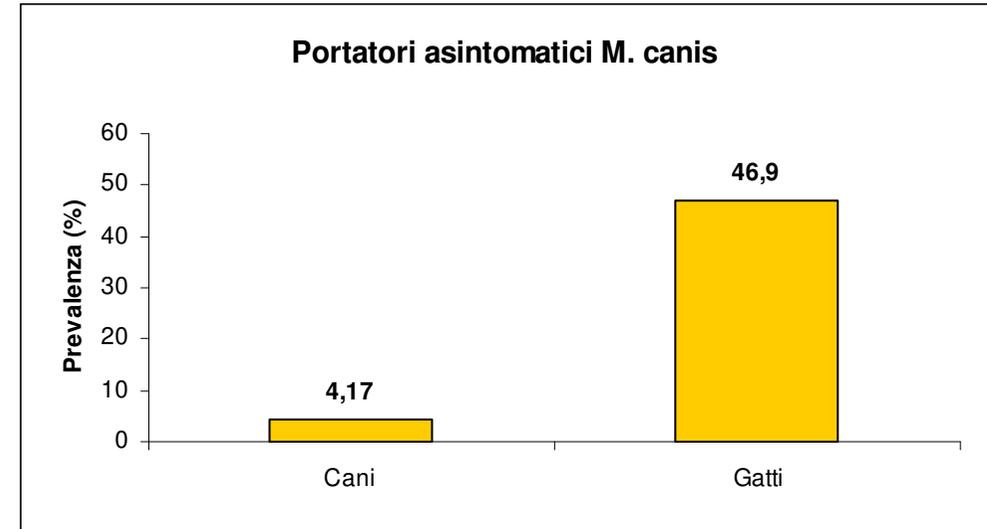
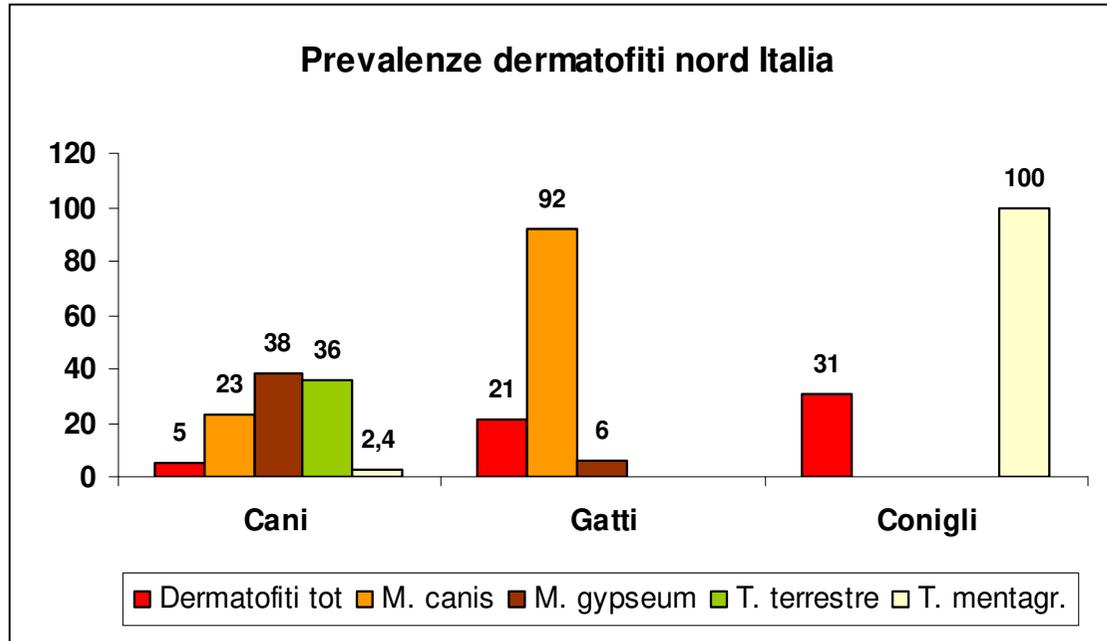
- *T. verrucosum*



