

# Farmaci Antielmintici

Prof. Michele Amorena  
Ordinario di Farmacologia e Tossicologia

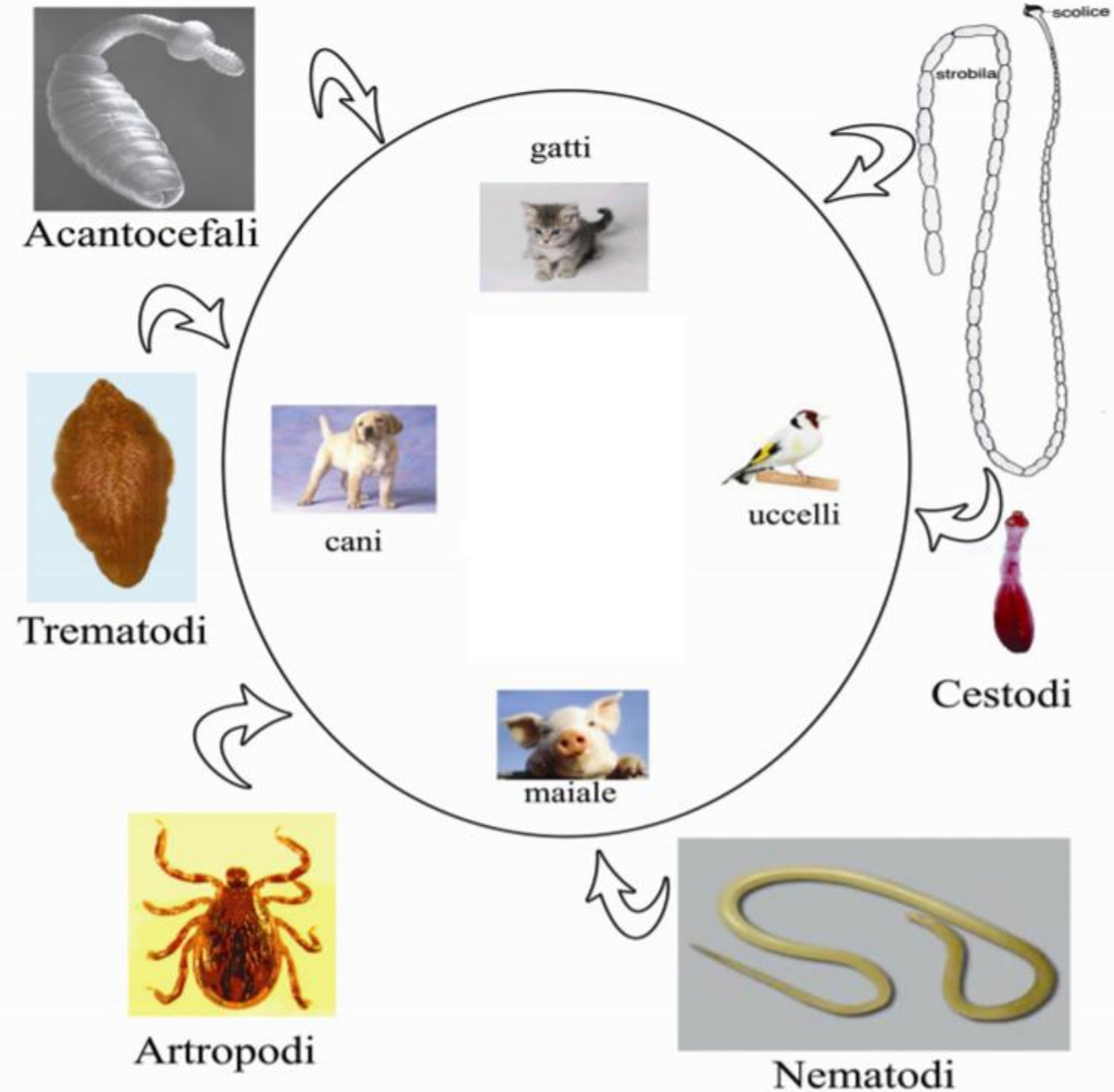


# INTRODUZIONE

## Parassiti

Un **parassita** è un organismo che vive a spese di un altro organismo, chiamato ospite. **L'ospite**, per il parassita, è fonte di cibo e ambiente in cui vivere.

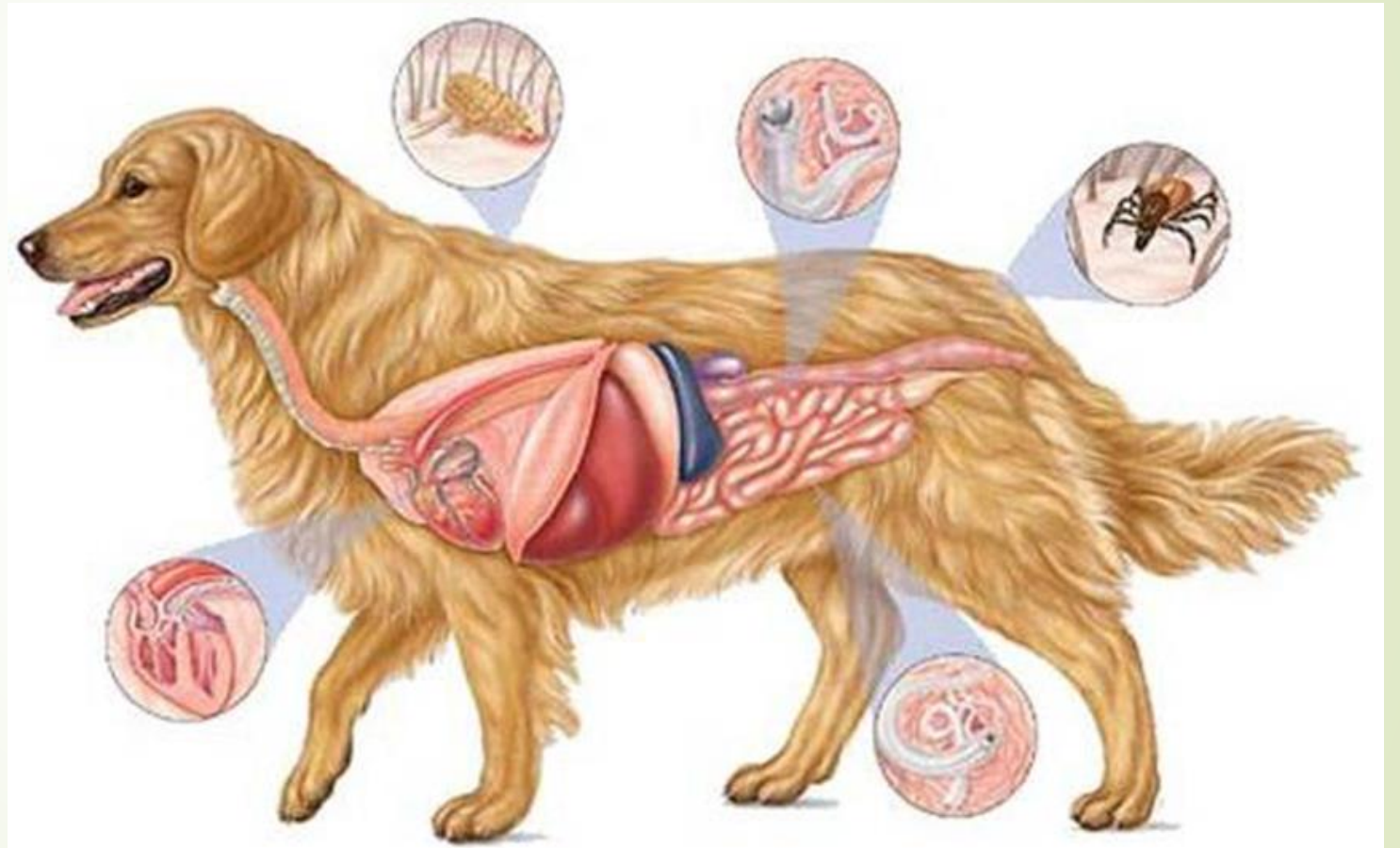
Il parassita, nella **migliore** delle ipotesi è un **fastidio** o nella **peggiore** una **minaccia mortale** per l'ospite.



