

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute

Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in  
MEDICINA VETERINARIA

TESI DI LAUREA

Contaminazione ambientale da elminti intestinali del  
cane e percezione del rischio nella popolazione.  
Esperienze nella città di Padova.

Relatore

Prof. ANTONIO FRANGIPANE di REGALBONO

Correlatori

Prof. Mario Pietrobelli

Dott.ssa Giulia Simonato

Laureanda

VERONICA BONASSI

Matricola n. 612483

ANNO ACCADEMICO 2014-2015



# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	7
<b>PARTE GENERALE</b> .....	9
<b>1. NORMATIVA</b> .....	11
<b>1.1 Raccolta delle feci in luoghi pubblici</b> .....	11
<b>1.2 Randagismo</b> .....	12
<b>2. PARASSITI INTESTINALI DEL CANE</b> .....	13
<b>2.1 NEMATODI</b> .....	13
<b>2.1.2 Ascaridi</b> .....	13
Eziologia.....	13
Epidemiologia.....	14
Ciclo biologico.....	14
Patogenesi e Sintomatologia.....	16
Diagnosi.....	17
Terapia.....	18
Profilassi.....	18
La malattia nell'uomo.....	19
<b>2.1.3 Ancylostomatidi</b> .....	21
Eziologia.....	21
Epidemiologia.....	22
Ciclo biologico.....	22
Patogenesi e Sintomatologia.....	24
Diagnosi.....	25
Terapia.....	25
Profilassi.....	25
La malattia nell'uomo.....	26

<b>2.1.4 Trichiuridi</b> .....	26
Eziologia.....	26
Epidemiologia.....	28
Ciclo biologico.....	28
Patogenesi e Sintomatologia.....	29
Diagnosi.....	30
Terapia.....	30
Profilassi.....	30
La malattia nell'uomo.....	30
<b>2.2 CESTODI</b> .....	31
<b>2.2.1 <i>Echinococcus</i> spp.</b> .....	32
Eziologia.....	32
Epidemiologia.....	33
Ciclo biologico.....	34
Patogenesi e Sintomatologia.....	36
Diagnosi.....	36
Terapia.....	37
Profilassi.....	37
La malattia nell'uomo.....	37
<b>2.2.2 <i>Dipylidium caninum</i></b> .....	40
Eziologia.....	40
Epidemiologia.....	41
Ciclo biologico.....	41
Patogenesi e Sintomatologia.....	42
Diagnosi.....	42
Terapia e Profilassi.....	42
La malattia nell'uomo.....	43
<b>2.2.3 Altre tenie del cane</b> .....	43
<b>3. INDAGINI ALL'ESTERO E IN ITALIA</b> .....	44

<b>3.1 In Europa</b> .....	44
<b>3.2 In Italia</b> .....	45
<b>3.3 Nei paesi extraeuropei</b> .....	45
<b>PARTE SPERIMENTALE</b> .....	47
<b>4. MATERIALI E METODI</b> .....	49
<b>4.1 Periodi di indagine</b> .....	49
<b>4.2 Descrizione quartieri indagati</b> .....	49
<b>4.3 Mappatura aree di campionamento</b> .....	50
<b>4.4 Campionamenti fecali</b> .....	53
<b>4.5 Analisi di laboratorio</b> .....	53
<b>4.6 Interviste</b> .....	54
<b>4.7 Analisi dei dati</b> .....	57
<b>5. RISULTATI</b> .....	58
<b>5.1 Livello di fecalizzazione ambientale</b> .....	58
<b>5.2 Esami copromicroscopici</b> .....	59
<b>5.3 Interviste</b> .....	59
<b>6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI</b> .....	63
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	69



## INTRODUZIONE

I primi casi di addomesticamento del cane da parte dell'uomo sembrano risalire ad un periodo compreso tra 18.000 e 32.100 anni fa. La coabitazione tra queste due specie fu incoraggiata dall'esistenza di vantaggi reciproci: i lupi meno abili nella caccia e meno timorosi nei confronti dell'uomo cominciarono a seguire alcuni gruppi di cacciatori nomadi, a nutrirsi dei resti dei loro pasti e, stabilendosi nei pressi dei loro insediamenti, inconsapevolmente fornivano a questi uomini un prezioso servizio di “sentinelle”.

Anche nella società moderna il cane si è mostrato in grado di svolgere numerose funzioni utili all'uomo come la conduzione delle greggi di ovini, il salvataggio di bagnanti in pericolo, il recupero di dispersi a causa di terremoti o valanghe, l'individuazione di materiale esplosivo e sostanze stupefacenti. Inoltre, se adeguatamente addestrati, i cani sono in grado di effettuare un prezioso servizio di guida per persone con problematiche visive, mentali e motorie, e di pet therapy.

Oltre a rendersi utile in vari ambiti, per molti proprietari, il cane diventa amico e membro effettivo del nucleo familiare. Il problema è che spesso i proprietari non fanno una valutazione degli obblighi e delle responsabilità che comporta la sua proprietà. L'ingente numero di cani presenti nelle aree urbane, costretti nei ristretti spazi di cui le città dispongono, favorisce frequenti contatti che possono facilitare la diffusione di agenti patogeni e la contaminazione ambientale e, di conseguenza, il rischio di zoonosi e cioè di malattie o infezioni che possono essere trasmesse naturalmente, direttamente o indirettamente, dagli animali all'uomo e viceversa.

Ad oggi le zoonosi trasmesse dagli animali da compagnia riscuotono un interesse sempre maggiore in territorio urbano vista la frequentazione sempre più assidua delle aree verdi pubbliche da parte dei cittadini e dei loro cani e da una scarsa osservanza delle più comuni norme igienico-sanitarie.

Tra le varie zoonosi parassitarie che possono originare dalla condivisione degli stessi ambienti da parte del cane e dell'uomo, quelle sostenute dagli elminti intestinali rivestono un ruolo certamente non trascurabile (Traversa, 2012).

La presenza di elementi infestanti di geelminti in ambienti condivisi da cane e uomo rappresenta una problematica affrontata da diversi Autori, sia in Paesi europei che extra-europei (Traversa *et al*, 2014). Per ridurre il rischio di trasmissione di zoonosi parassitarie, comprese quelle da elminti oggetto di questo studio, i proprietari possono agire non solo con la raccolta regolare delle feci per ridurre la contaminazione ambientale e la presenza di stadi infestanti dei parassiti, ma anche attraverso corrette misure di prevenzione e trattamento farmacologico.

Sebbene i cuccioli siano più recettivi nei confronti di alcuni parassiti, il rischio di contrarre una

parassitosi si mantiene anche nei soggetti adulti e anziani (Maureen *et al*, 2009). Il controllo attraverso opportuni accertamenti diagnostici deve pertanto essere mantenuto per tutta la vita degli animali e quando una specifica parassitosi viene diagnosticata, questa deve essere trattata in modo appropriato mettendo in atto opportune misure di controllo. Gli animali sintomatici dovrebbero essere sottoposti ad un esame clinico accurato, incluso l'esame delle feci, per una corretta diagnosi e successivo trattamento.

In questo studio è stato affrontato il problema della “fecalizzazione ambientale”, in particolare di contaminazione da feci appartenenti a cani vaganti nel territorio e a cani di proprietà delle aree pubbliche della città di Padova. Questo fenomeno, oltre a provocare imbrattamento dei luoghi pubblici, cattivi odori e disgusto dei pedoni, facilita la trasmissione di alcune patologie ad eziologia virale, batterica e parassitaria da cane a cane e anche da cane a uomo.

Questo lavoro rappresenta il proseguimento di prime indagini sulla presenza di elminti intestinali in campioni di feci canine raccolti in aree verdi pubbliche della città di Padova (Boscolo, 2014). In particolare si è voluto estendere il campo delle osservazioni a tutti i quartieri della stessa città, con lo scopo di valutare la presenza e la diffusione delle principali elmintiasi del cane. Un ulteriore obiettivo di questo studio è stato quello di stimare nella popolazione la percezione dei rischi sanitari derivanti dalla disseminazione di feci canine in ambienti pubblici.

La percezione del rischio è naturalmente influenzata: a) dalla conoscenza effettiva delle problematiche sanitarie, b) dal livello di attenzione; che, in questo specifico ambito dovrebbe essere indirizzato soprattutto verso le categorie più esposte quali bambini, anziani, donne in gravidanza e individui immunocompromessi, c) dal fattore sociale, ovvero dal comportamento della popolazione, perché se una norma viene applicata dalla maggioranza, essa diviene più facilmente accessibile dal punto di vista cognitivo con una naturale tendenza al suo quotidiano rispetto.



# **PARTE GENERALE**



# 1. NORMATIVA

## 1.1 Raccolta delle feci in luoghi pubblici

La raccolta delle feci non è solamente una buona abitudine che riflette il rispetto degli spazi pubblici e di conseguenza del prossimo, ma è un vero e proprio obbligo giuridico per tutti i proprietari di cani o chiunque, anche non proprietario, conduca un cane in area pubblica.

Il 3 Marzo 2009 è entrata in vigore l'**Ordinanza contingibile ed urgente, concernente la tutela dell'incolumità pubblica dall'aggressione dei cani** del Ministero della Salute. In questa ordinanza viene chiaramente espresso il dovere di raccogliere le feci dei cani condotti in luogo pubblico non solo per i proprietari ma per chiunque li conduca anche solo temporaneamente, poiché ne diventa responsabile.

•Art. 1, comma 2 “...*chiunque, a qualsiasi titolo, accetti di detenere un cane non di sua proprietà ne assume la responsabilità per il relativo periodo...*”

•Art.1, comma 4 “...*È fatto obbligo a chiunque conduca il cane in ambito urbano raccogliergli le feci e avere con sé strumenti idonei alla raccolta delle stesse...*”

Il 22 Marzo 2011 il Ministero della Salute con l'ordinanza **Differimento del termine di efficacia e modificazioni dell'ordinanza del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali del 3 marzo 2009 concernente la tutela dell'incolumità pubblica dall'aggressione dei cani**, prolunga di 24 mesi l'efficacia dell'ordinanza.

Le disposizioni di cui nelle ordinanze precedenti sono state confermate e prorogate ulteriormente nel 2013 (Ordinanza ministeriale del 6 agosto 2013) e nel 2014 (Ordinanza del 28 agosto 2014) e continueranno ad applicarsi fino all'8 settembre 2015.

Inoltre, nel Regolamento Comunale della città di Padova approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.84 del 26 ottobre 2010, in seguito alla pubblicazione nel 2009 dell'ordinanza relativa all'aggressività dei cani, è stato chiaramente espresso l'obbligo di munirsi di strumenti idonei per la raccolta delle feci sia per i proprietari sia per i detentori dei cani.

•Art 27 **raccolta deiezioni:** “...*I proprietari di cani, o detentori a qualsiasi titolo, sono tenuti alla raccolta immediata delle feci emesse dai loro animali, in modo tale da evitare l'insudiciamento dei*

*marciapiedi, delle strade e delle loro pertinenze. Tale obbligo deve essere rispettato anche nelle aree attrezzate dei parchi pubblici, o altre aree ritenute idonee, destinate alle attività motorie, ludiche e di socializzazione degli animali. Gli accompagnatori dei cani devono essere muniti di palette ecologiche o altra attrezzatura idonea all'asportazione delle deiezioni. Sono esentati i non vedenti accompagnati dai cani guida”.*

## **1.2 Randagismo**

Il 14 Agosto 1991 in Italia è stata emanata la **Legge Quadro n.281**, che sancisce che “lo Stato promuove e disciplina la tutela degli animali d'affezione, condanna gli atti di crudeltà contro di essi, i maltrattamenti ed il loro abbandono al fine di favorire la corretta convivenza tra uomo e animale e di tutelare la salute pubblica e l'ambiente”.

D.P.C.M. 28 Febbraio 2003. Recepimento dell'accordo recante disposizioni in materia di benessere degli animali da compagnia a pet-therapy. Venne stabilito un accordo tra il Ministero della Salute, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano che prevede l'introduzione dell'anagrafe canina nazionale e del microchip, come unico sistema ufficiale di identificazione dei cani, a decorrere dal 1 Gennaio 2005 proprio per ridurre il fenomeno del randagismo canino.

Il **6 Agosto 2008** con l'**Ordinanza contingibile ed urgente concernente misure per l'identificazione e la registrazione della popolazione canina** venne stabilito definitivamente che il proprietario o il detentore di un cane deve provvedere a far identificare e registrare l'animale dal secondo mese di vita, applicando al cane un microchip contenente il codice identificativo e registrandolo all'anagrafe canina nazionale.

L'anagrafe canina nazionale italiana riporta che sono poco più di 6.940.000 i cani registrati entro il 2013 ma secondo un'indagine di Legambiente la popolazione canina italiana corrisponde a 15.000.000/18.000.000 di cani (Legambiente, IV Rapporto nazionale Animali in città, 2015).

Ai fini della ripartizione del fondo per la lotta al randagismo istituito con la Legge Quadro n.281 del 1991, Regioni e Province autonome trasmettono ogni anno al Ministero della Salute il numero di cani vaganti catturati sul territorio. Dai dati raccolti risulta che in Italia sono entrati nei canili sanitari 102.365 cani nel 2010 e altri 104.142 cani nel 2011. L'attività ispettiva e il monitoraggio effettuati sul territorio hanno messo in evidenza la scarsa applicazione delle disposizioni emanate per la lotta al randagismo nell'ultimo ventennio in Italia ([www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it)).

## 2. PARASSITI INTESTINALI DEL CANE

### 2.1 NEMATODI

I nematodi sono parassiti classificati nel Phylum Nematelminthes, classe Nematoda e si suddividono in vari ordini e famiglie. Vengono comunemente chiamati “vermi tondi” poiché hanno un corpo non segmentato e cilindrico: sono ricoperti da cuticola, sono dotati di un apparato digerente e sono a sessi separati. Alcune specie presentano un ciclo biologico diretto e altre un ciclo indiretto.

#### 2.1.1 Ascaridi

##### Eziologia

Gli ascaridi sono nematodi che appartengono alla famiglia Ascaridiidae. Sono vermi tondi e come tutti i nematodi hanno un corpo cilindrico, non segmentato, assottigliato alle due estremità. Sono forniti di un apparato digerente completo, sono a sessi separati e da adulti sia maschi che femmine vivono nell'intestino tenue dei propri ospiti dove assorbono il contenuto intestinale senza aderire alla parete. Le due specie principali che parassitano il cane sono *Toxocara canis* (Figura 1), che raggiunge i 12 cm di lunghezza ed è di colore biancastro, e *Toxascaris leonina*, che invece arriva a 7-10 cm ed è di colore bianco rosato, una caratteristica utile per distinguerli è il piccolo processo digitiforme presente sulla coda di *T. canis*.



Figura 1. Adulti di *Toxocara canis* (tratto da [www.facmed.unam.it](http://www.facmed.unam.it))

Le uova di *T. canis* (Figura 2) (75 x 90µm), scure e di forma globosa, sono formate da un guscio esterno granuloso e da una massa embrionale che occupa quasi tutto lo spazio interno, mentre le

uova di *T. leonina* (75 x 85µm) hanno un guscio liscio e la massa embrionale occupa solo in parte lo spazio interno dell'uovo (Figura 2).



Figura 2. Uova di *T. canis* (a sinistra) e *T. leonina* (a destra) (tratto da [www.apacapocas.com](http://www.apacapocas.com))

## Epidemiologia

La distribuzione pressoché cosmopolita dei canidi facilita il diffondersi dell'infestazione. Nei cani la prevalenza dei soggetti eliminatori di uova del parassita può arrivare all'80% nei cuccioli al di sotto dei sei mesi d'età, mentre negli adulti la prevalenza scende dal 20% fino allo 0%. Nel 2010 Pennacchio *et al* hanno condotto uno studio su 1580 cani randagi evidenziando una prevalenza del 20,4% per *T. canis* e dell'1,3% per *T. leonina*. Nel 2011 Pietrobelli *et al* hanno segnalato una positività del 13,6% per *T. canis* nel canile del Comune di Udine.

## Ciclo biologico

Il ciclo di *T. canis* è diretto e piuttosto complesso (Figura 3). I parassiti adulti si accoppiano nell'intestino dell'ospite, dove le femmine depongono fino a 100.000 uova al giorno. Queste vengono poi disperse nell'ambiente con le feci e possono rimanere infestanti nel terreno per molti anni. In condizioni ottimali di temperatura, 4 settimane dopo l'eliminazione con le feci, l'uovo, che contiene la larva di secondo stadio (L2) completamente sviluppata, risulta infestante. I cani possono infestarsi con *T. canis* sia ingerendo uova infestanti sia alimentandosi di altri animali (ospiti paratenici) i cui tessuti contengono le larve di questi parassiti. Quando una larva infestante di *T. canis* fuoriesce dall'uovo o si libera dai tessuti digeriti dell'ospite paratenico, entra nella mucosa del piccolo intestino e migra in diversi organi. Attraverso il circolo venoso portale la larva, entro uno o due giorni raggiunge il fegato. Alcune rimangono in questo organo per un tempo indefinito, causando a volte una reazione tissutale, altre si dirigono rapidamente verso i polmoni tramite la

vena cava posteriore, il cuore destro e l'arteria polmonare. Raggiunti i polmoni possono penetrare negli alveoli, risalire l'albero tracheo-bronchiale e quindi passare dall'esofago all'intestino per maturare sessualmente allo stadio L4 e L5, oppure possono rimanere nel torrente circolatorio e migrare successivamente nei tessuti, dove vengono bloccate dal sistema immunitario, rimanendovi infestanti e latenti per mesi o anni.

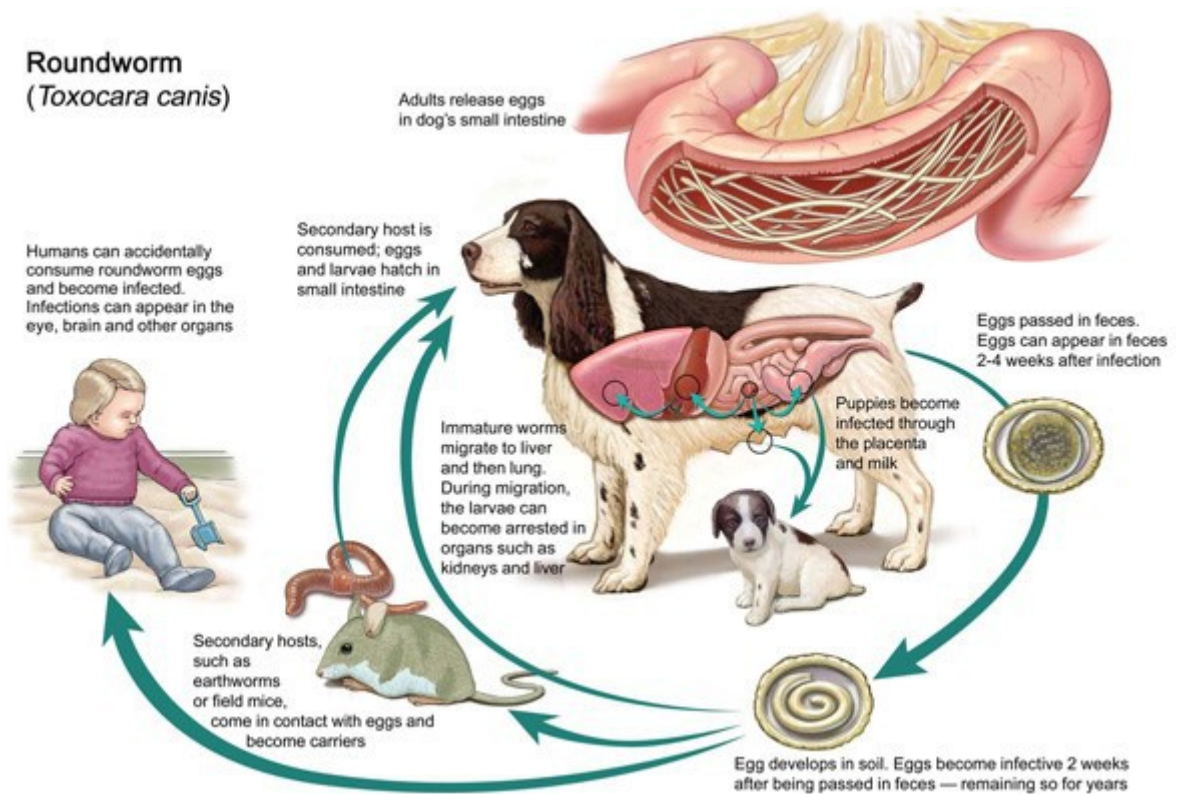


Figura 3. Ciclo biologico di *T. canis* (tratto da [www.chi-pup.net](http://www.chi-pup.net))

La migrazione tracheo-enterale è tipica dei cani di età inferiore a tre mesi. Nei soggetti oltre i tre mesi di età avviene con una minore frequenza fino ad essere praticamente assente verso i sei mesi di età. Nei soggetti adulti le L2 contenute nelle feci o negli ospiti paratenici, una volta ingerite, migrano in vari tessuti e organi inclusi fegato, polmone, cervello, cuore, muscolatura epigastrica e parete del tratto intestinale dove possono rimanere quiescenti per lungo tempo. Nelle femmine gravide, in seguito al calo delle difese immunitarie e a variazioni ormonali durante la gravidanza, le larve nella seconda metà della gestazione si mobilitano e raggiungono i polmoni del feto mutando a L3 e provocando l'infestazione pre-natale dei cuccioli. In questi ultimi dopo la nascita le larve riprendono la loro migrazione verso la sede intestinale. Quindi i cuccioli che nascono diventano grandi eliminatori di uova del parassita, fino a 15.000 uova per grammo (upg) di feci, dopo un

periodo di prepatenza di sole due o tre settimane.