● Epidemiologia

- La vera prevalenza non è ancora ben definita
- **Non è una malattia denunciabile**
- Ne una malattia ad esito fatale
- Dipende dalla severità dell'infezione – ma **può risolversi senza trattamento**
- Gatti persiani e Yorkshire terrier – maggiormente predisposti a sviluppare infezioni dermatofitiche sottocutanee.
- La condizione di sieropositività a FIV e/o FeLV nel gatto **non rappresenta da solo un rischio** di maggior infezione a dermatofitosi

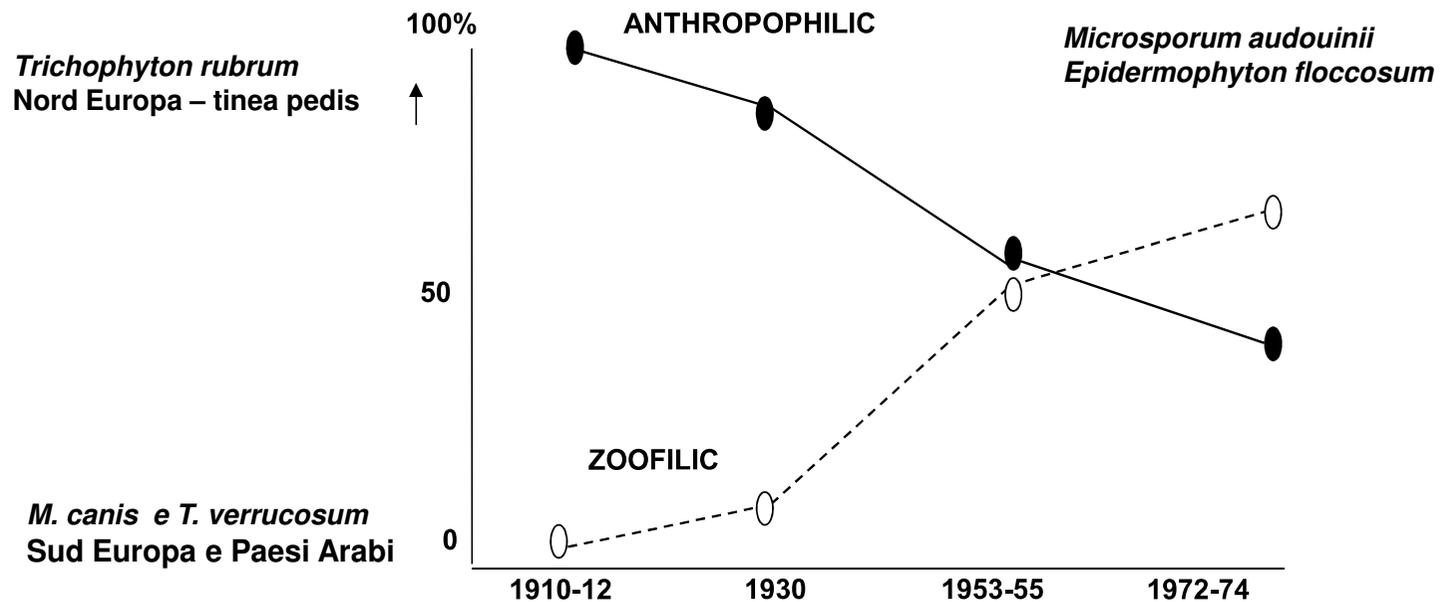
Prevalenza dermatofiti in cani e gatti in Italia



502 gatti (82 proprietà/413 colonia felina) - 1151 cani (676 proprietà/474 canile)

