

Copyright© 2003 by Giuseppe Cringoli

Sede legale:

Settore di Parassitologia Veterinaria - Dipartimento di Patologia e Sanità Animale

Facoltà di Medicina Veterinaria

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Via della Veterinaria, 1 - 80137 NAPOLI

Tel. 081 451802 - E-mail: cringoli@unina.it

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge ed a norma delle convenzioni internazionali. Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta con sistemi elettronici, meccanici o altri, senza l'autorizzazione scritta dell'*editor*.

Mappe Parassitologiche

Volume **5**

Mappe Comunali - tipo 3

Mappe coropletiche con picco proporzionato

I parassiti negli allevamenti ovini
della provincia di Latina

A cura di

Giuseppe Cringoli

Settore di Parassitologia Veterinaria - Dipartimento di Patologia e Sanità Animale

Facoltà di Medicina Veterinaria

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Via della Veterinaria, 1 - 80137 NAPOLI

Tel. 081 451802 - E-mail: cringoli@unina.it

*La ricerca
descritta nella seconda parte del volume
è stata realizzata da*



Università degli Studi di Napoli “Federico II”
Facoltà di Medicina Veterinaria

*Giuseppe Cringoli, Laura Rinaldi, Vincenzo Veneziano,
Mirella Santaniello, Sabrina Carbone, Mariangela Schioppi,
Maria Elena Morgoglione, Saverio Pennacchio e Vincenzo Musella*



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Regioni Lazio e Toscana

Renato Condoleo, Antonio Fagiolo e Giorgio Saralli



Azienda Unità Sanitaria Locale Latina
Servizio Veterinario

Annarosa Centra ed Elia De Simone

*Il parassita non conosce i confini,
l'uomo sì.*

Prefazione	11
<i>Parte I</i>	
Le mappe parassitologiche	13
<i>Parte II</i>	
La Ricerca	33
Coccidi (<i>Eimeria</i>)	46
Strongili gastrointestinali	50
Strongili broncopolmonari	60
Tricocefali	72
<i>Skrjabinema</i>	76
<i>Strongyloides</i>	78
Tenie (<i>Moniezia</i>)	80
Larve di tenie	84
Cisti di echinococco	88
<i>Fasciola hepatica</i>	92
Paramfistoma (<i>Calicophoron</i>)	98
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	104
Zecche	110
Considerazioni e conclusioni	114
<i>Parte III</i>	
Prodotti ad azione antiparassitaria	119
Bibliografia	124
Ringraziamenti	126

Le mappe parassitologiche sono sempre più utilizzate per mostrare la distribuzione spaziale delle malattie parassitarie, nonché dei vari fattori ad esse correlati.

Questo volume è il quinto di una serie dedicata alla presentazione dei risultati di studi parassitologici territoriali, con diverse tipologie di mappe parassitologiche.

Il volume è suddiviso in 3 parti.

Nella prima parte vengono illustrate le funzioni e le caratteristiche delle mappe parassitologiche.

La seconda parte è dedicata ad una ricerca parassitologica condotta negli allevamenti ovini della provincia di Latina.

Per il carattere essenzialmente divulgativo del volume, la sezione dei risultati è suddivisa in diversi capitoli, ciascuno dedicato ad un parassita / gruppo parassitario, di cui si riportano cenni di morfologia, biologia, patologia, diagnosi e controllo, illustrati anche da un insieme di schemi e figure. Questi capitoli sono corredati di **mappe comunali tipo 3 (mappe coropletiche con picco proporzionato)** che condensano un insieme di notizie: il parassita a cui sono riferite, l'insieme dei comuni indagati, i comuni con allevamenti parassitati, le prevalenze relative comunali e le cariche parassitarie medie per ciascun comune.

La terza parte è dedicata ai prodotti ad azione antiparassitaria destinati ai ruminanti domestici.

Seguendo quanto riportato nell'*Informatore Farmaceutico di Veterinaria e Zootecnia* (XIII edizione ottobre 2002, edito da OEMF - Masson, Milano) e nel *Dizionario del Medicinale Veterinario* (IV edizione, dicembre 2001, edito da Le Point Veterinaire Italie, Milano), di ogni prodotto si schematizzano: lo spettro di azione, il principio attivo, il nome commerciale, la casa farmaceutica, le specie animali per il quale è preconizzato, la via di somministrazione, i tempi di sospensione ed i parassiti ad esso sensibili.

PARTE I

Le mappe parassitologiche

Giuseppe Cringoli e Laura Rinaldi

*Settore di Parassitologia Veterinaria - Dipartimento di Patologia e Sanità Animale
Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

Solo se si sa dove si è, fisicamente e metaforicamente, si può programmare dove andare ⁽²⁰⁾.

Le carte geografiche (o mappe) sono rappresentazioni figurative convenzionali, generalmente piane, di parte o di tutta la superficie terrestre, considerata nella varietà di aspetti e fenomeni, concreti o astratti, su di essa localizzabili. Quando rappresentano temi specifici per dimostrare qualitativamente e quantitativamente fenomeni concreti o concezioni astratte, sono definite carte tematiche o geotematiche. Sono carte tematiche quelle che riguardano i seguenti settori: agricoltura, commercio, conservazione, gestione delle calamità naturali, ambiente, geologia, amministrazione governativa, salute pubblica, autorità giudiziaria, amministrazione locale, militare, risorse naturali, oceani e mari, petrolio, oleodotti, pubblica sicurezza, telecomunicazioni, turismo, trasporti, acqua e depurazione. Le informazioni che esse contengono permettono a coloro che le realizzano e/o che le consultano, di programmare e quindi dirigere le loro attività o, eventualmente, di elaborare modelli predittivi.

In campo epidemiologico le mappe sono un comune metodo per mostrare la distribuzione geografica (spaziale) di una malattia, nonché dei vari fattori ad essa correlati; acquisizioni utili per poi meglio pianificare ulteriori attività come indagini conoscitive o strategie di controllo ^(4, 39).

Le mappe possono essere disegnate su base demografica (o isodemografica) o su base geografica.

Nel primo caso, le mappe sono realizzate in base alla popolazione mentre le informazioni epidemiologiche (ad esempio la morbilità e la mortalità) sono rappresentate in relazione alla dimensione della popolazione stessa.

Le mappe su base geografica (quelle maggiormente utilizzate) sono disegnate seguendo la forma di un paese, di una regione o di una qualsiasi altra unità amministrativa e sono qualitative, se indicano solo la distribuzione senza specificare l'entità del fenomeno che rappresentano, o quantitative, se mostrano il numero di casi di una malattia, la dimensione della popolazione a rischio, la prevalenza, l'incidenza, etc.

Thrusfield⁽³⁹⁾ riporta le seguenti tipologie di mappe su base geografica:

Mappe puntiformi

(*Point maps*) - (figg. 1a-1b): illustrano i focolai di una malattia in luoghi discreti rappresentati da cerchi, quadrati, punti o altri simboli. Le mappe puntiformi sono qualitative; esse indicano solo la presenza della malattia e non la sua estensione, che potrebbe coinvolgere un numero qualsiasi di individui. Sulle mappe puntiformi ci possono essere anche altri simboli, come ad esempio le frecce, nel caso si voglia indicare la direzione della diffusione di una data malattia.

Mappe di distribuzione

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

Mappe con cerchi proporzionati

(*Proportional circle maps*) - (fig. 3): mappe quantitative, che illustrano notizie epidemiologiche usando cerchi la cui area è direttamente proporzionale al fenomeno sanitario (es. morbilità e/o mortalità).

Mappe coropletiche

(*Choroplethic maps*) (dal greco *choros* = area, regione; *plethos* = gruppo, popolazione) - (fig. 4): illustrano valori quan-

titativi (es. la prevalenza) riferiti ad unità geografiche definite, come regioni, comuni o altre unità amministrative. Tali valori vengono comunemente rappresentati con toni di grigio o con una scala di colori, dove ognuno di essi rappresenta un valore discreto o un intervallo di valori.

Sulle mappe coropletiche le informazioni sono riferite a gruppi di individui localizzati nella stessa unità amministrativa (es. regione, provincia, comune, etc.)^(2, 6).

Mappe isopletiche

(*Isoplethic maps*) (dal greco *iso* = uguale; *plethos* = gruppo, popolazione) - (fig. 5): illustrano la distribuzione di fenomeni spazialmente continui. Le mappe isopletiche vengono disegnate unendo, con linee continue, punti di uguale valore. Le linee che uniscono punti di uguale morbilità sono dette isomorbe, quelle che uniscono punti di uguale mortalità sono dette isomorte. Le notizie che esse rappresentano possono essere acquisite o mediante la interpolazione dei valori di un campione, oppure monitorando una griglia regolare di siti che copre l'intera area di studio. Scale di grigio o di diversi colori indicano i valori delle variabili di interesse.

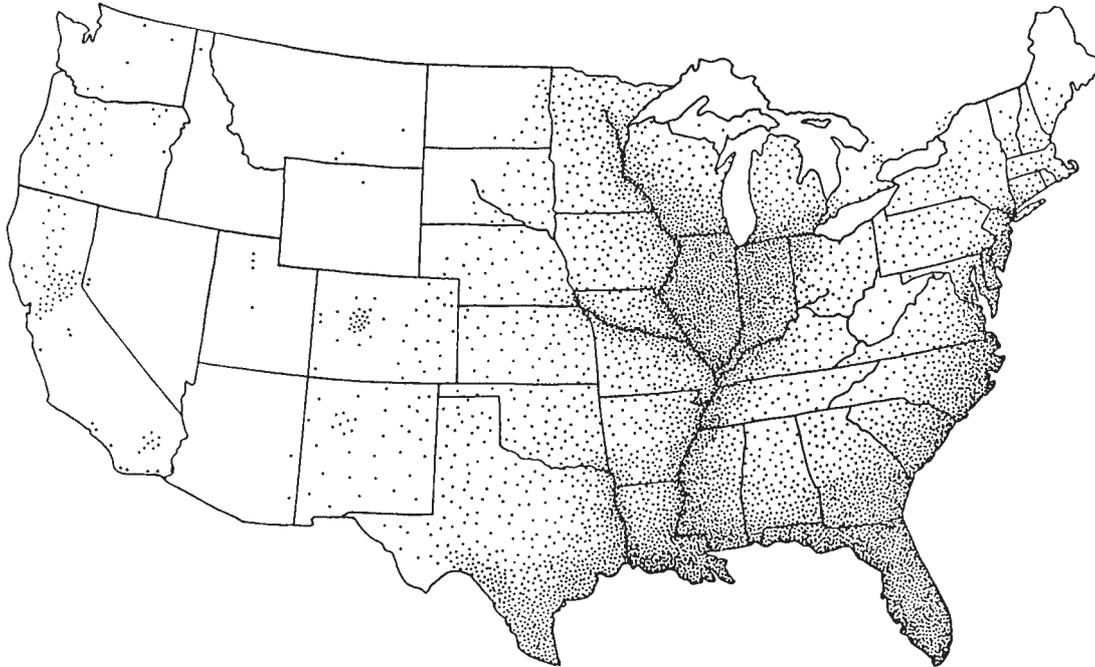


Fig. 1a. Mappa puntiforme (Cani - filariosi cardiopolmonare in US, 1998) - da *American Heartworm Society - Recent Advances in Heartworm Disease: Symposium '98 - Edited by R. Lee Seward*



Fig. 1b. Mappa puntiforme (focolai di Bluetongue in Portogallo, luglio 1956) - da *Thrusfield* ⁽³⁹⁾



Fig. 2. Mappa di distribuzione (Fascioliasi in Australia, 1978) - da *Thrusfield* ⁽³⁹⁾

I primi impulsi che spinsero a realizzare mappe sanitarie nacquero (allora come ora) dalla necessità di disporre di informazioni attendibili circa la distribuzione delle malattie con lo scopo di mettere in atto strategie di controllo⁽⁵⁾. L'approccio cartografico delle prime mappe era di tipo tradizionale: veniva utilizzato come elemento di base un disegno contenente in forma implicita (e ricavabile da misure sulla carta a partire dalle informazioni desunte da legenda, parametrature e cornice) le coordinate dei punti.

Attualmente, invece, è prevalente la cartografia numerica che utilizza, come elementi di base, l'insieme delle coordinate contenenti in forma implicita la sua visualizzazione sotto forma di disegno.

L'approccio cartografico tradizionale presenta due importanti limiti: le mappe non possono essere facilmente aggiornate e la comparazione tra aree disegnate su mappe diverse non sempre è agevole⁽⁴³⁾.

La cartografia numerica, realizzata soprattutto con i moderni sistemi informativi geografici (*GIS - Geographical Information Systems*), offre soluzioni ad entrambi questi problemi.

I GIS sono sistemi computerizzati

rivolti alla gestione di dati cartografici e geografici (archivi catastali, carte topografiche e tematiche, telerilevamento, pianificazione territoriale, etc.). Un GIS si muove nell'ambito di sistemi di riferimento geografici dove georeferenzia i dati ed è programmato per riconoscere le relazioni spaziali tra questi dati e le loro posizioni topografiche. La georeferenziazione è il processo di registrazione della posizione geografica dei dati utilizzati.

I GIS e la tecnologia satellitare sono campi emergenti per gli studi epidemiologici delle malattie umane ed animali, ed in particolare per le malattie trasmesse da vettori con forti determinanti ambientali⁽³³⁾.

Le applicazioni dei GIS in campo medico e medico veterinario includono studi predittivi (di forecasting) sulla malaria⁽³⁾, la Rift Valley fever⁽²⁶⁾, la filariosi⁽³⁸⁾, la Tripanosomosi africana⁽³⁶⁾, la Thelerosi⁽²⁵⁾, *Onchocerca*⁽³⁴⁾, *Leishmania*⁽¹⁸⁾, *Amblyomma variegatum*⁽²¹⁾, la malattia di Lyme⁽²⁴⁾, *Fasciola*^(27, 28, 30, 32, 42, 44) e *Schistosoma*^(17, 29, 31). Recentemente i GIS sono stati utilizzati anche per effettuare modelli di previsione della malattia di Lyme nel Trentino⁽³⁵⁾.

Dal 1996 i software GIS sono da noi



Fig. 3. Mappa con cerchi proporzionati (casi di rabbia in moffette in US, 1990) - da *Thrusfield* ⁽³⁹⁾

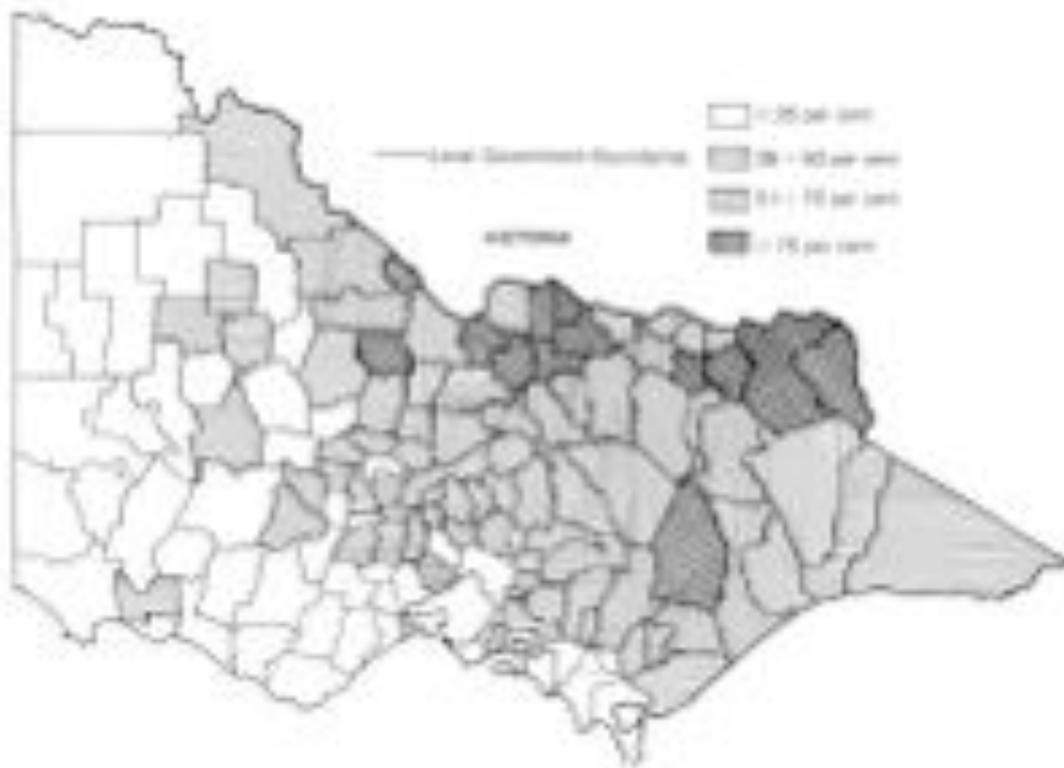


Fig. 4. Mappa coropletica (prevalenza di fegati con distomatosi per contea, Victoria, Australia, 1977-78) - da *Thrusfield* ⁽³⁹⁾



Fig. 5. Mappa isopletrica (densità di tassi in Gran Bretagna, 1980) - da Thrusfield⁽³⁹⁾

regolarmente utilizzati nelle indagini parassitologiche territoriali cercando, di volta in volta, di sperimentare nuove applicazioni che possano consentire una migliore pianificazione delle ricerche ed una rappresentazione immediata, chiara, riassuntiva ed al tempo stesso analitica della distribuzione spaziale e temporale dei dati parassitologici.

Ciò ha consentito la realizzazione di diverse tipologie di mappe geotematiche di interesse parassitologico:

- 1) mappe di distribuzione;
- 2) mappe di distribuzione con picco proporzionato;
- 3) mappe coropletiche con picco proporzionato;
- 4) mappe con omogenea distribuzione dei punti;
- 5) mappe con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato.

Queste mappe, a seconda che rappresentino uno, due o tre dati epidemiologici, sono definite, rispettivamente, di tipo 1, di tipo 2, di tipo 3.

Mappe di distribuzione

Le mappe di distribuzione sono state realizzate per illustrare i risultati di una serie di studi epidemiologici in allevamenti bovini ed ovini presenti in diver-

si comuni della Campania e della Calabria (7, 8, 9, 10, 11, 41).

Queste mappe parassitologiche qualitative, realizzate per ognuno dei parassiti riscontrati, hanno come unità geografica di riferimento il comune. La presenza del parassita negli animali controllati in ciascun comune (comune positivo) viene rappresentata colorando in rosso (o grigio scuro) la superficie del comune stesso. In caso di assenza del parassita, la superficie comunale è colorata in blu (o grigio chiaro) (comune negativo).

Queste mappe, avendo come unità geografica di riferimento il comune e rappresentando un solo dato epidemiologico (presenza/assenza del parassita), sono definite mappe comunali di tipo 1.

Nella fig. n. 6 si riporta un esempio di mappa comunale - tipo 1.

Mappe di distribuzione con picco proporzionato

Le mappe di distribuzione con picco proporzionato sono state realizzate in occasione degli stessi studi sopra citati e successivamente per altri studi epidemiologici.

Queste mappe (tridimensionali e

- Comuni con bovini positivi
- Comuni con bovini negativi



Fig. 6. **Mappa comunale - tipo 1 (Mappa di distribuzione)** - Strongili gastrointestinali nei bovini dell'Irpinia (da Cringoli et al., 2000a)

quantitative) sono da considerarsi una evoluzione delle precedenti poiché, oltre a raffigurare i comuni positivi o negativi, indicano anche i valori di prevalenza media comunale, rappresentati da un picco di altezza proporzionata alla prevalenza stessa, disegnato al centro di ciascun comune. Queste mappe, avendo come unità geografica di riferimento il comune e rappresentando due dati epidemiologici (presenza/assenza del parassita e prevalenza), sono definite **mappe comunali - tipo 2**.

Le mappe comunali di tipo 2 sono state successivamente utilizzate per illustrare i risultati di uno studio sulla diffusione delle filarie in cani campionati in 51 comuni contigui di un'area alla base del Vesuvio; in questa occasione esse sono state definite brevemente come *municipal maps* ⁽¹³⁾.

Nella fig. n. 7 si riporta un esempio di mappa comunale - tipo 2.

Mappe coropletiche con picco proporzionato

Le mappe coropletiche con picco proporzionato sono anche esse tridimensionali e quantitative; le più complete, riportano contemporaneamente tre dati epidemiologici: presenza / assenza del parassita, prevalenza e carica parassitaria.

In queste mappe, una scala di colori (grigio, verde, giallo e rosso), utilizzata per colorare le superfici delle unità geografiche (comune o regione), rappresenta gli intervalli di prevalenza mentre un picco di altezza proporzionata, disegnato al centro della unità geografica, rappresenta la carica parassitaria. Il colore grigio si riferisce all'assenza del parassita, ed il bianco raffigura l'unità geografica, compresa nell'area di studio, per la quale non sono disponibili dati (o per assenza di animali o per qualunque altro motivo).