Le cagne parassitate sono in grado di infestare tutte le successive cucciolate anche se non andranno incontro a successive reinfestazioni. Infatti alcune di queste larve mobilitate durante la gravidanza sono in grado di raggiungere l'intestino della cagna che potrà presentare dopo il parto un numero elevato di uova nelle feci. La presenza di queste uova può contribuire significativamente ad aumentare la carica parassitaria nei cuccioli nel periodo di convivenza con le madri. Un'ulteriore fonte di infestazione per i cuccioli è la presenza di larve L3 nel latte materno durante le prime tre settimane di lattazione, queste larve si sviluppano ad adulto direttamente nella sede intestinale del cucciolo. In conclusione *T. canis* può essere trasmesso tramite via orale, trans-placentare e trans-mammaria.

*T. leonina* presenta un ciclo biologico più semplice infatti non effettua migrazione larvale e dunque non presenta trasmissione né per via trans-placentare né trans-mammaria. Per questi motivi *T. leonina* sembra essere meno diffuso rispetto a *T. canis* e lo si ritrova più spesso nel cane adulto rispetto al cucciolo.

### **Patogenesi e sintomatologia**

Le manifestazioni cliniche nei cani dipendono dall'età (i cuccioli sono più sensibili), dallo stato immunitario e dalla carica infestante. Nelle infestazioni lievi, la fase di migrazione comporta solo modificazioni di lieve entità ai tessuti e i vermi adulti provocano modeste reazioni a livello intestinale. Nelle infestazioni gravi, soprattutto nei cuccioli, la fase di migrazione larvale può provocare polmonite, tosse, aumento del ritmo respiratorio e presenza di muco nasale spumoso. I vermi adulti causano enteriti mucoidi con parziale o completa occlusione del lume intestinale e in rari casi si può verificare anche perforazione con peritonite o occlusione dei dotti biliari. Gli adulti tramite azione irritativa e sottrattiva possono provocare alterazione della motilità intestinale, malassorbimento, ipoproteinemia e rallentamenti della crescita. I soggetti parassitati possono mostrarsi disappetenti, presentare addome a botte (Figura 4) dovuto al volume dei parassiti, alla disbatteriosi ed ai gas di fermentazione, dolore addominale, pelo arruffato, nervosismo e crisi epilettiformi per i cataboliti tossici neurotropic prodotti dai parassiti. La maggior parte dei casi mortali si verificano comunque durante la fase polmonare e i cuccioli con gravi infestazioni transplacentari possono morire a pochi giorni dalla nascita.





**Figura 4. Cucciolo con addome “a botte” per infestazione da *T. canis* (tratto da [www.cal.vet.upenn.edu](http://www.cal.vet.upenn.edu))**

## **Diagnosi**

Per la diagnosi è importante considerare l'anamnesi e condurre un esame clinico del cane. I cuccioli molto giovani, specie quelli la cui madre non è stata sottoposta a trattamenti di sverminazione prima e durante la gravidanza, presentano più probabilità di contrarre la parassitosi. Anche i cani anziani con sistema immunitario compromesso presentano un rischio maggiore di essere infestati.

In generale, sulla base di un sospetto generato dai sintomi presenti, la diagnosi certa si ha mediante il reperimento macroscopico dei parassiti adulti nel vomito (Figura 5) o nelle feci (Figura 6), oppure con il ritrovamento delle uova tramite l'esame microscopico delle feci. Quest'ultimo viene effettuato su un campione di feci fresche dell'animale per sedimentazione e flottazione con una soluzione a peso specifico 1300. Un singolo esito negativo non significa necessariamente che il cane sia privo di questi parassiti. Tuttavia, un esito positivo, specie nel caso in cui venga rilevata una grande quantità di uova, è sempre diagnostico e le uova essendo facilmente differenziabili permettono una diagnosi di specie certa.



**Figura 5. Ascaridi adulti in vomito di cane (tratto da [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it))**



**Figura 6. Ascaridi adulti in feci di cane (tratto da [www.pets.ca](http://www.pets.ca))**

## **Terapia**

I farmaci più utilizzati per il trattamento delle parassitosi da ascaridi sono i benzimidazolici (febantel, fenbendazolo, il mebendazolo), le tetraidropirimidine (pyrantel pamoato), il levamisolo, le avermectine e le milbemicine. Il trattamento può essere fatto in seguito a diagnosi coprologica positiva oppure periodicamente ogni 3-6 mesi per evitare eliminazioni e reinfestazioni. Le madri andrebbero trattate sia durante la gravidanza sia durante la lattazione; i cuccioli dovrebbero essere trattati a due settimane di età e regolarmente ogni due settimane fino allo svezzamento e gli adulti dovrebbero ricevere almeno 4 trattamenti all'anno ([www.esccap.org](http://www.esccap.org)).

## **Profilassi**

L'ascaridiosi è una parassitosi molto diffusa tra i cani e poiché è anche una zoonosi è importante cercare di ridurre al minimo i rischi di trasmissione non solo da cane a cane ma soprattutto da cane

a uomo. Le uova dei parassiti, prodotte in quantità ingenti, una volta eliminate nell'ambiente sono piuttosto resistenti. Quindi è fondamentale ridurre la contaminazione ambientale:

- controllando i cani con esami copromicroscopici regolari e trattando i positivi con prodotti antielmintici efficaci e eliminando le feci emesse post trattamento;
- attuando la lotta al randagismo;
- rimuovendo le feci dei cani dai luoghi pubblici e rispettando il divieto di accesso dei cani alle aree di gioco per i bambini.

È inoltre importante informare i cittadini riguardo ai rischi possibili e facilmente evitabili con il rispetto di basilari norme igieniche come il lavaggio delle mani. L'informazione è importante soprattutto per quelle categorie più a rischio come genitori di bambini e donne in stato di gravidanza.

### **La malattia nell'uomo**

L'infestazione da *T. canis* è una antroponosi a trasmissione indiretta. La principale via di infezione per l'uomo è rappresentata dall'ingestione accidentale di uova embrionate dall'ambiente esterno, in particolare dal terreno (geofagia frequente soprattutto tra i bambini). Una seconda via di infezione è rappresentata da assunzione di vegetali crudi (insalate, ortaggi, etc.) o frutta mal lavati e contaminati. Un'ulteriore fonte di trasmissione può essere l'acqua proveniente da pozzi contaminati da feci canine parassitate; infine il contagio può verificarsi anche in seguito al consumo di carne cruda o poco cotta di ospiti paratenici (es. pollo, coniglio) infestati.

I dati siero-epidemiologici indicano prevalenze del 3-8%, a seconda dell'età e delle condizioni sociali nelle popolazioni urbane dell'Europa, Nord America e Australia fino a valori del 40-90% nelle popolazioni dei sobborghi delle aree tropicali e subtropicali del continente sud-americano e asiatico. I fattori di rischio più importanti per la popolazione umana sono il livello di contaminazione ambientale da uova del parassita e il mancato rispetto delle norme igieniche. I valori di sieroprevalenza tendono ad aumentare con l'età al contrario dei casi clinici, che sono più frequenti e gravi nei soggetti in età infantile e prepubere (American Public Health Association, 2000). Le persone che lavorano a contatto col terreno (meccanici, giardinieri, allevatori, netturbini) possono essere a maggiore rischio di infestazione da toxocariasi, come dimostrato dalla maggiore sieroprevalenza riscontrata (Traversa *et al*, 2014). Le manifestazioni cliniche della toxocariasi

umana variano a seconda del percorso fatto dalle larve una volta che hanno attraversato la parete intestinale.

#### *Sindrome da Larva Migrans Viscerale (LMV)*

Le larve possono migrare raggiungendo organi come il fegato e il polmone (Figura 7) scatenando una risposta infiammatoria lungo il loro tragitto. I sintomi con cui la malattia si manifesta più frequentemente sono tosse, febbre, dispnea, mialgia, anoressia e stanchezza. Mentre l'epatomegalia è frequente, la splenomegalia e la linfadenopatia sono di più raro riscontro. Le lesioni cutanee, come orticaria e noduli, e quelle polmonari sono state descritte in una percentuale variabile di casi. I casi di LMV sono quasi esclusivamente pediatrici (Glickman e Shantz, 1981; Magnaval *et al*, 2001; Despommier, 2003).



**Figura 7. Larva Migrans Viscerale, reperto radiografico di torace (tratto da [www.antropozoonosi.it](http://www.antropozoonosi.it))**

#### *Sindrome da Larva Migrans Encefalica (LME)*

A livello encefalico la larva può provocare crisi epilettiformi e disturbi comportamentali (Finster e Auer, 2007). Le convulsioni sono descritte in una percentuale crescente di casi, ma i disturbi neurologici gravi sono rari.

#### *Sindrome da Larva Migrans Oculare (LMO)*

In alcuni casi le larve raggiungono l'occhio (Figura 8), dove restano intrappolate, inducendo la formazione di un granuloma sul fondo dell'occhio e la comparsa di retinite granulomatosa (Dernouchamps *et al*, 1990) il cui esito può essere una grave infiammazione della retina, endoftalmite e il danneggiamento della vista o la totale perdita di questa, nel caso del coinvolgimento del disco ottico. Il granuloma parassitario retinico può essere erroneamente diagnosticato come retinoblastoma, con conseguente asportazione non necessaria del bulbo oculare (American Health Association, 2000).



**Figura 8. Larva Migrans Oculare, immagine del Fundus Oculi (tratto da [www.antropozoonosi.it](http://www.antropozoonosi.it))**

In caso di sospetto clinico la diagnosi può essere fatta tramite tecniche sierologiche (ELISA) per la messa in evidenza delle IgG specifiche nei confronti delle L2 di *T. canis*.

Spesso le forme viscerali sono autolimitanti e non richiedono trattamento. In caso di sintomatologia manifesta, la somministrazione di corticosteroidi, benzimidazolici o ivermectina è efficace sia nei confronti della sindrome da LMV che da LMO.

## 2.1.2 Ancylostomatidi

### Eziologia

I nematodi della famiglia Ancylostomatidae (dal greco ànculos = uncino e stòmatos = bocca) vengono definiti anche “vermi ad uncino” perchè presentano una ripiegatura caratteristica presso l'estremità cefalica. Le specie principali che parassitano il cane sono: *Ancylostoma caninum* (Figura 9), responsabile di antropozoonosi a trasmissione diretta, *Ancylostoma braziliense* (non presente nel nostro Paese), *Uncinaria stenocephala* (Figura 10).



**Figura 9. *A. caninum***  
([www.animalhealth.bayer.com](http://www.animalhealth.bayer.com))



**Figura 10. *U. stenocephala***  
([www.animalhealth.bayer.com](http://www.animalhealth.bayer.com))

*A. caninum* è un nematode bursato biancastro lungo dai 10 ai 20 mm e munito di capsula buccale imbutiforme sul cui margine esterno ventrale sono inserite due placche, ciascuna delle quali è fornita di tre denticoli ricurvi ed appuntiti. *U. stenocephala* invece raggiunge al massimo 13 mm di lunghezza e sul bordo della capsula buccale presenta placche taglienti con un paio di denticoli alla base. Nell'intestino tenue dell'ospite definitivo le femmine depongono uova a guscio sottile, ellissoidali, segmentate, con 4-8 blastomeri (Figura 11). Le uova di *A. caninum* sono lunghe 58-68  $\mu\text{m}$  e larghe 38-40  $\mu\text{m}$  (Forster *et al*, 2012), mentre quelle di *U. stenocephala* sono lunghe 75 e larghe 45  $\mu\text{m}$ .



**Figura 11.** Uovo di *Ancylostoma caninum* (tratto da [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

## **Epidemiologia**

*A. caninum* sembra essere più diffuso nei Paesi caldi, mentre *U. stenocephala* lo è nelle zone più temperate e nelle zone subartiche di entrambi gli emisferi. Sono stati fatti numerosi studi in Italia che hanno fornito informazioni sull'incidenza di questi parassiti.

Nel 2011 è stata registrata una prevalenza dell'1,1% per *A. caninum* nel canile del Comune di Udine (Pietrobelli *et al*, 2011).

In centro Italia la prevalenza di *A. caninum* e *U. stenocephala* nei cani è stata dimostrata essere rispettivamente del 2,0% e del 1,25% (Riggio *et al*, 2013).

Nel 2015 è stato fatto uno studio in 3 canili della Campania nel quale è stata registrata una prevalenza del 21,6% per *A. caninum* su 672 cani esaminati (Rinaldi *et al*, 2015).

## **Ciclo biologico**

Il ciclo biologico (Figura 12) è diretto e in condizioni ambientali ideali, ovvero temperatura tra i 25 e 30 °C, alta umidità e al riparo dalla luce, lo sviluppo da uovo a larva di terzo stadio richiede dai 3

ai 5 giorni. A questo stadio le larve possono sopravvivere per alcune settimane ma necessitano dell'ospite per proseguire il proprio sviluppo.

La principale via di infestazione per *A. caninum* (figura 11) è quella transcutanea, possibile grazie alla produzione di proteasi e ialuronidasi da parte del parassita. Le larve L3 penetrano frequentemente nei follicoli piliferi e nelle ghiandole sebacee della regione toracica e addominale del cane, poiché queste sono facilmente a contatto col terreno quando l'animale si corica. Oppure possono penetrare facilmente anche attraverso la cute sottile degli spazi interdigitali; in seguito migrano attivamente verso il circolo ematico e raggiungono il cuore destro, i polmoni, risalgono le vie respiratorie, dove maturano a L4. Una volta deglutite raggiungono l'intestino, sede finale dove completano lo sviluppo a L5, si accoppiano e proliferano. Il periodo di prepatenza è di circa 14-21 giorni.

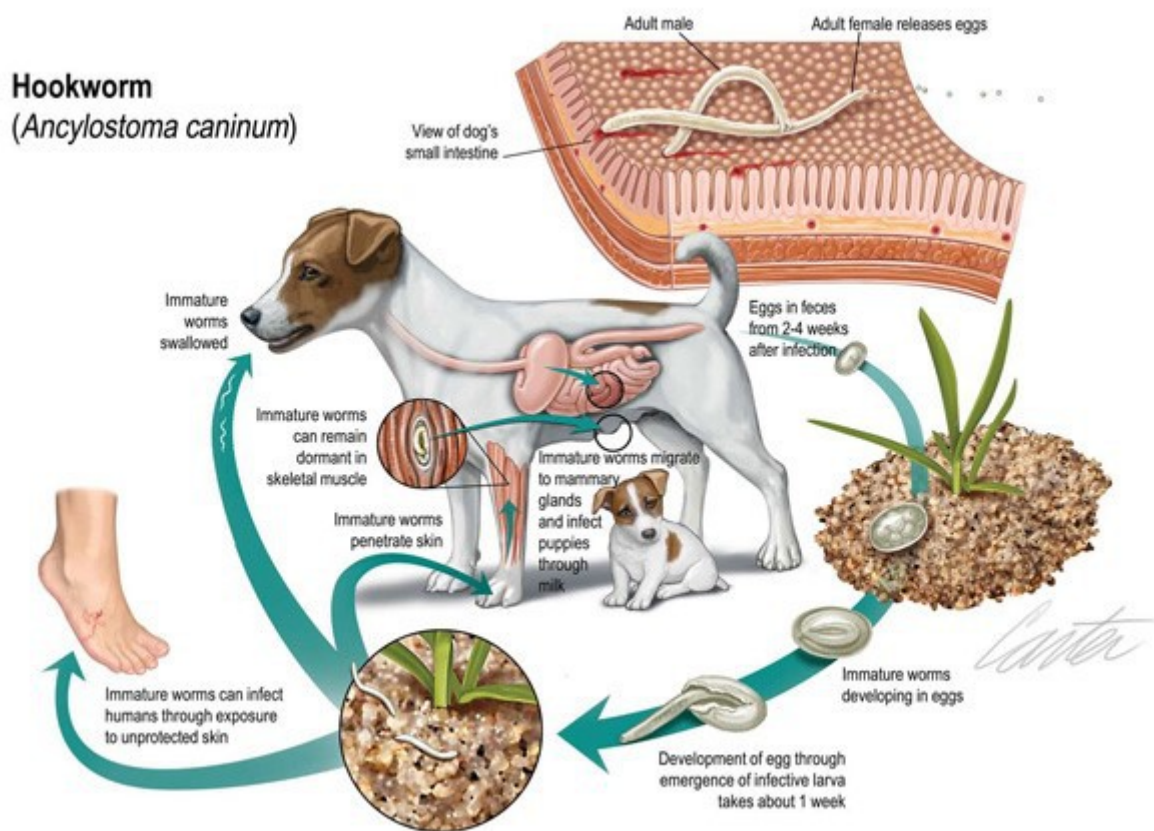


Figura 12. Ciclo biologico di *A. caninum* (tratto da [www.thepetarchives.com](http://www.thepetarchives.com))

Le larve L3 possono raggiungere l'intestino dell'ospite direttamente attraverso la via oro-fecale se vengono ingerite senza essere inattivate dai succhi gastrici e se non si incistano nella mucosa orale. La via oro-fecale è quella principalmente sfruttata da *U. stenocephala* che difficilmente raggiunge l'intestino attraverso la migrazione transcutanea. In alcuni casi le larve di *A. caninum* si arrestano al terzo stadio nei muscoli scheletrici e in altri tessuti come larve ipobiotiche. Queste, in seguito a fenomeni di immunodepressione o stress, possono riattivarsi e migrare nell'intestino del loro ospite per diventare adulte, come accade nel caso di cagne gravide nelle quali le larve all'approssimarsi del parto si riattivano e migrano verso le ghiandole mammarie dalle quali attraverso il latte passano ai cuccioli.

### **Patogenesi e sintomatologia**

Le L3 penetrate per via cutanea, a causa della loro migrazione, possono provocare lesioni infiammatorie interessanti i tessuti che attraversano quali dermatiti ed eritemi pruriginosi (cute) e focolai infiammatori a livello del parenchima polmonare. Dopo circa 2 settimane di prepatenza si manifestano i sintomi provocati dalla presenza dei parassiti adulti nell'intestino: sonnolenza, astenia, inappetenza, dimagrimento, pelo opaco, diarrea, melena ed epistassi intermittente. Gli adulti di *A. caninum* infatti sono ematofagi, aderiscono alla mucosa intestinale (Figura 13), rilasciano un enzima anticoagulante e cambiano spesso sito d'attacco traumatizzando la mucosa. Possono sottrarre fino a 0,2 ml di sangue, quindi la gravità dei sintomi dipende anche dal grado di infestazione; i cuccioli, che presentano scarse riserve di ferro, possono presentare grave anemia e diarrea mucoide sanguinolenta già dalla seconda settimana di vita.