► I **parassiti** influiscono sull'assetto **fisiologico**, **biochimico**, **endocrino** e **immunologico** dell'ospite.

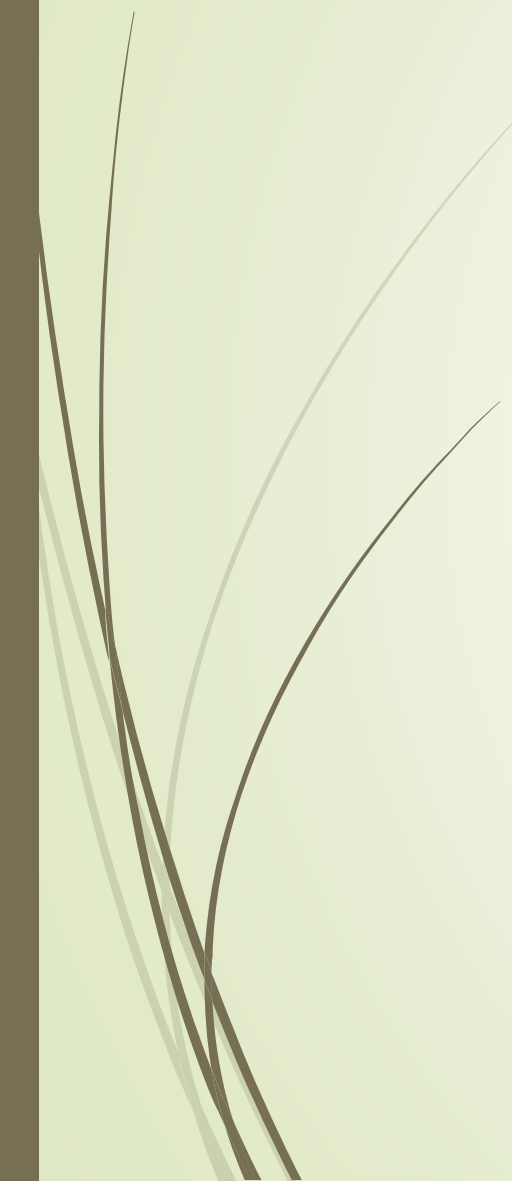
I **danni** ai tessuti e agli organi dell'animale sono la causa di patologie che riflettono sul funzionamento degli apparati e sugli assetti metabolici.

Inoltre, i parassiti possono essere anche causa di **danni indiretti** dovuti a modifiche del comportamento (ad esempio l'intenso prurito causato dai parassiti esterni).





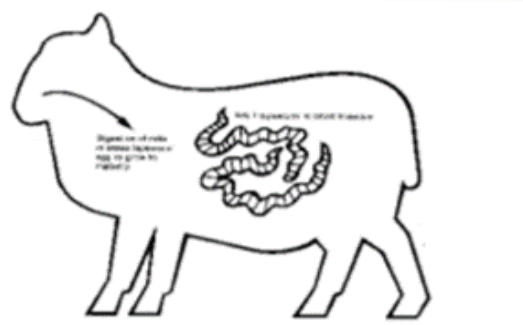
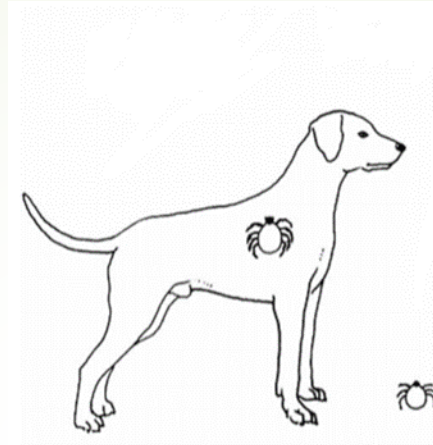
# Azione patogena dei parassiti

- Azione sottrattiva-spoliativa
  - Azione ostruttiva
  - Azione tossica
  - Azione oncogena
  - Azione irritativo-traumatica
  - Azione dismetabolica
  - Azione allergizzante
- 



I parassiti si possono dividere in:

- **Ectoparassiti:** sono quelli che vivono sulla superficie dell'ospite, (ad esempio **pulci** o **pidocchi**)
- **Endoparassiti:** sono quelli che vivono all'interno dell'ospite (ad es. il **verme solitario**)