Le mappe che riportano i risultati dello studio a cui è dedicato il presente volume, avendo come unità geografica di riferimento il comune e rappresentando tre dati epidemiologici, sono definite **mappe comunali - tipo 3**.

Per meglio ponderare come le positività emerse all'interno di ciascun comune "pesano" sull'intera area di studio, è stato introdotto un nuovo parametro denominato **prevalenza relativa comunale (PRC)**, calcolata rapportando il numero di allevamenti / animali risultati positivi in ciascun comune al totale di quelli controllati nell'intera area di studio. La prevalenza relativa è rappresentabile con un picco

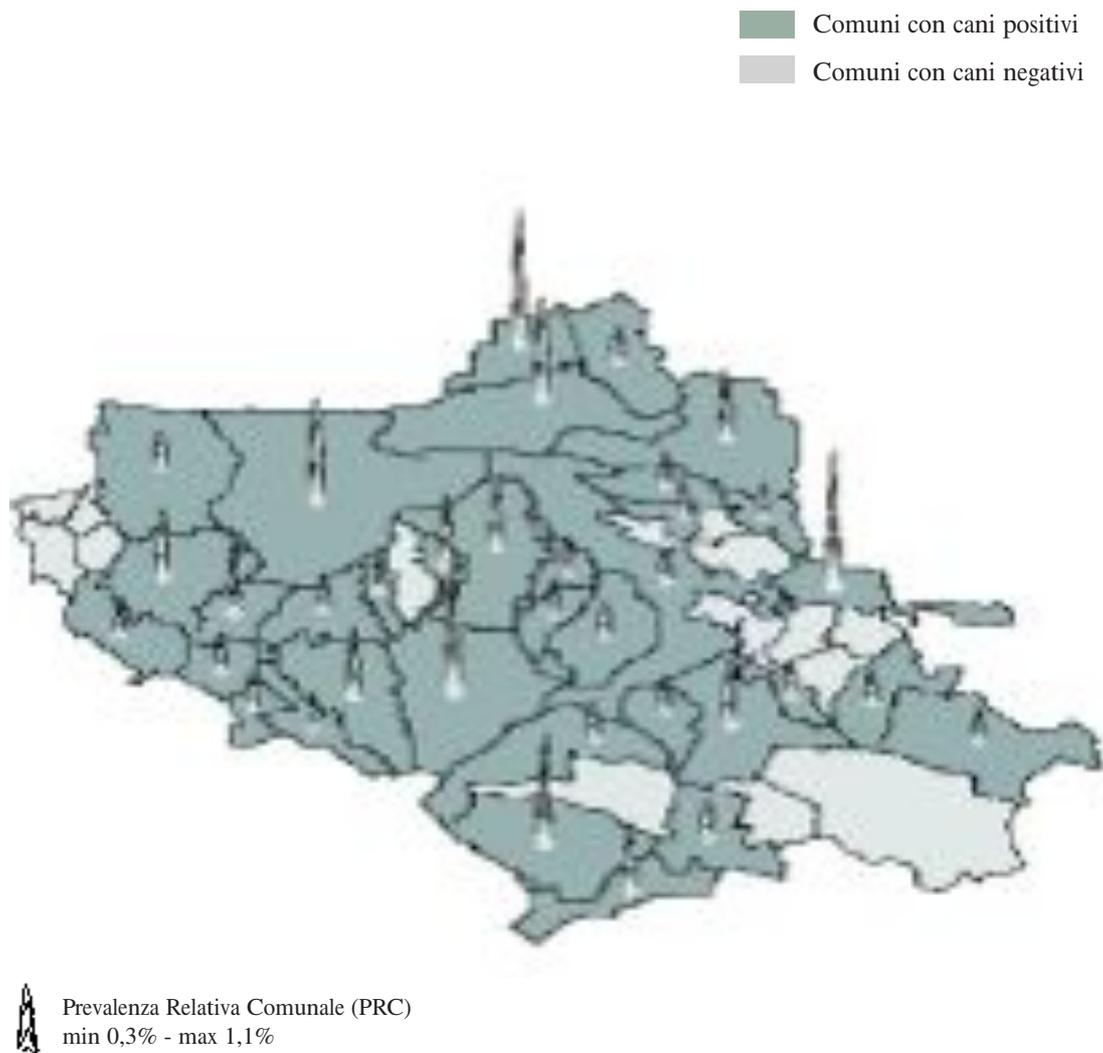


Fig. 7. **Mappa comunale - tipo 2 (Mappa di distribuzione con picco proporzionato)** - *Dipetalonema reconditum* nei cani dei comuni vesuviani (da Cringoli et al., 2001a)

proporzionato (vedi Fig. 7) o con una scala di colori (vedi Fig. 8).

Nella fig. n. 8 si riporta un esempio di mappa comunale - tipo 3.

Le mappe che riportano i risultati di uno studio di interesse nazionale (progetto Giasone) durante il quale sono stati monitorati 245 allevamenti ovini con cadenza bimestrale e per un anno in 16 regioni italiane, avendo come unità geografica di riferimento la regione e rappresentando tre dati epidemiologici, sono definite **mappe regionali - tipo 3** ⁽¹²⁾.

Nella fig. n. 9 si riporta un esempio di mappa regionale - tipo 3.

Mappe con omogenea distribuzione dei punti (*Point Distribution Maps*)

Le mappe con omogenea distribuzione dei punti (*Point Distribution Maps*)^(14, 15, 16) sono mappe qualitative, disegnate per illustrare i risultati di uno studio che ha previsto una originale metodologia di campionamento.

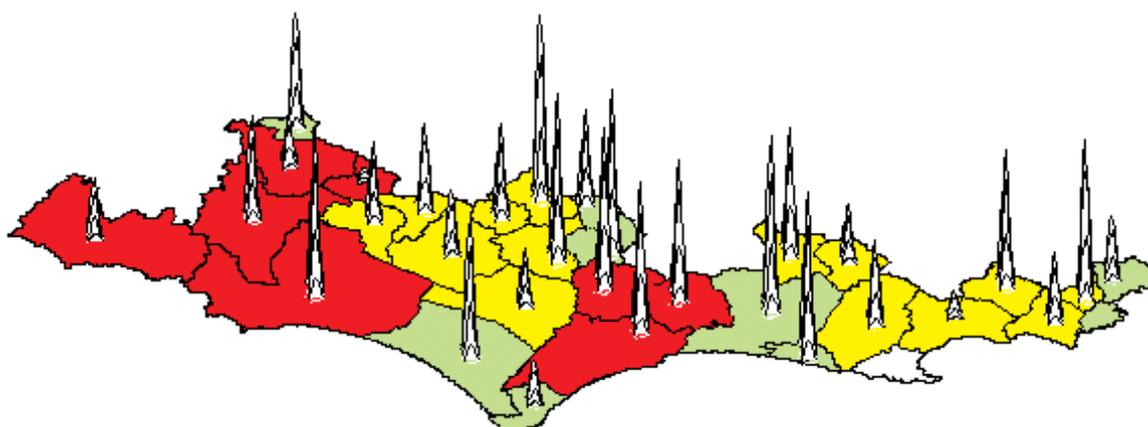
Lo studio ha interessato i bovini e gli ovini semibradi di un'area ben definita (3.971 Km²) dell'Appennino Meridionale che ricade nei limiti amministrativi di 92 comuni contigui a cavallo di 3 regioni (Basilicata,

Campania e Puglia). Sono stati direttamente controllati 197 allevamenti ovini e 81 allevamenti bovini al pascolo.

Gli 81 allevamenti bovini ed i 197 allevamenti ovini sono stati campionati in modo da essere omogeneamente distribuiti nell'area di studio. A tal fine, utilizzando un software GIS, l'intera area di studio è stata suddivisa in 81 (per i bovini) e 197 (per gli ovini) sub-aree di superficie uguale. Il GIS ha poi individuato e georeferenziato i centri geometrici di ciascuna sub-area, intorno ai quali sono state disegnate le *aree di campionamento* (AC), circolari e di 3 km di diametro. A ciascuna AC è stato assegnato un numero progressivo.

Tutti gli allevamenti campionati sono stati individuati *at random* all'interno delle rispettive AC. Nel prosieguo il numero identificativo dell'AC ha contrassegnato l'allevamento ivi individuato.

Le mappe con omogenea distribuzione dei punti mostrano (oltre che all'area di studio con i limiti amministrativi dei comuni ivi compresi o le caratteristiche topografiche dell'area e la distribuzione delle AC) le AC con allevamenti positivi e le AC con allevamenti negativi.



 Carica parassitaria = 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	30	100,0
ALLEVAMENTI	142	141	99,3
ANIMALI	2840	2386	84,0
Carica parassitaria media = 420 u.p.g.			

Fig. 8. Mappa comunale - tipo 3 (Mappa coropletrica con picco proporzionato) - Strongili gastrointestinali negli ovini della provincia di Latina (*in questo volume*)

Le AC con allevamenti positivi sono rappresentate in rosso; le AC con allevamenti negativi in blu.

In queste mappe, la omogenea distribuzione delle AC nell'area di studio si configura come una "rete a maglie regolari" che, calata sul territorio, consente di apprezzare con immediatezza la reale distribuzione territoriale delle diverse positività parassitologiche.

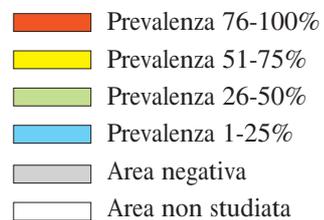
Nelle figg. 10 e 11a si riportano due esempi di mappe con omogenea distribuzione dei punti.

Nella prima le AC si sovrappongono al layer politico raffigurante i limiti comunali⁽¹⁴⁾ dell'area di studio, nella seconda al layer fisico (con le sue caratteristiche topografiche)⁽¹⁶⁾.

Mappe con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato

Le mappe con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato sono state realizzate in occasione degli studi sopra citati. Queste mappe (tridimensionali e quantitative) sono da considerarsi una evoluzione delle precedenti poiché, oltre a raffigurare le AC con allevamenti positivi, indicano anche i valori di carica parassitaria, rappresentati da un picco di altezza proporzionata alla carica stessa, disegnato in corrispondenza delle AC con allevamento

positivo. Nella fig. n. 11b si riporta un esempio di mappa con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato in cui i picchi si sovrappongono al layer fisico dell'area di studio (con le sue caratteristiche topografiche).



 Carica parassitaria
= 100 u.p.g.

Fig. 9. Mappa regionale - tipo 3 (Mappa coropletrica con picco proporzionato) - Strongili gastrointestinali negli ovini delle regioni italiane (da Cringoli et al., 2000b)

- Area con allevamento negativo
- Area con allevamento positivo

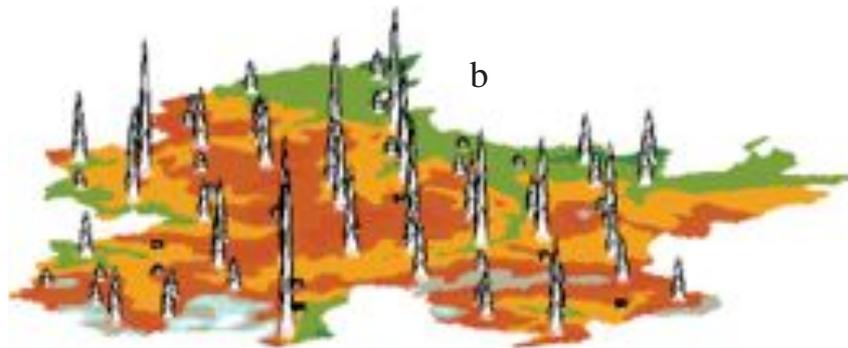
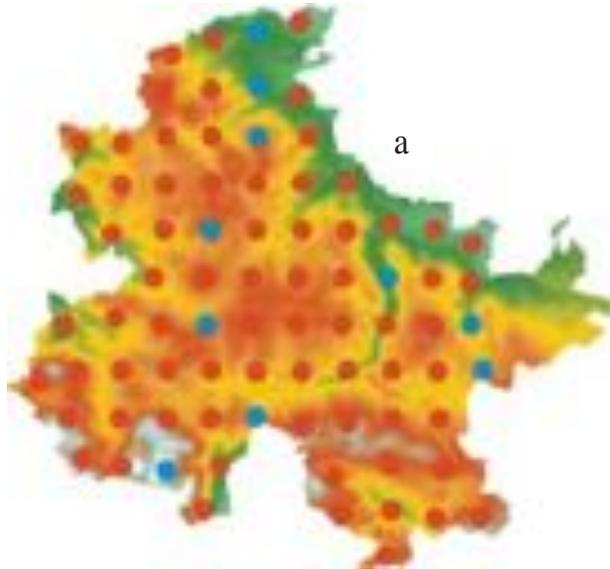


- Area di 3 km di diametro con un allevamento controllato

Province	Positivo	Negativo	Totale
Potenza	12	18	30
Campobasso	15	25	40
Basilicata	10	15	25
Totale	37	58	95

Scala 1:500.000

Fig. 10. **Mappa con omogenea distribuzione dei punti - tipo 1** - Strongili gastrointestinali negli ovini di un'area dell'Appennino Meridionale (da Cringoli et al., 2001b)



 Carica parassitaria
= 100 o.p.g.


100-1100 mslm

 Area di 3 km di diametro con un allevamento controllato

 Area con allevamento negativo
 Area con allevamento positivo

Fig. 11a. Mappa con omogenea distribuzione dei punti- tipo 1

Fig. 11b. Mappa con omogenea distribuzione dei punti e picco proporzionato - tipo 2

Eimeria bovis nei bovini di un'area dell'Appennino Meridionale (da Rinaldi et al., 2003, in press)

PARTE II

La Ricerca

I parassiti negli allevamenti ovini
della provincia di Latina

Giuseppe Cringoli, Laura Rinaldi, Vincenzo Veneziano, Mirella Santaniello,
Sabrina Carbone, Mariangela Schioppi, Maria Elena Morgoglione,
Saverio Pennacchio e Vincenzo Musella

*Settore di Parassitologia Veterinaria - Dipartimento di Patologia e Sanità Animale
Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

Renato Condoleo, Antonio Fagiolo e Giorgio Saralli

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana
Sezione di Latina*

Annarosa Centra ed Elia de Simone

Azienda Unità Sanitaria Locale Latina - Servizio Veterinario

Nel Lazio, regione con una spiccata tradizione armentizia, le ricerche sulla presenza e sulla diffusione di organismi parassiti negli allevamenti ovinu sono piuttosto limitate.

La bibliografia nazionale riporta solo le indagini del 1951 di Fontanelli⁽¹⁹⁾, ed un resoconto dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZS) del Lazio e della Toscana circa l'attività diagnostica per le parassitosi relativa al quinquennio 1976-1981.

Per colmare questo vuoto di conoscenze e per acquisire dati recenti sulla presenza e sulla diffusione dei più importanti endoparassiti negli allevamenti ovinu di una significativa area di questa regione, l'Azienda Sanitaria Locale (ASL) di Latina - Servizio Veterinario, l'IZS delle Regioni Lazio e Toscana - Sezione di Latina ed il Settore di Parassitologia Veterinaria del Dipartimento di Patologia e Sanità Animale della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" hanno realizzato un importante studio a cui è dedicato questo volume.

Le diverse fasi della ricerca hanno impegnato per circa un anno, oltre 20

tra ricercatori, tecnici ed operatori sul territorio.

Presso l'ASL di Latina - Servizio Veterinario, con il coordinamento dei dottori Annarosa Centra ed Elia De Simone, hanno prestato la loro attività i dottori:

Francesco Censi, Maurizio Benedetti, Florindo Micarelli, Tiziana Zottola, Carlo Bernardi, Marcello Vellucci, Vittorio Cipolla, Lucio Mallozzi e Marina Montano.

Presso la Sezione di Latina dell'IZS del Lazio e della Toscana hanno prestato la loro attività i dottori Renato Condoleo e Giorgio Saralli.

Presso i laboratori del Settore di Parassitologia Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" hanno prestato la loro attività i dottori: Laura Rinaldi, Vincenzo Veneziano, Mirella Santaniello, Sabrina Carbone, Mariangela Schioppi, Maria Elena Morgoglione e Saverio Pennacchio.

La elaborazione cartografica è stata curata dai dottori Umberto Del Vecchio e Vincenzo Musella.

Area di studio - L'area di studio (2.250 Km²) ricade interamente nei limiti amministrativi di 30 dei 33 comuni della provincia di Latina che occupa la parte sud-occidentale della regione Lazio. Il territorio è prevalentemente pianeggiante (52,6%); per il 19,6% è collina litoranea, per il 24,8% è collina interna e per il 3% è montagna.

A Nord-Est è presente una dorsale antiappenninica collinare - montana (monti Lepini, Ausoni e Aurunci) di natura calcarea, con doline e grotte di origine carsica; l'altezza massima è di 1.536 mslm (Monte Semprevisa). Tra l'antiappennino calcareo e il mare si estende l'Agro Pontino (in parte di natura alluvionale ed in parte prodotto dal sollevamento di un fondo marino quaternario) che fu oggetto in passato di una tenace e difficile opera di bonifica.

Il sistema idrografico della provincia trova origine per la gran parte dal gruppo montuoso antiappenninico; i fiumi principali sono l'Amaseno, l'Astura, il Cavata, il Ninfa, il Garigliano, il Sisto e l'Ufente che sfociano tutti nel Mar Tirreno.

La pianura Pontina è percorsa poi da una fitta rete di canali di diverse dimensioni (si ricordano il Canale

Acque Alte, il Canale Acque Medie ed il Canale Botte) costruiti durante la bonifica.

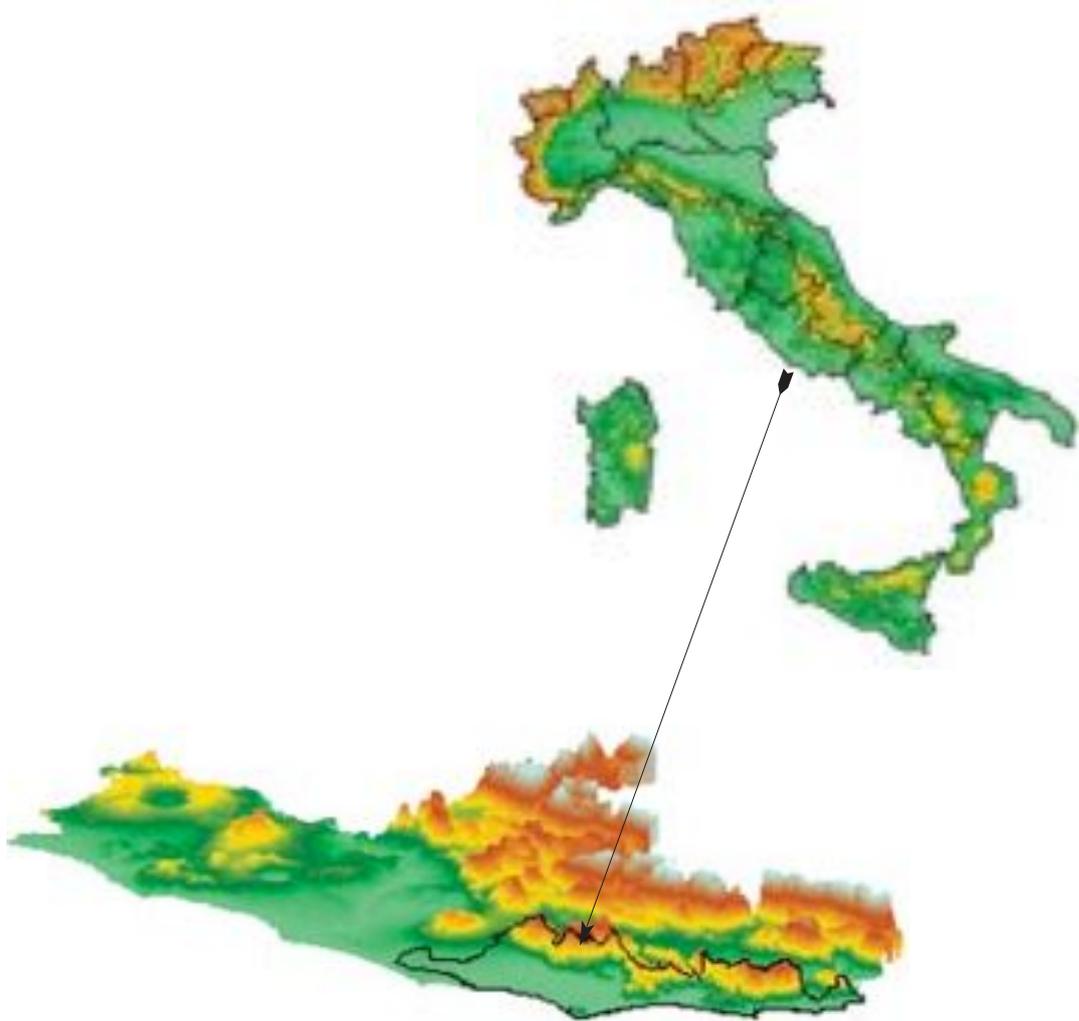
Il sistema idrografico dell'area comprende anche laghi costieri, come il Lago di Fogliano, il Lago dei Monaci, il Lago di Caprolace ed il Lago di Sabaudia, originati da antiche insenature marine, ora rimaste isolate.