**Figura 13. *A. caninum* in sede intestinale (tratto da [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))**

Nei cani adulti l'anemia è spesso compensata dall'attività del midollo osseo ma in caso di infezioni croniche si verifica comunque una carenza di ferro e una conseguente anemia microcitica ipocromica.



*U. stenocephala* ha scarsa attività ematofaga e quindi provoca anemie modeste, diarrea, anoressia e dermatiti; *A. braziliense* invece non è ematofago ma danneggia la mucosa intestinale, provoca quindi perdite di albumina, diarrea e disturbi gastrici.

## **Diagnosi**

Si può sospettare un'infestazione da ancylostomatidi quando il cane presenta alcuni sintomi caratteristici: lesioni cutanee, dermatiti, tosse, problemi respiratori, anemia e melena. Anche l'anamnesi è un aspetto importante poiché il cane deve aver frequentato terreni, prati con alcune caratteristiche che favoriscono lo sviluppo delle larve (ombra e umidità) e di certo le probabilità di incontrare la malattia si riducono in cani che restano sempre in casa. La conferma diagnostica si ottiene facendo l'esame copromicroscopico. Questo ci permette di rilevare le uova di questi parassiti dopo circa 3 settimane di prepatenza. Morfologicamente le uova di *Ancylostoma* e *Uncinaria* non sono distinguibili ed è necessaria una coprocultura ma, dato che il trattamento terapeutico non cambia, la loro distinzione non è necessaria.

## **Terapia**

Gli antielmintici efficaci contro i parassiti adulti sono il pyrantel, il mebendazolo, il fenbendazolo e il flubendazolo, mentre nei confronti delle larve sono efficaci il febantel e la milbemicina ossima. In funzione della gravità dei sintomi alla terapia antielmintica è possibile associare una terapia sintomatica e antimicrobica. L'ancylostomosi è una malattia endemica e andrebbe prevenuta con trattamenti periodici ogni 3 mesi, associati a opportuni controlli copromicroscopici. Le cagne gravide andrebbero trattate almeno una volta durante la gestazione con prodotti efficaci anche nei confronti delle larve come la milbemicina ossima.

## **Profilassi**

Essendo una zoonosi è importante anche cercare di ridurre il rischio di trasmissione limitando la contaminazione fecale dell'ambiente soprattutto nei luoghi pubblici. Quindi, anche l'informazione delle persone è importante per comprendere l'importanza delle precauzioni igieniche di base: il lavaggio frequente delle mani, evitare il contatto diretto tra pelle e suolo soprattutto in prati e spiagge contaminate da feci. Queste precauzioni sono importanti soprattutto per i bambini, che giocando nei parchi e avendo un sistema immunitario meno efficiente sono i soggetti maggiormente esposti al rischio.

## La malattia nell'uomo

L'infestazione da Ancylostomatidi è un'antropozoonosi a trasmissione indiretta. Il principale fattore di rischio per la popolazione umana è la frequentazione, soprattutto a piedi nudi, di aree contaminate dalle larve dei parassiti quali spiagge, aree coperte da vegetazione, o aree per i giochi dei bambini dove i cani possono vagare liberi.

Le larve infestanti L3, che si trovano nell'ambiente, possono penetrare per via cutanea e restare nella sede d'ingresso (*A. caninum* e *U. stenocephala*) provocando pustole e papule o compiere una serie di tragitti tortuosi (*A. braziliense*) nella cute dell'uomo provocando una reazione intensamente pruriginosa chiamata dermatite serpiginosa (Figura 14). Comunque nell'uomo le larve non raggiungono il circolo ematico e non completano il loro ciclo biologico ma permangono nella cute finché non vengono eliminate dalla superficie attraverso la cheratinizzazione epidermica. *A. caninum* è risultato essere responsabile di alcuni casi di enterite eosinofila. In uno studio del 1999 sono stati sottoposti a indagini di laboratorio e tecniche per rilevare la presenza di anticorpi nei confronti degli antigeni di questi parassiti 95 pazienti affetti da dolore addominale acuto o ricorrente immotivato. In undici pazienti (5 con addome acuto, 3 con diagnosi di appendicite e 3 con dolore addominale ricorrente) è stata confermata la presenza di un'infestazione enterica da *A. caninum* e nei 3 operati di appendicite c'erano segni di infiltrazione eosinofila nella mucosa. (Bahqat *et al*, 1999).



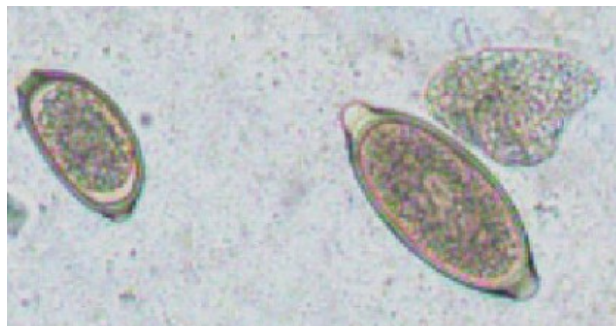
Figura 14. Dermatite serpiginosa da *A. braziliense* (tratto da [www.lucianoschiazza.it](http://www.lucianoschiazza.it))

### 2.1.3 Trichiuridi

#### Eziologia

Ai nematodi della superfamiglia Trichiuroidea appartengono sia *Trichuris vulpis* (famiglia trichuridae), sia *Eucoleus aerophilus* (famiglia Capillariidae) chiamato anche *Capillaria aerophila*.

Le uova di questi due parassiti sono morfologicamente simili, entrambe sono a forma di limone o palla da rugby con due evidenti opercoli agli estremi e presentano una morula indifferenziata al loro interno. Sono molto resistenti nell'ambiente e ad un attento esame possono essere differenziate perchè le uova di *C. aerophila* (63-66 x 31-39 µm) sono più piccole di quelle di *T. vulpis* (Figura 15), più arrotondate, il guscio è rugoso e raggrinzito, gli opercoli sono asimmetrici e sono quasi incolori. Le uova di *T. vulpis* (72-94 x 31-42 µm) invece sono più affusolate, presentano una superficie più liscia, gli opercoli sono simmetrici e sono di colore giallo-bruno (Traversa, *et al* 2011).



**Figura 15. Uova di *T. vulpis* (a destra) e *C. aerophila* (a sinistra)**

I parassiti adulti sono diversi sia per l'aspetto che per la sede di localizzazione. *C. aerophila* è un verme sottile e filamentoso, lungo 1-5 cm, che colonizza il tratto respiratorio a livello tracheo-bronchiale. *T. vulpis* (Figura 16) invece da adulto è lungo 4-6 cm e si localizza nel grosso intestino. La porzione cefalica è sottile e allungata, penetra nella mucosa del cieco e svolge un'azione ematofaga. La porzione posteriore è allargata, a “manico di frusta” e contiene l'intestino e gli organi riproduttori. I maschi sono più sottili delle femmine e muniti di uno spiccolo, le femmine presentano una coda ricurva.



**Figura 16. Adulto di *T. vulpis* (tratto da [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it))**

## Epidemiologia

*T. vulpis* è un parassita ubiquitario e sembra essere presente soprattutto nei cani randagi e nei cani di canile. Da alcuni studi svolti tra 2009 e 2010 in Abruzzo e nelle Marche i cani di proprietà risultavano essere positivi nel 10-15% dei casi, contro una positività del 30-60% dei i cani di canile (Traversa, 2011).

In Usa, Olanda e Belgio sembra esserci una positività del 15-30% nei cani di canile, mentre la prevalenza tra i cani di proprietà in Argentina, Francia e Grecia è del 10-30% (Traversa, 2011).

Nel 2009 è stata indagata anche la prevalenza di *C. aerophila* in Centro Italia riscontrando una positività del 2,8% all'esame copromicroscopico e tra i soggetti positivi quasi tutti mostravano sintomi respiratori, confermando che anche questo parassita può avere una sua importanza clinica in ambito veterinario (Traversa *et al*, 2009).

## Ciclo biologico

*T. vulpis* ha un ciclo biologico diretto (Figura 17) e si trasmette per via oro-fecale. Le femmine dei parassiti adulti vivono nell'intestino crasso e depongono uova contenenti una morula indifferenziata, che vengono eliminate con le feci del cane. Queste uova possiedono una parete spessa, che le rende in grado di resistere per anni nell'ambiente in condizioni ideali di temperatura e umidità (Urquhart *et al*, 1998), ma anche per mesi in condizioni estreme (7 mesi a  $-8^{\circ}\text{C}$ ).

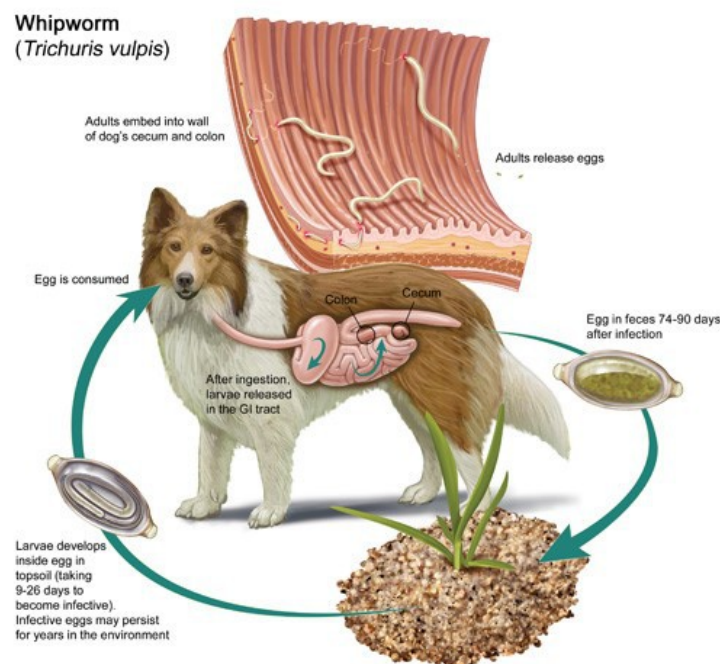


Figura 17. Ciclo biologico di *T. vulpis* (tratto da [www.chi-pup.net](http://www.chi-pup.net))

Dopo un paio di mesi nell'ambiente esterno, all'interno dell'uovo si sviluppa la L1, che lo rende infestante. Dopo l'ingestione le uova larvate arrivano nell'intestino e schiudono nel cieco e nel colon liberando le larve L1. Queste penetrano poi nella mucosa del grosso intestino dove evolvono a L2, L3, L4 e L5 e infine riemergono dalla mucosa solo con la porzione caudale mentre la parte cefalica rimane ancorata, diventano quindi parassiti adulti e iniziano a deporre a loro volta le uova. Non trasmettendosi né per via trans-placentare né per via trans-mammaria i cuccioli non sembrano essere particolarmente colpiti.

Anche *C. aerophila* presenta un ciclo diretto ma, i parassiti adulti risiedono nelle vie respiratorie, attaccati alla mucosa tracheo-bronchiale. Le uova deposte possono raggiungere l'ambiente tramite l'espettorato oppure, se vengono ingerite, tramite le feci dell'ospite. Anche queste uova sono molto resistenti nell'ambiente e dopo 30-45 giorni al loro interno si forma la L1 rendendole infestanti. Se ingerite da un possibile ospite (volpi, cani o gatti) queste raggiungono l'intestino e schiudendosi liberano la L1 che penetra attraverso la parete intestinale e tramite la via linfo-ematica raggiunge il polmone in 7-10 giorni. Attraversa poi la parete alveolare per raggiungere la mucosa tracheo-bronchiale dove aderisce ed evolve a stadio adulto in circa 40 giorni. E' possibile che l'ospite definitivo si infesti anche ingerendo lombrichi terrestri a loro volta infestati; in effetti, il lombrico terrestre funge da ospite intermedio facoltativo, ingerendo uova immature che al suo interno evolvono a larva infestante.

### **Patogenesi e sintomatologia**

*T. vulpis* viene ritrovato soprattutto in soggetti adulti poiché presenta una via d'infezione esclusivamente oro-fecale e il periodo di prepatenza è lungo (circa 3 mesi), inoltre le uova disperse nell'ambiente sono una fonte di reinfezione continua poiché sembra che il parassita non scateni mai una reazione immunitaria tale da proteggere l'ospite dalle infestazioni successive (Traversa, 2011). Spesso l'infezione è asintomatica ma, in caso di infestazioni massive, si possono presentare letargia, debolezza, perdita di peso e ridotta crescita a causa dell'azione tossica e sottrattiva di *T. vulpis*. Le larve del parassita muovendosi nella mucosa alla ricerca di sangue e fluidi possono provocare infiammazione ciecale e colite che si manifestano con diarrea acquosa o muco-emorragica. *C. aerophila* può provocare sintomi respiratori come tosse, starnuti e scolo nasale ma è tendenzialmente asintomatico. Il periodo di prepatenza è relativamente breve, dall'ingestione delle uova gli adulti raggiungono la maturità sessuale in 3-6 settimane.

## **Diagnosi**

La diagnosi non può basarsi sulla sola sintomatologia in quanto questa è comune a molte altre patologie, è necessario quindi l'esame copromicroscopico per flottazione in modo da rilevare le uova di forma caratteristica di *T. vulpis* e *C. aerophila*. È comunque possibile che, pur in presenza di sintomatologia riferibile a Trichurosi e/o Capillariosi, le uova non siano reperibili all'esame copromicroscopico in quanto i sintomi possono essere già presenti in fase di prepatenza, motivo per cui è necessario ripetere l'esame a distanza di qualche settimana.

## **Terapia**

Per la scelta di una terapia ottimale occorre riuscire a differenziare le uova di *T. vulpis* e *C. aerophila*, poiché i principi attivi efficaci contro il primo (fenbendazolo, flubendazolo, mebendazolo, moxidectina) non sono tutti ugualmente efficaci anche contro *C. aerophila*. Tra questi quello più efficace nei confronti degli elminti di entrambe le specie è la moxidectina. Efficace contro gli stadi larvali dei parassiti è la milbemicina ossima.

## **Profilassi**

Le misure profilattiche nei confronti di *T. vulpis* e *C. aerophila* sono mirate soprattutto al controllo della contaminazione ambientale. Essendo le uova così resistenti nell'ambiente e considerando che i cani possono reinfestarsi in continuazione sarebbe utile un controllo copromicroscopico periodico per rendere possibile il trattamento dei positivi e ridurre così anche la contaminazione ambientale con la costante rimozione delle feci. Per ridurre la contaminazione nei canili e negli allevamenti servono misure un po' più decise come l'utilizzo di cemento o ghiaia come materiali per le strutture e l'utilizzo di calore secco o umido oltre all'uso di disinfettanti.

## **La malattia nell'uomo**

I casi di infestazione polmonare umana da *C. aerophila* documentati sono pochi e si sono verificati in Russia (8 casi), Ucraina (1 caso), Marocco (1 caso), Iran (1 caso) e Francia (1 caso). I sintomi clinici dell'infezione umana sono bronchite, tosse, febbre, dispnea espettorato muco-sanguinolento e eosinofilia. Inoltre il parassita può provocare la formazione di ascessi nella mucosa bronchiale e lesioni che possono indurre a una diagnosi errata di carcinoma polmonare (Lalošević *et al*, 2008).

Invece per quanto riguarda *T. vulpis* non si è ancora certi che possa essere trasmesso all'uomo

poiché i casi di infezione intestinale umana in cui sembra coinvolto (Hall & Sonnenberg, 1956; Kenny & Yermakov, 1980) non sono mai stati confermati con tecniche molecolari e i sospetti si basano solo sull'aspetto morfologico delle uova ritrovate. Ad esempio è riportato il caso di una donna statunitense con ulcera duodenale, diarrea cronica, che aveva vissuto a stretto contatto con cani a cui è stata diagnosticata un'infezione da *T. vulpis* sulla base della morfologia delle uova (Dunn *et al* 2002).

Viene riportato anche il caso di una donna anziana asintomatica, sierologicamente positiva per *T. vulpis*, ospedalizzata per il riscontro di un'ombra polmonare nella proiezione radiografica del suo torace e nel tessuto asportato tramite biopsia sono stati trovati frammenti di *Trichuris*. In questo caso la diagnosi fu di massa polmonare causata da sindrome di LMV da *T. vulpis* (Masuda, 1987).

Comunque *T. vulpis* non può ancora essere incluso tra i parassiti canini in grado di causare zoonosi, poiché servono dati chiari e una maggiore evidenza per aggiungere ufficialmente questo parassita tra le cause di infezione intestinale umana e/o sindrome da LMV (Traversa, 2011).

## 2.2 CESTODI

I cestodi sono parassiti appartenenti al Phylum Platyhelminthes, Classe Cestoda, hanno un ciclo biologico indiretto, presentano quindi un ospite definitivo e un ospite intermedio. La forma adulta ha un corpo nastriforme e segmentato. Presenta una testa detta scolice con quattro ventose che gli permette di attaccarsi alla parete intestinale dell'ospite definitivo. Allo scolice segue il collo, dal quale parte il corpo (strobila) costituito da una catena di segmenti, di numero variabile a seconda della specie, chiamati proglottidi. Ognuna di queste è ermafrodita e, una volta matura è in grado di autofecondarsi diventando gravida e riempiendosi di uova. Le proglottidi gravide si staccano dalle altre e vengono eliminate con le feci dell'ospite principale nell'ambiente. Ogni uovo contenuto nella proglottide presenta al suo interno una larva esacanta dotata di 6 uncini. Questa larva viene liberata in seguito all'ingestione dell'uovo da parte dell'ospite intermedio e grazie ai suoi uncini si fa strada tra i tessuti dell'ospite fino a raggiungere la sede d'elezione. Qui si trasforma in un metacestode diverso a seconda della specie:

**cisticerco:** forma larvale delle tenie, dall'aspetto di una vescicola contenente un solo scolice invaginato e immerso nel liquido cistico;

**idatide:** forma larvale di *Echinococcus granulosus* che si localizza a livello viscerale,

principalmente fegato e polmoni. Consiste in una grossa cisti contenente liquido cistico e rivestita da epitelio germinativo, dal quale originano scolici invaginati che possono essere liberi e formare la sabbia idatidea o circondati dall'epitelio germinativo e formare vescicole proligere;

**coenuro cerebrale:** forma larvale di *Taenia multiceps*, cisti ripiena di liquido, arriva a misurare 5 cm di diametro, contiene sulla parete interna molti scolici e localizzandosi nel SNC è responsabile della sindrome clinica di tipo neurologico, nota come “cenurosi”;

**cisticercoide:** forma larvale di molte tenie (tra cui *Dipylidium caninum*), si localizza nei visceri di artropodi e strutturalmente è simile al cisticerco ma più piccolo e con uno scarso sviluppo della vescicola caudale.

Il cane è l'ospite principale di diversi cestodi, che appartengono a due diverse famiglie, quella dei *Taeniidae* e quella dei *Dilepididae*. Alla prima appartengono *Echinococcus granulosus* ed *Echinococcus multilocularis* che sono responsabili di importanti zoonosi, mentre alla seconda famiglia appartiene *Dipylidium caninum* che è la tenia più frequente nel cane ma che ha un'importanza zoonosica molto ridotta.

### 2.2.1 *Echinococcus* spp.

*Echinococcus* è un cestode appartenente alla famiglia *Taeniidae*. Ad oggi si conoscono sette specie di *Echinococcus*: *E. granulosus* che vede come ospite definitivo principale il cane, *E. multilocularis* il cui ospite definitivo di elezione è la volpe, *E. oligarthus*, *E. vogeli*, *E. equinus*, *E. ortleppi*, *E. shiquicus*. Di seguito viene descritta nel dettaglio la malattia sostenuta da *E. granulosus*.