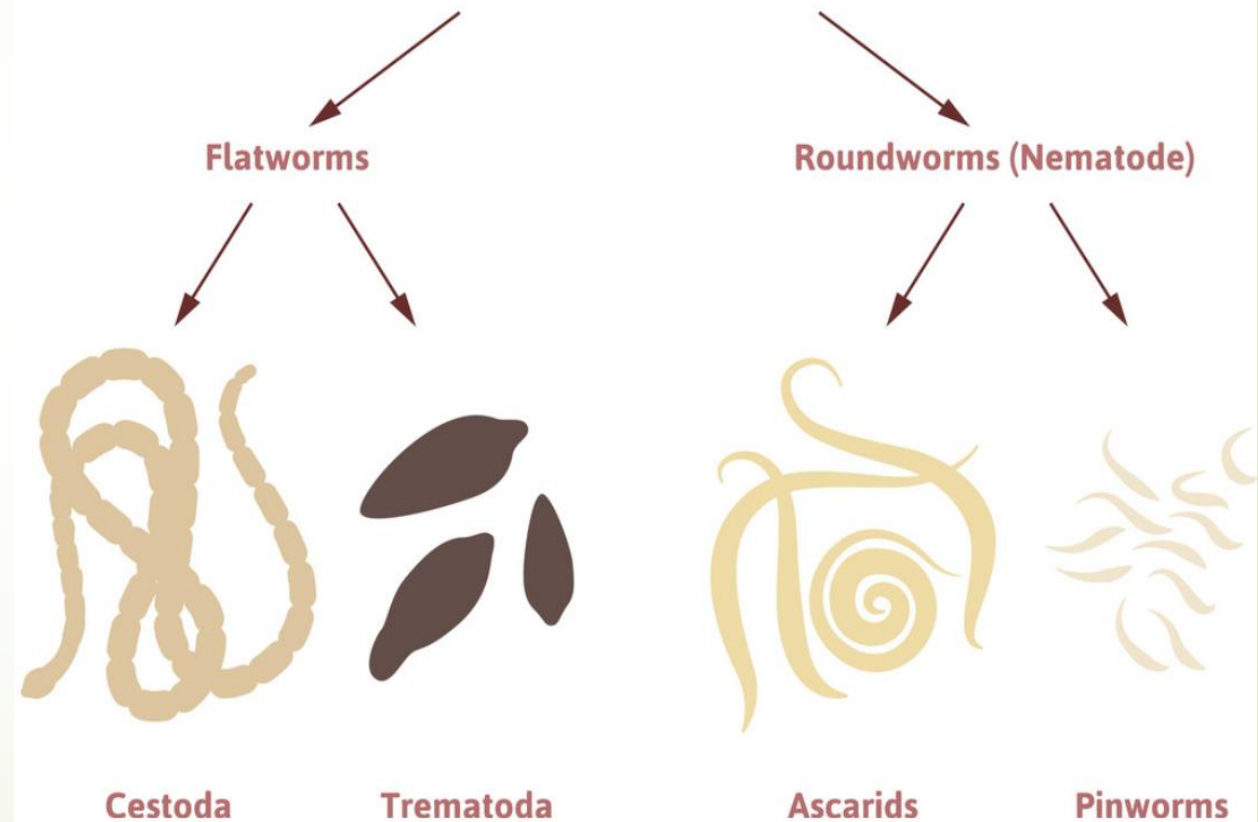
# Endoparassiti

Gli **endoparassiti** possono a loro volta suddividersi in organismi **unicellulari** (**protozoi**) e **pluricellulari** (**elminti**).

Gli **elminti** come **parassiti** degli animali sono classificati tassonomicamente in **due Phylum** principali:

- **Nematelminti**, ai quali appartengono tutti i nematodi (classe **Nematoda**), ovvero tutti quegli elminti che morfologicamente hanno l'aspetto di un verme **tondo** (**Ossiuri** e **Ascaridi**).
- **Platelminti**, ai quali appartengono tutti i parassiti che hanno un aspetto **appiattito** e segmentato (classe **Cestoda**) o non segmentato (classe **Trematoda**).

## HELMINTHS CLASSIFICATION



# Ectoparassiti

I **parassiti esterni** o **ectoparassiti** comprendono un vasto numero di specie di **artropodi**, che tassonomicamente appartengono alla **classe degli insetti** (**pulci, pidocchi, masticatori e succhiatori, zanzare, mosche e flebotomi**) e alla **sottoclasse** degli **acari** (**zecche e acari**).

**Gli ectoparassiti sono importanti in quanto:**

- possono causare **lesioni cutanee**;
- possono indurre una **risposta immunopatologica**;
- possono **veicolare agenti patogeni**;
- possono **fungere da agenti di zoonosi** o contribuire alla trasmissione.