Il clima è marittimo sulle coste; temperato, con inverni più rigidi, nell'entroterra.

Lo studio ha interessato 30 dei 33 comuni costituenti la provincia di Latina; nei tre comuni non indagati (Gaeta, Ponza e Ventotene) non risultano censiti allevamenti ovini.

Il Patrimonio Ovino in Provincia di Latina - Il patrimonio ovino della provincia di Latina è costituito da 55.803 capi, distribuiti in 547 allevamenti (dati IZS, 1998), prevalentemente frazionati in piccole imprese diretto-coltivatrici.

Per la presente ricerca sono stati considerati esclusivamente gli allevamenti ovini con oltre 50 capi, che praticavano il pascolo: occasionale, stagionale o permanente.



Area di studio - Provincia di Latina

Georeferenziazione – Preliminarmente, per pianificare la ricerca, tutti i 479 allevamenti costituenti la popolazione studio, sono stati georeferenziati utilizzando un software GIS (*Geographical Information System - Idrisi - Clark University, Graduate School of Geography, Worcester, MA, USA*).

Dimensione del campione – Sono stati direttamente controllati 142 allevamenti ovis. Questo numero di allevamenti (dimensione del campione) è stato calcolato utilizzando la formula proposta da Thrusfield⁽³⁹⁾ e considerando i seguenti 4 parametri: popolazione studio (479 allevamenti); prevalenza attesa per strongili gastrointestinali (95%, basata su nostri precedenti studi); errore massimo ammesso (3%); e livello di confidenza (95%).

Distribuzione del campione – I 142 allevamenti ovis sono stati distribuiti nell'area di studio a livello comunale utilizzando il criterio dell'assegnazione proporzionale⁽³⁹⁾.

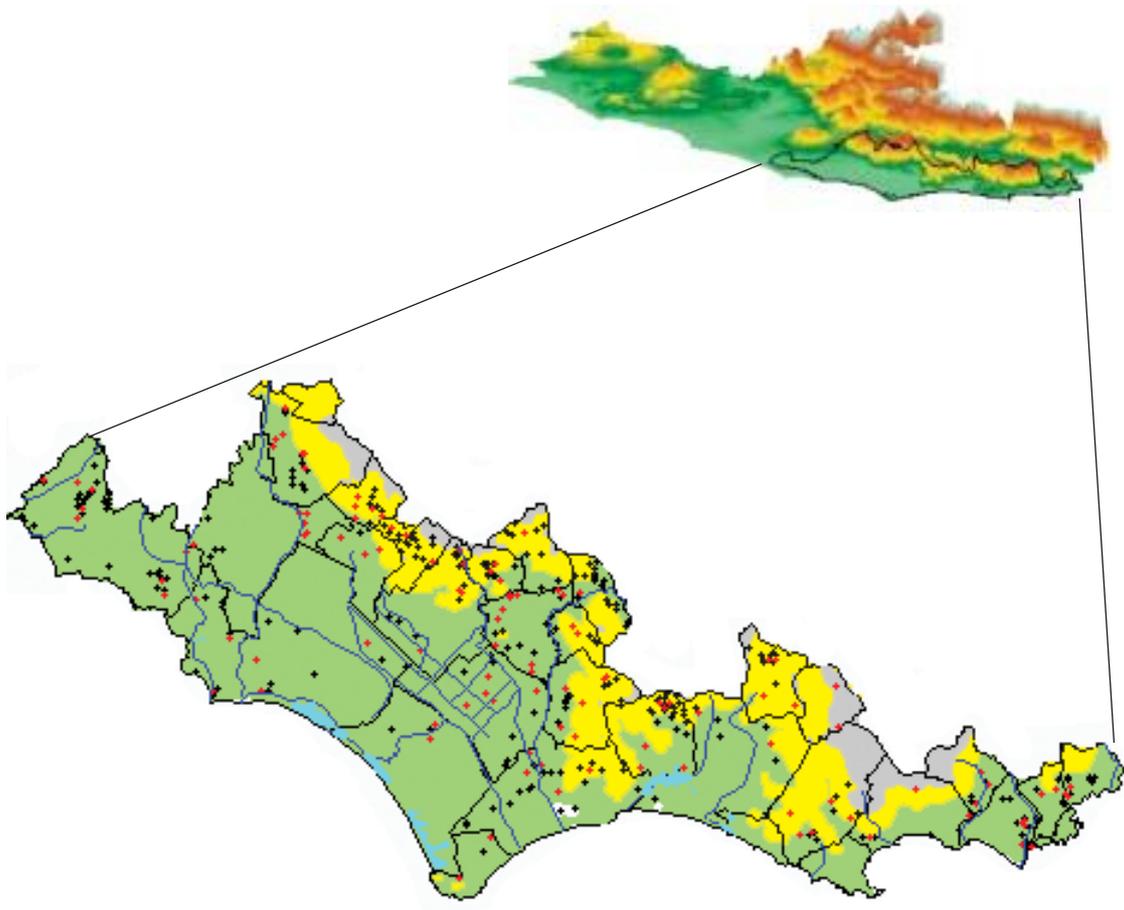
In ogni comune è stato quindi controllato un numero di allevamenti direttamente proporzionale alla popolazione

studio ivi presente. All'interno di ciascun comune gli allevamenti sono stati scelti *at random*.

Prelievo dei campioni - In ogni azienda sono stati effettuati prelievi individuali di feci raccogliendo il materiale fecale direttamente dall'ampolla rettale. In funzione dell'età, gli animali sono stati suddivisi in due categorie: rimonte (4-18 mesi) e adulti (>18 mesi) ed in ogni allevamento sono stati sottoposti a prelievo 15 adulti e 5 rimonte.

Inoltre, relativamente a ciascun allevamento, è stata compilata una scheda informativa in modo da raccogliere particolareggiate notizie circa le caratteristiche aziendali.

Indagini di laboratorio – Ciascun campione è stato esaminato singolarmente. Per la ricerca e la conta degli elementi parassitari (uova, larve ed oocisti), è stata utilizzata una nuova metodica di flottazione - traslazione (MFTC), con sensibilità pari a 2 uova/larve/oocisti per grammo feci (u.p.g. / l.p.g. / o.p.g.), messa a punto presso i nostri laboratori. Allo scopo, sono state utilizzate 2 soluzioni flottanti, una di nostra formulazione



- + Allevamento controllato
- + Allevamento non controllato

- Montagna (> 700 mslm)
- Collina (200-700 mslm)
- Pianura (0-200 mslm)

La provincia di Latina - Caratteristiche topografiche ed idrografiche del territorio e georeferenziazione di tutti gli allevamenti ovini.

(d=1.250), per la ricerca e la enumerazione delle oocisti di *Eimeria* spp., delle uova dei cestodi (*Moniezia* spp.) e dei nematodi e la soluzione proposta da Tampieri e Restani ⁽³⁷⁾ (d=1.450) per la ricerca e la enumerazione delle uova dei trematodi (*Fasciola hepatica*, Paramfistoma e *Dicrocoelium dendriticum*).

Per una esatta differenziazione delle uova di *F. hepatica* da quelle di Paramfistoma è stata utilizzata la tecnica di sedimentazione proposta da Ambrosi ⁽¹⁾ e per la identificazione delle larve (L1) dei nematodi broncopolmonari è stata eseguita la tecnica di estrazione umida di Baermann.

Elaborazione e rappresentazione dei risultati - Tutti i risultati sono stati inseriti in un database che è stato poi utilizzato sia per la elaborazione numerica che per la presentazione della distribuzione territoriale delle prevalenze e delle cariche parassitologiche. Per quest'ultima rappresentazione con il software GIS *Idrisi*, per ciascun parassita, i relativi risultati sono stati mediati e georeferenziati a livello comunale realizzando una serie di mappe comunali - tipo 3 (mappe coro-

pletiche con picco proporzionato). Ciascuna mappa condensa un insieme di notizie: il parassita a cui è riferita, l'area ed i comuni indagati, i comuni con allevamenti parassitati, le prevalenze relative comunali (PRC) (calcolate rapportando il numero di allevamenti risultati positivi in ciascun comune ai 142 controllati in tutta la provincia di Latina), e le cariche parassitarie medie comunali.

I valori di PRC sono stati ripartiti in 4 intervalli raffigurati da colori diversi:

grigio PRC = 0

verde PRC = 0,1% - 2,1%

giallo PRC = 2,2% - 3,6%

rosso PRC = 3,7% - 6,3%.

Il colore bianco si riferisce ai comuni privi di allevamenti con le caratteristiche della popolazione studio.

Le cariche parassitarie medie comunali, espresse in u.p.g. / l.p.g. / o.p.g., sono rappresentate da un picco proporzionato disegnato all'interno di ciascuna area comunale.

RISULTATI

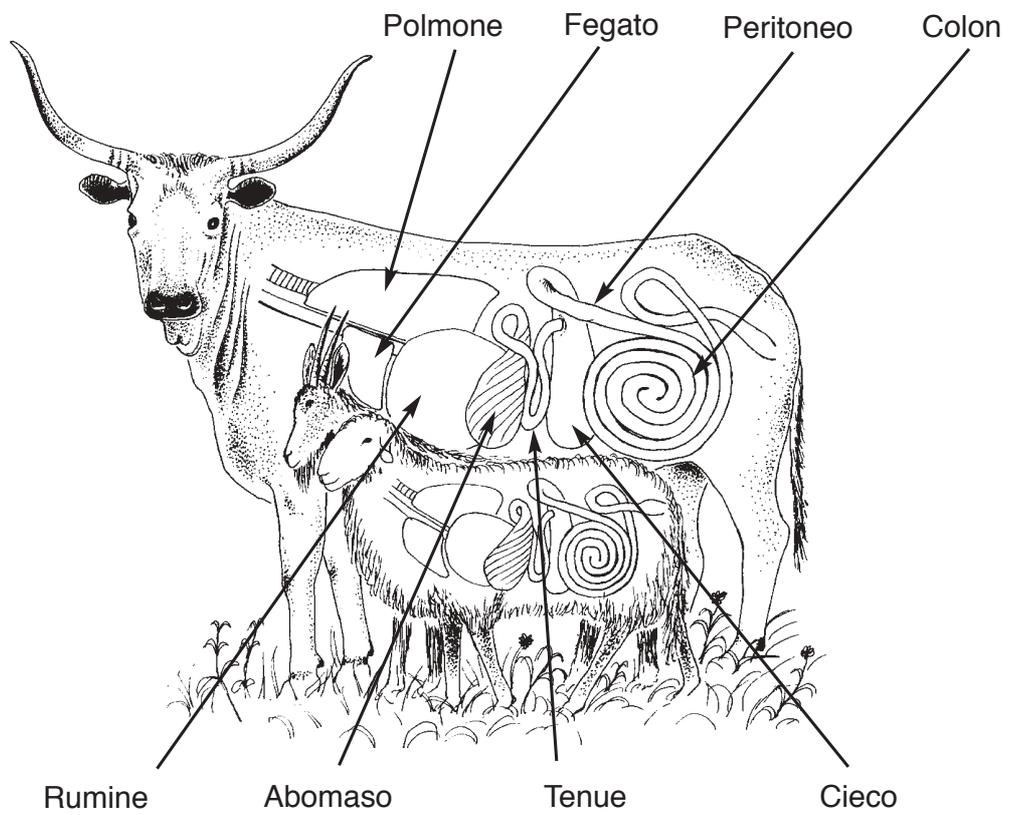
Sono stati sottoposti ad esame coprologico 2.840 campioni individuali di feci, relativi a 2.130 adulti e 710 rimate.

I risultati vengono riassunti in due tabelle ed in 14 **mappe comunali - tipo 3** (mappe coropletiche con picco proporzionato).

La Tab. 1 riporta le prevalenze riferite agli allevamenti, la Tab. 2 riporta le prevalenze riferite agli animali.

Le mappe comunali - tipo 3 completano una serie di capitoli che illustrano in maniera schematica anche gli aspetti di morfologia, biologia, patologia, diagnosi e controllo dei parassiti e/o gruppi parassitari a cui si riferiscono.

Per completezza, ciascuna mappa è corredata da una tabella che riassume i dati numerici ad essa relativi.

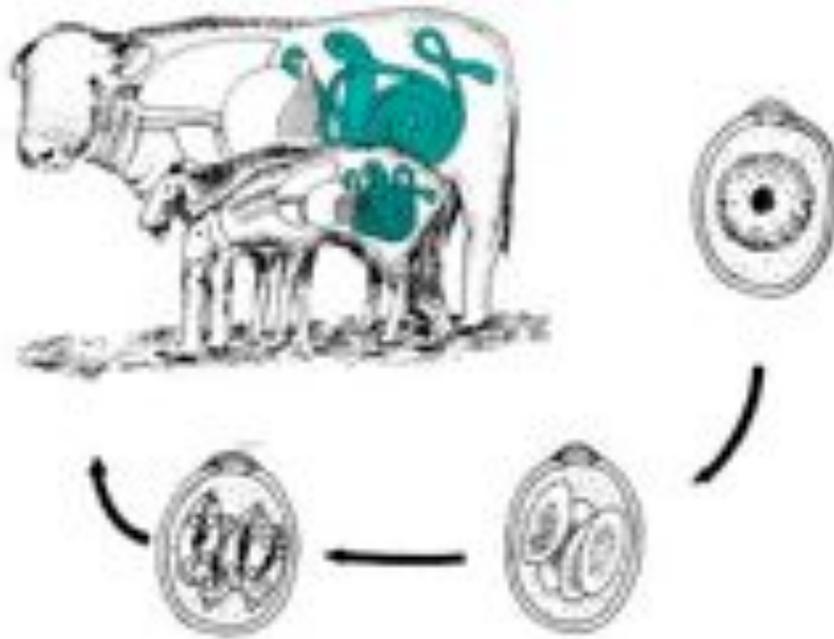


Tab. 1 – Prevalenze parassitarie (n° all. positivi/n° all. esaminati x 100) riferite ai 142 allevamenti esaminati

PARASSITI/GRUPPI PARASSITARI	%
Coccidi (<i>Eimeria</i> spp.)	100,0
Strongili gastrointestinali	99,3
Strongili broncopolmonari	88,7
<i>Muellerius capillaris</i>	85,2
<i>Neostongylus linearis</i>	31,0
<i>Cystocaulus ocreatus</i>	15,5
<i>Protostrongylus rufescens</i>	12,7
<i>Dictyocaulus filaria</i>	0,7
<i>Trichuris</i> spp.	57,7
<i>Strongyloides papillosus</i>	8,5
<i>Skryabinema</i> sp.	14,1
Tenie (<i>Moniezia</i> spp.)	64,1
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	57,7
Paramfistoma (<i>Calicophoron</i> spp.)	10,6
<i>Fasciola hepatica</i>	12,0

Tab. 2 – Prevalenze parassitarie (n° anim. positivi/n° anim. esaminati x 100) riferite ai 2.840 animali esaminati

PARASSITI/GRUPPI PARASSITARI	%
Coccidi (<i>Eimeria</i> spp.)	91,1
Strongili gastrointestinali	84,0
Strongili broncopolmonari	53,4
<i>Muellerius capillaris</i>	47,1
<i>Neostongylus linearis</i>	11,4
<i>Cystocaulus ocreatus</i>	4,0
<i>Protostrongylus rufescens</i>	3,9
<i>Dictyocaulus filaria</i>	0,2
<i>Trichuris</i> spp.	22,4
<i>Strongyloides papillosus</i>	2,2
<i>Skrjabinema</i> sp.	5,2
Tenie (<i>Moniezia</i> spp.)	24,8
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	30,0
Paramfistoma (<i>Calicophoron</i> spp.)	3,8
<i>Fasciola hepatica</i>	4,2



Il parassita - I coccidi del genere *Eimeria* che colpiscono gli ovini sono protozoi che si moltiplicano nelle cellule dell'epitelio intestinale. Maggiormente sensibili sono gli agnelli di 4 – 7 settimane di età.

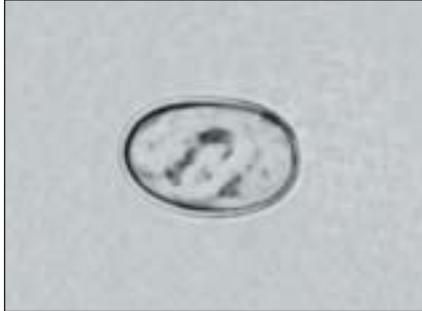
I coccidi degli ovini non colpiscono altri ruminanti e viceversa.

Infezione - Gli animali parassitati eliminano con le feci le oocisti che all'esterno dell'organismo maturano e contaminano l'ambiente.

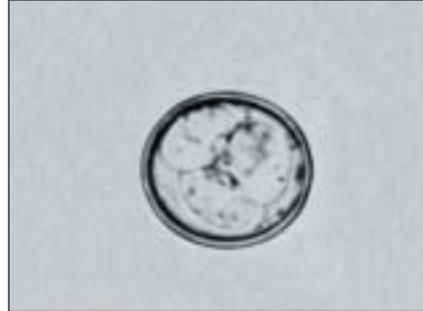
I giovani soggetti si infettano ingerendo alimento contaminato da queste oocisti le quali, una volta nell'intestino, liberano gli elementi di invasione,



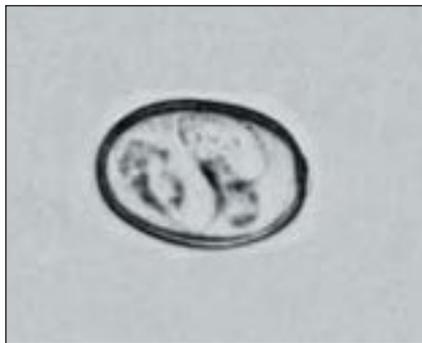
E. intricata



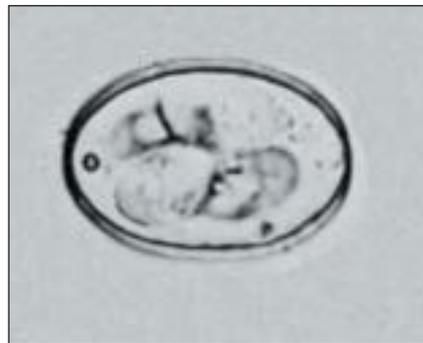
E. pallida



E. parva



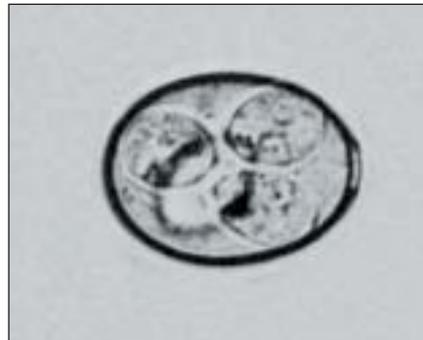
E. marsica



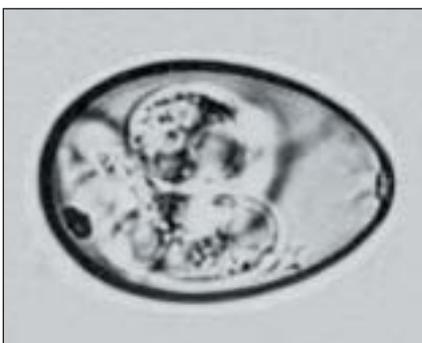
E. ovinoidalis



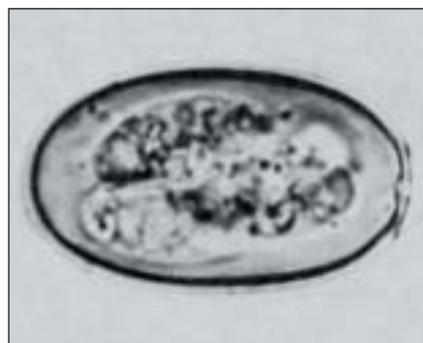
E. weybridgensis



E. crandallis



E. faurei



E. ovina (*E. bakuensis*)

gli sporozoit. Questi penetrano negli strati superficiali della parete intestinale dove si moltiplicano, provocando lesioni più o meno importanti, spesso emorragiche.

Le pecore, soprattutto nel periodo del parto, rivestono una grande importanza nella diffusione di questa infezione all'interno degli allevamenti, in quanto, pur non manifestando sintomi evidenti, eliminano un gran numero di oocisti che contaminano l'ambiente.

Sintomi - Delle undici specie di *Eimeria* che colpiscono gli ovini (vedi figure), due sono ritenute altamente patogene: *E. crandallis* ed *E. ovinoidalis*. Nei casi gravi compare una diarrea con feci acquose o pastose, poi con muco e tracce di sangue. I giovani animali si presentano abbattuti, anemici, dimagriti e con addome retratto. I casi di morte sono frequenti.