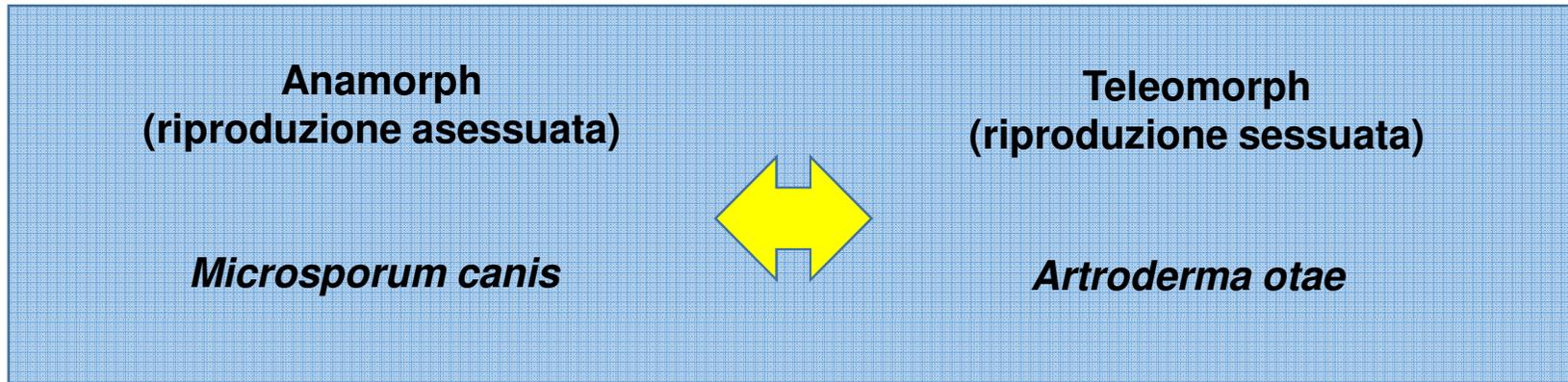
Danesi *et al.*, 2008 – Atti del XXV congresso Soipa, Pisa 18-21 giugno 2008

I DERMATOFITI NEL TEMPO



Dall'inizio del secolo il rapporto fra dermatofiti antropofili e zoofili (in casi di dermatomicosi umane) è passato da un rapporto di 98 a 2 nel 1911 (Pecori, 1913) ad uno di 60 a 40 nel 1953 (Cavalieri e coll.) ad uno di 38 a 62 nel 1972-74 (Morganti e coll.)

2011 the Amsterdam declaration on Fungal Nomenclature (One Fungus = One Name)