**Tabella** : Principali artropodi parassiti

Artropodi	Infestazione/Malattia causata dall'artropode	Principali agenti patogeni trasmessi (Relativa malattia)
Pulci	Infestazione da pulci e dermatite allergica da pulce (DAP)	<i>Dipylidium caninum</i> (dipylidiosi) <i>Bartonella henselae</i> (malattia del graffio del gatto, cat scratch disease, bartonellosi), <i>Bartonella vinsonii</i> , <i>Rickettsia felis</i> , <i>Acanthocheilonema reconditum</i>
Pidocchi succhiatori e masticatori	Infestazione da pidocchi	<i>Dipylidium caninum</i> (dipylidiosi), <i>A. reconditum</i>
Miasi Cutanee	Miasi	
Flebotomi (pappataci)	Infestazione da flebotomi	<i>Leishmania infantum</i> (leishmaniosi) <i>L. infantum</i> è la principale specie coinvolta in Europa
Zanzare ( <i>Culex spp.</i> , <i>Aedes spp.</i> , e <i>Anopheles spp.</i> )	Infestazione da zanzare	<i>Dirofilaria immitis</i> , <i>Dirofilaria repens</i> (dirofilariosi), <i>Acanthocheilonema [Dipetalonema] spp.</i> (filariosi)
Ditteri	Infestazione da ditteri, Miasi	<i>Thelazia spp.</i> (filariosi oculare, thelaziosi)
Zecche ( <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Ixodes spp.</i> , <i>Dermacentor spp.</i> , <i>Hyalomma spp.</i> , <i>Haemaphysalis spp.</i> e altre)	Infestazione da zecche	<i>Babesia canis</i> , <i>Babesia gibsoni</i> , <i>Babesia [Theileria] annae</i> (piroplasmosi, babesiosi), <i>Cercopithifilaria spp.</i> , <i>Hepatozoon spp.</i> (hepatozoonosi), <i>Ehrlichia canis</i> , <i>Ehrlichia spp.</i> , <i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>Anaplasma platys</i> (ehrlichiosi, anaplasmosi), <i>Rickettsia spp.</i> , (rickettsiosi), <i>Borrelia burgdorferi s.l.</i> (malattia di Lyme, borreliosi), <i>Flavivirus</i> (es.: tickborne encephalitis, louping ill), <i>Acanthocheilonema [Dipetalonema] dracunculoides</i>
<i>Cheyletiella yasguri</i> (cane) <i>Cheyletiella blakei</i> (gatto)	Cheyletiellosi	Nessuna segnalazione
<i>Otodectes cynotis</i>	Otoacariasi	Nessuna segnalazione
<i>Neotrombicula (Trombicula) autumnalis</i> , <i>Straelensia cynotis</i>	Trombiculosi	Nessuna segnalazione
<i>Sarcoptes scabiei</i>	Rogna sarcoptica	Nessuna segnalazione
<i>Notoedres cati</i>	Rogna notoedrica	Nessuna segnalazione
<i>Demodex canis</i> , <i>D. cati</i> , <i>D. injia</i> , <i>D. gatoi</i> , <i>D. spp.</i>	Demodicosi	Nessuna segnalazione

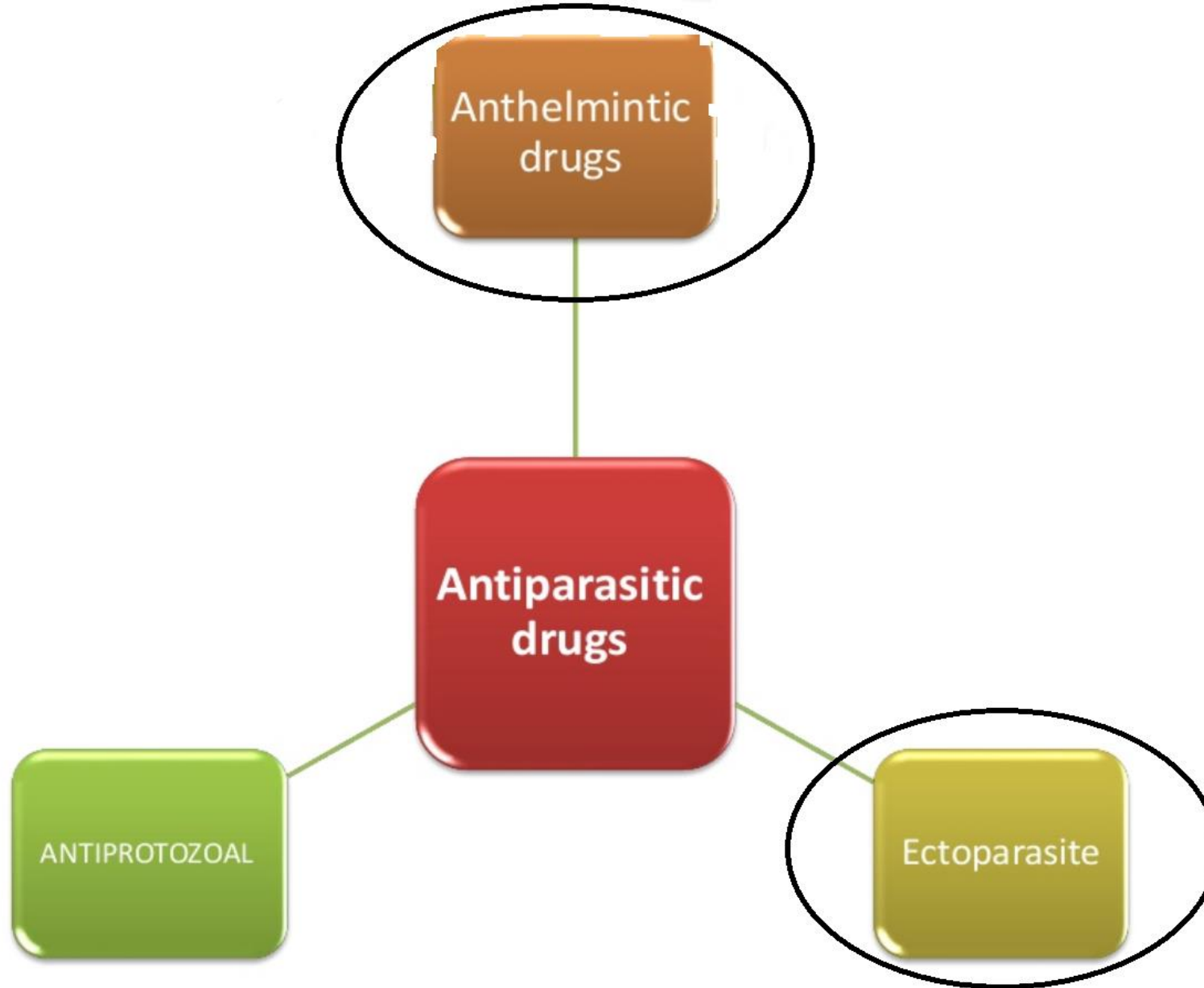
## Farmaci Antiparassitari

Gli interventi che vengono fatti contro le **patologie parassitarie** sono numerosi e la **terapia** di tali malattie prevede l'utilizzo di **farmaci antiparassitari** ad azione specifica finalizzata al miglioramento delle condizioni generali dell'organismo animale e ad una rapida guarigione.





# INTRODUZIONE



I **FARMACI ANTIPARASSITARI** possono essere suddivisi in:

- **ECTOPARASSITICIDI**
- **ANTIELMINTICI**
- **ANTIPROTOZOARI**

La presentazione tratterà solo **FARMACI ECTOPARASSITICIDI** e **FARMACI ANTIELMINTICI**

# FARMACI ANTIELMINTICI

I requisiti di un farmaco antielmintico ideale sono:

- **Bassa tossicità** (cio'è, un rapporto favorevole tra **dose efficace** e **dose tossica**). Tali caratteristiche assumono particolare importanza negli **animali da reddito** dove il controllo di ogni soggetto da trattare non è possibile.
- Efficacia contro gli **stadi di sviluppo** del **parassita** e verso **più specie**;
- Rapidità di **metabolismo** ed **escrezione** da parte dell'**ospite**, in particolare per gli animali produttori;
- Facilità di somministrazione;
- Bassi costi.