Diagnosi - Valutazione dei sintomi ed esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle oocisti. Nelle forme iniziali molto violente, l'esame delle feci può essere negativo.

Controllo - Igiene dei ricoveri, soprattutto per gli animali in lattazione: lettiera asciutta, abbeveratoi ben puliti e

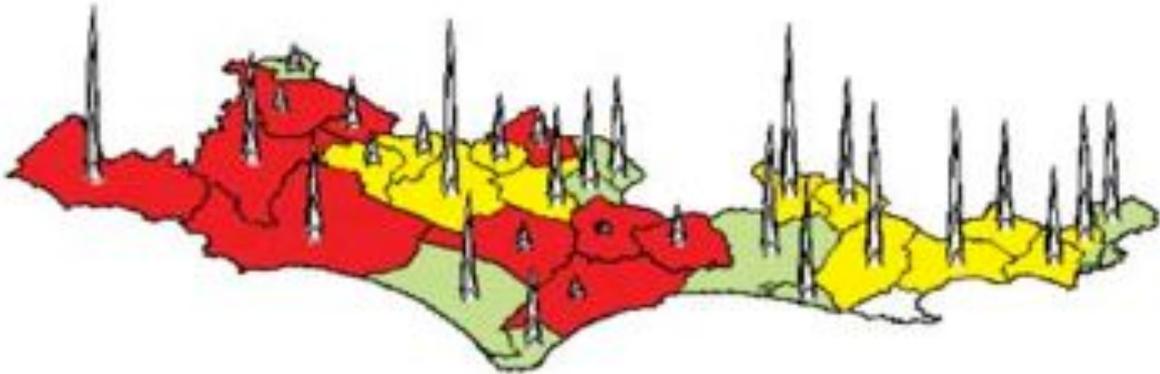
rimozione frequente del letame. I farmaci più utilizzati sono i sulfamidici, sia per via orale che per via parenterale. Efficaci anche diclazuril e decochinato. Per i ruminanti non sono disponibili vaccini.



E. granulosa



E. ahsata (Foto al microscopio da L. P. Joyner, 1982)



 Carica parassitaria
= 100 o.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	30	100,0
ALLEVAMENTI	142	142	100,0
ANIMALI	2840	2558	90,1
Carica parassitaria media = 1173 o.p.g.			

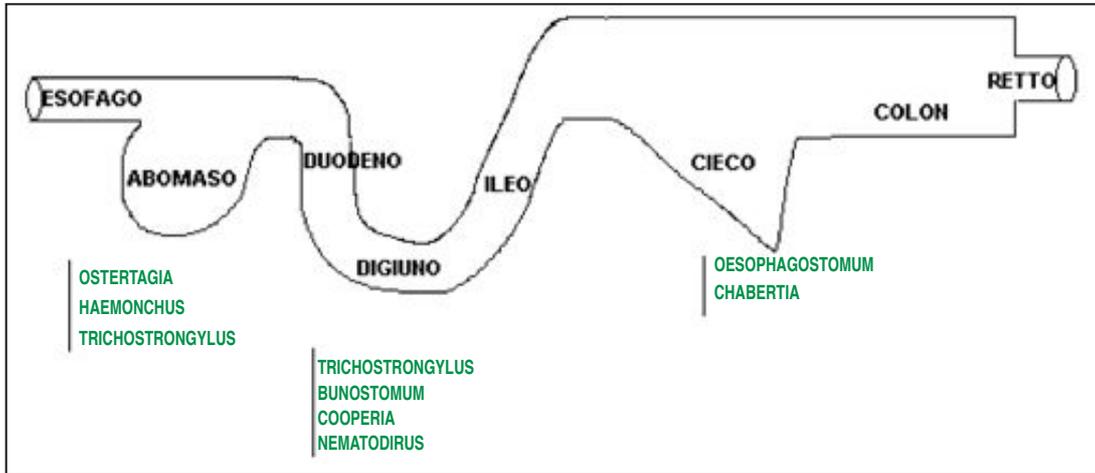


Con la denominazione generica di Strongili gastrointestinali sono compresi numerosi vermi tondi appartenenti a generi e specie differenti, che elettivamente si localizzano nell'abomaso e nei vari tratti dell'intestino, dove sono causa di lesioni anche molto gravi, con casi di mortalità soprattutto tra i giovani animali.

Sono gli elminti più diffusi nei ruminanti al pascolo e sono quelli che certamente provocano le maggiori perdite economiche.



Parassiti adulti



Parassiti adulti



Parassiti adulti



Abomaso con *Haemonchus* sp.



Parassiti adulti

Il parassita – Sono tutti vermi tondi, di lunghezza variabile da meno di un millimetro a diversi centimetri. Sono organismi a sessi separati. Dopo l'accoppiamento, le femmine depongono, a seconda della specie, un numero variabile di uova (anche diverse decine di migliaia al giorno), che con le feci vengono eliminate nell'ambiente esterno dagli animali parassitati. Sui pascoli, dalle uova schiudono le larve di primo stadio (L1) che crescono fino a trasformarsi in larve di terzo stadio (L3), capaci di infestare gli animali. La maggior parte dei generi compresi in questo gruppo parassitano gli ovini, i caprini ed i bovini, anche se alcuni sono più adattati all'una o all'altra specie animale.

Infestione – Nella maggior parte dei casi la infestazione degli animali consegue alla ingestione delle larve sui pascoli che, strategicamente, si sono portate sugli steli d'erba sfruttando soprattutto le gocce di rugiada delle prime ore del mattino.

Una volta nell' organismo, dopo alcune fasi evolutive, si stabiliscono nella sede di localizzazione (abomaso o intestino) e diventano parassiti adulti.



Trichostrongylus sp. (Foto al microscopio)



Bunostomum sp. (Foto al microscopio)



Maschio - Spiculi estroflessi (Foto al microscopio di S. Giannetto)



Nematodi in accoppiamento (Foto al microscopio)



Uovo (*Trichostrongylus sp.*) (Foto al microscopio)



Uovo (*Nematodirus sp.*) (Foto al microscopio)



Incubatrice naturale



Larva infestante (Foto al microscopio)

Le larve del genere *Bunostomum*, oltre a penetrare negli animali per via orale, infestano gli animali anche per via cutanea. In questo caso, una volta attraversata la cute, vengono trasportate dal sangue fino ai polmoni; da qui risalgono la trachea, verso il retrobocca e poi raggiungono l'intestino.

Per alcuni generi di questo gruppo di parassiti è documentata anche la trasmissione per via verticale: le larve infestanti passano dalla madre al feto e/o al neonato attraverso la placenta o il colostro.

Ben documentato, inoltre, il fatto che le larve di alcuni di questi strongili, per sopravvivere alle condizioni ambientali poco favorevoli (freddo invernale), una volta penetrate negli animali vanno in ipobiosi. La ripresa del ciclo coincide con il ripristino delle condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo delle forme a vita libera (primavera ed autunno). Nelle femmine gravide queste larve normalmente “si risvegliano” nel periodo del parto, diventano parassiti adulti ed, eliminando le uova attraverso le feci degli animali parassitati, inquinano i pascoli in coincidenza della nascita dei nuovi animali da colonizzare.



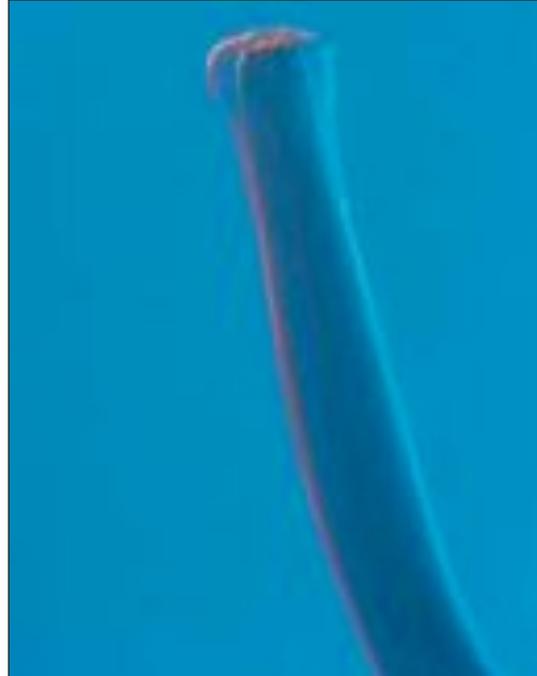
Rugiada con larve infestanti



Cooperia sp. (Foto al microscopio)



Bunostomum sp.



Nematodirus sp. (Foto al microscopio)



Chabertia sp. (Foto al microscopio)



Chabertia sp. (Foto al microscopio)

I prati naturali con cotica erbosa vecchia o con piccoli cespugli o con ciuffi d'erba non consumati sono i più pericolosi (perchè proteggono maggiormente le larve dal sole), soprattutto dove pascolano allevamenti stanziali con alto carico di bestiame.

Sintomi e danni alla produzione - Questi parassiti oltre a sottrarre principi nutritivi (sali minerali, vitamine, sangue, ecc.) provocano lesioni più o meno gravi nelle sedi di localizzazione, soprattutto durante la fase di colonizzazione.

La gravità dei danni è legata alle specie ed alla carica parassitaria. Nei casi più gravi l'abomaso e l'intestino sono in preda a fenomeni infiammatori con catarro o lesioni emorragiche molto gravi, soprattutto nei giovanissimi animali, che di conseguenza non mangiano, presentano diarrea fetida, sete intensa, forte anemia e dimagrimento. La mortalità può essere elevata.

Di norma le lesioni sono contenute ed i sintomi sono poco evidenti o mancano del tutto; i danni alla produzione, però, sono sempre marcati.

Si riscontrano:

- mancata crescita degli animali;

- perdita di peso del 12 - 25% negli agnelli con diarrea;
- diminuita produzione di latte, anche del 15- 23%, con alterazione della densità, del residuo secco e del contenuto di grasso;
- diminuita produzione della lana;
- diminuzione della fertilità, diminuita vitalità degli agnelli, aumento della mortalità neonatale, ecc.

Diagnosi - Oltre alla valutazione dei sintomi, che spesso non sono chiari, diventa importante il ricorso all'esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle uova dei parassiti. La valutazione del numero di uova per grammo di feci (u.p.g.) in un numero rappresentativo di animali (almeno 20) rappresenta entro certi limiti un valido mezzo per misurare l'entità della carica parassitaria. I massimi "rivelatori di infestione" sono le pecore in lattazione ed i giovani soggetti.

Controllo - Si fa ricorso principalmente alla somministrazione di antielmintici ad ampio spettro: benzimidazolici (albendazolo, febendazolo, oxfendazolo, ecc.), probenzimidazolici (febantel e netobimin), imidazotiazolici (levamisolo), amidinici (morantel, ecc.) e lattoni macrociclici



Abomaso con lesioni da *Teladorsagia* sp.



Ovino - Edema delle pliche abomasali (*Ostertagia* sp.)



Intestino con lesioni (*Trichostrongylus* sp.) (da G. M. Urquhart, 1987)



Abomaso con *Haemonchus* sp.

(ivermectine e milbemicine).

È sempre consigliato il trattamento di massa: somministrare il farmaco a tutti gli animali presenti in allevamento e, possibilmente, in tutti gli allevamenti della zona, usando sempre la dose piena del prodotto calcolata sugli animali più pesanti.

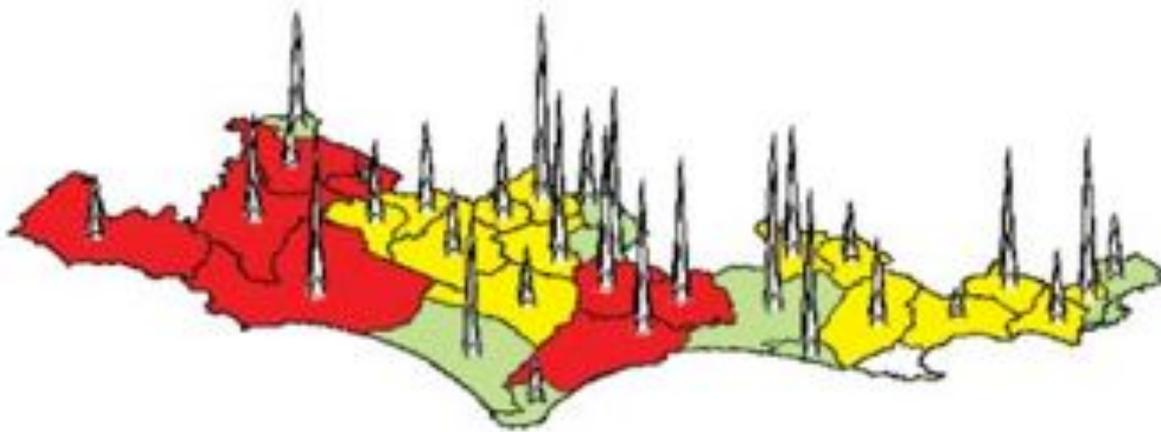
Il calendario degli interventi dovrebbe essere programmato in base ad approfondite conoscenze locali considerando le specie elmintiche presenti e l'andamento stagionale delle relative popolazioni.

È importante

- non utilizzare sempre lo stesso prodotto perché può risultare non più efficace anche dopo poche somministrazioni, a causa dei fenomeni di resistenza sviluppati dai parassiti;
- trattare gli animali in un piccolo recinto non pascolabile o in un locale lavabile, dove far sostare gli animali per almeno 24 ore dopo il trattamento;
- non introdurre in allevamento animali parassitati;
- evitare promiscuità contemporanea o successiva di allevamenti diversi sullo stesso pascolo;
- suddividere il pascolo in aree da usare a rotazione con permanenza di 2-4

settimane e sospensione di circa 2-3 mesi, a seconda della stagione;

- trattare tutte le greggi prima che utilizzino un pascolo demaniale.



Carica parassitaria
= 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	30	100,0
ALLEVAMENTI	142	141	99,3
ANIMALI	2840	2386	84,0
Carica parassitaria media = 420 u.p.g.			



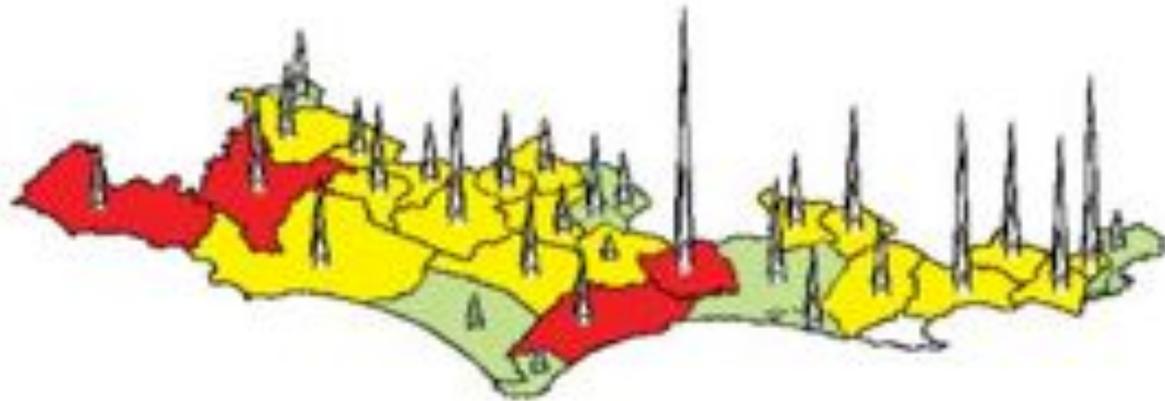
Anche i parassiti di questo gruppo sono vermi tondi, molto diffusi negli ovini al pascolo.

Il più grande (ed il meno diffuso) è chiamato anche verme bianco polmonare;
gli altri, i piccoli strongili polmonari, si

ritrovano maggiormente negli animali adulti.

Verme bianco polmonare
(*Dictyocaulus filaria*)

Il Parassita - Questo elminta è lungo 8-10 cm, si localizza nella trachea e nei grossi bronchi.



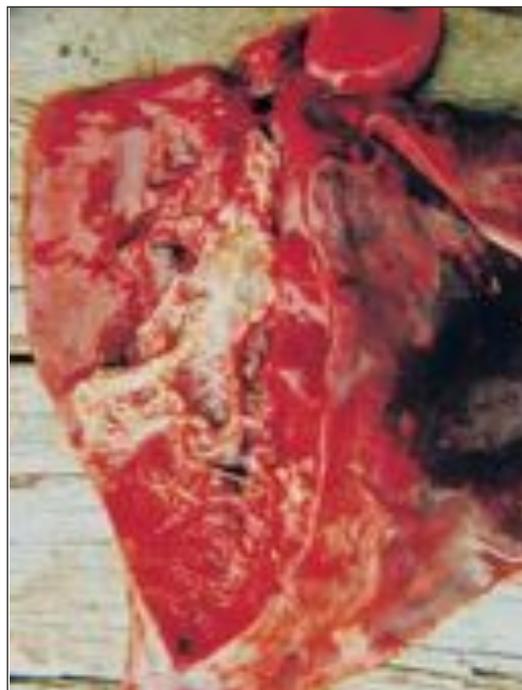
 Carica parassitaria = 100 l.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	30	100,0
ALLEVAMENTI	142	126	88,7
ANIMALI	2840	1517	53,4
Carica parassitaria media = 130 l.p.g.			

Ciclo biologico – Nell'animale, nella loro sede di localizzazione, le femmine del parassita dopo l'accoppiamento depongono le uova con all'interno una larva già sviluppata. Queste uova, veicolate dai muchi, risalgono le vie respiratorie, raggiungono il retrobocca, vengono deglutite e a livello intestinale schiudono liberando le larve di primo stadio (L1), che vengono espulse all'esterno con le feci. Nel giro di 6-7 giorni queste larve maturano (L3) e sono pronte per infestare nuovi animali.

Infestione - Le larve vengono ingerite con l'alimento e, una volta nell'intestino, ne attraversano la parete, si lasciano trasportare dalla linfa e poi dal sangue fino ai polmoni; da qui raggiungono i bronchi. Sono le stagioni intermedie (primavera ed autunno) le più pericolose a ragione del clima particolarmente favorevole alla sopravvivenza delle larve, che sembra siano capaci di attraversare anche la placenta degli animali parassitati.

Sintomi - Nei bronchi, i parassiti adulti, unitamente alle uova, alle larve ed al materiale che deriva dalla infiammazione, ostruiscono le vie respiratorie a



Ovino - Polmone con parassiti
(*Dictyocaulus filaria*)



a - *Dictyocaulus filaria*
b - *Cystocaulus ocreatus*

Dictyocaulus filaria



PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	1	3,3
ALLEVAMENTI	142	1	0,7
ANIMALI	2840	6	0,2
Carica parassitaria media = 10 l.p.g.			

 Carica parassitaria = 100 l.p.g.

vario livello, bloccando la circolazione dell'aria.

Gli animali presentano tosse secca, profonda, catarrale e respiro rantoloso. Per agevolare la respirazione, i soggetti colpiti divaricano le zampe anteriori, estendono la testa sul collo e cacciano fuori la lingua. Nelle forme più gravi sono frequenti i casi di morte per soffocamento o per conseguenti polmoniti batteriche o virali.

Diagnosi - Nell'ambito di un gregge, i sintomi sono maggiormente evidenti nelle rimonte di 3-4 mesi di età (massimi rivelatori di infestazione) in avanzata primavera (meno in autunno), soprattutto negli allevamenti stanziali con alto carico di bestiame ed in stagioni particolarmente piovose.

L'esame coprologico mette in evidenza le tipiche larve; in genere il periodo ottimale per la diagnosi è la tarda primavera.

Controllo - Si ricorre soprattutto alla somministrazione di antelmintici (benzimidazolici, probenzimidazolici, imidazotiazolici e lattoni macrociclici) a tutti



Ovino - Polmone con rare lesioni



Polmone - Larve di *M. capillaris* (Foto al microscopio)

Muellerius capillaris



 Carica parassitaria = 100 l.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	30	100,0
ALLEVAMENTI	142	121	85,2
ANIMALI	2840	1339	47,1
Carica parassitaria media = 89 l.p.g.			

gli animali. Ambrosi⁽¹⁾ suggerisce almeno due interventi all'anno, ad inizio primavera e metà autunno. Ottimale sarebbe un ulteriore trattamento delle sole rimonte in tarda primavera.

Piccoli Strongili Broncopolmonari (PSBP)

Questi parassiti, estremamente diffusi, vivono nei bronchioli, in cavità parabranchiali, negli alveoli e nel parenchima polmonare. Essi sono maggiormente presenti negli animali adulti e nelle rimonte verso la fine del loro primo anno di vita.