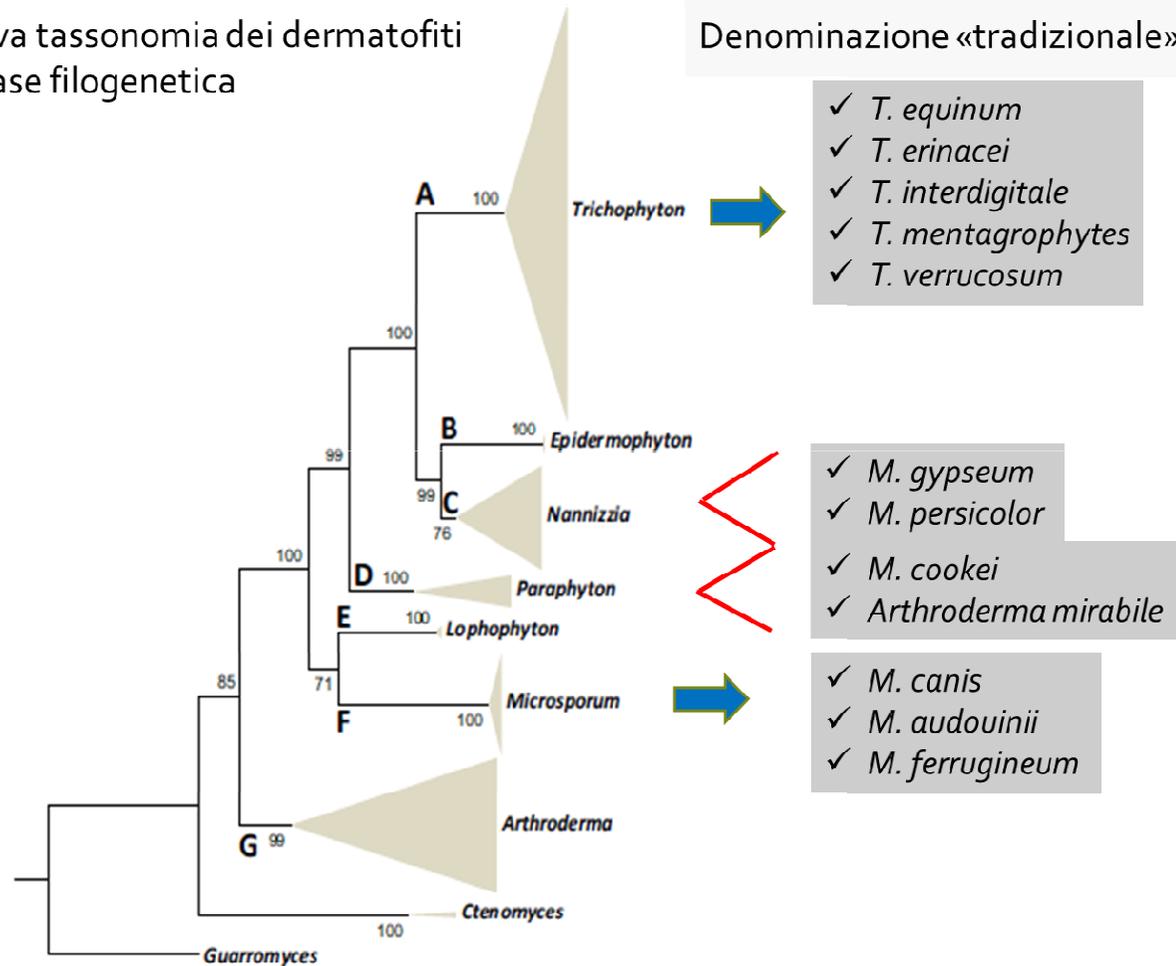


Dalla definizione binomiale si passa a dare a ciascun fungo un solo nome
.....classificazione in evoluzione