## Principali gruppi di Antielmintici disponibili in Italia

Parassiti	Gruppo chimico	Farmaco
Nematodi	Piperazine	Sali di piperazina, dietilcarbamazina
	Imidazotiazolici/tetraidropirimidine	Tetramisolo, levamisolo/morantel, pirantel, oxantel
	Benzimidazolici/pro-benzimidazolici	Mebendazolo, flubendazolo, fenbendazolo, oxfendazolo, albendazolo, febantel, netobimin
	Avermectine/milbemicine	Ivermectina, doramectina, eprinomectina, selamectina, moxidectina, milbemicina-ossima
Trematodi	Salicilanilidici	Closantel
	Salicilanilidici	Nitroxinil, rafoxanide, closantel
	Altre molecole	Clorsulon
Cestodi	Benzimidazolici/pro-benzimidazolici	Albendazolo, netobimin
	Salicilanilidici	Nicosamide
	Chinolinici	Praziquantel

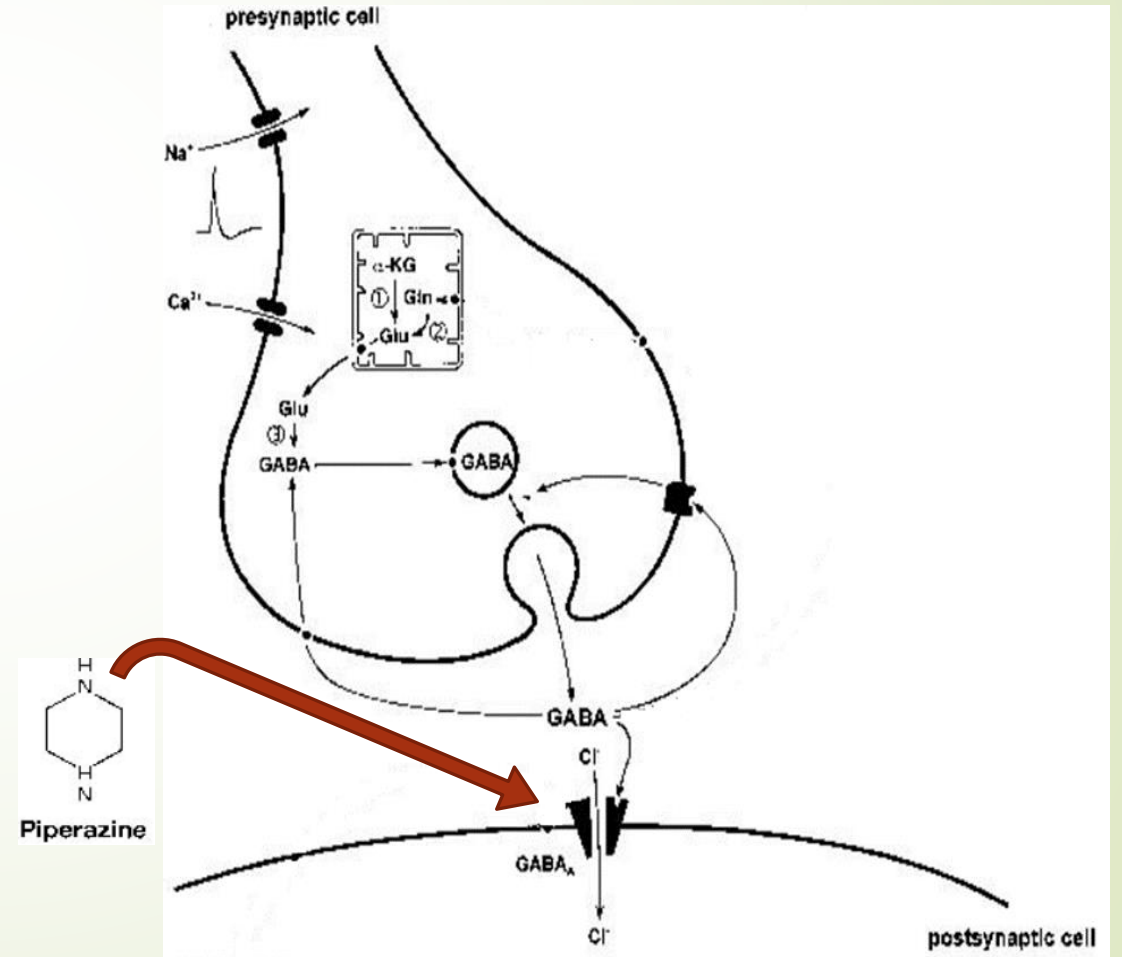
- **Identificazione del parassita per poter attuare una terapia mirata**

# ANTIELMINTICI

## 1. Piperazine: antielmintici ad azione diretta sulla trasmissione inibitoria

### MECCANISMO D'AZIONE

Questi farmaci sono agonisti **inibitori dei recettori GABA** e causano un blocco del **neurotrasmettitore inibitorio GABA** con una continua iperpolarizzazione del neurone con successiva paralisi neuromuscolare flaccida degli elminti.