Ospiti intermedi dei PSBP

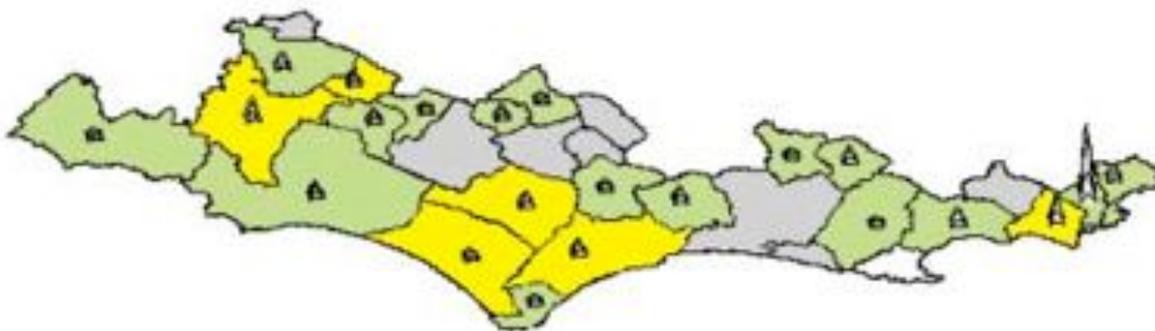
Il parassita – Sono quattro le specie presenti in Italia: *Muellerius capillaris*, *Neostrongylus linearis*, *Protostrongylus rufescens* e *Cystocaulus ocreatus*.

Ciclo biologico – Analogamente a *D. filaria*, nell'animale, nella loro sede di localizzazione, le femmine di questi parassiti dopo l'accoppiamento depongono uova con all'interno una larva già sviluppata. Queste uova, veicolate dai muchi, risalgono le vie respiratorie, raggiungono il retrobocca, vengono degluttite e a livello intestinale schiudono liberando le larve di primo stadio (L1)



Ovino - Polmone con lesioni

Neostrongylus linearis



Carica parassitaria
 = 100 l.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	22	73,3
ALLEVAMENTI	142	44	31,0
ANIMALI	2840	323	11,4
Carica parassitaria media = 21 l.p.g.			

(molte uova schiudono già in sede polmonare) che vengono espulse all'esterno con le feci. Lo sviluppo successivo fino a larve di terzo stadio (L3) necessita di un “ospite intermedio”, nel caso specifico rappresentato da diverse specie di “lumache di terra”.

Infestione – Gli animali si infestano ingerendo con l'erba le lumache o le larve (L3) che da queste sono uscite. Una volta nell'intestino, ne attraversano la parete e si lasciano trasportare dalla linfa e dal sangue fino ai polmoni, dove diventano parassiti adulti.

Sintomi - Questi elminti provocano fenomeni infiammatori che ostruiscono le piccole vie respiratorie. Sulla superficie dei polmoni compaiono lesioni più o meno rotondeggianti, di varia grandezza, grigiastre, ripiene di parassiti adulti, uova e larve. Gli animali presentano tosse secca, stizzosa, scolo nasale sieromucoso spesso bilaterale. Frequentemente i sintomi sono più marcati in autunno ed inverno e si protraggono sino alla metà della primavera successiva; gli animali sono inappetenti, diventano anemici e deperiscono. Nelle forme particolarmente gravi non mancano casi

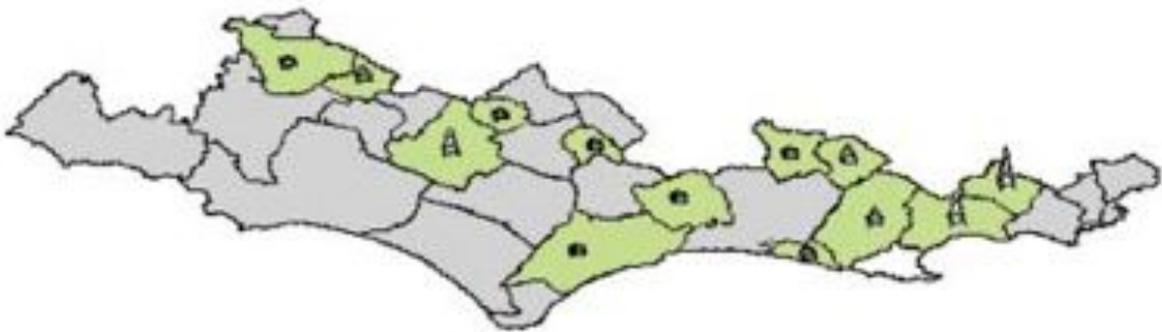


Ovino - Polmone con lesioni



Larva di *P. rufescens* (feci) (Foto al microscopio)

Protostrongylus rufescens



Carica parassitaria
= 100 l.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	13	43,3
ALLEVAMENTI	142	18	12,7
ANIMALI	2840	110	3,9
Carica parassitaria media = 12 l.p.g.			

di morte, anche in seguito a polmonite per sovrainfezioni batteriche e virali.

Diagnosi - Se si fa correre un gruppo di animali ammalati, questi si affannano rapidamente e cominciano a tossire. Una diagnosi di certezza consegue alla messa in evidenza delle tipiche larve dei parassiti nelle feci e nell'espettorato degli animali.

Controllo – Si ricorre all'utilizzo degli antielmintici ad ampio spettro già descritti per il controllo di *D. filaria* e degli Strongili gastrointestinali anche se non tutti sono pienamente efficaci.



Animali con sintomi



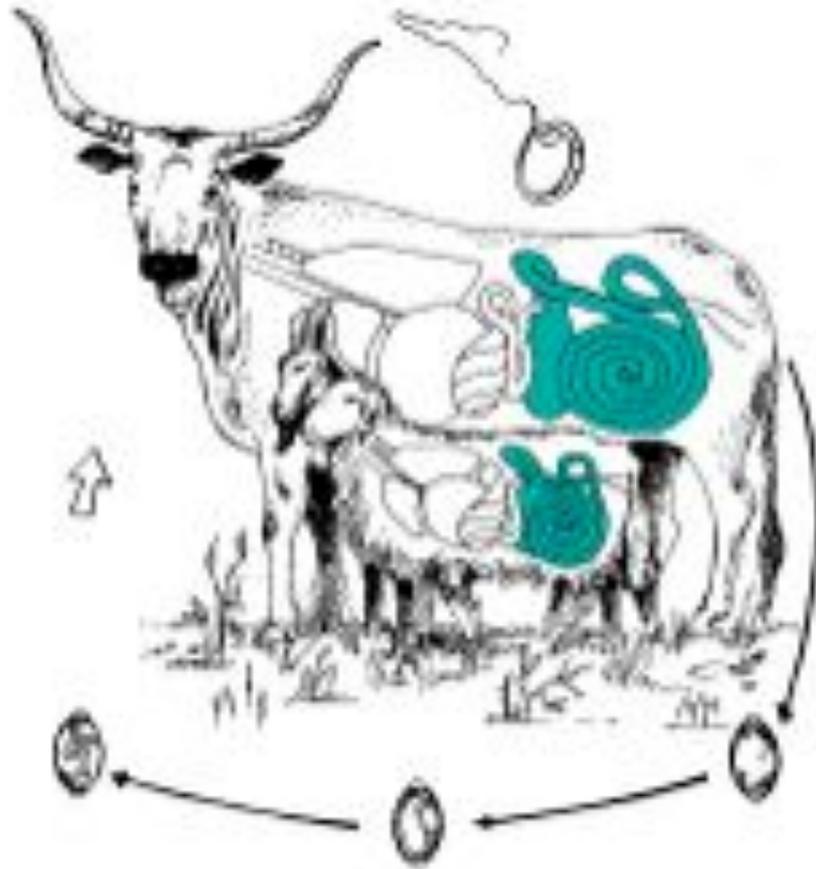
Ovino - Polmone con lesioni

Cystocaulus ocreatus



PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	13	43,3
ALLEVAMENTI	142	22	15,5
ANIMALI	2840	114	4,0
Carica parassitaria media = 19 l.p.g.			

 Carica parassitaria = 100 l.p.g.



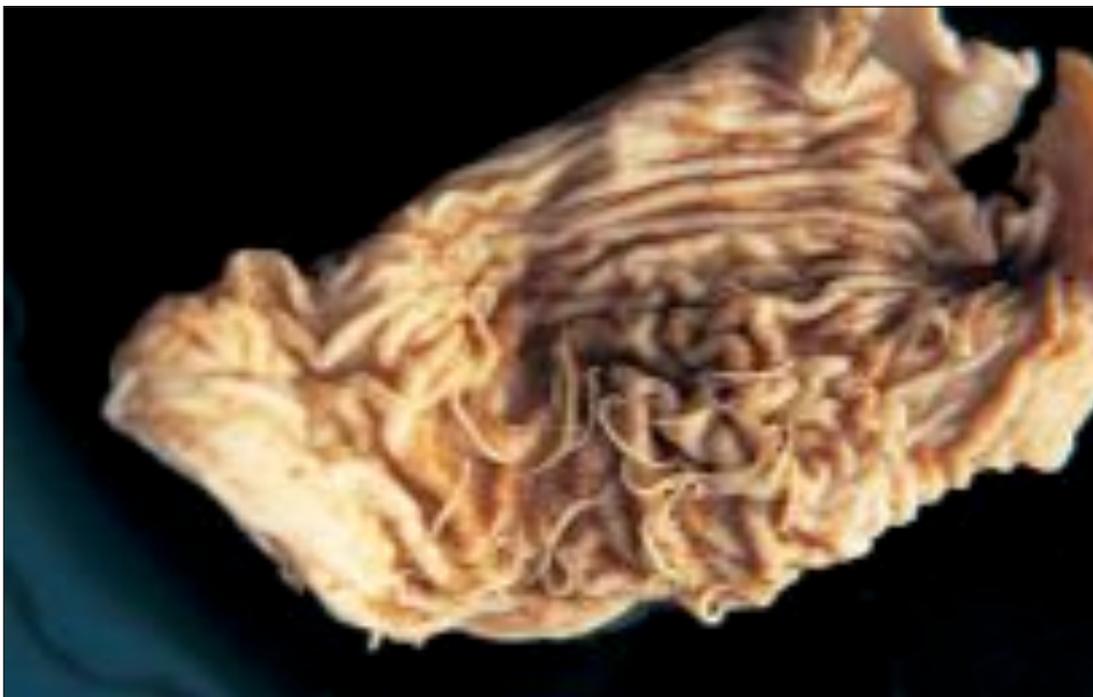
Tricocefali, detti comunemente vermi a frusta (per la parte anteriore del corpo molto più sottile e lunga di quella posteriore), si riscontrano con maggiore frequenza nei giovani soggetti allevati su lettiera.

Il Parassita – Negli ovini, *Trichuris ovis* e *T. skrjabini* (lunghi 4-7 cm) vivono nel grosso intestino, soprattutto cieco, con l'estremità anteriore infissa nella mucosa intestinale.

Ciclo biologico ed infestazione – Come tutti i vermi tondi sono organismi a sessi separati; dopo l'accoppiamento, le femmine depongono le uova (dalla caratteristica forma a limone) che vengono eliminate con le feci nell'ambiente esterno, dove resistono anche per alcuni anni. Nel loro interno, in condizioni favorevoli di temperatura ed umidità, maturano le larve infestanti. Gli animali si infestano ingerendo con gli alimenti queste uova larvate. A livello



Animali sensibili



Intestino parassitato

del grosso intestino le larve (liberatesi dall'uovo nel piccolo intestino) mutano fino a parassiti adulti pronti a ripetere il ciclo.

Sintomi – Solitamente l'azione patogena è poco significativa, ma nei giovani soggetti con elevata carica parassitaria, si evidenziano disturbi intestinali con coliche, stipsi e diarrea talvolta emorragica.

Diagnosi – Oltre alla valutazione dei sintomi è necessario ricorrere all'esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle caratteristiche uova.

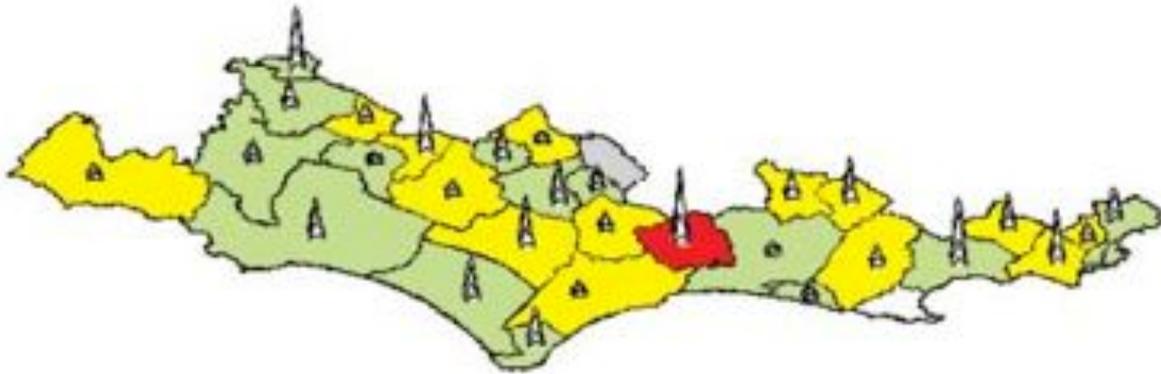
Controllo - Questi parassiti sono piuttosto resistenti ai trattamenti antielmintici; molecole ad ampio spettro, quali i moderni benzimidazolici, le avermectine/milbemicine ed il levamisolo, non sempre hanno dimostrato una buona efficacia contro i parassiti adulti e le larve.



Parassita adulto



UOVO (Foto al microscopio)



 Carica parassitaria
 = 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	29	96,7
ALLEVAMENTI	142	82	57,7
ANIMALI	2840	636	22,4
Carica parassitaria media = 47 u.p.g.			

Questo parassita, detto comunemente ossiuero (*oxùs*: acuto; *urà*: coda), per l'aspetto appuntito della coda delle femmine, tra i ruminanti domestici colpisce solo gli ovini ed i caprini.

Il Parassita – *Skrjabinema ovis* è un piccolo verme tondo (lungo circa 1 cm), biancastro, che vive nel cieco e nella parte terminale del grosso intestino delle pecore e delle capre.

Ciclo biologico ed infestione – Dopo l'accoppiamento, le femmine si affacciano a deporre ed attaccare le uova attorno all'apertura anale.

Nelle uova, di una caratteristica forma asimmetrica, maturano le larve infestanti. Gli animali si infestano ingerendo le uova che liberano le larve nei primi tratti dell'intestino. Le larve raggiungono quindi il grosso intestino dove diventano parassiti adulti.

Sintomi – Manca una sintomatologia apprezzabile. A volte sono presenti generici disturbi intestinali accompagnati da irrequietezza dovuta allo spostamento delle femmine del parassita durante la ovodeposizione.

Diagnosi – I sintomi sono poco indicativi.



Per la ricerca delle uova è importante prelevare il materiale fecale direttamente dall'ampolla rettale, avendo però cura di raccogliere anche materiale biologico dalla regione perianale.

Controllo – I parassiti sembrano sensibili ai più comuni antielmintici ad ampio spettro.



a) Femmina del parassita con utero ripieno di uova; b) uovo (Foto al microscopio)



Carica parassitaria
= 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	14	46,7
ALLEVAMENTI	142	20	14,1
ANIMALI	2840	149	5,2
Carica parassitaria media = 38 u.p.g.			

Si tratta di piccoli vermi tondi che alternano fasi a vita libera a fasi a vita parassitaria.

Il parassita – *Strongyloides papillosus* è un verme filiforme lungo qualche millimetro, che vive nello spessore del piccolo intestino degli ovini, dei caprini e di altri animali.

Ciclo biologico ed infestione – Nella fase a vita libera sono presenti gli esemplari di entrambi i sessi. La fase parassitaria all'interno degli animali, invece, è svolta solo dalle femmine che, nella propria sede di localizzazione (piccolo intestino), per partenogenesi, producono uova larvate.

Nell'ambiente esterno le larve fuoriescono dalle uova e possono evolvere in maschi e femmine a vita libera o in larve infestanti (L3). Queste larve, similmente a quelle derivanti dalle generazioni a vita libera, infestano gli animali penetrando attraverso la cute. Esse giungono all'intestino dove sviluppano ad adulti dopo aver attraversato anche i polmoni, la trachea e l'esofago.

In fase di allattamento, i giovani animali possono assumere le larve attraverso il latte materno e, almeno nei bovini, è stata dimostrata la possibilità di infestazione prenatale attraverso la placenta.



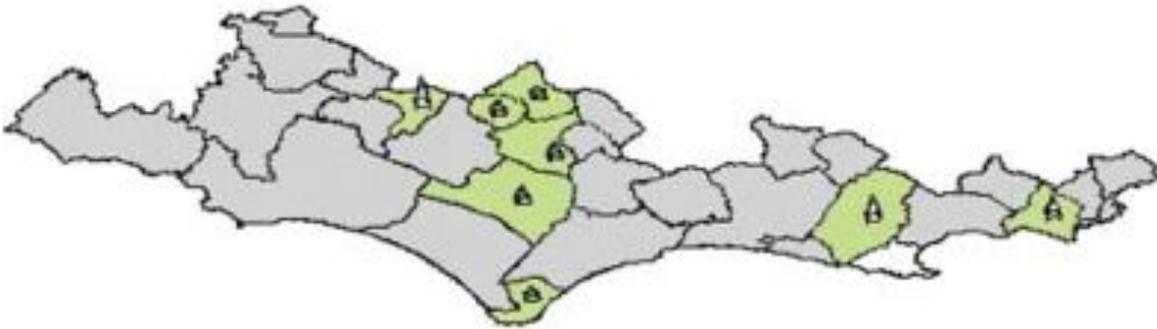
Sintomi – Più gravemente colpiti sono i giovani soggetti, da pochi giorni a pochi mesi di età, con quadri crescenti di enterite: enterite sierosa, enterite catarrale o emorragica, nelle forme più gravi. Frequentemente si associano dimagrimento ed anemia.

Diagnosi – Una diagnosi di certezza consegue all'esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle caratteristiche uova larvate.

Controllo – Si fa ricorso principalmente all'utilizzo di antelmintici ad ampio spettro a base di benzimidazolici, probenzimidazolici ed avermectine / milbemicine.



UOVO (Foto al microscopio)



PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	8	26,7
ALLEVAMENTI	142	12	8,5
ANIMALI	2840	63	2,2
Carica parassitaria media = 23 u.p.g.			

Carica parassitaria = 100 u.p.g.



Le tenie sono vermi piatti, di aspetto nastriforme, che si localizzano nel piccolo intestino, soprattutto nei giovani animali di 3-6 mesi di età.

Il parassita - Le tenie che più frequentemente parassitano gli ovini sono *Moniezia expansa* e *M. benedeni*.

Questi parassiti, lunghi fino a 2 metri, sono formati da una piccola testa (scolice) provvista di quattro ventose, un sottile collo ed un corpo (strobila), composto da numerosissimi segmenti (proglottidi). Sono organismi ermafroditi, muniti cioè sia degli apparati geni-



Parassiti adulti



Acaro ospite intermedio (Foto al microscopio da D. E. Jacobs, 1986)



Parassiti adulti



Ovini parassitati

tali maschili che femminili perfettamente funzionanti, presenti in doppio contemporaneamente in ogni singola proglottide (due apparati genitali maschili e due femminili).

Ciclo biologico - È identico per le due tenie. Periodicamente, dalla lunga catena che caratterizza il corpo di questi parassiti si staccano dei pezzi composti da proglottidi piene di uova (gravide). Nell'ambiente esterno si liberano le uova, nel cui interno è già presente un embrione con sei uncini (oncosfera o embrione esacanto). Queste uova devono essere ingerite da piccoli acari coprofagi che vivono nel terreno (acari del muschio o acari del foraggio), in cui si sviluppano delle piccole larve (larva cisticercoide).

Infestione - Gli animali al pascolo si infestano ingerendo, insieme all'erba, questi acari "parassitati". Con la digestione vengono liberate le larve cisticercoidi da cui si sviluppano i parassiti adulti nel piccolo intestino in 6-8 settimane. Nei nostri animali l'infestazione da *Moniezia* si riscontra maggiormente in primavera ed in autunno, soprattutto negli allevamenti stanziali.

Sintomi - Le tenie nei giovani animali possono provocare diarrea anche intensa,

ed un deficit di peso fino ad oltre il 20%.

Diagnosi - Non è raro osservare nelle feci degli animali parassitati le proglottidi di tenia, che appaiono simili a chicchi di riso cotto.

L'esame microscopico delle feci mette in evidenza le tipiche uova piramidali (*M. expansa*) o cubiche (*M. benedeni*) dal guscio molto spesso.

Controllo - Si fa ricorso principalmente all'utilizzo di praziquantel; efficaci anche gli antielmintici ad ampio spettro del gruppo dei benzimidazolici.