Nuova tassonomia dei dermatofiti su base filogenetica e potere patogeno

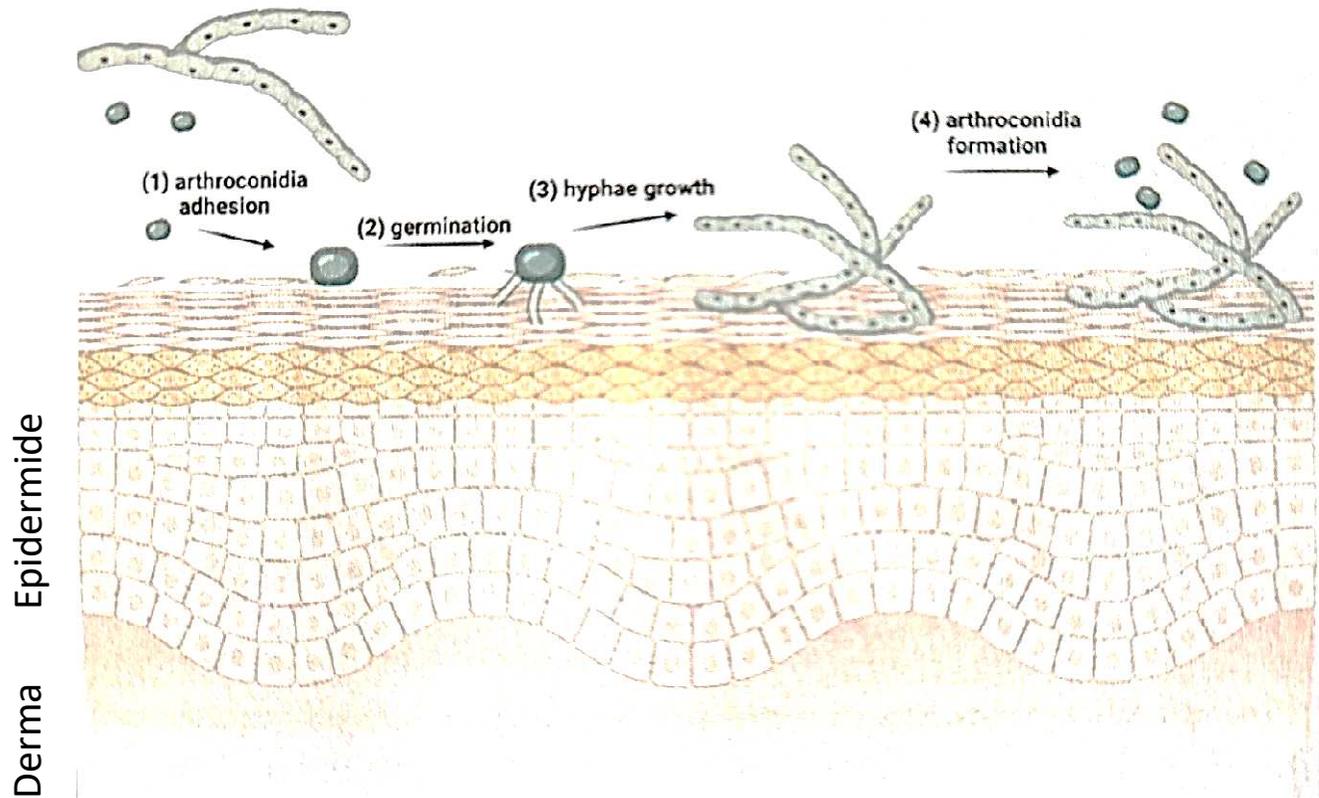
Nuova tassonomia dei dermatofiti su base filogenetica

Denominazione «tradizionale»



● Patogenesi

- Contatto diretto con persone o animali infetti
- Indirettamente: esposizione ad ambienti e/o oggetti contaminati (collari, spazzole, giochi, giacigli ecc)
- Gli elementi infettanti sono gli artroconidi (o artrospore)
- Derivano dalla segmentazione e frammentazione delle ife fungine
- Resistenti nell'ambiente – possono sopravvivere vitali fino a 18 mesi



● Artrospore di *M. canis* in pelo infetto (KOH microscopio 40X)



● Patogenesi



- L'artrospora produce un filamento germinativo che intacca il pelo nel punto della sua emergenza dalla cute
- Enzimi proteolitici: keratinasi, elastasi, collagenasi
- La moltiplicazione del fungo si ferma dove non c'è più cheratina a livello del bulbo pilifero
- Micosi solo nei peli in attiva crescita
- Invasione del pelo – pelo fragile – rottura – pelo che cade – eliminazione di spore nell'ambiente

● Patogenesi

Tempo di incubazione per comparsa di lesioni cutanee in infezioni sperimentali con *M. canis*:

- ✓ 8-15 gg gatto
- ✓ 10-12 gg cane

Risoluzione spontanea in individui immunocompetenti con rallentamento crescita fungina, fino a fermarsi

- Risoluzione per l'instaurarsi della risposta infiammatoria
- Pelo entra in fase telogen (smette di crescere)



● Patogenesi: aspetti immunitari

- ✓ Sia la risposta immunitaria umorale che cellulo-mediata intervengono nell'ospite infetto
- ✓ **La cellulo mediata è piu' efficace** nel risolvere l'infezione e nella re-infestazione con attivazione di macrofagi e neutrofili, attivazione di citochine ed interferone gamma
- ✓ Infiammazioni di tipo cronico sono maggiormente correlate ad una risposta umorale
- ✓ Lieve risposta infiammatoria – associata ad una «tolleranza» dell'ospite con il dermatofita
- ✓ Gatti – spesso **portatori asintomatici o subclinici** di *M. canis*



● Sintomatologia

La dermatofitosi è una malattia pleomorfa e **non** può essere diagnosticata basandosi esclusivamente sui rilevamenti clinici

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.