#### Eziologia

*E. granulosus* (dal greco *Echinos* = guscio spinoso e *coccus* = bocca) (Figura 18) è un piccolo cestode lungo solo 4-7 mm, costituito da testa, collo e corpo. La testa (scolice) presenta quattro ventose ed è munita di un rostello con una doppia corona di uncini, il corpo (strobila) è costituito solo da 3 o 4 proglottidi e ognuna di esse è ermafrodita. Le proglottidi più prossime al collo sono sessualmente immature, seguono quelle mature (con organi sessuali sviluppati) e infine quelle gravide (contenenti le uova) che si staccano dalle precedenti e vengono eliminate con le feci dell'ospite principale.





**Figura 18. *E. granulosus* (tratto da [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it))**

Le uova (Figura 19) non sono distinguibili da quelle degli altri cestodi. Esse sono sferiche - ovali, con diametro di 30-50  $\mu\text{m}$ , e contengono una larva esacanta protetta da una serie di strati membranosi: capsula, membrana vitellina, embrioforo, strato granuloso e membrana oncosferica. Le uova sono molto resistenti ai fattori ambientali: possono rimanere infettanti per molti mesi o anche per un anno in ambienti in cui la temperatura rimane bassa (da  $+4^{\circ}$  a  $+15^{\circ}\text{C}$ ) e possono sopravvivere a temperature di congelamento. La siccità invece è in grado di inattivare le uova di questo parassita. In condizioni di umidità del 25% le uova di *E. granulosus* vengono inattivate entro 4 giorni ed entro 1 giorno in caso di umidità dello 0%. Una temperatura di  $60-80^{\circ}\text{C}$  provoca la distruzione delle uova di *E. granulosus* entro 5 minuti (Eckert *et al*, 2002; Veit *et al*, 1995).



**Figura 19. Uovo di *Echinococcus* spp. (tratto da [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it))**

## **Epidemiologia**

*E. granulosus* è un parassita diffuso a livello mondiale. Sono state trovate alte prevalenze in alcune parti dell'Eurasia (Federazione Russa e stati indipendenti adiacenti ad essa, Cina), Africa (regioni

del nord e dell'est), Australia e Sud America. In Europa *E. granulosus* è distribuito geograficamente in modo poco omogeneo, presenta valori bassi di prevalenza nei Paesi del Nord e del Centro, mentre questi valori sono medio-alti nei Paesi del Sud, Est e Sud-Est. Islanda e Groenlandia risultano indenni da questa parassitosi (Eckert *et al*, 2002). *E. granulosus* si presenta raramente nei territori dell'Alaska e del nord del Canada, in seguito all'applicazione di programmi di controllo (Moro e Schantz, 2006).

*E. granulosus* è l'agente eziologico responsabile dell'Echinococcosi Cistica (EC). Molti mammiferi domestici e selvatici possono comportarsi da ospiti intermedi, ma sono le pecore ad avere un ruolo centrale nel mantenimento dell'EC in Italia. Infatti le aree del Centro e del Sud Italia, dove le pecore vengono solitamente allevate con metodi tradizionali, mostrano alti valori di prevalenza (Garippa e Manfredi, 2009). La Sardegna, in particolare, risulta iper-endemica con una prevalenza che supera il 30% in animali tra 2 e 6 anni d'età e arriva all'80% negli animali più anziani (Scala *et al*, 2004). Invece nella regioni del Nord Italia, dove c'è una scarsa popolazione ovina, la prevalenza è risultata inferiore all'1% (Garippa e Manfredi, 2009).

### **Ciclo biologico**

Il ciclo biologico (Figura 20) di *E. granulosus* è indiretto e prevede un ospite definitivo, il cane e altri canidi, tra cui licaone, sciacallo, iena, leone ed un ospite intermedio, quali i ruminanti, i suini o l'uomo. Gli adulti risiedono nell'intestino tenue dell'ospite definitivo, attaccati con lo scolice alla parete intestinale. Ciascun parassita elimina una sola proglottide gravida, contenente 1000-1500 uova, che raggiungono l'ambiente tramite le feci del cane.

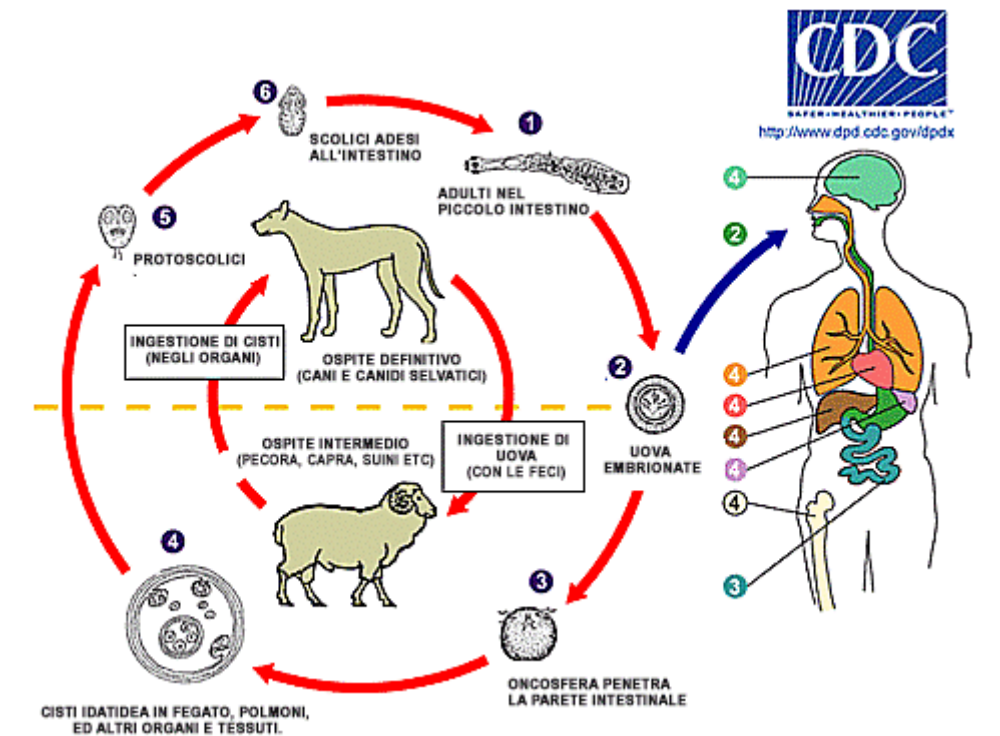


Figura 20. Ciclo biologico di *E. granulosus* (tratto da [www.izs-sardegna.it](http://www.izs-sardegna.it))

Le uova contaminano pascoli, terreni, acque e sono in grado di resistere anche fino a due anni, finché non vengono ingerite da un ospite intermedio, solitamente un ruminante. Una volta raggiunto l'intestino dell'ospite intermedio la larva esacanta attraversa la parete intestinale ed entra nel circolo ematico e linfatico in modo da arrivare a organi quali il fegato (25%), i polmoni (70%) e meno frequentemente raggiunge anche il sistema nervoso centrale (Urquhart, 1998).

Una volta raggiunto un organo, entro 6-12 mesi, la larva evolve nella forma cistica del parassita, l'idatide, che contiene un fluido all'interno e può raggiungere anche diametri elevati (fino a 20 cm). Al termine della maturazione lo strato germinativo della cisti, quello più interno, dà origine alle capsule proligere contenenti i protoscolici. Questi ultimi staccandosi dalla parete dell'idatide si diffondono nel suo liquido e assumono l'aspetto della cosiddetta "sabbia idatidea". L'idatide appare come una cisti a pareti sottili parzialmente inclusa nel parenchima dell'organo colpito; uno stesso organo può essere colpito da una sola grande idatide o contenerne diverse di piccole dimensioni. L'ospite definitivo si infesta ingerendo i visceri dell'ospite intermedio contenenti le cisti idatidee fertili.

## Patogenesi e sintomatologia

Il cane parassitato nella maggior parte dei casi tende a rimanere asintomatico, anche in caso di grave infestazione, poiché il parassita adulto svolge solo un'azione sottrattiva proporzionata alla sua superficie assorbente, quindi minima per *E. granulosus*.

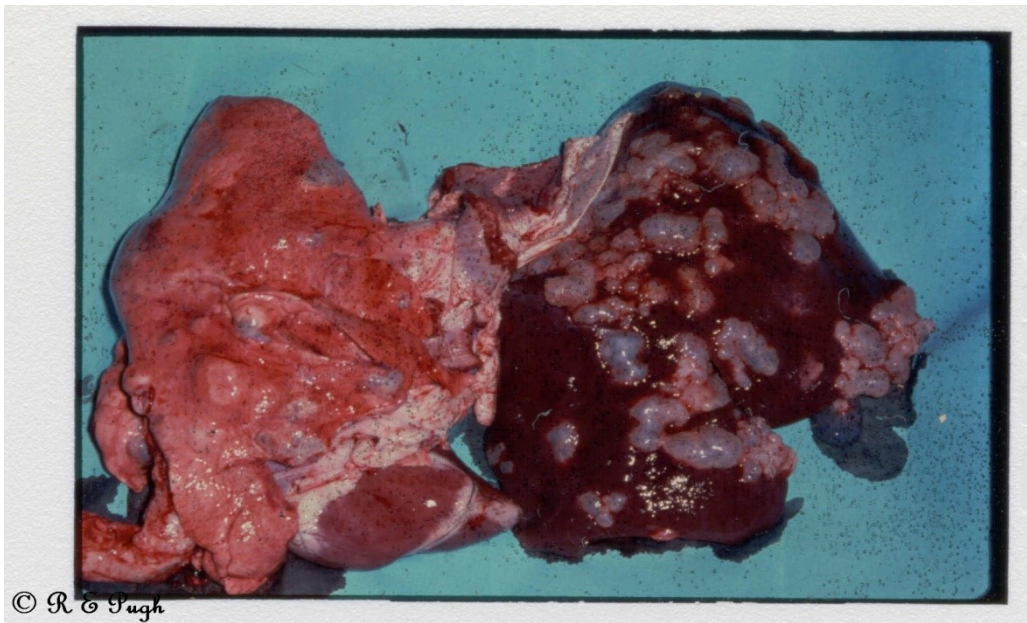


Figura 21. Idatidi di *E. granulosus* in fegato e polmone di ruminante (tratto da [www.parasite.org](http://www.parasite.org))

Anche le idatidi, se il grado di infestazione non è importante, vengono ben tollerate dai ruminanti se colpiscono organi come il fegato e i polmoni (Figura 21). La parassitosi si ripercuote a livello aziendale e si traduce in calo della produzione, aumento delle spese veterinarie, e perdita di organi al macello che vengono distrutti per la presenza delle idatidi. Nel caso in cui le idatidi si localizzino in sedi come cervello, midollo osseo, rene e pancreas possono provocare sintomi svolgendo un'azione meccanico-compressiva.

## Diagnosi

Per quanto riguarda il cane la diagnosi di infestazione da *E. granulosus* non è facile. Innanzitutto le proglottidi sono molto difficili da rilevare nelle feci poiché grandi pochi mm; inoltre vengono eliminate nelle feci in modo discontinuo. Anche l'esame coprologico non è decisivo poiché le uova dei cestodi sono tutte uguali tra loro ad eccezione di *Dipylidium caninum*. Quindi l'unico modo di

fare diagnosi certa è la PCR, oppure provocando nel cane l'eliminazione dei parassiti adulti con le feci somministrando bromidrato di arecolina, un tenifugo.

### **Terapia**

Nel cane il trattamento per eliminare il parassita adulto si basa invece sull'uso di praziquantel, mentre i benzimidazolici sono solo parzialmente efficaci.

### **Profilassi**

L'Echinococcosi fa parte della lista delle malattie da notificare secondo le indicazioni dell'Office International des Epizooties e prevede la segnalazione all'autorità sanitaria.

Il controllo di questa zoonosi è basato sull'educazione sanitaria poiché l'unica fonte di infestazione per l'ospite definitivo (cane) è rappresentata dai visceri di animali con le cisti idatidee e quindi è importante che i cani non abbiano accesso ad essi. In caso di infestazione, il cane dovrebbe essere trattato con prodotti tenifughi o tenicidi e le sue feci dovrebbero essere distrutte per impedire la contaminazione ambientale.

L'educazione sanitaria delle persone riguardo questa parassitosi serve anche per far comprendere l'importanza di alcune norme di profilassi basilari ma importanti come lavare sempre la verdura, lavarsi frequentemente le mani e avere un rapporto coi cani che tiene in considerazione i rischi di trasmissione. Anche i cani domestici infatti possono disseminare le uova negli ambienti che frequentano, ma anche ospitarle tra i peli nella zona perineale e trasmetterle all'uomo con il leccamento. In aree endemiche i cani dovrebbero essere sottoposti a un trattamento mensile.

### **La malattia nell'uomo**

L'uomo può infestarsi tramite l'ingestione di uova, eliminate nell'ambiente con le feci dei cani infestati. Per l'uomo il rischio di ingerire le uova di questo parassita deriva da: consumo di verdure crude e mal lavate, contatti frequenti con cani eliminatori di uova o tramite contatto della bocca con terreno contaminato (facile per i bambini). L'uomo funge da ospite intermedio accidentale e una volta ingerite le uova di *E. granulosus*, queste, svolgono lo stesso percorso che affronterebbero negli ospiti intermedi classici. Solitamente le cisti si sviluppano lentamente, impiegano circa 6 mesi per raggiungere il centimetro, continuano a crescere 2 mm al mese e la sintomatologia compare solitamente dopo 5 anni, quando il volume della cisti arriva a provocare la compressione degli

organi adiacenti.

La valutazione della diffusione dell'Echinococcosi Cistica (EC) umana nel territorio italiano (Figura 22) è stata effettuata dal Centro Nazionale di Referenza dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna analizzando le Schede di Dimissione Ospedaliere (SDO) fornite dal Dipartimento della Programmazione e dell'Ordinamento del Servizio Sanitario.

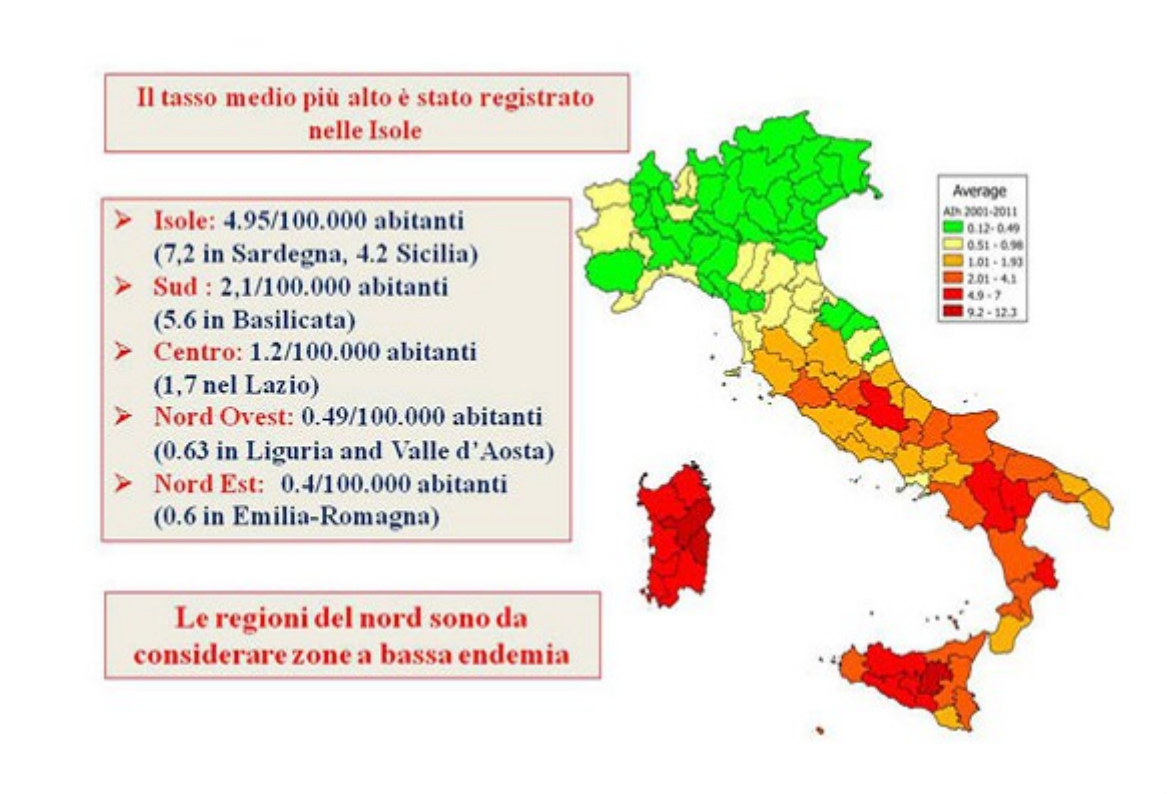


Figura 22. Incidenza dell'Echinococcosi Cistica umana in Italia (tratto da [www.izs-sardegna.it](http://www.izs-sardegna.it))

Sono state analizzate 18.445 SDO riguardanti 11.765 pazienti di cui 10.237 residenti in Italia e 1.528 pazienti stranieri non residenti in Italia, dimessi con diagnosi di EC (Figura 23). Le schede SDO si riferiscono ai ricoveri dal 2001 al 2011. I ricoveri in Day Hospital (DH) sono stati 3.049 per i pazienti Italiani e 406 per i pazienti stranieri non residenti in Italia, mentre i Ricoveri Ordinari (OH) sono stati 12.766 per i pazienti Italiani e 2.620 per quelli stranieri.

**Analisi dei dati SDO sull' Echinococcosi Cistica in Italia  
dal 2001 al 2011**

	Ricoveri			Pazienti
	DH	OH	Totali	
<b>Italiani</b>	3.049	12.766	15.825	10.237
<b>Stranieri (non residenti)</b>	406	2.214	2.620	1.528
<b>Totali</b>	3.455	14.980	18.445	11.765

**Tabella 1. Analisi dei dati sull'Echinococcosi Cistica in Italia ottenuti dalle Schede di Dimissione Ospedaliera dal 2001 al 2011 (tratto da [www.izs-sardegna.it](http://www.izs-sardegna.it))**

La sintomatologia dipende dall'organo colpito, dal numero di cisti e dalle loro dimensioni:

**Cisti epatiche:** provocano dolore e un senso di pesantezza presso il quadrante superiore destro, nel caso in cui comprimano le vie biliari possono provocare colestasi, ittero e anche ipertensione portale;

**Cisti polmonari:** possono provocare tosse secca, dispnea, dolore pleurico, febbre, dispnea, tosse, espettorato purulento;

**Cisti ossee:** l'espansione irregolare della cisti può provocare fratture spontanee nelle ossa lunghe;

**Cisti cerebrali:** le cisti espandendosi possono provocare compressione e sintomi neurologici.

Si possono anche verificare sintomi di tipo allergico: orticaria, prurito, crisi asmatiche, dispnea ed edema della glottide nel caso in cui la cisti rilasci piccole quantità di liquido, poiché fortemente immunogeno. Un evento grave è la rottura della cisti, che può provocare shock anafilattico.

La diagnosi nell'uomo si basa principalmente sulla visita clinica e sulla diagnostica per immagini che permette di visualizzare le cisti, localizzarle e valutarne le dimensioni. Le cisti presenti in polmoni, muscoli e ossa possono essere visualizzate facilmente tramite radiografia, mentre per quelle in addome si usa principalmente l'indagine ecografica. Nel 2003 l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha stilato una classificazione delle cisti di echinococco basata proprio sul loro stato di attività secondo il loro aspetto ecografico. La conferma diagnostica si ottiene con test sierologici

(ELISA, IHA). Naturalmente con la TAC e la risonanza magnetica si ottengono informazioni più precise su dimensioni e contenuto della cisti.