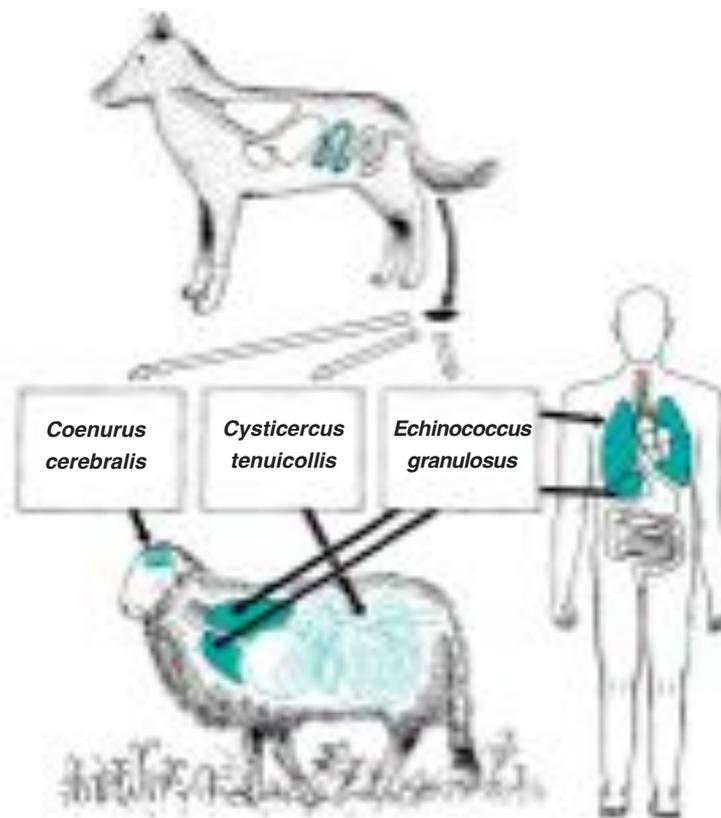
Uovo di *Moniezia expansa* (Foto al microscopio)



Uovo di *Moniezia benedeni* (Foto al microscopio)



PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	29	96,7
ALLEVAMENTI	142	91	64,1
ANIMALI	2840	703	24,8



Gli ovini, oltre ad essere parassitati a livello intestinale da tenie "adulte", sono anche infestati a livello di organi e tessuti (fegato, cervello, polmoni, ecc.) dalle larve di altre tenie, che da "adulte" vivono nell'intestino del cane e di altri carnivori.

Ciclo biologico ed infestazione – Gli ovini si infestano ingerendo le proglottidi (o le uova) di queste tenie eliminate con le feci dai cani parassitati.

Una volta nell'intestino, dalle uova si liberano gli embrioni che attraversano la parete intestinale e, trasportati dal sangue, vanno a localizzarsi in vari distretti del corpo, dove daranno origine alle cosiddette "forme larvali", di aspetto e dimensioni differenti a seconda della specie di tenie.

Cysticercus ovis è la forma larvale di *Taenia ovis* che come parassita adulto vive nell'intestino del cane e di altri canidi.



Agnello - Fegato con *Cysticercus tenuicollis*



Ovino - *Cysticercus tenuicollis*



Agnello - Omento con *Cysticercus tenuicollis*

Nel cuore, nel diaframma e nei vari muscoli degli ovini e dei caprini si formano cisti ovalari di circa 1 cm di lunghezza. Di solito gli animali colpiti non presentano sintomi.

Coenurus cerebralis è la forma larvale della tenia *Multiceps multiceps* che come parassita adulto vive nell'intestino del cane e di altri canidi.

Maggiormente recettivi sono gli ovini, meno i caprini; eccezionalmente può essere colpito anche l'uomo. Nel cervello e nel midollo spinale dei soggetti colpiti (soprattutto giovani animali) si formano delle cisti che possono raggiungere la grandezza di un uovo, accompagnate dalla comparsa di sintomi nervosi (pazzia o capostorno). Spesso l'animale colpito muore.

Cysticercus tenuicollis è la forma larvale di *Taenia hydatigena* che come parassita adulto vive nell'intestino del cane e di altri canidi.

Negli animali colpiti (soprattutto i giovani ovini) si formano delle cisti che raggiungono la grandezza di un uovo di pollo. Di solito queste forme larvali sono attaccate alla superficie

del fegato o ad altre strutture della cavità addominale. Sono possibili anche localizzazioni a livello di pleura e di pericardio.

Generalmente gli animali colpiti non manifestano sintomatologia evidente.



Cysticercus tenuicollis



Ovino - Cervello con *Coenurus cerebralis*



Ovino - Cervello con *Coenurus cerebralis*



Ovino - Cervello con *Coenurus cerebralis*



Coenurus cerebralis - animale con sintomi

Si tratta di una forma larvale particolarmente importante, in quanto nell'uomo è responsabile di una grave patologia.

Il Parassita – La cisti da echinococco (idatide) è la forma larvale della tenia *Echinococcus granulosus granulosus*, una piccolissima tenia (lunga meno di un centimetro e costituita da 3-5 proglottidi), che come parassita adulto in Italia vive nell'intestino del cane e del lupo.

Ciclo biologico ed infestione – I cani parassitati eliminano con le feci le proglottidi ripiene di uova embrionate che contaminano l'ambiente. Gli ovini si infestano ingerendo le proglottidi o le uova. Nel loro intestino, gli embrioni della tenia (liberatisi dalle uova) attraversano la parete e per via ematica si diffondono in tutto l'organismo, localizzandosi prevalentemente nel fegato e nel polmone. In queste sedi si trasformano in una cisti che si accresce di circa 1 cm all'anno, raggiungendo le dimensioni di un'arancia e più. Più longevo è l'animale, più grande è la cisti.

Queste cisti, (idatidi - cisti da echinococco), sono delimitate da tre membrane e ripiene di un liquido contenente numerosi protoscolici. I cani, a loro

volta, si infestano ingerendo queste cisti con gli organi degli ovini morti o macellati.

L'uomo contrae l'infestione assumendo alimenti in qualche modo contaminati dalle uova di questa tenia, eliminate dal cane. Principalmente nel fegato e nel polmone, così come descritto per gli ovini, si sviluppano le idatidi, che possono raggiungere dimensioni notevoli, anche quanto la testa di un bambino.



Animali sensibili



Soggetto eliminatore di proglottidi



Cane - Feci con proglottidi (da D. E. Jacobs, 1986)



Uova (Foto al microscopio da D. E. Jacobs, 1986)



Bovino - Polmone con idatidi



Polmone bovino - liquido idatideo

Diagnosi – Nei ruminanti, la diagnosi di certezza si basa sull'esame necroscopico che consente la messa in evidenza delle cisti nei vari organi. Nell'uomo si fa ricorso prevalentemente alla sierodiagnosi, all'esame radiografico ed ecografico.

Controllo – Al momento non esiste una terapia farmacologica definitiva per la idatidosi umana; risolutivo è l'intervento chirurgico. Per il controllo della echinococcosi/idatidosi è di fondamentale importanza evitare che i cani ingeriscano organi con cisti idatidee. È buona norma trattare ogni sei mesi tutti i cani aziendali con farmaci specifici (praziquantel, niclosamide, benzimidazolic).



Parassita adulto (Foto al microscopio)



Ovino - Polmone e fegato con idatidi



Bovino - Fegato con idatidi



Uomo - Fegato con idatidi



Questo distoma si ritrova nel fegato di ovini, caprini e bovini e di molti altri animali, compreso l'uomo. La sua presenza è legata essenzialmente a pascolo in zone umide.

Il parassita - È un verme piatto, di colore grigio-marrone, lungo fino a 5 centimetri, somigliante ad una foglia di salvia.

Ciclo biologico – I parassiti adulti, ermafroditi, nei dotti biliari dei propri ospiti, dopo autofecondazione, depongono numerose migliaia di uova al giorno che, con la bile e poi con le feci, raggiungono il mondo esterno. Lo sviluppo continua solo se le uova cadono



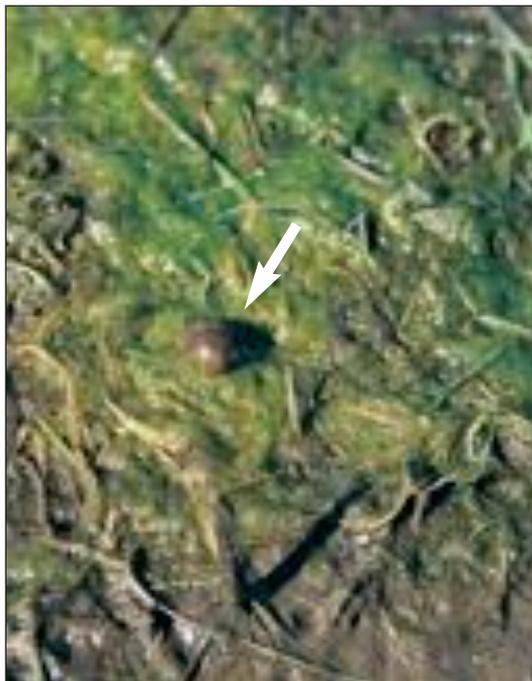
a - Fasciola hepatica
b - Dicrocoelium dendriticum



UOVO (Foto al microscopio)



Habitat ideale allo sviluppo esogeno del parassita



Ospite intermedio (*Lymnaea sp.*)



Numerosi ospiti intermedi in acqua

in zone più o meno ricche di acqua dove, nel giro di 2 settimane, liberano le larve (miracidio) che nuotando vanno alla ricerca di piccole lumache anfibe (*Lymnaea* sp.) nelle quali penetrano, si trasformano (sporocisti, redie e cercarie) e si moltiplicano.

Dopo circa 80 giorni le nuove forme larvali (cercarie) abbandonano questi ospiti e nuotano per fissarsi alla vegetazione, dove si racchiudono in un guscio di resistenza, assumendo l'aspetto e la grandezza di un granellino di sabbia (metacercarie).

Infestione - Gli animali si infestano ingerendo le erbe contaminate dalle metacercarie le quali, una volta nell'intestino, liberano le adolescarie (forme giovanili del parassita) che passano al fegato, dove diventano parassiti adulti in circa 7 settimane.

Sintomi - La migrazione dei giovani parassiti (adolescarie) danneggia gravemente il fegato provocando, in alcuni casi, anche imponenti emorragie. Gli animali presentano febbre, abbattimento, anemia, mancanza di appetito, dimagrimento, caduta della lana, edemi sottocutanei e cachessia. Nelle forme gravi sono frequenti casi di morte, soprattutto nei mesi autunnali.

Diagnosi - Oltre ai sintomi è necessario il ricorso ad una diagnosi di laboratorio. È sufficiente l'esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle caratteristiche uova. I massimi rivelatori di infestazione sono gli animali adulti nel periodo invernale o le rimonte alla fine della loro 1° stagione di pascolo.

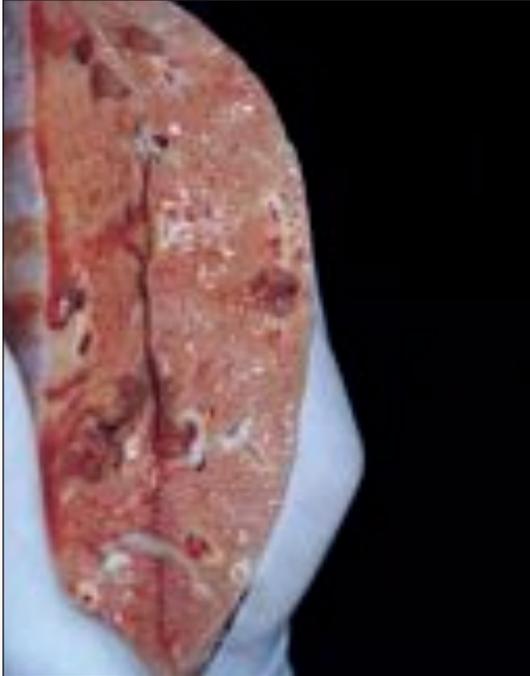
Controllo - Bonifica delle zone umide, lotta alle lumache, somministrazione di antielmintici specifici: rafoxanide, oxiclozanide, nitroxinil, closantel, clorsulon, albendazolo.



Animali parassitati



Ovino con grave anemia



Ovino - Fegato con lesioni e parassiti



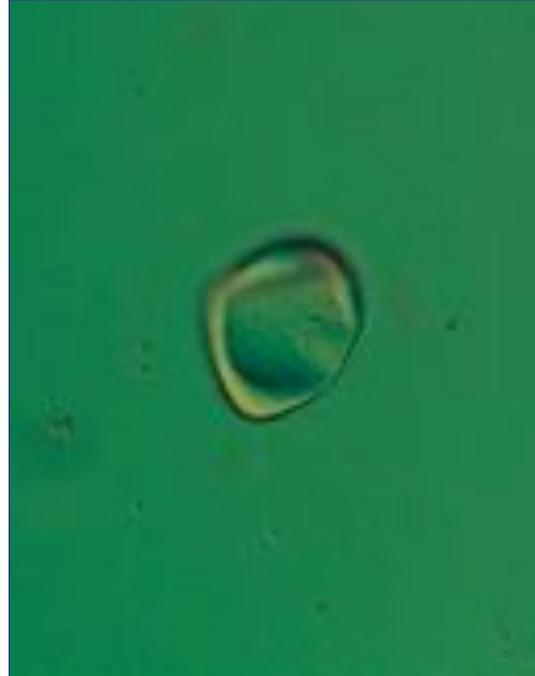
Parassiti



Numerosi parassiti adulti



Bovino - Fegato con lesioni e parassiti



"Ombra" (aspetto dell'uovo durante l'esame diagnostico) - (Foto al microscopio)

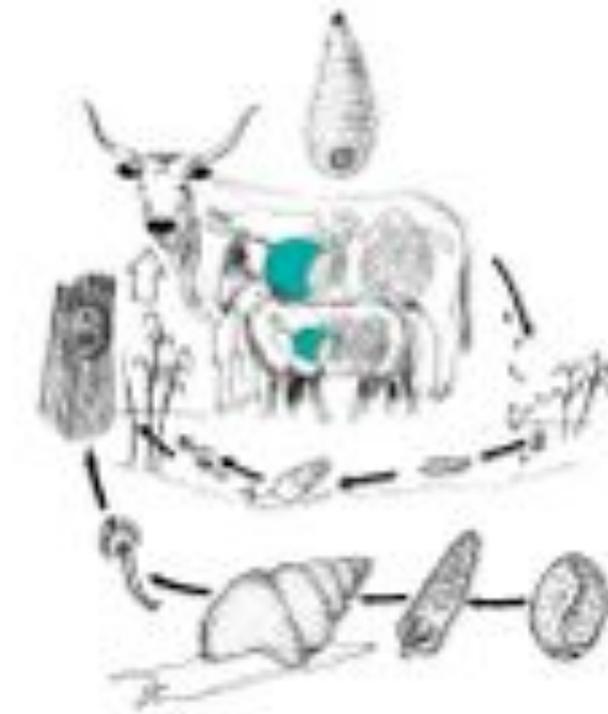


Ovino - Fegato parassitato



Carica parassitaria
 = 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	11	36,7
ALLEVAMENTI	142	17	12,0
ANIMALI	2840	120	4,2
Carica parassitaria media = 68 u.p.g.			



Questo distoma ruminale si ritrova soprattutto nei bovini, seguono gli ovini ed i caprini. Gli animali adulti sono i principali serbatoi del parassita.

Il parassita – Nelle Regioni del centro sud Italia è diffuso un Paramphistomidae del genere *Calicophoron*. Questo elminto, lungo circa 1 cm, vive attaccato (con la sua ventosa posteriore) alla superficie interna del rumine. Ha una tipica forma a cornetto e si presenta di colore rosso chiaro, più intenso alle due estremità.



Parassiti adulti



Ovino - duodenite emorragica

Ciclo biologico - I parassiti adulti (ermafroditi) producono un elevato numero di uova, che dal rumine raggiungono il mondo esterno con le feci. Le esigenze ambientali ed il ciclo biologico sono gli stessi di *F. hepatica*.

Infestione - Gli animali contraggono l'infestione ingerendo erba su cui sono attaccate le forme infestanti del parassita (metacercarie) che, una volta raggiunto il duodeno, liberano le adolescenti che penetrano nello spessore della parete intestinale ed a ritroso ritornano al rumine.

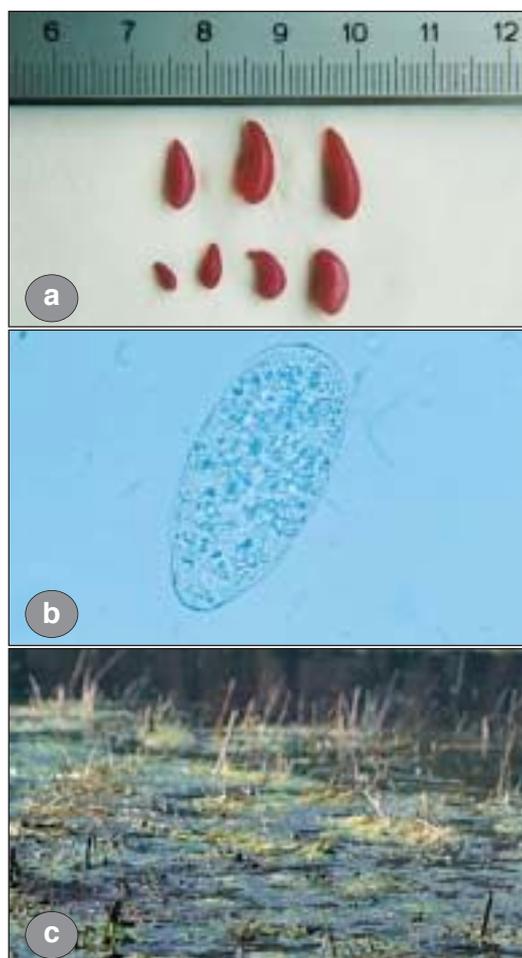
Sintomi - I danni maggiori derivano dalle forme giovanili del parassita, che a livello intestinale, penetrando nello spessore della parete del duodeno, provocano importanti lesioni emorragiche, spesso causa di morte, soprattutto dei giovani soggetti nei mesi autunnali.

Il parassita adulto, nel rumine, provoca un'infestione cronica: gli animali mangiano poco e manifestano disturbi della ruminazione; spesso compare diarrea e gli animali perdono peso. Questa forma si manifesta soprattutto negli animali adulti e nei mesi invernali.

Diagnosi - I sintomi non sono specifici, è necessario una conferma di laboratorio: l'esame microscopico delle feci

consente la messa in evidenza delle tipiche uova. Gli animali adulti, nei mesi invernali, sono i principali serbatoi di parassiti.

Controllo - Bonifica delle zone umide. Non sono disponibili farmaci specifici; risultati apprezzabili si ottengono con oxiclozanide + levamisolo.



a) Parassiti (colorati per diagnosi)
 b) Uovo (Foto al microscopio)
 c) Habitat ideale allo sviluppo esogeno del parassita



Rumine con giovani parassiti



Contenuto ruminale con giovani parassiti



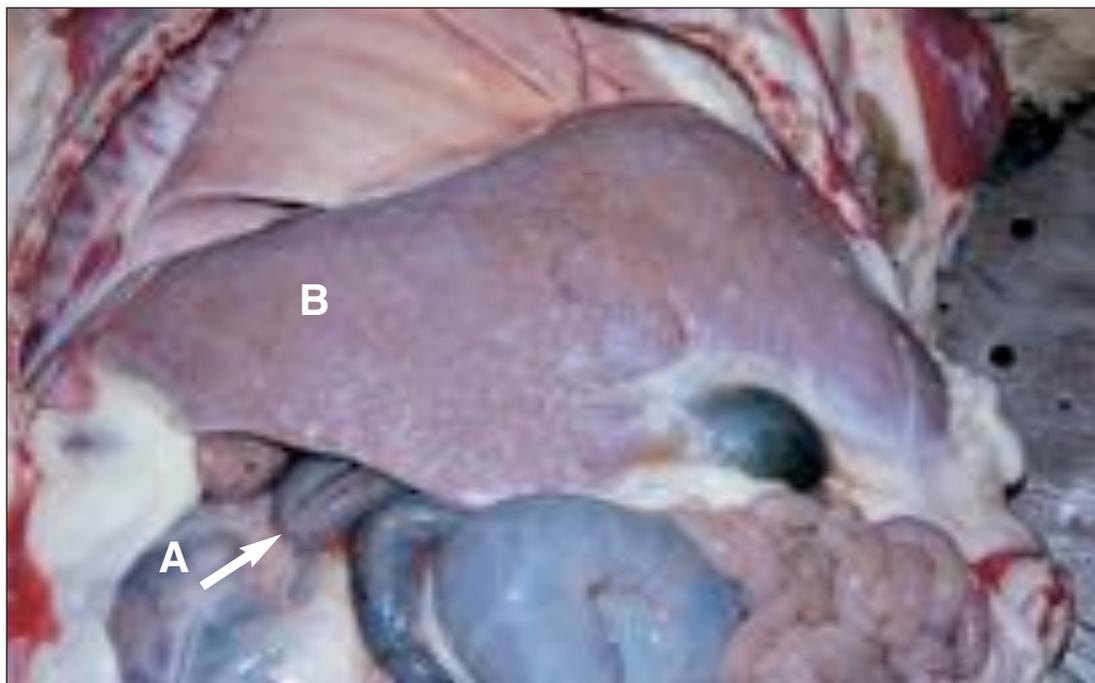
Rumine con parassiti

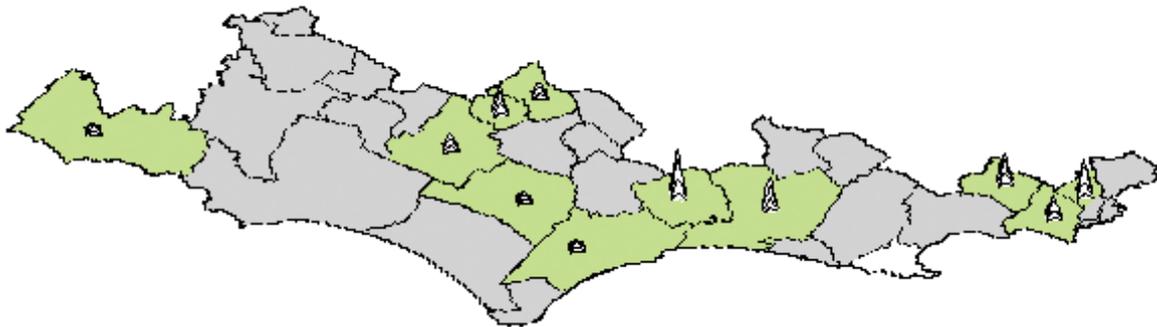


Contenuto ruminale con parassiti



Animale poliparassitato

Ovino poliparassitato A) duodenite emorragica da Paramfistoma; B) fegato con lesioni da *Fasciola hepatica*



Carica parassitaria
= 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	11	36,7
ALLEVAMENTI	142	15	10,6
ANIMALI	2840	108	3,8
Carica parassitaria media = 36 u.p.g.			