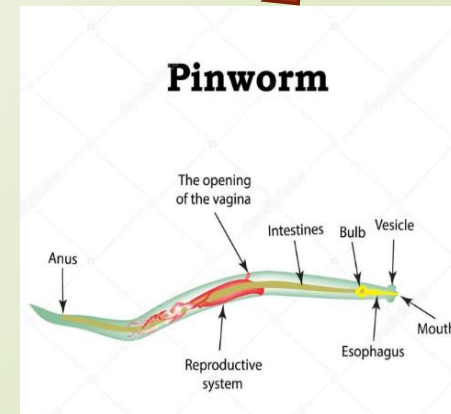
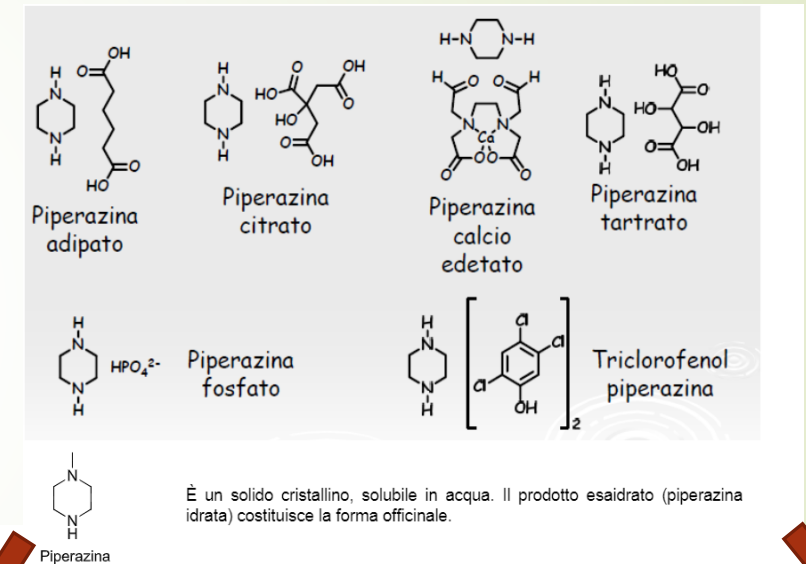
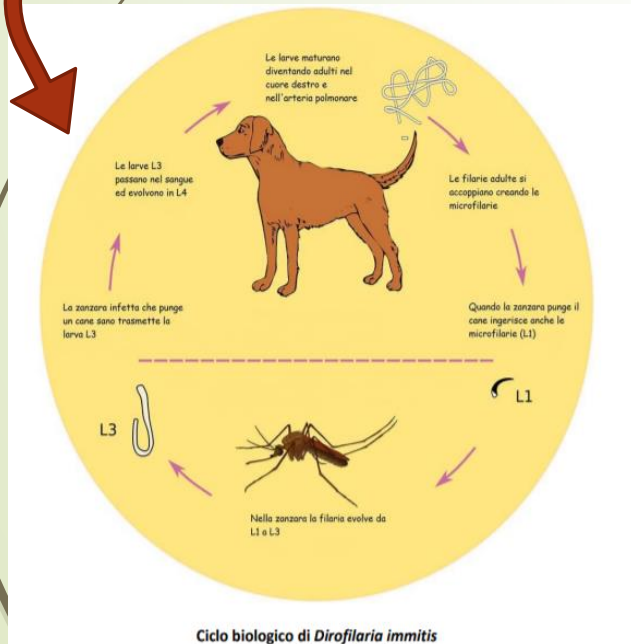
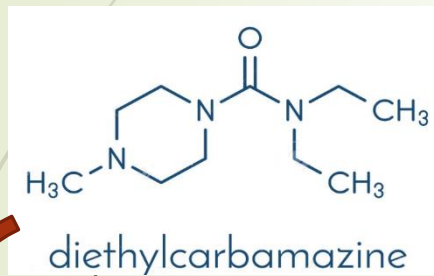


Sono attualmente poco utilizzati per problemi di scarsa efficacia.

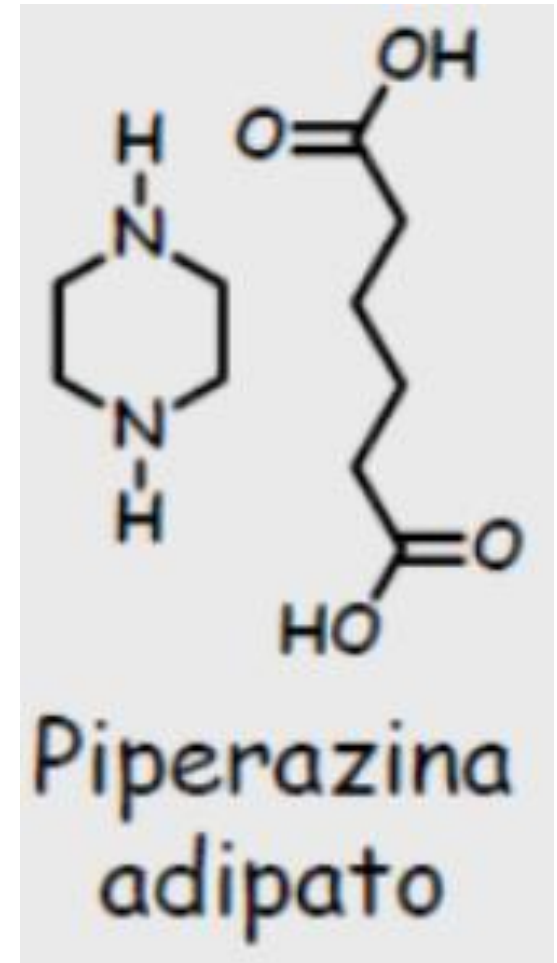
# ANTIELMINTICI

## Piperazine: DIETILCARBAMAZINA e SALI DI PIPERAZINA

La dietilcarbamazina è utilizzata nella terapia antilarvale di *Dirofilaria immitis* nel cane. Si ricorre, invece, all'uso di sali di piperazina per le ascaridiosi ed ossiuriasi.







In Italia sono diverse le formulazioni registrate come compresse per cani e gatti con il nome di **Izoovermina**, contenente come principio attivo **l'adipato di piperazina** oppure **Izo** (in polvere per equini).