Il trattamento nei confronti delle cisti idatidee nell'uomo viene scelto solitamente in base alla localizzazione della cisti, al suo stadio evolutivo e alla risposta immunitaria del paziente. Il trattamento meno invasivo è la somministrazione di farmaci della classe dei benzimidazolici (albendazolo) per cicli di 90 giorni, controllando periodicamente se si verificano riduzioni, calcificazioni o inattivazioni delle cisti. Un altro tipo di trattamento poco invasivo è il PAIR che consiste nel pungere la cisti, visualizzata con l'aiuto dell'ecografo, aspirare il liquido cistico, iniettarvi all'interno una sostanza, solitamente alcool etilico, che la inattiva e infine riaspirare il liquido iniettato. Tutto questo deve essere eseguito però in ospedale e sotto anestesia locale. Se la PAIR non è facilmente attuabile si opta per l'intervento di asportazione chirurgica, comunque preceduto da trattamento farmacologico per tentare di ridurre le dimensioni e l'attività della cisti.

## 2.2.2 *Dipylidium caninum*

### Eziologia

*Dipylidium caninum* (Figura 23) o “tenia cucumerina”, per la caratteristica forma delle sue proglottidi allungate come i semi del cocomero, è il cestode che si riscontra più frequentemente nel cane e nel gatto. La forma adulta presenta uno scolice armato con 4 o 5 file di uncini e un numero di proglottidi che varia da 80 a 250, arrivando a misurare anche 80 cm in totale.



Figura 23. *Dipylidium caninum* (tratto da [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Le sue uova sono le uniche che si riescono a distinguere da quelle di tutti gli altri cestodi poiché sono raccolte, a gruppi di 20, all'interno di capsule ovigere di colore marrone e lunghe 120-200 µm.



## Epidemiologia

*D. caninum* è un parassita cosmopolita e la sua diffusione è strettamente legata alla diffusione dei suoi ospiti intermedi, pulci e pidocchi, fonti di infestazione di cani e gatti. Nel 2006 in Campania Rinaldi *et al* hanno registrato una prevalenza di *D. caninum* del 65,9% in 31 canili su 47 controllati. Nel 2010 nella città di Napoli Pennachio *et al* hanno segnalato una prevalenza del 5,7% nei randagi controllati. Nel 2013 uno studio condotto in centro Italia ha segnalato la presenza di *D. caninum* nell'1,25% dei cani (Riggio *et al*, 2013).

## Ciclo biologico

Il ciclo biologico di *D. caninum* è di tipo indiretto. Le forme adulte risiedono nell'intestino tenue degli ospiti definitivi, quali il cane e il gatto, e liberano le proglottidi gravide (Figura 24) nell'ambiente tramite le feci dell'ospite.

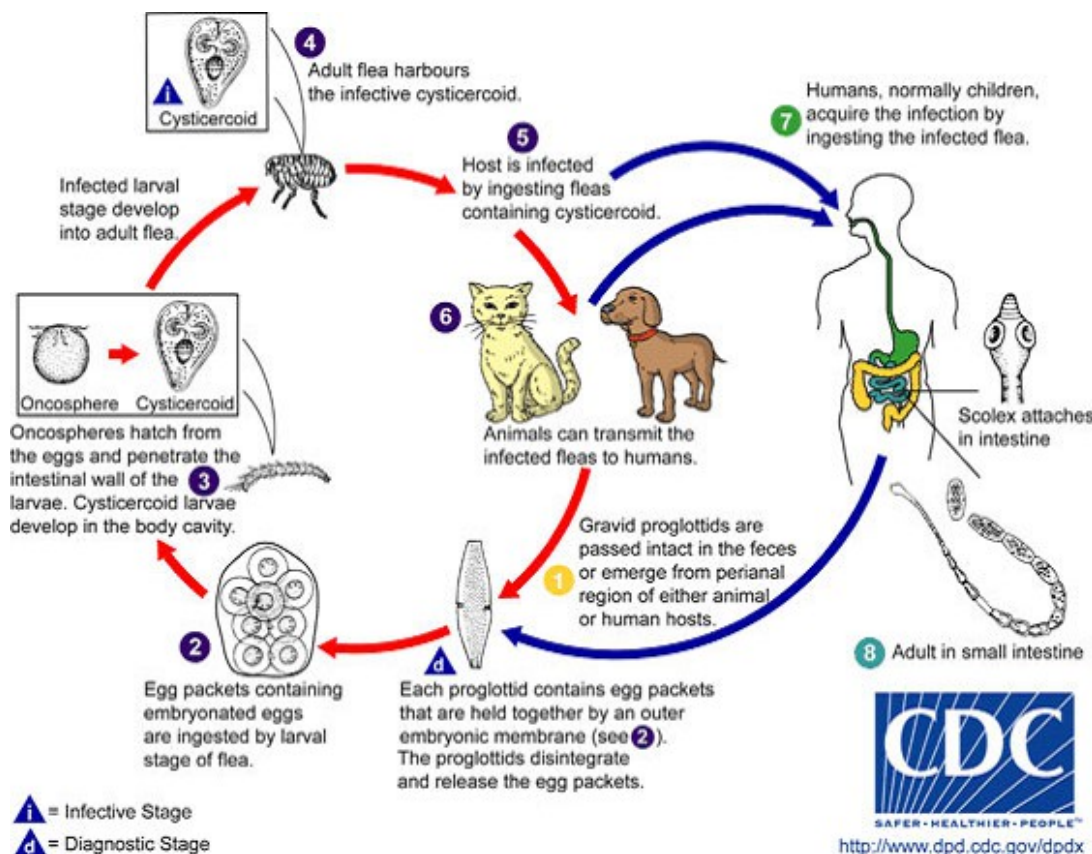


Figura 24. Ciclo biologico di *D. caninum* (tratto da [www.facmed.unam.mx](http://www.facmed.unam.mx))

Queste uova vengono ingerite dagli ospiti intermedi: pidocchi e larve di pulce (solo le larve sono dotate di organi per la masticazione) e al loro interno il parassita evolve come cisticercoide in 1

mese. A sua volta il cane o il gatto si infestano ingerendo accidentalmente, mordicchiandosi o leccandosi, le pulci o i pidocchi coi cisticercoidi.

### **Patogenesi e sintomatologia**

Le infestazioni da *D. caninum* sono asintomatiche nella maggioranza dei casi. I soggetti parassitati possono presentare leccamento frequente della zona perianale poiché le proglottidi eliminate con le feci sono attive, si muovono e possono provocare prurito. In caso di infestazioni intense gli ospiti possono presentare anche stipsi, inappetenza, dimagrimento, vomito e crisi convulsive poiché i parassiti si agganciano e irritano l'intestino col proprio scolice armato ed assorbono i nutrienti nel lume intestinale con la loro cuticola esterna.

### **Diagnosi**

La diagnosi macroscopica si può fare facilmente perché le proglottidi sono visibili e riconoscibili nelle feci o nella regione perineale. Se le proglottidi sono andate incontro ad essiccamento possono essere immerse in acqua per qualche minuto in modo da poterne estrarre le uova ed esaminarle al microscopio. All'esame copromicroscopico, le uova appaiono raccolte nella caratteristica capsula ovigera (Figura 25).



**Figura 25. Capsula ovigera di *D. caninum* (www.cdc.gov)**

### **Terapia e profilassi**

La terapia per i soggetti infestati consiste nella somministrazione di farmaci antielmintici:

praziquantel, mebendazolo e nitroscanato. A questa terapia deve essere associato un trattamento insetticida in modo da eliminare la causa dell'infestazione e prevenirne una successiva. Così come per le altre parassitosi, l'eliminazione delle feci post-trattamento anti-elmintico riduce la contaminazione ambientale e di conseguenza la successiva re-infestazione.

### **Malattia nell'uomo**

Questo parassita sembra essere raramente causa di malattia nell'uomo, però i casi riportati in letteratura dimostrano la sua potenzialità zoonosica (Jeckson *et al*, 1977; Reid *et al*, 1992; Brandstetter *et al*, 1994; Molina *et al*, 2003). L'uomo si può infestare ingerendo accidentalmente le pulci. Eventualmente i sintomi sono: insonnia, mancanza di appetito, perdita di peso, diarrea e malassorbimento.

### **2.2.3 Altre tenie del cane**

Le tenie che hanno il cane come ospite definitivo sono:

***Tenia hydatigena***: lunga fino a 5 m, armata, i cui ospiti intermedi sono ovini, bovini e suini, dove il parassita raggiunge il peritoneo ed evolve come cisticerco fino a raggiungere 8 cm di diametro.

***Tenia pisiformis***: lungo fino a 2 m, armato, i cui ospiti intermedi sono lepri e conigli, dove anche in questo caso il parassita evolve come cisticerco nel peritoneo.

***Taenia ovis***: è lunga fino a 2 m, armata, e i cui ospiti intermedi sono ovini e caprini, dove la forma larvale si incista in muscoli, epicardio, pleure ed altri organi.

***Tenia multiceps***: arriva ad essere lunga 1 m, armata, i suoi ospiti intermedi sono ruminanti, equini e suini e, solo eccezionalmente l'uomo. Le oncosfere post-ingestione arrivano al cervello o al midollo spinale, dove danno origine ai cenuri cerebrali, cisti ripiene di liquido che arrivano a 5 cm, e possono provocare una sindrome neurologica nota come “cenurosi” dopo 6 settimane di prepatenza.

### 3. INDAGINI ALL'ESTERO E IN ITALIA

Il problema del rischio zoonosico parassitario, legato al livello di contaminazione dei luoghi pubblici, è stato preso in considerazione sia all'estero sia in diverse regioni italiane. Numerosi studi sono stati fatti proprio per valutare il livello di contaminazione fecale e la concentrazione dei parassiti nei terreni pubblici, in modo da poter stimare anche il rischio sanitario che ne consegue.

#### 3.1 In Europa

In Inghilterra, ad esempio, sono stati analizzati 521 campioni di suolo da 15 aree verdi della città di Londra e il 6,3% sono risultati positivi per *T. canis* (Gillespie *et al*, 1992).

In Polonia, nella capitale Varsavia, sono stati esaminati 500 campioni di feci appartenenti sia a cani randagi che di proprietà e la positività per *T. canis* è stata riscontrata nell'8,8% dei campioni provenienti dai randagi e nello 0,4% dei campioni provenienti dagli animali di proprietà (Borecka e Gawor, 2000).

In Spagna sono stati analizzati campioni di suolo dei parchi pubblici della città di Murcia, selezionando le zone che presentavano condizioni di umidità e temperatura ideali per la conservazione delle uova di ascaridi, e il 67% presentavano uova di *Toxocara* (Ruiz *et al*, 2001). Sempre in Spagna, nella capitale Madrid, sono stati esaminati 625 campioni di suolo provenienti da 67 parchi. I parassiti intestinali sono stati trovati nel 40,3% di questi parchi e nel 18% dei campioni di suolo, il parassita più frequente è stato *T. canis* (16,4%) (Dado *et al*, 2012).

A Bratislava, capitale della Slovacchia, sono stati raccolti 457 campioni di feci canine e nel 46,8% dei campioni sono stati trovati parassiti intestinali (*T. canis*, *D. caninum*, *Ancylostoma* spp., *Capillaria* spp., *T. vulpis*), in particolare *T. canis* è stato trovato nel 18,7% dei campioni (Totková *et al*, 2006).

In Repubblica Ceca è stata valutata la prevalenza dei parassiti intestinali tramite l'esame di campioni di feci prelevati nella città di Praga e nelle zone rurali circostanti. In città la prevalenza dei parassiti è risultata del 17,6% e in particolare *T. canis* è stato ritrovato nel 6,2% dei campioni; nelle zone rurali sono stati raccolti 540 campioni, la prevalenza per i parassiti intestinali è risultata del 41,7% e *T. canis* è stato trovato nel 13,7% dei campioni (Dubna *et al*, 2007).

In Turchia sono stati raccolti 214 campioni di terreno da 36 parchi pubblici della città di Erzurum, la prevalenza per *T. canis* è risultata essere del 64,28% (Avcioglu e Balkaya, 2011).

### 3.2 In Italia

Nel 2000 ad Ancona sono state trovate uova di *T. canis* nel 63,3% dei parchi pubblici esaminati (Giacometti *et al*, 2000).

Nel 2003 nelle Marche sono stati esaminati i campioni fecali di cani che vivevano nelle zone rurali e questi presentavano una positività del 48,4% per *T. canis*, mentre per quelli che vivevano nelle zone urbane la positività scendeva al 26,2%. Comunque sia in zona rurale che urbana le aree che risultavano più a rischio per la trasmissione all'uomo erano i giardini destinati ai cani. Nello stesso studio sono stati esaminati anche campioni di suolo di 6 parchi all'interno di aree urbane e la metà sono risultati positivi per la presenza di parassiti (Habluetzel *et al*, 2003).

Nel 2006 a Napoli è stata rilevato un imbrattamento del 98,6% delle aree esaminate e dai campioni fecali prelevati in tali aree il 17% è risultato positivo per come *T. vulpis* (10%), *A. caninum* (2,4%), *T. leonina* (1,4%) e *T. canis* (0,7%) (Rinaldi *et al*, 2006).

A Milano e Torino sono stati prelevati campioni di suolo provenienti da parchi pubblici e aree appositamente destinate ai cani. A Milano il 5,5% dei campioni è risultato positivo per *T. canis*, il 2% per *Ancylostomi* e l'8% per *T. vulpis*, mentre a Torino ben il 30% dei campioni è risultato positivo; il 43% proveniva da parchi gioco e cortili e il 17-23% erano stati prelevati in aree per cani e in aree gioco delle scuole (Genchi *et al*, 2007).

A Bari sono stati raccolti campioni di feci canine presenti in parchi pubblici e 13 su 152 contenevano uova di parassiti, in particolare 8 contenevano uova di *T. canis* e 5 di *A. caninum* (Tarsitano *et al*, 2010).

A Firenze sono stati raccolti 754 campioni fecali, all'esame copromicroscopico il 4,6% è risultato positivo per *T. vulpis*, il 3,6% per *T. canis*, e l'1,7% per ancylostomatidi (Papini *et al*, 2012).

### 3.3 Nei paesi extraeuropei

In Giappone, a Tokushima, nel 1993 sono stati prelevati campioni di suolo dai parchi pubblici per bambini e il 63% sono risultati positivi per *T. canis*. Quelli in zone residenziali presentavano una positività dell'87,5%, contro una del 36,4% in giardini per bimbi e scuole (Shimuzu, 1993).

Nel 2005 negli USA sono stati fatti studi per determinare la presenza di uova di ascaridi nel suolo delle aree pubbliche di una cittadina del Connecticut, Wallingford, e dei 319 campioni prelevati, il 14,4% presentava uova di *T. canis* (Chorazy e Richardson, 2005).

Nella città di Kaduna, Nigeria, sono stati raccolti 608 campioni di terreno per valutare la distribuzione di uova di elminti e il 62% dei campioni è risultato positivo; le positività erano per

*Toxocara* spp. 50,4%, *Echinococcus* spp. 36,9%, *D. caninum* 26,3%, *Ancylostoma* spp. 9%, *Trichuris* spp. 3,7% (Maikai *et al*, 2008).

Nel 2008 in Argentina sono stati raccolti 393 campioni di feci in otto città diverse e il 59,3% è risultato positivo per parassiti, in particolare *T.canis* (Martin e Demonte, 2008).

In Brasile, nella città di Fernandopolis, è stato raccolto un totale di 225 campioni di suolo presso piazze pubbliche e scuole e il 30,2% è risultato positivo per elminti intestinali. Tra i parassiti identificati nel 79,3% si è trattato di *T. canis*, nel 13,8% di *T. vulpis* e nel 6,9% di *A. caninum* (Cassenote *et al*, 2011).

Nonostante la contaminazione da uova di parassiti sia presente anche in zone urbane e industrializzate, questa è molto più rilevante nei Paesi poveri, dove programmi di controllo sui parassiti sono limitati dalla scarsità delle risorse economiche. Infatti negli ambienti poveri il sistema di Sanità Pubblica è carente, c'è un alto numero di randagi e persone senza la consapevolezza dei rischi sanitari associati ai parassiti (Traversa *et al*, 2014).

# **PARTE SPERIMENTALE**





## 4. MATERIALI E METODI

L'indagine, supportata da un Progetto di Ateneo, è stata coordinata dall'Università degli Studi di Padova (Dipartimento di Medicina Animale, Produzione e Salute - MAPS) in stretta collaborazione con l'Università degli Studi di Teramo (Dipartimento di Scienze Biomediche Comparate) e in accordo con l'Amministrazione Comunale della Città di Padova – Assessorato Ambiente.

### 4.1 Periodo di indagine

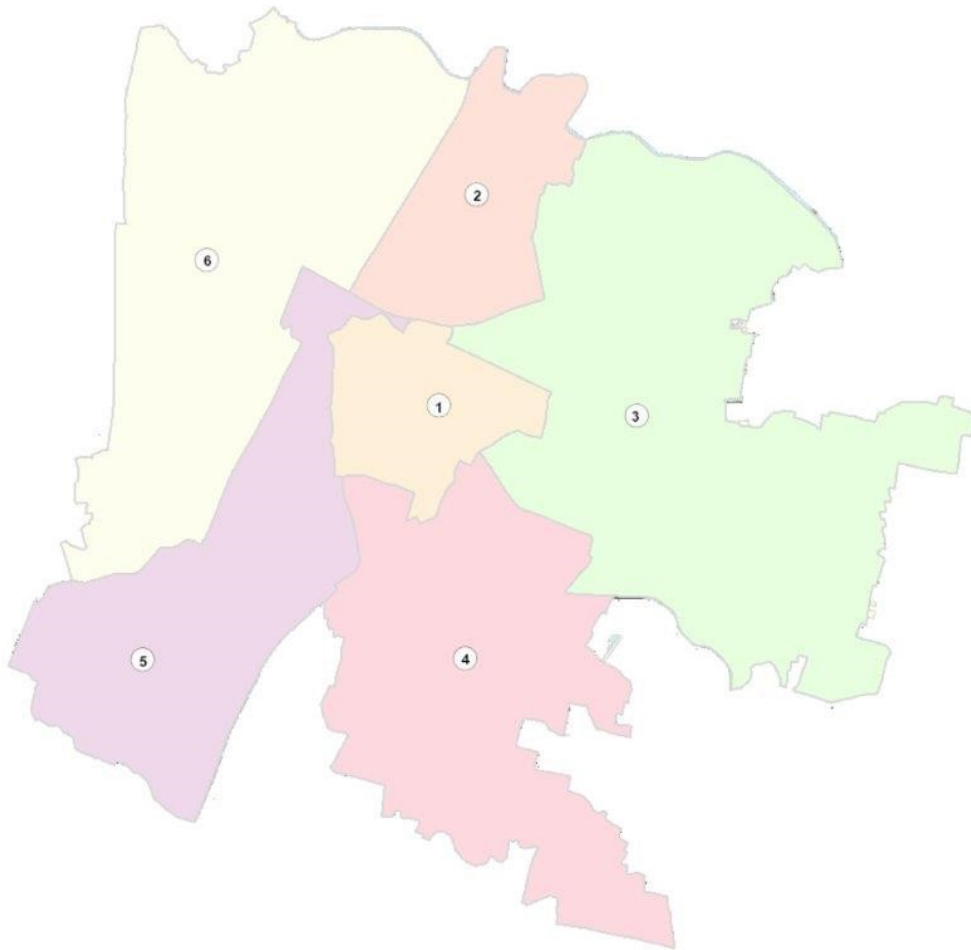
L'indagine è stata effettuata nel periodo 4 Giugno - 12 Dicembre 2013, sospendendo le attività di campionamento durante il mese di Agosto, quando diversi proprietari abbandonano la città per trascorrere un periodo di vacanza insieme ai loro animali da compagnia o pensionano temporaneamente questi ultimi in apposite strutture.