● Altre lesioni dermatofitiche

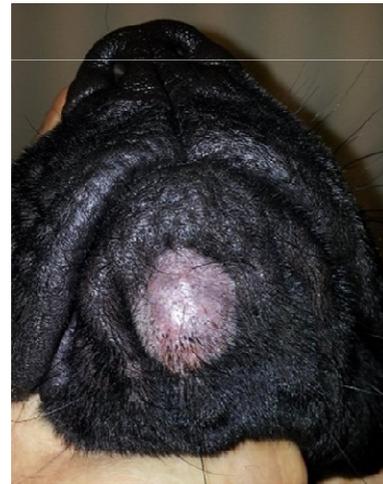


Pseudomicetoma da *M. canis*

- Nel gatto sono stati segnalati casi atipici quali la dermatofitosi granulomatosa sottocutanea (soprattutto gatti persiani)
- Il processo inizia come una follicolite micotica che evolve in una dermatite granulomatosa nodulare o diffusa a carico del derma profondo e del sottocute

Kerion:

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).



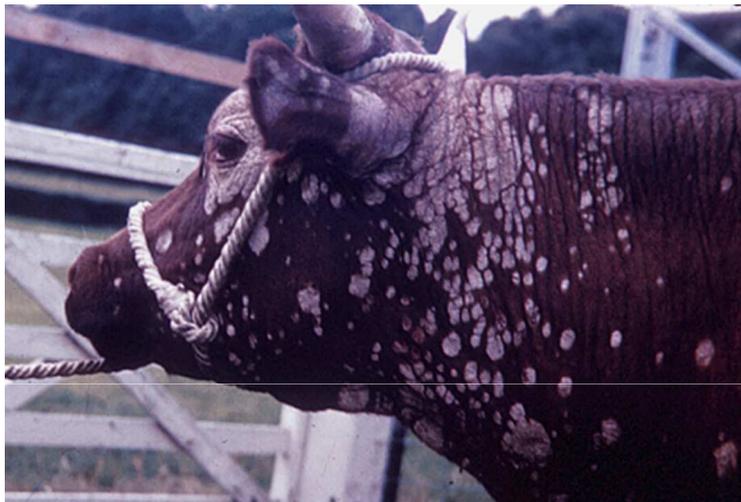
● Pemfigo fogliaceo



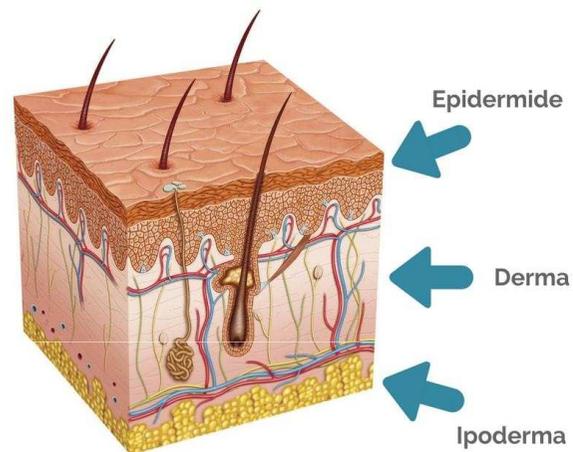
Una presentazione meno comune della dermatofitosi felina include manifestazioni cliniche simile al pemfigo fogliaceo, con scaglie e croste sulla superficie dorsale del naso e croste essudative parte interna delle pinne auricolari e sulle zampe posteriori, insieme a paronichia

Carrasco I, Martínez M, Albinyana G. Beneficial effect of oclacitinib in a case of feline pemphigus foliaceus. *Vet Dermatol.* 2021 Mar 15. doi: 10.1111/vde.12949. Epub ahead of print. PMID: 33720467.