Questo parassita, che attacca tutti i ruminanti domestici (e non solo), colpisce prevalentemente gli ovini.

Esso è notevolmente più diffuso dei due distomi precedenti.

Il parassita - È un piccolo verme piatto, lungo circa 1 cm, la cui presenza non è legata ad ambienti umidi; si presenta con una tipica forma che ricorda la punta di una lancia, da cui il nome comune di verme lanceolato.



Parassita adulto (Foto al microscopio)



Parassiti adulti



Uovo (Foto al microscopio)



Liberazione del miracidium (Foto al microscopio di V. Puccini)



Cercaria (Foto al microscopio di V. Puccini)

Ciclo biologico - Nei piccoli dotti biliari, dove vive da adulto, questo parassita (ermafrodita) dopo fecondazione, produce un gran numero di uova già embrionate, che con la bile e poi con le feci, vengono espulse nel mondo esterno. Lo sviluppo continua prima in una lumaca di terra (*Zebrina*, ecc.) e poi in una formica, in cui si formano le larve infestanti (metacercarie).

Infestione - Gli animali si infestano ingerendo le formiche parassitate che, nelle ore notturne e mattutine, quando la temperatura scende sotto i 15°C, rimangono paralizzate sui pascoli attaccate agli steli d'erba. Le pecore brucando le erbe fino a terra, hanno più opportunità di ingerire le formiche parassitate rispetto ai bovini. La digestione libera i giovani distomi (adolescarie) che raggiungono il fegato dove si localizzano e diventano parassiti adulti.

Sintomi - In questi animali gli elminti, che si ritrovano spesso in numero molto elevato (anche 30.000-40.000 esemplari per fegato), sono causa di importanti lesioni; nelle forme gravi si arriva fino alla cirrosi. Gli animali dimagriscono,

presentano anemia e scadimento delle condizioni generali.

Diagnosi - I sintomi in genere non sono molto specifici; è necessario il ricorso all'esame microscopico delle feci per la messa in evidenza delle tipiche uova, somiglianti ad un chicco di caffè. I massimi rivelatori di infestazione sono gli animali adulti.

Controllo - Si ricorre all'uso di antielmintici ad ampio spettro: benzimidazolici e probenzimidazolici.



Primo ospite intermedio



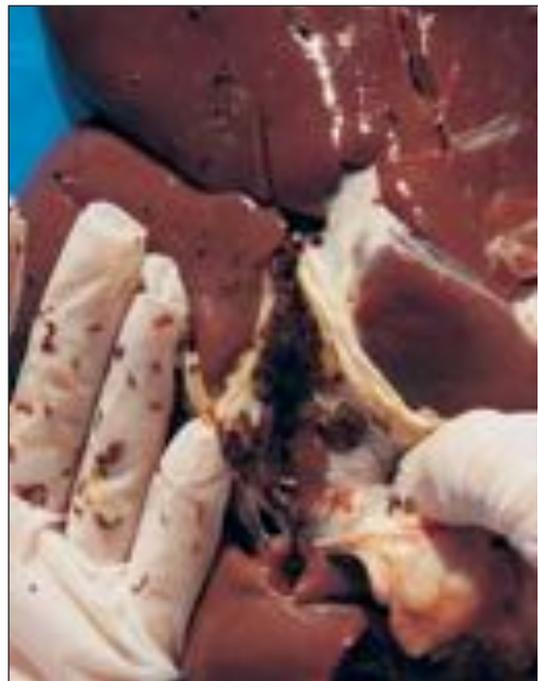
Secondo ospite intermedio (da D. E. Jacobs, 1986)



Bovino - Fegato con lesioni lievi



Ovino - Fegato con lievi lesioni e parassiti



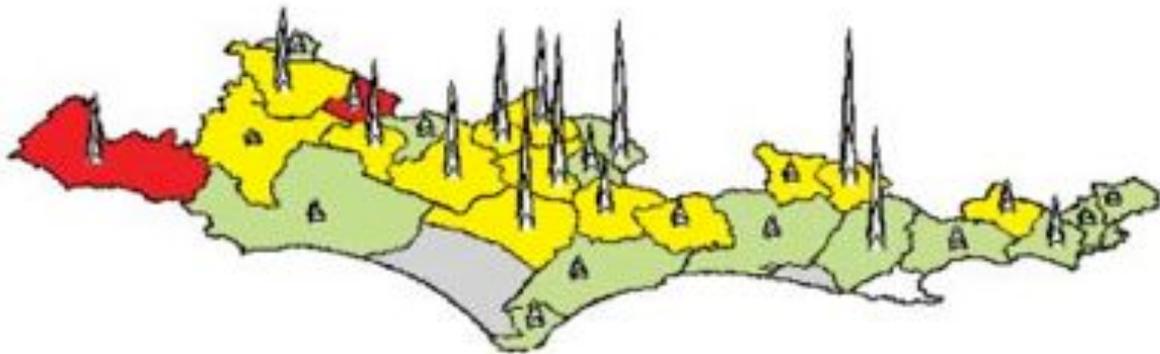
Ovino - Fegato con parassiti



Ovino - Fegato con gravi lesioni

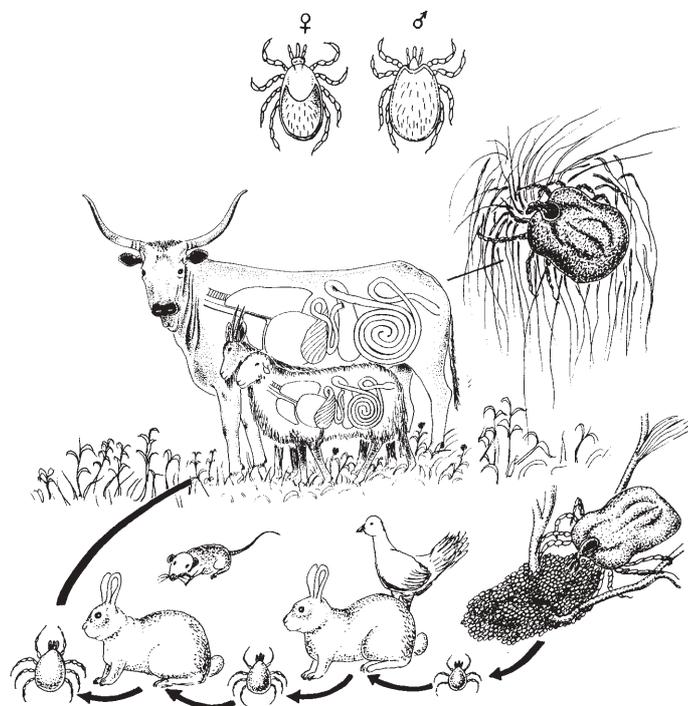


Ovino - Fegato con gravi lesioni



 Carica parassitaria
= 100 u.p.g.

PARAMETRI	ESAMINATI	POSITIVI	%
COMUNI	30	28	93,3
ALLEVAMENTI	142	82	57,7
ANIMALI	2840	851	30,0
Carica parassitaria media = 103 u.p.g.			



Sono organismi parassiti che si attaccano alla cute degli animali e dell'uomo per succhiare il sangue.

Il parassita - Si tratta di organismi a sessi separati; il maschio è notevolmente più piccolo della femmina che, quando è ripiena di sangue (ingorgata), supera anche 2 cm di lunghezza. Sono caratterizzati da una porzione anteriore, definita rostro, in cui sono presenti le parti buccali e da una posteriore definita addome. Gli adulti presentano 8 zampe.

Le zecche dei ruminanti appartengono tutte alla famiglia Ixodidae e sono defi-

nite "zecche dure" in quanto provviste di uno scudo chitinoso, rigido, che copre l'intera superficie dorsale dei maschi, mentre nelle femmine, nelle larve e nelle ninfe è notevolmente ridotto in modo da consentire il rigonfiamento dell'addome dopo il pasto di sangue.

Nel nostro Paese il genere più diffuso sui ruminanti domestici è *Ixodes*, ma sono presenti anche altri generi quali *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma* e *Rhipicephalus*.

Ciclo biologico ed infestione - La maggior parte delle zecche presenti nel



Dermacentor marginatus (maschio)



Haemaphysalis parva (maschio)



Haemaphysalis sulcata (maschio)



Haemaphysalis concinna (maschio)

nostro Paese (*Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*) presentano un ciclo a tre ospiti.

Dopo l'accoppiamento, che avviene sugli animali, il maschio cade a terra e muore; la femmina fecondata compie un pasto di sangue, si lascia cadere sul terreno, depone numerosissime uova (da 1.000 a 15.000) e muore. Dalle uova nascono larve a 6 zampe, chiamate "semi di zecca" che salgono sull'erba e sui cespugli ed aspettano che passi un animale, rappresentato di solito da roditori, uccelli, rettili piccoli mammiferi, etc., su cui si attaccano, succhiano il sangue e si lasciano cadere. A terra, le larve si trasformano in ninfe (con 8 zampe) che, a loro volta, aspettano un altro ospite, si attaccano, succhiano il sangue e si lasciano cadere di nuovo a terra dove diventano parassiti adulti. Il maschio e la femmina, quindi, come le larve e le ninfe, aspettano che passi un animale, un bovino o un ovino nel nostro caso, su cui si attaccano, compiono il pasto di sangue, si accoppiano e riprendono il ciclo.

Altre specie di zecche possono essere a due ospiti (la trasformazione larva-ninfa avviene sull'animale e non a

terra) o ad un ospite (l'intero ciclo si svolge sullo stesso animale).

Danni - Le zecche, che sono più diffuse nelle zone calde ed umide, durante i loro pasti di sangue, provocano irritazione della cute ed anemia (una sola femmina adulta può succhiare fino a 1 ml di sangue). Alcune specie possono inoculare negli animali delle sostanze tossiche ad azione paralizzante. Inoltre, per il modo con cui si alimentano, permettono la penetrazione e la trasmissione di virus, batteri e parassiti da un animale all'altro.

Diagnosi - La diagnosi è molto semplice: le femmine ripiene di sangue sono ben visibili sulla cute dell'animale. Di solito, risultano maggiormente infestate le zone del corpo dove la cute è più sottile e più protetta, per es. zona perianale, mammella, scroto, piatto della coscia, etc.

Controllo - Il controllo delle zecche si basa sia su tecniche di conduzione aziendale (rotazione dei pascoli, aratura, falciatura, etc.) che sulla somministrazione di prodotti antiparassitari (esteri fosforici, carbamati, amitraz, lattoni macrociclici) sotto forma di spray, bagni, spugnature, inoculazioni, etc.



Bovino - Gruppo di zecche



Rhipicephalus sanguineus



Ixodes ricinus



Ixodes gibbosus (maschio)

Questo studio condotto su un campione significativo di allevamenti ovini della provincia di Latina, ha evidenziato la presenza di un ampio e diffuso poliparassitismo.

Tutti gli allevamenti controllati sono risultati parassitati ed era la norma ritrovare, variamente associati in uno stesso allevamento, e spesso in uno stesso animale, parassiti diversi (protozoi, nematodi, cestodi e trematodi), fino a 15 specie differenti.

Le mappe comunali - tipo 3 (mappe coropletiche con picco proporzionato), realizzate in occasione di questo studio, consentono di apprezzare con immediatezza la distribuzione territoriale dei differenti parassiti, nonché il carico parassitario (prevalenza e carica parassitaria) degli allevamenti di ciascun comune.

Per meglio ponderare come le positività emerse all'interno di ciascun comune "pesano" sull'intera area di studio, è stato introdotto un nuovo parametro denominato **prevalenza relativa comunale (PRC)**, calcolata rapportando il numero di allevamenti risultati positivi in ciascun comune al totale di quelli controllati nell'intera area di studio.

Per la rappresentazione grafica, i valori di PRC sono stati ripartiti in quattro intervalli rappresentati da colori diversi (grigio, verde, giallo e rosso).

Inoltre, in ciascuna mappa, le cariche parassitarie medie comunali, espresse in u.p.g./l.p.g./o.p.g., sono rappresentate da un **picco proporzionato** disegnato all'interno di ciascun comune.

I coccidi del genere *Eimeria* sono risultati i parassiti più diffusi, presenti nella totalità degli allevamenti esaminati. Tutti e trenta i comuni controllati sono risultati positivi con valori di PRC compresi tra 0,1 e 6,3% e con una carica parassitaria media pari a 1.173 o.p.g.

Estremamente diffusi sono risultati anche gli strongili gastrointestinali, presenti nel 99,3% degli allevamenti ed in tutti i comuni (PRC compresa tra 0,1 e 6,3%), con una carica parassitaria media pari a 420 u.p.g.

I tricocefali erano presenti nel 57,7% degli allevamenti ed in 29 comuni (PRC compresa tra 0 e 6,3%) con valori medi di u.p.g. pari a 47.

Meno diffuso *Skrjabinema* presente nel 14,1% degli allevamenti ed in 14

comuni (PRC compresa tra 0 e 3,6%; carica parassitaria media pari a 38 u.p.g.).

Strongyloides papillosus era presente nel 8,5% delle greggi ed in 8 comuni (PRC compresa tra 0 e 2,1%) con valori di u.p.g. pari a 23.

Gli strongili broncopolmonari, nell'insieme, erano presenti nell'88,7% degli allevamenti ed in tutti e trenta i comuni (PRC compresa tra 0,1% e 6,3%) con valori di carica media comunale pari a 130 l.p.g.

Di questo gruppo di elminti *Muellerius capillaris* è risultato il più diffuso, presente nell'85,2% degli allevamenti ed in tutti e trenta i comuni (PRC compresa tra 0,1 e 6,3%). Seguono nell'ordine *Neostrongylus linearis* (22 comuni; 31,0% degli allevamenti), *Cystocaulus ocreatus* (13 comuni; 15,5% degli allevamenti), *Protostrongylus rufescens* (13 comuni; 12,7% degli allevamenti). Infine, solo 1 allevamento del comune di Sermoneta è risultato parassitato da *Dictyocaulus filaria*.

Le tenie del genere *Moniezia* sono state rilevate in oltre il 64% degli allevamenti di 29 comuni (PRC compresa tra 0 e 4,2%).

Degli elminti a localizzazione epatica, *Dicrocoelium dendriticum* è risultato il più diffuso, presente in oltre il 57% delle greggi. Ventotto sono risultati i comuni positivi con valori di PRC compresi tra 0 e 3,6% ed una carica parassitaria media pari a 103 u.p.g.

Fasciola hepatica è stato riscontrato nel 12% degli allevamenti presenti in 11 comuni (PRC compresa tra 0 e 3,6%), con valori medi di u.p.g. pari a 68.

Infine, i paramfistomi sono stati riscontrati nel 10,6% delle greggi di 11 comuni (PRC compresa tra 0 e 2,1%), con carica parassitaria media pari a 36 u.p.g..

Dall'analisi di questi risultati non si può non sottolineare la gravità del quadro parassitologico emerso. Nel corso delle indagini, raramente abbiamo rilevato sintomatologie imponenti e/o episodi di mortalità tra gli animali da riferirsi all'azione diretta dei parassiti. Tuttavia, l'impatto economico, anche se non quantizzato in questo studio, è sovrapponibile a quanto riscontrato in altre ricerche, dove è stato dimostrato che le perdite economiche complessive vanno ben oltre il 30% del Prodotto Lordo Vendibile.

Il controllo di queste parassitosi è un problema assai complesso.

I fattori da considerare sono numerosi, fra tutti se ne elencano alcuni:

- i parassiti in genere, e gli elminti in particolare, sono “adattati al luogo” nel senso che la loro presenza, la loro diffusione, l’andamento stagionale delle loro popolazioni sono condizionati dall’insieme delle realtà topografiche, pedoclimatiche ed aziendali locali;
- questi organismi colpiscono in vario grado, ma costantemente, tutti gli animali dell’allevamento e quelli che manifestano sintomi o risultano positivi ad un controllo, non sono che la spia del gruppo;
- sono pochi i parassiti che in seguito ad una prima infezione generano negli animali una solida immunità, per cui animali trattati ed esposti ad un nuovo contagio, si reinfestano;
- ciascun parassita o gruppo parassitario è una entità biologica a se stante e pertanto necessita di un’adeguata diagnosi e di un consequenziale preciso approccio profilattico-terapeutico.

Le molecole ad azione antiparassitaria sono lo strumento primario per il controllo delle diverse infestioni. Troppo spesso, però, si assiste ad un utilizzo non appropriato dei prodotti, soprat-

tutto di quelli ad azione antielmintica ad ampio spettro, quasi regolarmente somministrati senza una precisa diagnosi, seguendo “tradizioni” locali e non considerando che un farmaco “mal usato” (ripetute somministrazioni, dosaggi errati, ecc.) può non essere più efficace per fenomeni di chemioresistenza.

Un adeguato controllo delle parassitosi negli allevamenti ovini della provincia di Latina passa, tra l’altro, attraverso tre tappe fondamentali: 1) una precisa diagnosi; 2) l’utilizzo dei farmaci da parte di personale autorizzato e competente quale i Medici Veterinari; 3) la formazione e l’informazione degli allevatori attraverso un’adeguata attività di divulgazione.

Considerando che la sanità degli allevamenti ovini rappresenta il presupposto di base per il raggiungimento delle attese performances produttive e riproduttive, risulta indispensabile poter disporre di conoscenze locali circa la presenza e la prevalenza dei parassiti al fine di meglio programmare ed attuare i protocolli di profilassi e/o terapia più opportuni.

L’utilizzo dei GIS nella elaborazione dei risultati in questo studio, ha con-

sentito la realizzazione di una serie di **mappe comunali - tipo 3** (mappe coropletiche con picco proporzionato) che rappresentano un importante ausilio per il medico veterinario e per tutti coloro che si occupano delle problematiche sanitarie del comparto ovino in modo da programmare al meglio le strategie antiparassitarie piu' opportune.