### 4.2 Descrizione quartieri indagati

La città di Padova ha una estensione totale di 92,85 Km<sup>2</sup> e risulta suddivisa in sei diversi quartieri (Tabella 2, Figura 26). Il numero di persone residenti nella città di Padova, alla fine del mese di Maggio 2015, risultava pari a 211.180, di cui 99.186 maschi e 111.994 femmine ([www.padovanet.it](http://www.padovanet.it)). La popolazione canina residente a Padova non è stata censita ma nel 2012 il rapporto cittadino/cane risultava essere di 10/1 ([www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)).

Quartieri indagati	Superficie (km <sup>2</sup> )
1. Centro storico	5,2
2. Nord (Arcella - S.Carlo - Pontevigodarzere)	6,71
3. Est (Brenta -Venezia, Forcellini- Camin)	28, 02
4. Sud-Est (S.Croce - S.Osvaldo - Bassanello - Voltabarozzo)	17,58
5. Sud-Ovest (Armistizio - Savonarola)	14,05
6. Ovest (Brentella - Valsugana)	21,88

Tabella 2. Quartieri della Città di Padova (tratto da [www.padovanet.it](http://www.padovanet.it))



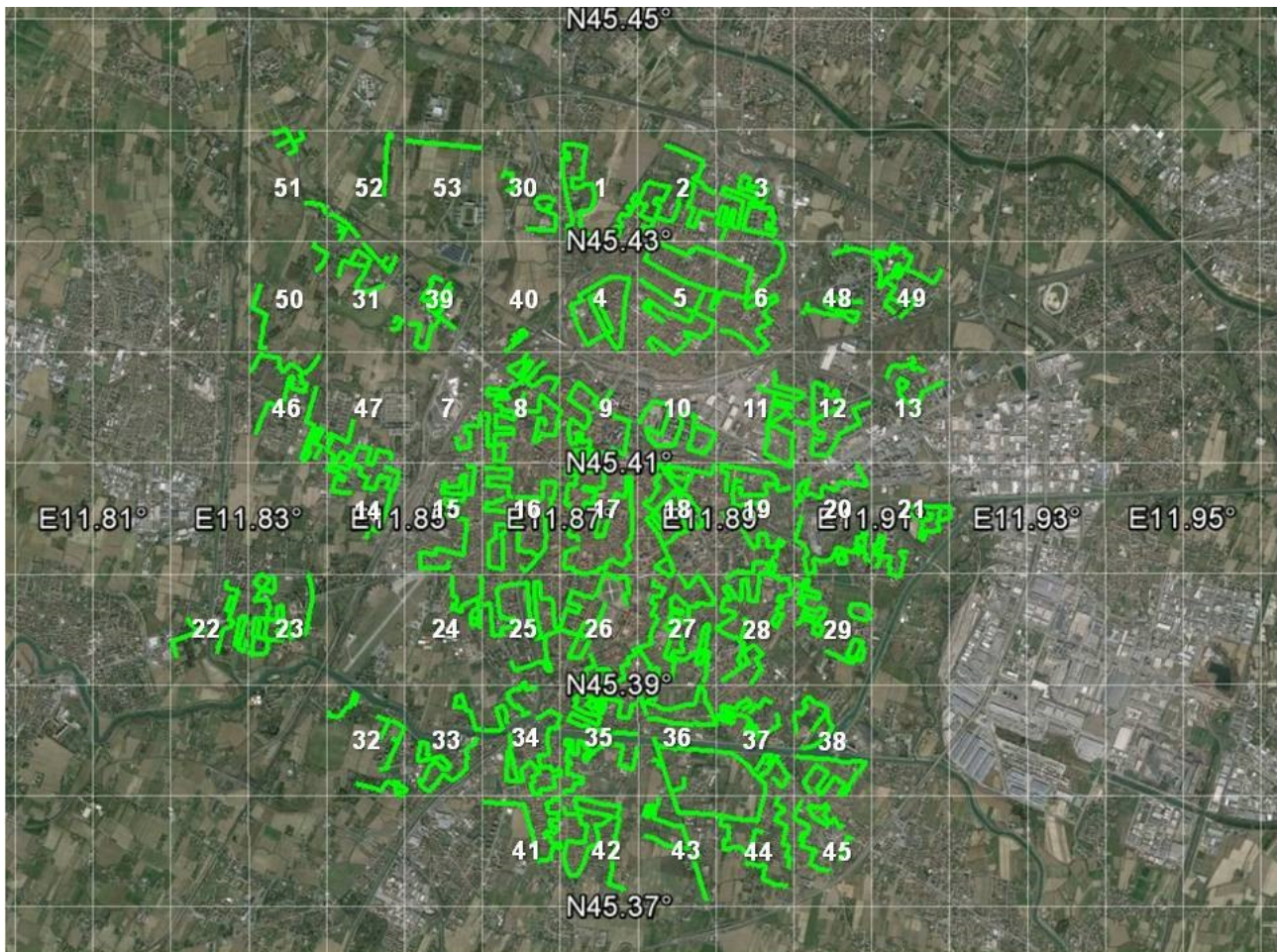
**Figura 26. Quartieri di Padova** (<http://cartografia.comune.padova.it/mappe/index.html>)

**Legenda:** 1. Centro storico, 2. Nord (Arcella - S. Carlo - Pontevigodarzere), 3. Est (Brenta - Venezia, Forcellini-Camin), 4. Sud-Est (S. Croce - S. Osvaldo - Bassanello - Voltabarozzo), 5. Sud-Ovest (Armistizio - Savonarola), 6. Ovest (Brentella - Valsugana)

### 4.3 Mappatura aree di campionamento

Al fine di valutare in modo uniforme la contaminazione da feci canine, una griglia rappresentata da sub-aree (celle) rettangolari di 0,8 x 1,1 km è stata sovrapposta sull'intera città di Padova utilizzando il software Google Earth versione 7.1.2.2041. Il territorio della città è risultato pertanto suddiviso in un totale di 84 celle (Figura 27), 31 delle quali sono state escluse dalle operazioni di campionamento in quanto non accessibili perché caratterizzate dalla presenza di basi e insediamenti militari, zone industriali, area aeroportuale, etc.. Per ciascuna delle 53 sub-aree risultate campionabili si è quindi proceduto a tracciare un percorso che interessasse i marciapiedi e le vie cittadine caratterizzate da maggiore densità abitativa. In particolare, in ogni cella (0,8 x 1,1 km) si è cercato di tracciare un percorso che si sviluppasse interessando almeno un passaggio attraverso i quattro sub-rettangoli di 0,4 x 0,55 km contenuti in ciascuna cella (Figura 27). In questo modo, per

ogni cella sono stati disegnati dei percorsi la cui lunghezza è risultata oscillare da 0,68 km nella cella 40 a 6,49 km nella cella 27 (Figura 28). Nel caso delle celle sovrapposte alla linea di confine tra diversi quartieri della città, si è proceduto attribuendo il percorso tracciato nel/nei subrettangolo/i al corretto quartiere di appartenenza.



**Figura 27. Griglia sovrapposta al territorio della città di Padova per l'individuazione delle celle campionabili, numerate da 1 a 53 (le linee verdi indicano il percorso tracciato per quartiere di appartenenza)**

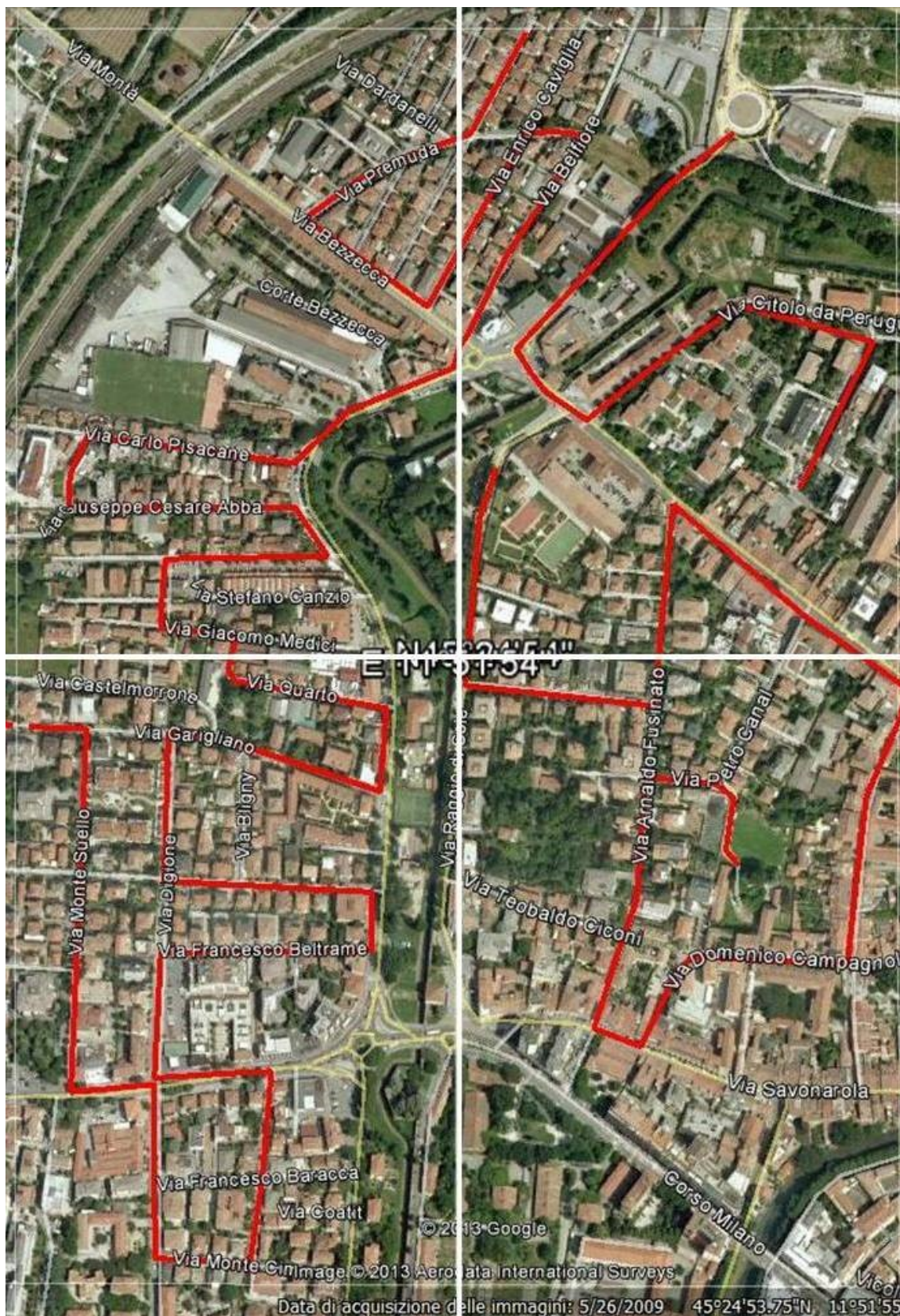


Figura 28. Esempio di suddivisione di una cella nei quattro sub-rettangoli. In rosso viene evidenziato il percorso tracciato (almeno un passaggio per ciascun sub-rettangolo)

## 4.4 Campionamenti fecali

I campionamenti fecali sono stati effettuati la mattina a partire dalle ore 9.00 fino a completamento dell'intero percorso riguardante la sub-area prescelta, percorrendo a piedi il percorso stabilito in ogni cella, con squadre di almeno due persone che hanno perlustrato ciascuna un lato della strada, con lo scopo di individuare le feci canine. Una persona ha assunto il ruolo di “navigatore” ovvero, munita di cartina, si è occupata di individuare il percorso prestabilito e di segnare in un registro tutte le feci osservate numerandole e geo-referenziandole mediante l'uso di un GPS. L'altra persona si è occupata invece di raccogliere dal terreno un campione di quelle feci ritenute in condizioni di conservazione tali da consentire l'esecuzione di un esame copromicroscopico. Ciascuno di questi campioni, siglato con un numero progressivo e con la via di ritrovamento, è stato riposto in un frigo portatile per essere consegnato presso il Laboratorio di Parassitologia e Malattie Parassitarie del Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute dell'Università degli Studi di Padova, conservato a +4 °C e analizzato entro 48 ore dal campionamento.

Da ogni campione è stata inoltre prelevata un'aliquota da conservare mediante congelamento (-20°C) e da destinare ad altri accertamenti diagnostici (ricerca e tipizzazione molecolare di *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp.) attualmente ancora in corso e i cui risultati non saranno pertanto oggetto della presente stesura.

## 4.5 Analisi di laboratorio

Ogni campione (almeno 2 g di feci) è stato analizzato mediante esame copromicroscopico qualitativo al fine di rilevare la presenza di elementi parassitari.

Per effettuare l'esame copromicroscopico si eseguono i seguenti passaggi:

1. si prelevano almeno 2 g di feci per ogni campione raccolto e si pongono in una navicella in plastica, numerata in modo da mantenere la corrispondenza col campione. Nella navicella si aggiungono poi 15 ml di acqua e usando un pestello si stempera fino ad ottenere una sospensione omogenea;
2. si versa la sospensione, filtrandola attraverso un colino, in una provetta;
3. si inserisce la provetta in una centrifuga a 2000 rpm per 5 minuti, ottenendo così una sospensione e un sedimento;
4. si elimina il surnatante e poi si risospende il sedimento in una soluzione ad alto peso specifico (1,3) a base di nitrato di sodio e zucchero;
5. si centrifuga nuovamente il campione (sempre a 2000 rpm per 5 minuti);

6. si ottiene nuovamente una sospensione e un sedimento (che raccoglie il materiale grossolano più pesante). Si aggiunge altra soluzione ad alto peso specifico fino a formare un menisco e si copre con un vetrino coprioggetto 20x20 mm;
7. si aspettano circa 3 minuti in modo da far flottare gli elementi parassitari verso il vetrino e poi si pone il vetrino coprioggetto sul portaoggetti.

Tutti i vetrini sono stati osservati al microscopio ottico prima con l'ingrandimento 100X e successivamente 400X. Il primo ingrandimento ha consentito di rilevare l'eventuale presenza di uova di elminti (ascaridi, tricocefali, ancylostomi) e oocisti di coccidi (*Isospora* spp.); il secondo ingrandimento è stato invece utilizzato per rilevare eventuali cisti di *Giardia* spp., elementi protozoari di piccole dimensioni (10-12 µm). In questa stesura verranno comunque presentati e discussi i risultati relativi ai soli elminti parassiti.

## 4.6 Interviste

Durante le attività di campionamento, gli operatori hanno intervistato alcune persone incontrate lungo il percorso, somministrando dei questionari appositamente predisposti. In particolare sono stati utilizzati due modelli di questionario, uno per i proprietari di cani (Figura 29) e uno per i non proprietari di cani (Figura 30). Entrambi i questionari riportavano delle domande finalizzate alla valutazione:

- della percezione del pubblico sui rischi per la salute pubblica associati alla contaminazione ambientale da feci canine;
- del livello di conoscenza dei Regolamenti Legislativi in materia di conduzione del cane e di raccolta delle feci.

Il questionario concepito per i proprietari riportava anche alcune domande per comprendere il loro livello di attenzione nei confronti delle malattie parassitarie del cane, indagando sulla frequenza dei controlli copromicroscopici e sulla conoscenza dei trattamenti antiparassitari somministrati al proprio animale.

Dopo essersi presentato, uno degli operatori ha completato l'intervista riportando il luogo e la data di compilazione.

Fecalizzazione ambientale



### Questionario sottoposto ai proprietari di cani

(da compilare da parte dell'operatore)

Data compilazione: ...../...../2013

**ID. CELLA:**

1) Quanti anni ha il suo cane?	.....anni		
2) Porta abitualmente il suo cane:	<input type="checkbox"/> In questo parco <input type="checkbox"/> Anche in altri parchi		
3) Raccoglie le feci del suo cane?	<input type="checkbox"/> SI, abitualmente <input type="checkbox"/> SI, tranne qualche volta <input type="checkbox"/> Raramente/mai		
4) Ritiene giusto che il proprietario raccolga le feci del proprio cane?	<input type="checkbox"/> SI, soprattutto per igiene <input type="checkbox"/> SI, soprattutto per decoro <input type="checkbox"/> No		
5) Pensa che le feci del cane possano veicolare malattie?	<input type="checkbox"/> SI, solo ad altri cani <input type="checkbox"/> SI, anche all'uomo <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Non lo so		
6) Con che frequenza porta il suo cane dal veterinario per effettuare l'esame delle feci?	<input type="checkbox"/> Solo se necessario <input type="checkbox"/> Una volta/anno <input type="checkbox"/> Più di una volta/anno <input type="checkbox"/> Mai		
7) Ha mai fatto un trattamento antiparassitario al suo cane?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Non ricordo		
8) Si ricorda il nome di almeno un prodotto antiparassitario somministrato al suo cane?	<input type="checkbox"/> SI, ..... ..... <input type="checkbox"/> NO		
9) Che tipo di dieta somministra al suo cane?	<input type="checkbox"/> Casalinga	<input type="checkbox"/> crudo	<input type="checkbox"/> cotto
	<input type="checkbox"/> Commerciale	<input type="checkbox"/> secco	<input type="checkbox"/> umido
10) Sa che è in vigore una delibera del Comune che prevede l'obbligo di raccolta delle feci?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
11) Ha accolto con favore questo questionario?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Sono indifferente		

Note:

---



---

Figura 29. Questionario somministrato ai proprietari di cani

Fecalizzazione ambientale



### Questionario sottoposto ai non proprietari di cani

(da compilare da parte dell'operatore)

Data compilazione: ...../...../2013

**ID. CELLA**

1) Durante le sue passeggiate/camminate le capita di notare feci di cane?	<input type="checkbox"/> SI, spesso <input type="checkbox"/> SI, saltuariamente <input type="checkbox"/> Raramente/mai
2) Se Sì, come reagisce?	<input type="checkbox"/> Tolleranza <input type="checkbox"/> Indifferenza <input type="checkbox"/> Collera <input type="checkbox"/> Ribrezzo/schifo
3) Pensa che le feci del cane possano veicolare malattie?	<input type="checkbox"/> SI, solo ad altri cani <input type="checkbox"/> SI, anche all'uomo <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Non lo so
4) Sa che è in vigore una delibera del Comune che prevede l'obbligo di raccolta delle feci?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5) Ha accolto con favore questo questionario?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Sono indifferente

Note:

---

---

---

---

---

Figura 30. Questionario somministrato ai non proprietari di cani



## 4.7 Analisi dei dati

Tutti i risultati riguardanti la georeferenziazione (cella e quartiere) dei campioni fecali sia osservati sia raccolti dagli operatori, le positività per elminti evidenziate con gli accertamenti copromicroscopici e le interviste somministrate ai proprietari e ai non proprietari di cani, sono stati inseriti in un foglio di lavoro Excel (versione 2010) appositamente predisposto.

Il livello di fecalizzazione ambientale è stato espresso considerando il rapporto tra il numero di deiezioni canine osservato e la lunghezza (in km) del percorso perlustrato dagli operatori. I valori di frequenza osservati (n. di deiezioni/km) in ciascuno dei sei diversi quartieri della città sono stati messi tra loro a confronto utilizzando il test del Chi-quadrato.

Relativamente ai questionari somministrati alla popolazione, l'analisi statistica (test del Chi-quadrato) è stata limitata agli aspetti ritenuti più rappresentativi del livello di conoscenza dei rischi sanitari associati alla fecalizzazione ambientale, del comportamento dei proprietari di cani nei confronti del Regolamento Comunale in materia di raccolta delle feci e della loro attenzione riguardo alla periodicità dei controlli veterinari effettuati sul loro animale, con particolare riferimento agli accertamenti copromicroscopici finalizzati alla diagnosi delle principali elmintiasi parassitarie. Per questa elaborazione è stato strutturato un dataset comprensivo delle interviste effettuate sia nell'ambito di questa indagine sia durante una indagine precedente condotta nelle aree verdi pubbliche della città di Padova e che ha visto l'utilizzo di identici questionari somministrati a un totale di 341 cittadini, di cui 230 proprietari e 111 non proprietari di cani (Boscolo, 2014).