● *T. verrucosum*



Struttura della pelle



- Infezioni «profonde» nel derma
- Importante reazione infiammatoria quando l'infezione è su ospiti diversi dal bovino
- Vaccino effettivo vs *T. verrucosum* sia come terapia che profilassi

● Carrier asintomatici: veri reservoirs



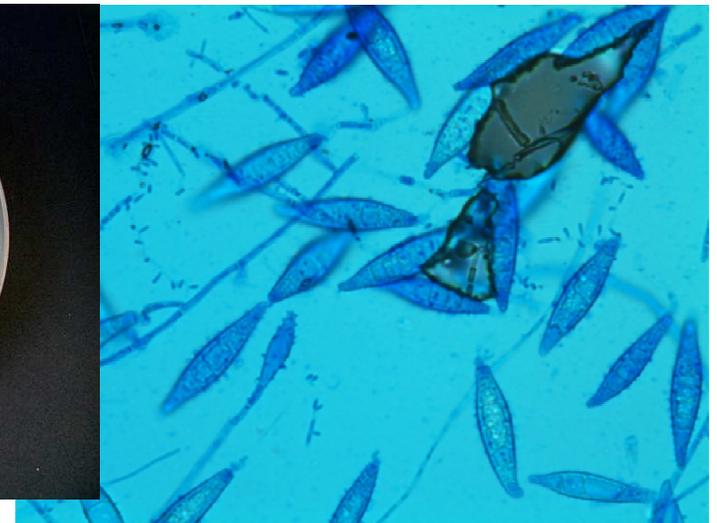
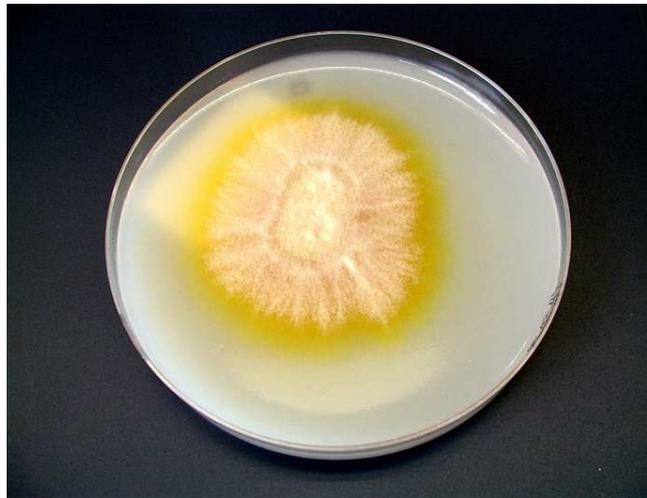
● Diagnosi

- visita clinica
- lampada di Wood
- esame diretto
- esame colturale
- tecniche istologiche



DD: ectoparassiti batteri

**Esame colturale consente
identificazione di specie**



● Prelievo

- ✿ Lesioni: margini delle lesioni.
- ✿ Strappare anche bulbo se possibile
- ✿ Asintomatici: spazzolamento con

- Esame colturale consente identificazione di specie:
- Mycobiotic agar (T° ambiente o 25°C)
- Almeno 10 gg



● Terapia

🌿 **trattamento topico**

- Enilconazolo
- Miconazolo

🌿 **trattamento sistemico**

- Griseofulvina (40 mg/kg MID)
- Itraconazolo (5 mg/kg MID)
- Chetoconazolo (5-10mg/kg MID)
- Terbinafina (20-40mg/kg MID)
- Lufenuron

🌿 **controllo ambientale**

- Ipoclorito di sodio
- Glutaraldeide
- Lime solfuro
- Enilconazolo
- Formaldeide