PARTE III

Prodotti ad azione antiparassitaria

Vincenzo Veneziano

*Settore di Parassitologia Veterinaria - Dipartimento di Patologia e Sanità Animale
Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

Antelmintici 1

Spettro di azione e classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale casa farmaceutica	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Via di somministrazione	PARASSITI SENSIBILI																
						Cestodi	Fh	Ph	Dd	Sgi	SBP	T/Is	S/des	Asc	Ectoparassiti							
AMPIO SPETTRO																						
Imidazotiazolici	Levamisolo	Ascarien R (Tekrolafarma)	B,O	Carne 7 NO LAT	sc									H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy						+	
	Levamisolo	Citarm L 10% (Bayer)	B,O,C	Carne 7 NO LAT	sc, im									H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy						+	
	Levamisolo	Elmidama L (Ceva Vetem)	B,O,C	Carne 7 NO LAT	sc, im									H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy, Pro						+	
	Levamisolo	Levosol (Gellini-Intervet)	B,O,C	Carne 7 NO LAT	sc									H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy, Pro						+	
	Levamisolo	Panziole L (Fatro)	B,Bur,O,C	Carne 7 Latte 4	sc, im									H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy						+	
Benzimidazolici	Albendazolo	Gardal 1,9-10% (Gellini-Intervet)	O	Carne 21 Latte 3	os	+								H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy, Pro, Mu							
	Albendazolo	Valbazen 1,9-10% (Pfizer)	B,O,C	Carne 21 Latte 3	os	+								H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy, Pro, Mu						+	
	Fenbendazolo	Panacur 2,5%-10% (Intervet)	B,O	Carne 14 B Latte 4 - O Latte 6	os	mon								H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy						+	
	Mebendazolo	Elmizin (IZO)	O	Carne 14	os									+	+							
	Mebendazolo	Kilian O (Ceva Vetem)	O	Carne 14 NO LAT	os	mon, av								H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy, Pro						+	
	Oxfendazolo	Oxémil 2,2% (Virbac)	B,O	Carne 30 O Latte 6	os	mon								+	+							
	Oxfendazolo	Systemax (Schering-Plough)	B,O	Carne 30 O Latte 6	os	mon								H,O,TCN, B, Oe; Ch	Dy							
	Tiabendazolo	Thiigel Boli (Gellini-Intervet)	O,C	Carne 21 Latte 7	os								(4)	H,O,TCN, B, Oe; Ch							+	
Probenzimidazolici	Febantel	Rintal 10% (Bayer)	B,O	B Carne 7 - O Carne 14 B Latte 4 - O Latte 4,5	os	mon								+	+							
	Netobimin	Hepalex 5%-10% (Schering-Plough)	B,O,C	Carne 21 Latte 3	os	+								+	+							

Antiprotozoari

Spettro di azione e classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale casa farmaceutica	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Via di somministrazione	PARASSITI SENSIBILI			
						<i>Eimeria</i> spp.	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Babesia</i> spp. <i>Anaplasma marginale</i>
ANTICOCIDICI									
Sulfamidici	Sulfadimidina+Trimetopim	Amphoprim (Virbac)	B, O, C	Carne 8 B Latte 2	sc, im, ev	+			
	Sulfametossipridazina	Gellisulla (Gellini-Intervet)	B, O	Carne 21 Latte 4	im	+			
	Sulfametazina	Isonetazina 40% (IZO)	B, O	Carne 14 Latte 5	os, ev	+			
	Sulfametazina, Sulfamerazina, Sulfiazolo	Metamerazina 40% (fetro)	B, O	Carne 12 Latte 4	im, ev, ip	+			
	Formosulfatrazolo	Socatti pasta (Acme)	B	Carne 7 Latte 7	os	+			
	Sulfamonometosina	Diameton 40 (IZO)	B	Carne 12 Latte 2	ev	+	+		
	Sulfadimetossina	Sulfadimetossina 20% (Ascor chimici)	B	Vitelli 14	os	+			
	Sulfadimetossina	Sulfadimetossina 20% (Ceva Vetem)	B	Vitelli 14	os	+			
	Sulfadimetossina	Sulfadimetossina 20% (Chemifarma)	B	Vitelli 14	os	+			
	Sulfadimetossina	Sulfadimetossina 20% (Ferozoo)	B	Vitelli 14	os	+			
	Sulfadimetossina+Trimetopim	Sulfadimetossina 20%+ Trimetopim 4% (Ascor chimici)	B	Vitelli 16	os	+			
	Sulfadimetossina	Sulfadimetossina 20% (Frouv nutrition)	B	Vitelli 14	os	+			
	Sulfadimetossina, Sulfamerazina,	Sulfadimetossina 3%, Sulfamerazina 8%, Sulfametazina 8% liquida (Ferozoo)	B	Vitelli 16	os	+			
	Sulfadiazina+Trimethoprim	Trimethosulla orale (Trel)	B	Vitelli 10 NO LAT	os	+			
Derivati eterociclici	Sulfametopirazina	Vekelizina (Ceva Vetem)	B, O	Carne 21 Latte 5	os, ev, ip	+			
	Diclazuril	Vecosan sospensione orale (dansen Clag)	O	Carne 0 Latte 0	os	+			
	Alolognone	Halocur (Gellini-Intervet)	B	Carne 13	os		+		
Carbanilidi	Imidocarb	Carbasa bovini (Schering-Plough)	B	Carne 90 Latte 7	im				+
Premiscela medicata	Devochinato	Decox 6 (Adisso Filozoo)	B, O	B 7 O 1	os	+			
Additivi alimentari	Moneasin	Rumensin 100 granulare (Blanco)	B	Carne 0 Latte 0	os	+			

Ectoparassitici

Spettro di azione e classe farmacologica	Principio attivo	Prodotto commerciale casa farmaceutica	Specie animale	Tempo di sospensione (giorni)	Via di somministrazione	PARASSITI SENSIBILI			
						Acari	Pidocchi	Zecche	Mosche
Organofosfati	Phoxim	Sebacil soluzione 50% (Bayer)	O	Carne 18 NO LAT	irrorazione cutanea	+	+	+	+
Formamidine	Amitraz	Taktic 125 (Gallini)	B,O	Carne 1 B 21 O NO LAT	irrorazione cutanea	+	+	+	
Piretroidi	Deltametrina	Butox 7,5 pour on (Intervet)	B,O	Carne 1 Latte 1 NO LAT O	pour on		+	+	+
	Flumetrina	Baytical 1% pour on (Bayer)	B,O	Carne 5 B Carne 21 O Latte 8 B	pour on	+	+	+	
	Allicopermetrina	Renegade 1,5% pour on Renegade 1,25% pour on (Fort Dodge)	B O	Carne 14 - Latte 0 Carne 3	pour on pour on	+	+	+	+
	Cilnatin	Bayonly pour on (Bayer)	B	Carne 0 Latte 0	pour on				+

LEGENDA

Specie animali: O = ovini; C = caprini; B = bovini; Buf = bufali.

Tempo di sospensione: NO LAT = vietato l'utilizzo in animali in lattazione.

Via di somministrazione: os = orale; sc = sottocutanea; im = intramuscolare; ev = endovenosa; ip = intraperitoneale; pour-on = applicazione sulla cute.

Parassiti sensibili: SGI = Strongili gastrointestinali (H = *Haemonchus*, O = *Ostertagia*, T = *Trichostrongylus*, C = *Cooperia*, N = *Nematodirus*, B = *Bunostomum*, Oe = *Oesophagostomum*, Ch = *Chabertia*);

Fh = *Fasciola hepatica*; Ph = Paramfistoma; Dd = *Dicrocoelium dendriticum*; SBP = Strongili broncopulmonari (Dy = *Dicyocaulus*, Pro = *Protostrongylus*, Mu = *Muehlenbergia*, Cy = *Cystocaulus*, Ne = *Nippostrongylus*);

T/is = *Trichostrongylus axei*; S/des = *Strongyloides*; Asc = Ascariidi; Mon = *Moniezia*; AV = *Avitellina*;

Ectoparassiti (Hy = *Hypoderma*; P/d = *Pedicularis*; Ac = Acari; Oest = *Oestrus ovis*; Ze = zecche).

Da - *L'Informatore Farmaceutico di Veterinaria e Zootecnia* (XIII edizione ottobre 2002, edito da OEMF - Masson, Milano) e *Dizionario del Medicinale Veterinario* (IV edizione, dicembre 2001, edito da Le Point Vétérinaire Italie, Milano).

1. Ambrosi, M., 1991. La diagnostica coprologica nelle elmintiasi di allevamento: caso delle distomatosi dei ruminanti. *Praxis Vet.* 12, 17-20.
2. Bailey, T.C., Gatrell, A.C., 1995. *Interactive Spatial Data Analysis*. Longman Harlow.
3. Beck, L.R., Rodrigues, M.H., Dister, S.W., Rodriguez, A.D., Washino, R.K., Roberts, D.R., Spanner, M.A., 1994. Remote sensing as a landscape epidemiologic tool to identify villages at high risk for malaria transmission. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 51, 271-280.
4. Berke, O., 2001. Choropleth mapping of regional count data of *Echinococcus multilocularis* among red foxes in Lower Saxony, Germany. *Prev. Vet. Med.* 52, 119-131.
5. Brooker, S., Michael, E., 2000. The potential of Geographical Information Systems and Remote Sensing in the epidemiology and control of human helminth infections. In: *Remote sensing and Geographical Information Systems in Epidemiology*. *Adv. Parasitol.* 47, 246-279 pp.
6. Cressie, N., 1993. *Statistics for spatial data*, Rev. Edition. Wiley, New York.
7. Cringoli, G., Capuano, F., Landolfi, M.C., Veneziano, V., 1996. Endoparassiti in allevamenti ovini della Campania - Nota I. *Atti XII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C.*, 389-392.
8. Cringoli G., Capuano, F., Veneziano, V., Rinaldi L., 1998a. Prime carte parassitologiche degli ovini in Campania. Regione Campania – Assessorato per l'Agricoltura.
9. Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., 1998b. I parassiti più diffusi nei ruminanti domestici delle province di Catanzaro e Crotone. *Regione Calabria. Assessorato Agricoltura Caccia e Pesca. Associazione Interprovinciale Allevatori di Catanzaro e Crotone*, 1-56.
10. Cringoli G., Veneziano V., Rinaldi L., 1998c. I parassiti più diffusi nei ruminanti domestici della provincia di Cosenza. *Regione Calabria. Assessorato Agricoltura Caccia e Pesca. Associazione Provinciale Allevatori di Cosenza*, 1-56.
11. Cringoli, G., Capuano, F., Veneziano, V., Rinaldi, L., 2000a. Territorial maps of helminths in cattle bred in the Avellino area (Southern Italy). *Parassitologia* 42 (suppl. 1), 86.
12. Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., 2000b. Il Progetto Giasone: le elmintosi degli ovini in Italia – Mappe parassitologiche regionali. *Atti XIV Congresso Nazionale SIPAOC*, 49-86.
13. Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G., 2001a. A prevalence survey and risk analysis of filariosis in dogs from the Mt. Vesuvius area of Southern Italy. *Vet. Parasitol.* 102, 243-252.
14. Cringoli, G., Veneziano, V., Rinaldi, L., 2001b. I parassiti negli allevamenti semibradi dell'Appennino Dauno, Irpino e Lucano. *POM Progetto A13*.
15. Cringoli, G., Otranto, D., Testini, G., Buono, V., Di Giulio, G., Traversa, D., Lia, R., Rinaldi, L., Veneziano, V., Puccini, V., 2002a. Epidemiology of bovine tick-borne diseases in Southern Italy. *Vet. Res.* 33, 421-426.
16. Cringoli, G., Rinaldi, L., Veneziano, V., Capelli, G., Malone, J.B., 2002b. A cross-sectional coprological survey of liver flukes in cattle and sheep from an area of the southern Italian Apennines. *Vet. Parasitol.* 108, 137-143.
17. Cross, E.R., Bailey, C.R., 1984. Prediction of areas of endemic schistosomiasis through use of discriminate analysis of environmental data. *Mil. Med.* 149, 542 - 544.
18. Cross, E.R., Newcombe, W.W., Tucker, C.J., 1996. Use of weather data and remote sensing to predict the geographic and seasonal distribution of *Phlebotomus papatasi* in Southwest Asia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 54, 530 - 536.
19. Fontanelli, E., 1951. Le più importanti affezioni degli ovini nel Lazio. *Zooprofilassi*, 6, 28-39.
20. Hay, S.I., Randolph, S.E., Rogers, D.J., 2000. Guest Editors' Preface. In: *Remote sensing and Geographical Information Systems in Epidemiology*. *Adv. Parasitol.* 47, XI-XIII pp.
21. Hugh-Jones, M.E., Barre, N., Nelson, G., Wheyness, C., Warner, J., Garris, G., Hubbert, W., 1992. Landsat-TM identification of *Amblyomma variegatum* (Acari:Ixodidae) habitats in Guadeloupe. *Remote Sensing Environ.* 40, 43-55.
22. Jacobs, D.E., 1986. *A colour atlas of equine parasites*. Gower Medical Publishing London New York Ed.
23. Joyner, L.P., 1982. Host and site specificity. In: *The biology of the Coccidia*. Peter L. Long Ed.
24. Kitron, U., Jones, C.J., Bouseman, J.K., Nelson, J.K., Baumgartner, D.L., 1992. Spatial analysis of the distribution of *Ixodes dammini* (Acari:Ixodidae) on white-tailed deer in Ogle County, Illinois. *J. Med. Entomol.* 29, 259 - 266.

25. Lessard, P., L'Eplattenier, R.L., Norval, R.A.I., Kundert, K., Nolan, T.T., Croze, H., Walker, B., Irvin, A.D., Perry, B.D., 1990. Geographical information systems for studying the epidemiology of cattle diseases caused by *Theileria parva*. *Vet. Rec.* 89, 255 - 262.
26. Linthicum, K.J., Bailey, C.L., Davies, G., Tucker, C.J., 1987. Detection of Rift Valley fever viral activity in Kenya by satellite remote sensing imagery. *Science* 235, 1656 - 1659.
27. Malone, J.B., Zukowski, S.H., 1992a. Geographic models and control of cattle liver flukes in the Southern USA. *Parasitol. Today* 8, 266 - 270.
28. Malone, J.B., Fehler, D.P., Loyacano, A.F., Zukowski, S.H., 1992b. Use of Landsat MSS imagery and soil type in a geographical information system to assess site specific risk of *Fasciola* on Red river basin farms in Louisiana. *Ann. NY. Acad. Sci.* 653, 389 - 397.
29. Malone, J.B., Huh, O.K., Fehler, D.P., Wilson, P.A., Wilensky, D.E., Holmes, R.A., Elmagdoub, A.I., 1994. Temperature data from satellite imagery and the distribution of schistosomiasis in Egypt. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 50, 714 - 722.
30. Malone, J.B., 1997a. The landscape epidemiology of fasciolosis: Geographic determinants of disease risk. In: J.C. Boray (Ed.) *Immunology, Pathobiology and Control of Fasciolosis*. Proc. ICOPA VIII Roundtable on fasciolosis, IZMIR, 1994. *MSD Ag. Vet.* 65 - 81.
31. Malone, J.B., Abdel-Rahman, M.S., El-Bahy, M.M., Huh, O.K., Shafik, M., Bavia, M., 1997b. Geographic information systems and the distribution of *Schistosoma mansoni* in the Nile delta. *Parasitol. Today* 13(3), 112 - 119.
32. Malone, J.B., Gommès, R., Hansen, J., Yilma, J.M., Slingerberg, J., Snijders, F., Nachtergaele, F., Ataman, E., 1998. A geographic information system on the potential distribution and abundance of *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* in east Africa based on Food and Agriculture Organization databases. *Vet. Parasitol.* 78, 87-101.
33. Malone, J.B., Yilma, J.M., 1999. Predicting outbreaks of fasciolosis: from Ollerenshaw to satellites. In: *Fasciolosis*. J.P. Dalton (Ed.), 151-179 pp.
34. Richards, F.O., 1993. Use of geographic information systems in control programs for onchocerciasis in Guatemala. *Bull. Pan Am. Hlth. Org.* 27, 52 - 55.
35. Rizzoli, A., Merler, S., Furlanello, C., Genchi, C., 2002. Geographical information systems and bootstrap aggregation (bagging) of tree-based classifiers for Lyme disease risk prediction in Trentino, Italian Alps. *J. Med. Entomol.* 39, 485-92.
36. Rogers, D.J., Randolph, S.E., 1993. Distribution of tsetse and ticks in Africa: past, present and future. *Parasitol. Today* 9, 266 - 271.
37. Tampieri, M.P., Restani, R., 1985. Osservazioni sul galleggiamento di uova di elminti parassiti in soluzioni a diverso peso specifico. *Obiettivi e Documenti Veterinari*, 16, 45-47.
38. Thompson, D.F., Malone, J.B., Harb, H., Faris, R., Huh, O.K., Buck, A.A., Cline, B.L., 1996. Bancroftian filariasis distribution and diurnal temperature differences in the southern Nile delta. *Emerg. Inf. Dis.* 2, 234 - 235.
39. Thrusfield, M., 1995. *Veterinary epidemiology*. Blackwell Science, 54-59 pp.
40. Urquart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W., 1998. *Parassitologia Veterinaria*. UTET - Edizione italiana a cura di Claudio Genchi.
41. Veneziano, V., Rinaldi, L., Capogreco, B., Maffei, P., Capuano, F., Cringoli, G., 1998. Indagini parassitologiche in allevamenti ovicapri della Calabria - Nota 1. *Atti XIII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C.*, 279-282.
42. Yilma, J.M., and Malone, J.B., 1998. A geographic information system forecast model for strategic control of fasciolosis in Ethiopia. *Vet. Parasitol.* 78, 103-127.
43. Yoon, S.S., 1995. Geographical information systems: a new tool in the fight against schistosomiasis. In *The added value of Geographical Information Systems in public and environmental health*. De Lepper, M.J.C., et al. eds. Academic Publishers and WHO, pp.201-213.
44. Zukowski, S.H., Hill, J.M., Jones, F.W., Malone, J.B., 1991. Development and validation of a soil-based geographic information system model of habitat of *Fossaria bulimoides*, a snail intermediate host of *Fasciola hepatica*. *Prev. Vet. Med.* 11, 221- 227.

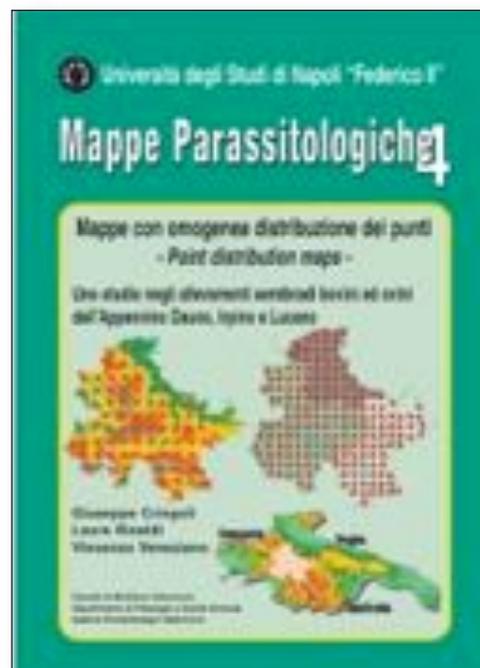
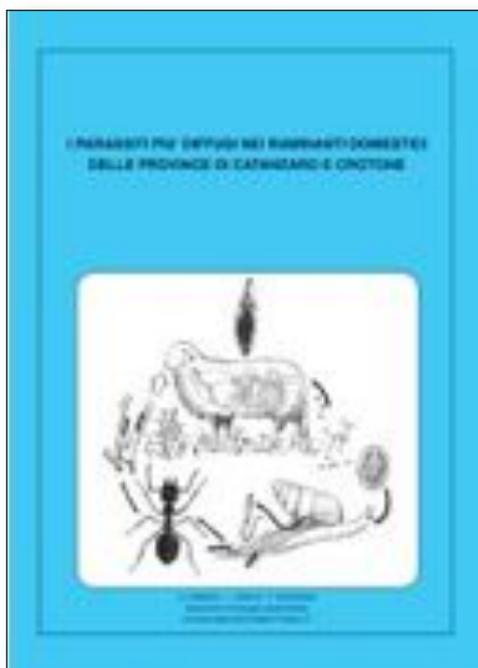
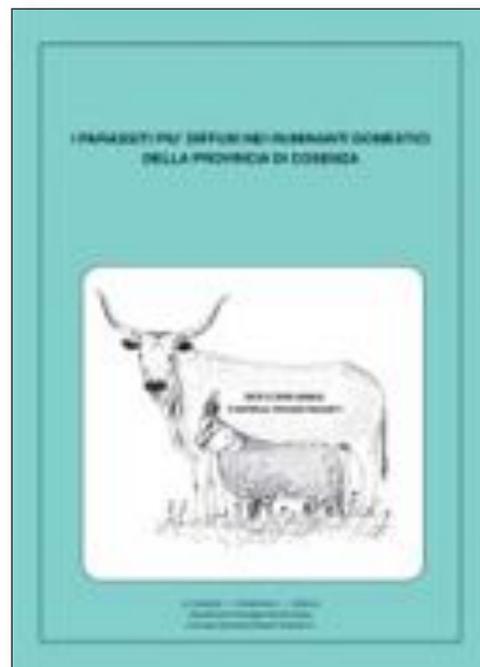
Si ringraziano:

il Prof. Raffaele Roncalli Amici - *Historian, American Association of Veterinary Parasitologists* - per i suggerimenti apportati nella stesura del manoscritto;

il Prof. Annibale Biggeri del Dipartimento di Statistica "G. Parenti" - Università di Firenze, per la revisione critica del capitolo relativo alle mappe parassitologiche.

Il presente volume è stato realizzato grazie al contributo economico messo a disposizione dalla Crompton Uniroyal Chemical, dalla Intervet Italia e dalla Merial Italia.

Della stessa serie



Finito di stampare nel mese di giugno 2003
nella Litografia Vigilante s.r.l.
NAPOLI