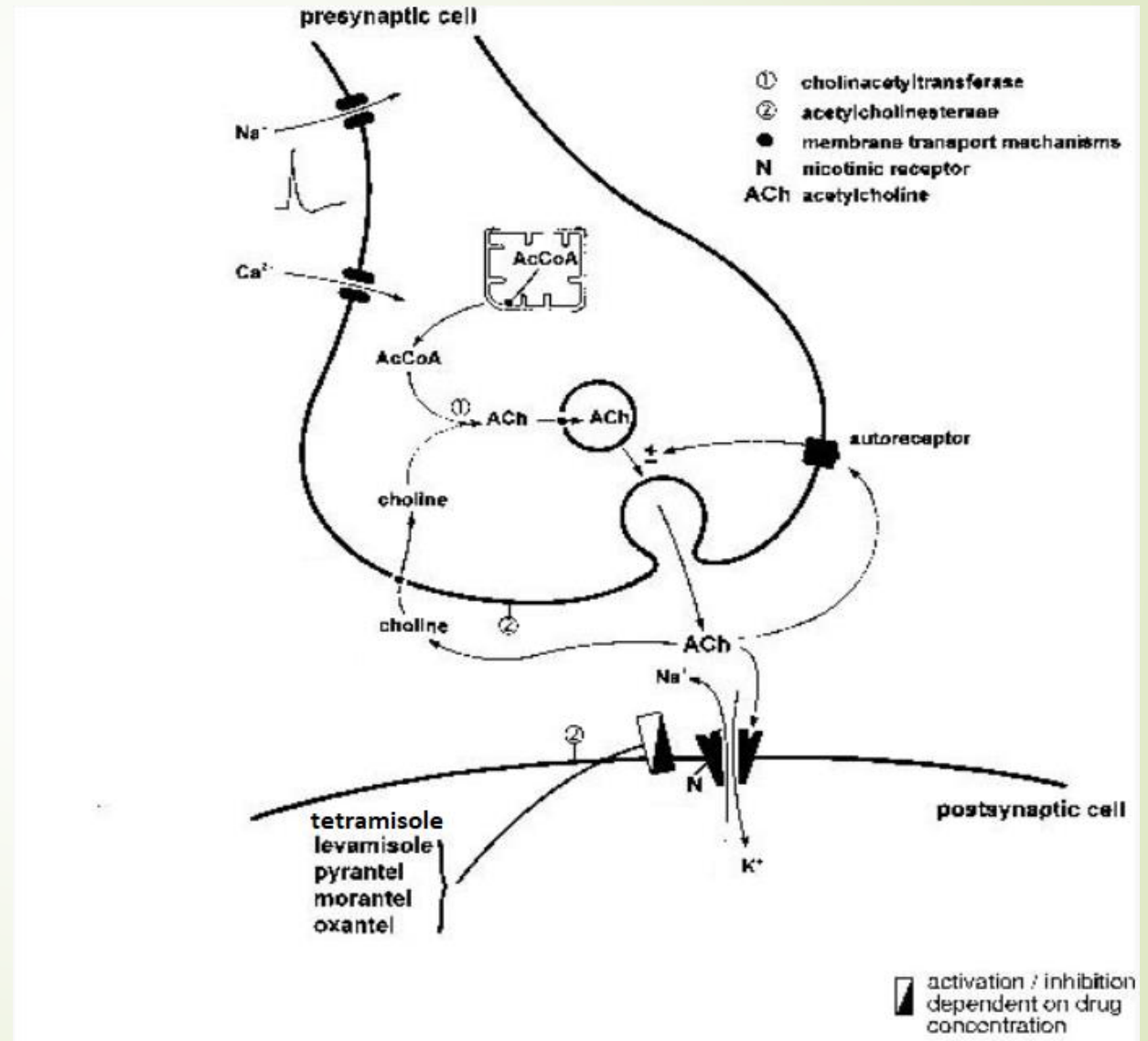
# ANTIELMINTICI

## 2. Imidazotiazolici/tetraidropirimidine: neurotrasmissione eccitatoria

Imidazotiazolici e tetraidropirimidine sono composti che agiscono sia nei nematodi che negli ospiti.

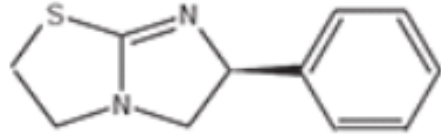
### MECCANISMO D'AZIONE

Questi **farmaci** (antielmintici colinomimetici) si legano ai **recettori nicotinici** e provocano una depolarizzazione delle cellule muscolari dei Nematodi, simulando l'azione dell'acetilcolina e causando paralisi spastica del parassita.

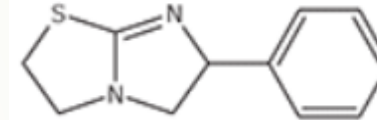


Gli **imidazotiazolici** comprendono due principi attivi: il **levamisolo** e il **tetramisolo**. Nei mammiferi, a concentrazioni elevate, il **levamisolo** è capace di inibire le reduttasi, causando il blocco del **ciclo di Krebs** con drastico calo della produzione di **ATP**.

Levamisole

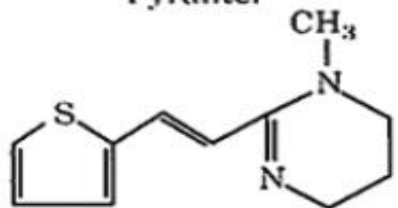


Tetramisole

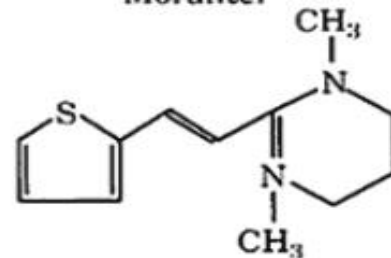


Al gruppo delle **tetraidropirimidine** appartengono invece il **pyrantel**, **morantel** e **oxantel**. Si tratta di molecole attive nei confronti della maggior parte dei Nematodi gastrointestinali, efficaci soprattutto contro gli stadi adulti, meno verso le forme immature.

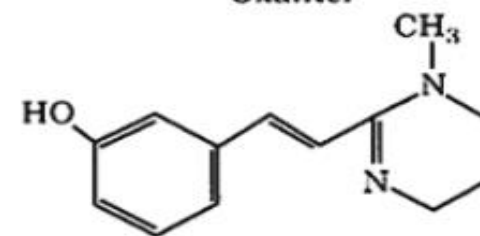
Pyrantel



Morantel



Oxantel



# ANTIELMINTICI

## Imidazotiazolici: **TETRAMISOLO** e **LEVAMISOLO**

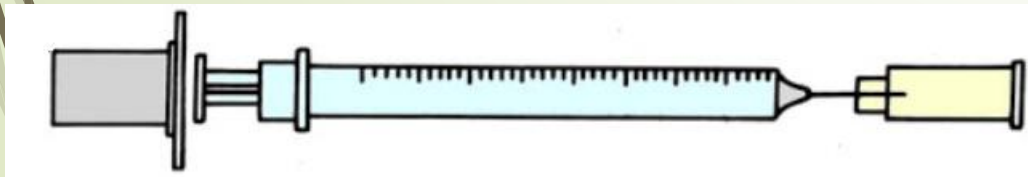
Capostipite tetramisolo

Ampio spettro antielmintico nei confronti delle forme adulte di nematodi gastrointestinali e polmonari (no trematodi e cestodi)

Il **tetramisolo** esiste in diverse formulazioni, in base alla percentuale della concentrazione, utilizzate per uccelli da gabbia. Il farmaco si presenta con il nome di **Tetramizolo liquido Candioli**.