Shampoo/crema (1 o 2 volte a settimana):

- Enilconazolo al 2% o miconazolo
- Crema (lesioni localizzate)

● Terapia

🌿 trattamento topico

- Enilconazolo
- Miconazolo

🌿 **trattamento sistemico**

- Griseofulvina (40 mg/kg MID)
- Itraconazolo (5 mg/kg MID)
- Chetoconazolo (5-10mg/kg MID)
- Terbinafina (20-40mg/kg MID)
- Lufenuron

🌿 controllo ambientale

- Ipoclorito di sodio
- Glutaraldeide
- Lime solfuro
- Enilconazolo
- Formaldeide

Griseofulvina (40 mg/kg SID) – **Fungistatico**
agisce sulle cellule in fase proliferativa a livello dei microtubuli e impedisce la mitosi
Assorbimento enterico basso – meglio se somministrato con pasto grasso

Itraconazolo (5 mg/kg SID)
Farmaco di prima scelta nella terapia
Efficace perché agisce a livello della parete cellulare dei funghi
Maggiormente tollerato rispetto al chetoconazolo
Costoso

La sospensione si attua solo dopo che il soggetto/i sono **risultati negativi a due esami colturali consecutivi** eseguiti **a distanza di 15 giorni** uno dall'altro.

Terapia

• trattamento topico

- Enilconazolo
- Miconazolo

• trattamento sistemico

- Griseofulvina (40 mg/kg MID)
- Itraconazolo (5 mg/kg MID)
- Chetoconazolo (5-10mg/kg MID)
- Terbinafina (20-40mg/kg MID)
- Lufenuron

• controllo ambientale

- Ipoclorito di sodio
- Glutaraldeide
- Lime solfuro
- Enilconazolo
- Formaldeide

- **Rimozione/aspirazione** dei peli
- Lavaggio tessuti ad **alte temperature** (60°C)
- Isolamento – per quanto possibile – dell'animale in terapia in ambiente disinfettabile
- trattare moquettes e tappeti con **prodotti antifungini spray**
- tutte le superfici lavabili vanno trattate con **clorexidina o con una soluzione di 1:10 di candeggina (2 volte/sett)**
- **Pulire e disinfettare gli strumenti per la pulizia dell'animale – spazzole, pettini, trasportini ecc.**

Vaccini

- Efficaci i vaccini da anni in commercio vs *T. verrucosum* per bovini
- Vaccini vs dermatofiti nei pets pochi e con pochi trials clinici
- Le attuali raccomandazioni sono l'utilizzo per scopo terapeutico (riduzione dei tempi di guarigione)
- Non sono protettivi ad una nuova riesposizione del paziente

<https://onlinelibrary.wiley.com/action/downloadSupplement?doi=10.1111%2Fvde.12440&file=vd e12440-sup-0001-TableS1-S8.pdf>

● Grazie per l'attenzione

- [Guidelines | ESCCAP 2017](https://www.esccap.org/uploads/docs/k54tbzl6_ESCCAP_2017_FS_Giardia_I_final.pdf)
(https://www.esccap.org/uploads/docs/k54tbzl6_ESCCAP_2017_FS_Giardia_I_final.pdf)
- [Companion Animal Parasite Council | CAPC Guidelines \(capcvet.org\)](http://capcvet.org)
- [IZSVE PETS \(https://www.izsvepets.it\)](https://www.izsvepets.it)



Moriello KA, Coyner K, Paterson S, Mignon B. Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. Vet Dermatol. 2017 Jun;28(3):266-e68. doi: 10.1111/vde.12440. PMID: 28516493.

Hubka V., Peano A., Cmokova A., Guillot J. (2018) Common and Emerging Dermatophytoses in Animals: Well-Known and New Threats. In: Seyedmousavi S., de Hoog G., Guillot J., Verweij P. (eds) Emerging and Epizootic Fungal Infections in Animals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72093-7_3