L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando il software disponibile in web utility (Preacher, 2001) e scegliendo una soglia di significatività  $p < 0.05$ .

## 5. RISULTATI

### 5.1 Livello di fecalizzazione ambientale

La presenza di campioni fecali è stata evidenziata in tutte le 53 celle interessate dall'indagine, con un numero di deiezioni osservate che, rapportato alla lunghezza del percorso perlustrato in ciascuna cella, è risultato oscillare da un minimo di 0,7 feci/km nella cella 3 a un massimo di 57,9 feci/km nella cella 24.

In totale, le osservazioni effettuate dagli operatori hanno interessato un percorso di strade cittadine/marciapiedi pari a 184,20 km, lungo i quali sono state evidenziate 1.861 feci canine, con un valore medio di frequenza osservata pari a 10,1 deiezioni/km e valori minimo e massimo rispettivamente di 4,7 nel quartiere 2 (Nord) e 17,6 nel quartiere 5 (Sud-ovest). Sebbene alcuni quartieri siano risultati più contaminati da deiezioni canine (Tabella 3), l'analisi statistica non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative tra i valori di frequenza osservati nei sei diversi quartieri della città ( $\chi^2 = 4,267$ ;  $p > 0,05$ ).

Delle 1.861 deiezioni canine presenti su strade/marciapiedi perlustrati dagli operatori, 435 (23,4%) risultavano emesse di recente e quindi idonee per essere raccolte e destinate alle analisi di laboratorio (Tabella 3).

Quartiere	Lunghezza totale percorso (km)	Deiezioni osservate (n.)	Livello di fecalizzazione (n. deiezioni/km)	Campioni analizzati	
				n.	%
1	27,62	284	10,3	58	20,4
2	21,72	101	4,7	35	34,7
3	28,67	221	7,7	80	36,2
4	52,75	580	11,0	112	19,3
5	22,86	402	17,6	70	17,4
6	30,58	273	8,9	80	29,3
<b>Totale</b>	<b>184,20</b>	<b>1.861</b>	<b>10,1</b>	<b>435</b>	<b>23,4</b>

Tabella 3. Livello di fecalizzazione ambientale e numero di campioni destinati agli accertamenti copromicroscopici in relazione ai diversi quartieri della città di Padova

## 5.2 Esami copromicroscopici

Su un totale di 435 campioni, 12 (2,76%) sono risultati positivi agli esami copromicroscopici per almeno un elminto parassita. La positività maggiore è stata riscontrata per *Trichuris vulpis*, con 5 campioni positivi (1,15%), seguita da *Toxocara canis*, Ancylostomatidi e *Capillaria aerophila*, parassiti per ciascuno dei quali è stata evidenziata una prevalenza dello 0,69% (3/435). In due campioni, provenienti dal quartiere 6 (Ovest), è stata rilevata la contemporanea presenza di *T. canis* e *C. aerophila*. In Tabella 4 vengono riassunti i risultati in relazione al quartiere di provenienza dei campioni. Nessuno dei campioni esaminati è risultato positivo per uova di elminti appartenenti alle famiglie Dilepididae e Taeniidae.

Parassita	Quartiere (n. campioni analizzati)						Totale campioni analizzati
	1 (58)	2 (35)	3 (80)	4 (112)	5 (70)	6 (80)	
<i>Trichuris vulpis</i>	0	0	0	3	2	0	5
<i>Toxocara canis</i>	0	0	0	0	1	2	3
Ancylostomatidi	0	0	2	1	0	0	3
<i>Capillaria aerophila</i>	0	0	0	0	0	3	3

Tabella 4. Positività per elminti intestinali riscontrate nei diversi quartieri della città di Padova

I risultati degli esami copromicroscopici sono stati esclusi dalla elaborazione statistica, in quanto caratterizzati da bassi valori di prevalenza, in alcuni casi pari a zero, riscontrati nei diversi quartieri della città.

## 5.3 Interviste

In totale, considerando anche i dati già raccolti nella precedente indagine di Boscolo (2014), nella città di Padova sono stati intervistati 521 cittadini, di cui 313 proprietari e 208 non proprietari di cani.

Di seguito vengono riportati i risultati relativi alle principali domande poste dagli operatori ai proprietari e ai non proprietari di cani.

### – Raccoglie le feci del suo cane?

Per questa domanda è stata evidenziata una differenza altamente significativa ( $\chi^2=184,891$ ;  $p<0,01$ )

tra la proporzione di proprietari che hanno dichiarato di raccogliere sempre le feci del loro animale (86,3%) e quella di proprietari che hanno affermato di farlo spesso o mai (Tabella 5).

<b>Risposta proprietario</b>	<b>n.</b>	<b>%</b>
Sempre	264	86,3
Spesso	33	10,8
Mai	9	2,9
<b>Totale</b>	<b>306</b>	<b>100</b>

**Tabella 5. Comportamento dei proprietari relativamente alla raccolta delle feci emesse dal proprio cane (n. risposte valide=306/313)**

**– Ritiene giusto che il proprietario raccolga le feci del proprio cane?**

A questa domanda la quasi totalità dei proprietari intervistati ha risposto di sì e la frequenza osservata per la risposta da ritenere corretta “sia per igiene sia per decoro” (186/308, pari al 60,4%) è risultata significativamente superiore ( $\chi^2=6,722$ ;  $p<0,01$ ) a quella calcolata raggruppando tutte le altre risposte (122/308, pari al 39,7%) (Tabella 6).

<b>Risposta proprietario</b>	<b>n.</b>	<b>%</b>
Sì per igiene	80	26,0
Sì per decoro	39	12,7
Sì per entrambi	186	60,4
No	3	1,0
<b>Totale</b>	<b>308</b>	<b>100</b>

**Tabella 6. Opinione dei proprietari relativamente alla pratica di raccogliere le deiezioni canine e alle motivazioni (n. risposte valide=308/313)**

**– Con che frequenza porta il suo cane dal Veterinario per eseguire un esame delle feci?**

Considerando come corretta l’attuazione di una verifica copromicroscopica almeno una volta all’anno, la proporzione di proprietari che dichiarano di procedere con tale modalità (120/300, pari al 40%) è risultata significativamente inferiore ( $\chi^2=6,061$ ;  $p<0,05$ ) a quella individuata raggruppando le risposte dei proprietari che dichiarano erroneamente di attuarlo “solo se necessario” o addirittura “mai” (180/300, pari al 60%) (Tabella 7).

<b>Risposta proprietario</b>	<b>n.</b>	<b>%</b>
Solo se necessario	129	43,0
Ogni anno	60	20,0
Più di una volta all'anno	60	20,0
Mai	51	17,0
<b>Totale</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

**Tabella 7. Frequenza con la quale i proprietari di cani dichiarano di portare il proprio animale dal Veterinario per eseguire un esame delle feci (n. risposte valide=300/313)**

**– Pensa che le feci del cane possano veicolare malattie?**

Questa domanda è stata rivolta sia ai proprietari sia ai non proprietari (Tabella 8). Considerando il totale della popolazione intervistata (513 risposte valide), la frequenza osservata per la risposta corretta “sia a cane sia a uomo” (59/513, corrispondente all'11,5%) è risultata inferiore in modo altamente significativo ( $\chi^2=178,499$ ;  $p<0,01$ ) rispetto a quella evidenziata per le risposte non corrette (454/513, pari all'88,5%). Tale evidenza viene conservata analizzando i risultati ottenuti all'interno di ciascuna delle due categorie di popolazione (proprietari e non proprietari), con una frequenza di risposte errate, sia nei proprietari (278/307; 90,6%) sia nei non proprietari (176/206; 85,4%), superiore in modo altamente significativo (rispettivamente:  $\chi^2=120,735$ ,  $p<0,01$  e  $\chi^2=59,168$ ,  $p<0,01$ ) a quella evidenziata per la risposta corretta. Tale osservazione viene confermata dalla assenza di differenze statisticamente significative ( $\chi^2=3,171$ ;  $p>0,05$ ) tra la frequenza di risposte corrette osservata nei proprietari (29/307; 9,4%) vs. i non proprietari di cani (30/206; 14,6%).

Risposta	P		NP		Totale	
	n.	%	n.	%	n.	%
Solo a cane	60	19,5	21	10,2	81	15,8
Solo a uomo	88	28,7	69	33,5	157	30,6
A cane e uomo	29	9,4	30	14,6	59	11,5
No	51	16,6	29	14,1	80	15,6
Non lo so	79	25,7	57	27,7	136	26,5
<b>Totale</b>	<b>307</b>	<b>100</b>	<b>206</b>	<b>100</b>	<b>513</b>	<b>100</b>

**Tabella 8. Percezione dei cittadini sulla possibilità che le feci del cane possano veicolare malattie (P=proprietari, n. risposte valide=307/313; NP=non proprietari, n. risposte valide=206/208)**

– **Sa che è in vigore una delibera del Comune che prevede l'obbligo di raccolta delle feci?**

Anche questa domanda è stata rivolta sia a proprietari che a non proprietari di cani (Tabella 9). Considerando il totale della popolazione intervistata (516 risposte valide), la proporzione di cittadini (416/516; 80,6%) che dichiarano di essere a conoscenza della delibera del Comune di Padova è risultata superiore in modo altamente significativo ( $\chi^2=106,770$ ;  $p<0,01$ ) rispetto a quella evidenziata per i cittadini che dichiarano di ignorarla (100/516; 19,4%). Questa osservazione viene conservata analizzando i risultati ottenuti all'interno di ciascuna delle due categorie, proprietari e non proprietari di cani (Tabella 9), e confermata dal fatto che tra queste due categorie non sono state evidenziate differenze statisticamente significative ( $\chi^2=1,700$ ;  $p>0,05$ ) relativamente al livello di conoscenza della delibera Comunale.

Risposta	P		NP		Totale	
	n.	%	n.	%	n.	%
No	66	21,2	34	16,6	100	19,4
Si	245	78,8	171	83,4	416	80,6
<b>Totale</b>	<b>311</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>516</b>	<b>100</b>

**Tabella 9. Frequenza dei Cittadini che dichiarano di conoscere la delibera Comunale che obbliga alla raccolta delle deiezioni (P=proprietari, n. risposte valide=311/313; NP=non proprietari, n. risposte valide=205/208)**

## 6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La contaminazione da feci canine in ambiente urbano, oltre ad essere un chiaro problema di igiene pubblica, rappresenta soprattutto un problema di sanità pubblica. Infatti, le feci canine possono essere fonte di disseminazione di agenti patogeni che costituiscono un rischio non solo per la salute degli animali ma anche per quella della popolazione. Questa problematica è stata e viene tuttora affrontata sia dalle Amministrazioni attraverso l'emissione di normative che regolano la corretta conduzione dei cani in ambiente pubblico, sia da diversi gruppi di ricerca che ad oggi si sono occupati di indagare e approfondire i rischi sanitari associati alla fecalizzazione ambientale.

I risultati ottenuti nella presente indagine si aggiungono a precedenti osservazioni, condotte sempre nella città di Padova (Boscolo, 2014), ma riguardanti le aree verdi pubbliche quali parchi, giardini storici, zone destinate ai giochi per bambini e al fitness, ecc.. In particolare, oltre alla valutazione del livello di contaminazione da feci canine in ambiente urbano, si sono potute valutare la presenza e la diffusione di elminti intestinali che rivestono un ruolo sanitario di primaria importanza per l'animale e, in alcuni casi, anche per l'uomo. Inoltre è stato possibile approfondire aspetti riguardanti la percezione nella popolazione cittadina del livello di conoscenza dei rischi sanitari associati alla fecalizzazione ambientale, del comportamento dei proprietari di cani nei confronti del Regolamento Comunale in materia di raccolta delle feci e della loro attenzione riguardo alla periodicità dei controlli veterinari effettuati sul loro animale, con particolare riferimento agli accertamenti copromicroscopici finalizzati alla diagnosi delle principali elmintiasi intestinali.

La valutazione del livello di contaminazione ambientale da feci canine e dei rischi sanitari ad essa associati è un aspetto indagato in città di diversi Paesi sia europei che extraeuropei (Traversa *et al*, 2014). A causa dei diversi criteri di campionamento delle aree urbane messi in atto dai vari Autori e della diversa tipologia delle zone di suolo cittadino (aree verdi e/o pedonali) indagato mediante osservazioni e campionamenti, la comparazione del livello di fecalizzazione riscontrato nelle diverse esperienze risulta inevitabilmente complessa, se non impossibile da attuare. Tuttavia, sulla base della bibliografia disponibile, anche per quanto riguarda il nostro Paese è indiscutibile che la problematica risulti presente in tutte le città ad oggi indagate, quali (in ordine di cronologia di indagine): Bologna (Martini e Cassani, 1984), Bari (Lia *et al*, 2002; Tarsitano *et al*, 2010), tre città delle Marche (Habluetzel *et al*, 2003), Napoli (Rinaldi *et al*, 2006), Messina (Risitano *et al*, 2007), Torino (Genchi *et al*, 2007), Alghero (Scala *et al*, 2009), Padova (Boscolo, 2014), Milano (Zanzani *et al*, 2014), Sassari (Tamponi *et al*, 2014) e Udine (Beraldo *et al*, 2014). I risultati ottenuti in questo studio confermano come la contaminazione da feci canine nella città di Padova rappresenti

certamente un problema, con il 100% delle 53 celle indagate risultate positive per presenza di deiezioni canine, percentuale prossima a quella evidenziata (98,6%) da (Rinaldi *et al*, 2006) nella città di Napoli. La “densità” delle deiezioni osservata nelle aree pedonali, espressa per km lineare, è risultata estremamente variabile, con valori oscillanti da un minimo di 0,7 feci/km nella cella 3 a un massimo di 57,9 feci/km nella cella 24. Tale variabilità potrebbe essere spiegata dalla perlustrazione di percorsi collocati in celle con aree residenziali caratterizzate da una maggiore densità di popolazione e di animali da compagnia. Tuttavia, riferendo la “densità” delle deiezioni sul terreno a livello di quartiere della città, l’analisi statistica non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative tra i valori di frequenza osservate nei sei diversi quartieri, con un valore medio di 10,1 feci/km (1861 feci/184,2 km) e valori minimo e massimo rispettivamente di 4,7 feci/km nel quartiere 2 (Nord) e 17,6 feci/km nel quartiere 5 (Sud-ovest).

Su un totale di 435 campioni fecali raccolti e analizzati mediante esame copromicroscopico, 12 (2,76%) sono risultati positivi per almeno un parassita, con la positività maggiore evidenziata per *Trichuris vulpis* (5/435, corrispondente all’1,15%), seguita da *Toxocara canis*, Ancylostomatidi e *Capillaria aerophila*, parassiti per ciascuno dei quali è stata evidenziata una prevalenza dello 0,69% (3/435).

Questi risultati confermano quanto evidenziato nella precedente indagine condotta nelle aree verdi di Padova (Boscolo, 2014), ma evidenziano una minore presenza di questi parassiti rispetto a quanto riscontrato in indagini condotte in altre città, quali Bari (Tarsitano *et al*, 2010), Napoli (Rinaldi, 2006), Roma (Boscolo, 2014), Sassari (Tamponi *et al*, 2014) Udine (Beraldo *et al*, 2014), Milano (Zanzani *et al*, 2014), Torino (Genchi *et al*, 2007).

Le più basse positività evidenziate in questa indagine potrebbero essere spiegate dal più diffuso utilizzo, da parte dei cittadini padovani proprietari di cani, di formulazioni farmaceutiche a base di avermectine (selamectina) e milbemicine (milbemicina ossima e moxidectina) per la profilassi della filariosi cardio-polmonare, parassitosi sostenuta dal nematode *Dirofilaria immitis* che, rispetto alle Regioni del Centro e del Sud, risulta essere maggiormente presente in diverse Regioni del Nord Italia, assumendo carattere endemico nel Nord-est (Otranto *et al*, 2009; Otranto *et al*, 2013). Tali formulazioni sono infatti concepite per estendere la loro attività nei confronti dei principali nematodi intestinali del cane, risultando alcune di esse (moxidectina e, in particolare, milbemicina ossima) efficaci anche nei confronti degli stadi immaturi di *T. vulpis*, *T. canis* e *A. caninum* (Traversa, 2012).

È necessario ricordare che i nematodi intestinali a ciclo oro-fecale quali ascaridi, ancylostomi e tricocefali, possono rappresentare un serio problema in cani di tutte le età (Traversa, 2012).



Tuttavia, *T. canis*, per il quale si verifica anche la trasmissione transplacentare e transmammaria, e *A. caninum*, trasmesso anche per via galattogena, possono risultare più frequenti in soggetti rispettivamente al di sotto dei 6 e dei 12 mesi di età, mentre *T. vulpis*, parassita che si trasmette solo per via oro-fecale attraverso ingestione delle uova larvate, può essere riscontrato con maggiore frequenza nei cani più anziani. Pertanto, non si può escludere che le positività evidenziate in indagini condotte su campioni fecali raccolti direttamente dal suolo, per i quali non è possibile risalire a qualsiasi dato di segnalamento dell'animale (fatta eccezione dei pochi campioni prelevati da quei cani che, in compagnia del loro proprietario, defecavano casualmente durante le attività di campo) possano risentire di un effetto di campionamento associato proprio all'età dei soggetti. Inoltre, le maggiori positività generalmente evidenziate per *T. vulpis* potrebbero essere associate anche a trattamenti antielmintici effettuati alla cieca, utilizzando formulazioni con molecole efficaci nei confronti di ascaridi e/o ancylostomi (ad esempio levamisolo e pyrantel), ma inefficaci nei confronti di questa specie elmintica. In aggiunta, è possibile ipotizzare anche un più limitato utilizzo di benzimidazolici (fenbendazolo, flubendazolo, mebendazolo) e milbemicine (moxidectina) attivi nei confronti degli stadi adulti di *T. vulpis*, ovvero di molecole come milbemicina ossima o emodepside (cyclooctadepsipeptide), in grado di esprimere una notevole efficacia anche nei confronti degli stadi immaturi (Traversa, 2011).

Mentre *T. canis* e *A. caninum*, senza dubbio nell'elenco dei nematodi più patogeni per il cane (Robertson e Thompson, 2002), rappresentano certamente un rischio anche per la salute dell'uomo (vedi paragrafo "la malattia nell'uomo" in 2.1.2 e 2.1.3), al momento attuale non esistono chiare evidenze scientifiche relative alla capacità di *T. vulpis* di indurre nell'uomo infestazioni intestinali o sindromi da *Larva Migrans Visceralis-LMV* (Traversa, 2011).

Tra i vari nematodi parassiti, nel corso dell'indagine sono stati riscontrati tre campioni positivi per *Capillaria aerophila*. Le segnalazioni di questo parassita dell'apparato respiratorio del cane e del gatto risultano sempre più frequenti, sia in Europa sia in Italia (Traversa *et al*, 2010). Considerata anche la non trascurabile importanza che questo nematode può assumere dal punto di vista clinico, nonché il suo potenziale zoonotico (Lalosević *et al*, 2008), diviene certamente raccomandabile inserirlo nella diagnosi differenziale delle infestazioni del cane, in particolare quelle sostenute da *T. vulpis*, le cui uova, sebbene molto simili, risultano comunque differenziabili con una attenta osservazione su base morfometrica.

Nell'indagine non sono stati evidenziati campioni positivi per cestodi. Questo risultato potrebbe essere attribuito alla minore sensibilità espressa da un unico esame copromicroscopico qualitativo condotto su una quantità limitata di feci, come effettuato in questo studio. I cestodi infatti

prevedono l'eliminazione intermittente di proglottidi gravide, che degradano rilasciando le uova senza che queste si distribuiscano omogeneamente nel materiale fecale.

Relativamente alle interviste condotte nel corso di questa indagine, la maggioranza della popolazione, sia di proprietari (78,8%) che di non proprietari (83,4%), ha dichiarato di essere a conoscenza della delibera del Comune che prevede l'obbligo di raccolta delle feci, e l'86,3% dei proprietari ha dichiarato di raccogliere sempre le feci del proprio animale. Questo risultato, sebbene strettamente legato alla "sincerità" degli intervistati, trova conforto in precedenti osservazioni condotte nella città di Padova, grazie alle quali è stato possibile accertare che il 16,9% dei proprietari non procedeva spontaneamente alla raccolta delle deiezioni del proprio animale (Boscolo, 2014).

Va sottolineato che l'1% (3/308) dei proprietari di cani ha risposto di non ritenere corretto raccogliere le feci del proprio animale, adducendo giustificazioni più o meno fantasiose quali: "mi fa schifo", "non è dignitoso", "il Comune non lo merita", ecc.. Questo risultato assume ancora più importanza se si considera lo scarso livello di conoscenza da parte della cittadinanza (sia proprietari che non proprietari di cani) relativamente ai rischi sanitari associati alla contaminazione ambientale da feci canine. Infatti, considerando il totale di risposte date dai cittadini alla domanda "Pensa che le feci del cane possano veicolare malattie?", la proporzione di cittadini che hanno risposto correttamente "sia a cane sia a uomo" (59/513; 11,5%) è risultata significativamente inferiore ( $p < 0,01$ ) a quella dei cittadini che hanno risposto erroneamente (454/513; 88,5%), senza alcuna differenza significativa tra proprietari e non proprietari.

Un ulteriore e fondamentale aspetto emerso durante l'indagine è rappresentato dalla scarsissima conoscenza dei proprietari di cani relativamente all'importanza di eseguire accertamenti copromicroscopici di routine. In particolare, alla domanda "con che frequenza porta il suo cane dal Veterinario per eseguire un esame delle feci?", è stato evidenziato che solo il 40% dei proprietari dichiara di farlo almeno una volta all'anno, mentre la rimanenza dei proprietari afferma di eseguire tale accertamento "solo se necessario" (43%) o addirittura "mai" (17%).

In conclusione, i risultati di questa indagine testimoniano come una parte della popolazione di proprietari di cani manifesti uno scarso senso civico relativamente alla raccolta delle deiezioni del proprio animale; questo apre senza dubbio la discussione sulla necessità di studiare opportune strategie, a livello sia culturale sia legislativo, finalizzate a ridurre comportamenti di questo tipo. A questo si aggiunge una scarsa conoscenza da parte della popolazione dei rischi sanitari associati alla fecalizzazione ambientale e la limitata attenzione nel concordare con il proprio Veterinario accertamenti copromicroscopici periodici e opportuni trattamenti antielmintici, in accordo con

quanto suggerito dalle linee guida ESCCAP ([www.esccap.org](http://www.esccap.org)).

Alla luce di tutte queste osservazioni, esiste quindi la forte necessità di portare avanti un'attenta opera di educazione sanitaria e di migliorare e diffondere un rapporto interdisciplinare che coinvolga le competenze di Medici, Veterinari libero professionisti e Università, rendendo sempre più stretto e collaborativo il rapporto con le aziende farmaceutiche, le amministrazioni pubbliche e la popolazione, a tutela della salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente, nel principio sempre più condiviso dalla comunità scientifica internazionale di "One Health-One Medicine", termine coniato dal Medico Veterinario e Parassitologo Calvin W. Schwabe (1927–2006).



## BIBLIOGRAFIA

- American Public Health Association. (2000). Control of Communicable Diseases Manual, 17<sup>a</sup> ed., J. Chin editore, Whashington DC.
- Avcioglu H. & Balkaya I. (2011). The Relationship of public park accessibility to dogs to the presence of *Toxocara* species ova in the soil. Vector-Borne Zoonotic Dis., 11(2):177-180.
- Bahqat M.A., El Gindy A.E, Mahmoud L.A., Hegab M.H., Shahin A.M. (1999). Evaluation of the role of *Ancylostoma caninum* in humans as cause of acute and recurrent abdominal pain. J. Egypt. Soc. Parasitol., 29 (3):873-872.
- Beraldo P., Candusso S., Mingotto F., Arzese A. (2014). Canine faecal contamination in Udine and evaluation of health risk. XXVII Congresso Nazionale della Società Italiana di Parassitologia (SoIPa). Roma, Atti, 258.
- Borecka A. & Gawor J. (2000). Prevalence of *Toxocara canis* infection in dogs in the Warszawa area. Wiad. Parazytol., 46(4):459-462.
- Boscolo S. (2014). Fecalizzazione ambientale e parassiti intestinali del cane: indagine in aree verdi pubbliche. Tesi di Laurea.
- Brandstetter W. & Auer H. (1994). *Dipylidium caninum*, a rare parasite in man. Wien. Klin. Wochenschr., 106 (4):115-6.
- Cassenote A.J., Pinto Neto J.M., Lim-Catelani A.R, Ferreira A.W. (2011). Soil contamination by eggs of soil-transmitted helminths with zoonotic potential in the town of Fernandópolis, State of São Paulo, Brazil, between 2007 and 2008. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 44(3):371-374.
- Chorazy M.L. & Richardson D.J. (2005). A survey of environmental contamination with ascarid ova, Wallingford, Connecticut. Vector-Borne Zoonotic Dis., 5(1):33-39.
- Dado D., Izquierdo F., Vera O., Montoya A., Mateo M., Fenoy S., Galván A.L., García S., García A., Aránguez E., Lopez L., Aguila C., Mirò G. (2012). Detection of zoonotic intestinal parasites in public parks of Spain. Potential epidemiological role of microsporidia. Zoonoses Public Health, 59:23-28.
- Dernouchamps J.P., Verougstraete C., Demolder E. (1990). Ocular toxocariasis: a presumed case of peripheral granuloma. Int. Ophthalmol., 14(5-6): 383-388.

- Despommier D. (2003). Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clin. Microbiol. Rev.*, 16(2):265–272.
- Dubná S., Langrová I., Nápravník J., Jankovská I., Vadlejch J., Pekár S., Fechtner J. (2007). The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Vet Parasitol*, 145(1-2):120-128.
- Dunn J.J., Columbus S.T., Aldeen W.E., Davis M., Carroll K.C. (2002). *Trichiuris vulpis* recovered from a patient with chronic diarrhea and five dogs. *J. Clin. Microbiol.*, 40(7):2703-2704.
- Eckert J., Schantz P.M., Gasser R.B., Torgerson P.R., Bessonov A.S., Movsessian S.O., Thakur A., Grimm F., Nikogossian M.A. (2002). Geographic distribution and prevalence. In: WHO/OIE Manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. J. Echert, M.A. Gemmell, F.X. Meslin and Z.S. Pawlowski eds; Office International des Epizooties, Paris.
- Finsterer J. & Auer H. (2007). Neurotoxocarosis. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 49(5):279-287.
- Forster L.A., Liotta J.L., Yaros J.P., Briggs K.R., Mohammed H.O., Bowmann D.D. (2012). Morphological differentiation of eggs of *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma tubaeforme*, and *Ancylostoma braziliense* from dogs and cats in the United States. *J. Parasitol.*, 98(5):1041-1044.
- Garippa G. & Manfredi M.T. (2009). Cystic echinococcosis in Europe and in Italy. *Vet. Res. Commun.*, 33:35-39.
- Genchi M., Ferroglio T., Traldi G., Passera S., Mezzano G., Genchi C. (2007). Fecalizzazione ambientale e rischio parassitario nelle città di Milano e Torino. *Professione Veterinaria*; 40:17–18.
- Giacometti A., Cirioni O., Fortuna M., Osimani P., Antonicelli L., Del Prete M.S., Riva A. M., Derdico M., Petrelli E., Scalise G. (2000). Environmental and serological evidence for the presence of toxocariasis in urban area of Ancona, Italy. *Eur. J. Epidemiol.*, 16:1023-1026.
- Gillespie S.H. & Ramsey A.C. (1992). The prevalence of *Toxocara canis* ova in soil samples from parks and gardens in the London area. *Public Health*, 106(3):245-6.
- Glickman, L.T. & Schantz, P.M. (1981). Epidemiology and pathogenesis of zoonotic

- toxocariasis. *Epidemiol. Rev.*, 3:230-250.
- Habluetzel A., Traldi G., Ruggeri S., Attili A.R., Scuppa P., Marchetti R., Menghini G., Esposito F. (2003). An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Vet. Parasitol.*, 113(3-4):243-252.
  - Hall J.E. & Sonnenberg B. (1956). An apparent case of human infection with whipworm of dogs, *Trichuris vulpis*. *J. Parasitol.*, 42:197-199.
  - Jackson D., Crozien W.J., Andersen S.E., Giles W. (1977). Dipylidiasis in a 57-years old woman. *Med. J. Aust.*, 2(22):740-741.
  - Kenney M. & Yermakov V. (1980). Infection of man with *Trichuris vulpis*, the whipworm of dogs. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 29:1205–1208.
  - Lalošević D., Lalošević V., Klem I., Stanojev-Jovanovic' D., Pozio E. (2008). Pulmonary capillariasis miming bronchial carcinoma. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 78(1):14-16.
  - Legambiente (2015). Animali in città, IV Rapporto Nazionale sui servizi e le attività dei Comuni Capoluogo di provincia e delle Aziende sanitarie locali per cittadini che amano gli amici a quattro zampe, [www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)
  - Lia R., La Montanara C., Leone N., Pantone N., Liadari A., Puccini V. (2002). Canine helminthic fauna and environmental fecalisation in the town of Bari (Apulia region, Southern Italy). *Parassitologia*, 44(Suppl.1):92.
  - Magnaval J.F., Glickman L.T., Dorchie P., Morassin B. (2001). Highlights of human toxocariasis. *Korean J. Parasitol.*, 39(1):1-11.
  - Maikai B.V., Umoh J.U., Ajogi I. (2008). Public health implications of soil contaminated with helminth eggs in the metropolis of Kaduna, Nigeria. *J. Helminthol.*, 82(2):113-118.
  - Martin U.O. & Demonte M.A. (2008). Urban contamination with zoonotic parasites in the central region of Argentina. *Medicina (B. Aires)*, 68(5):363-366.
  - Martini M. & Cassani M. (1984). Ricerche sulla contaminazione ambientale di origine canina in un quartiere della città di Bologna. *Ann. Ist. Sup. Sanità*, 20(4):291-296.
  - Masuda Y., Kishimoto T., Ito H., Tsuji M. (1987). Visceral larva migrans caused by *Trichuris vulpis* presenting as a pulmonary mass. *Thorax*, 42:990-991.

- Maureen C.G. & Thomas J.N. (2009). Endoparasite prevalence and recurrence across different age groups of dogs and cats. *Vet. Parasitol.* 166:153-158.
- Molina C.P., Ogburn J., Adegboyega P. (2003). Infection by *Dipylidium caninum* in an infant. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 127(3):157-159.
- Moro P., Schantz P.M. (2006). Cystic echinococcosis in the Americas. *Parasitol. Int.*, 55S:181-186.
- Otranto D., Capelli G., Genchi C. (2009). Changing distribution patterns of canine vector borne diseases in Italy: leishmaniosis vs dirofilariosis. *Parasit. Vectors*, 2(Suppl 1):S2.
- Otranto D., Dantas-Torres F., Brianti E., Traversa D., Petrić D., Genchi C., Capelli G. (2013). Vector-borne helminths of dogs and humans in Europe. *Parasit. Vectors*, 6:16.
- Papini R., Campisi E., Faggi E., Pini G., Fiaschi A., Mancianti F. (2012). Survey on *Toxocara canis* eggs in canine faeces collected from urban green areas of Florence. XXV Congresso Nazionale della Società Italiana di Parassitologia (SoIPa), Pisa, Atti, 229.
- Pennacchio S., Marino R., Musella V., Caputo V., Pompameo M., Sarnelli P., Rinaldi L. (2010). I Principali parassiti nei cani e nei gatti randagi della città di Napoli: I primi risultati. *Atti Giornate Scientifiche Campane*, Napoli, 25-26 Novembre, 263.
- Pietrobelli M., Beraldo P., Danesi P., Mattiazzi F., Tessarin C., Frangipane di Regalbono A. (2011). Parasitological survey in a kennel of Friuli Venezia Giulia (FGV) Region. LXV Congresso Nazionale della Società Italiana di Scienze Veterinarie (S.I.S. Vet.), Tropea-Drapia (Vibo Valentia). Atti
- Reid C.J., Perry F.M., Evans N. (1992). *Dipylidium caninum* in an infant. *Eur. J. Pediatr.*, 151(7):502-503.
- Riggio F., Mannella R., Ariti G., Perrucci S. (2013). Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Vet. Parasitol.*, 193(1-3):78-84.
- Rinaldi L., Biggeri A., Carbone S., Musella V., Catelan D., Veneziano V., Cringoli G. (2006). Canine faecal contamination and parasitic risk in the city of Naples, southern Italy. *BMC Vet. Res.*, 2: 29.
- Rinaldi L., Pennacchio S., Musella V., Maurelli MP., La Torre F., Cringoli G. (2015). Helminth control in kennels: is the combination of milbemycin oxime and praziquantel a



- right choice? *Parasit. Vectors*, 8:30.
- Risitano A.L., Brianti E., Gaglio G., Ferlazzo M., Giannetto S. (2007). Environmental contamination by canine feces in the city of Messina: parasitological aspects and zoonotic hazards. LXI Congresso della Società Italiana di Scienze Veterinarie (S.I.S.Vet.). Salsomaggiore Terme (PR), Atti, 135-136.
  - Robertson I.D. & Thompson R.C. (2002). Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes Infect.*, 4(8):867-873.
  - Ruiz D.M.R., Garijo M.M., Alonso F.D. (2001). Prevalence and viability of eggs *Toxocara* spp. and *Toxascaris leonina* in public parks in eastern Spain. *J. Helminthol.*, 75:169-173.
  - Scala A., Canu S., Tanda B., Basciu M., Polinas L., Sanna Cocco G.N., Pilloni S., Varcasia A., Garippa G. (2004). An epidemiological and biomolecular survey of cystic echinococcosi in cattle in Sardinia. *Parassitologia* 46:443-444.
  - Scala A., Garippa G., Pintus D. (2009). Environmental contamination by canine feces in the city of Alghero (SS): parasitological aspects and zoonotic hazards. LXIII Congresso della Società Italiana di Scienze Veterinarie (S.I.S.Vet.). Udine, Atti, 180-182.
  - Shimuzu T. (1993). Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima city and its outskirts. *J. Vet. Med. Sci.*, 55:807-811.
  - Tamponi C., Varcasia A., Del Giudice F., Serra C., Sanna G., Dore F., Pipia A.P., Brianti E., Scala F. (2014). XXVIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Parassitologia (SoIPa), Roma, Atti, 257.
  - Tarsitano E., Greco G., Decaro N., Nicassio, F., Lucente M.S., Buonavoglia C., Tempesta M. (2010). Environmental Monitoring and Analysis of Faecal Contamination in an Urban Setting in the City of Bari (Apulia Region, Italy): Health and Hygiene Implications. *Int. J. Environ. Res. Public Health*; 7: 3972-3986.
  - Totková A., Klobusický M., Holková R., Friedová L. (2006). Current prevalence of toxocariasis and other intestinal parasitoses among dogs in Bratislava. *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 55(1):17-22.
  - Traversa D., Di Cesare A., Milillo P., Iorio R., Otranto D. (2009). Infection by *Eucoleus aerophilus* in dogs and cats: is another extra-intestinal parasitic nematode of pets emerging in Italy? *Res. Vet. Sci.*, 87(2):270-2.

- Traversa D., Di Cesare A., Conboy G. (2010). Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasit. Vectors*, 3:62.
- Traversa D. (2011). Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasit. Vectors*, 4: 32.
- Traversa D., Di Cesare A., Lia R.P., Castagna G., Meloni S., Heine J., Strube K., Milillo P., Otranto D., Meckes O., Schaper R. (2011). New insights into morphological and biological features of *Capillaria aerophila* (Trichocephalida, Trichuridae). *Parasitol. Res.*, 109:S97-S104.
- Traversa D. (2012). Pet roundworms and hookworms: continuing need for global worming. *Parasites & Vectors*, 5:91.
- Traversa D., Frangipane di Regalbono A., Di Cesare A., La Torre F., Drake J., Pietrobelli M. (2014). Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*, 7:67.
- Urquhart G.M., Armour J., Duncan J. L., Dunn A.M., Jennings F. W. (1998). *Parassitologia Veterinaria*. Ed. Unione Tipografico Editrice Torinese (UTET), Torino.
- Veit P., Bilger B., Schad V., Schäfer J., Frank W., Lucius R. (1995). Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology*, 110:79-86.
- Zanzani S.A., Di Cerbo R.A., Gazzonis L.A., Genchi M., Rinaldi L., Musella V., Cringoli G., Manfredi M.T. (2014). Canine Fecal Contamination in a Metropolitan Area (Milan, North-Western Italy): Prevalence of Intestinal Parasites and Evaluation of Health Risks. *Scientific World Journal*, ID 132361.

#### NORMATIVA

- Legge n. 281/91, “Legge quadro in materia di animali d'affezione e prevenzione del randagismo”, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n.189, 14 agosto 1991.
- Accordo del 6 febbraio 2003, tra il Ministero della Salute, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano in materia di “benessere degli animali da compagnia e pet therapy”, D.P.C.M 28 febbraio 2003.
- “Ordinanza contingibile ed urgente concernente misure per l'identificazione e la

- registrazione della popolazione canina”, Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n. 194, 20 agosto 2008.
- “Ordinanza contingibile ed urgente concernente la tutela dell'incolumità pubblica dall'aggressione dei cani”, Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n.68, 23 marzo 2009.
  - Regolamento Comunale della città di Padova per la tutela degli animali, Consiglio Comunale, delibera n.84, 26 ottobre 2010.
  - “Differimento del termine di efficacia e modificazioni dell’ordinanza del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali del 3 marzo 2009 concernente la tutela dell’incolumità pubblica dall’aggressione dei cani”, Ministero della Salute, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n.10, 13 maggio 2011.
  - “Ordinanza contingibile ed urgente, concernente la tutela dell' incolumità pubblica dall'aggressione dei cani”, Ministero della Salute, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n.209, 6 settembre 2013.
  - “Proroga dell'ordinanza contingibile ed urgente, concernente la tutela dell' incolumità pubblica dall'aggressione dei cani”, Ministero della Salute, *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, n.208, 8 settembre 2014.

## SITI INTERNET CONSULTATI

- [www.esccap.org](http://www.esccap.org)
- [www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it)
- [www.izs-sardegna.it](http://www.izs-sardegna.it)
- [www.antropozoonosi.it](http://www.antropozoonosi.it)
- [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it)
- [www.padovanet.it](http://www.padovanet.it)
- [www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)
- [www.gazzettaufficiale.it](http://www.gazzettaufficiale.it)
- [www.parasite-journal.org](http://www.parasite-journal.org)
- [www.parasite.org](http://www.parasite.org)
- [www.parasiteandvectors.com](http://www.parasiteandvectors.com)
- [www.cal.vet.upenn.edu](http://www.cal.vet.upenn.edu)
- [www.pets.ca](http://www.pets.ca)
- [www.animalhealth.bayer.com](http://www.animalhealth.bayer.com)
- [www.apacapacas.com](http://www.apacapacas.com)
- [www.chi-pup.net](http://www.chi-pup.net)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [www.yaellizabethpanes.blogspot.com](http://www.yaellizabethpanes.blogspot.com)
- [www.lucianoschiazza.it](http://www.lucianoschiazza.it)
- [www.ilchirone.org](http://www.ilchirone.org)

## RINGRAZIAMENTI

Ringrazio tutte le persone che mi hanno supportato e sopportato durante il mio lungo percorso universitario: i miei coinquilini per avermi rallegrato le giornate, i miei genitori per avermi dato l'opportunità di scegliere le mie esperienze liberamente, i miei animaletti per la compagnia e le coccole, il mio relatore e correlatore per la grande disponibilità, gli amici per le risate e le grigliate in compagnia e infine il mio Koala adulto, per esserci stato in qualsiasi momento io avessi bisogno di aiuto o di essere spronata a crescere.