Per il **levamisolo**, nei volatili (intestinali e polmonari: *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria obsignata*, *Syngamus tracheae*) si può ricorrere all'uso di **Chemisole 2,5%** mentre per i suini è disponibile il **Chemisole 30%**.

Per bovini, ovi, caprini e suini, è possibile fare ricorso a **Levosol G.A.** da somministrare per via sottocutanea.





# ANTIELMINTICI

## Imidazotiazolici: **LEVAMISOLO**

- Ampio spettro di attività verso gli stadi maturi dei principali nematodi gastrointestinali e le forme mature e gli stadi terminali larvali dei nematodi polmonari
- Nei ruminanti il farmaco sviluppa buona attività nei confronti degli stadi adulti di nematodi abomasali, intestinali e polmonari come *Haemoncus* spp., *Ostertagia* spp., *Cooperia* spp., *Bunostomum* spp., *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Dictyocaulus viviparus*.
- Nel suino risulta utile per contrastare l'infestazione da *Ascaris suum*.
- Nel cane e nel gatto per ascaridi, ancilostomi e uncinarie
- Attività immunostimolante
- Buona maneggevolezza
- In caso di intossicazione sintomatologia muscarinica e nicotinic

# ANTIELMINTICI

## Tetraidropirimidine: **PYRANTEL**, **MORANTEL** e **OXANTEL**

Alla classe farmacologica delle Tetraidropirimidine, le **Morantel** sono registrato in Italia per i ruminanti come **Morantel Tartrato**.



**Pyrantel**, invece, è registrato in forma di sale pamoato nel cane e gatto con il nome **Nemex** e nel cavallo **Strongid**.

Lo si ritrova ormai associato ad altri principi attivi (febantel e praziquantel, ivermectine) per ampliare lo spettro di azione



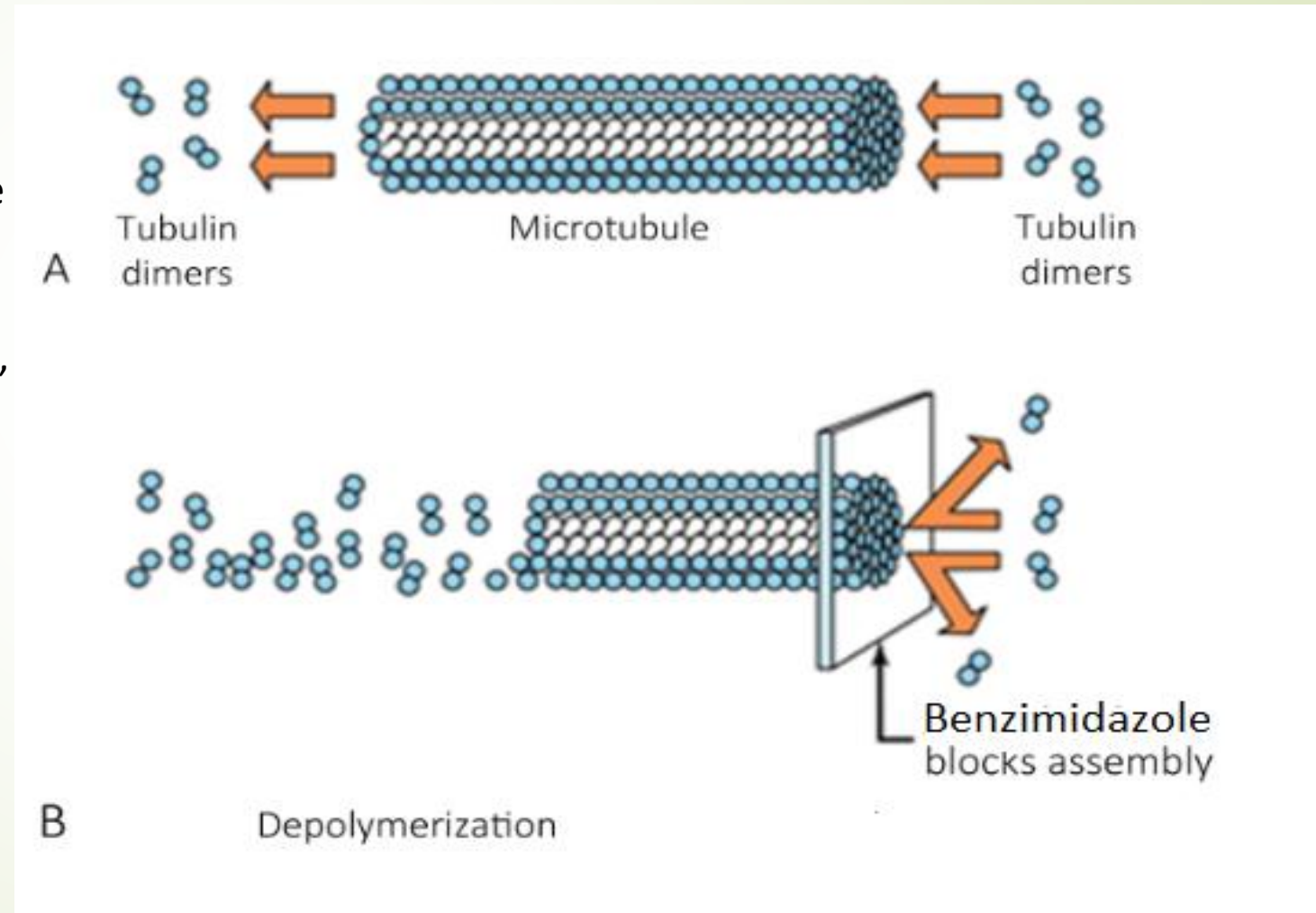
# ANTIELMINTICI

## 3. Benzimidazolici

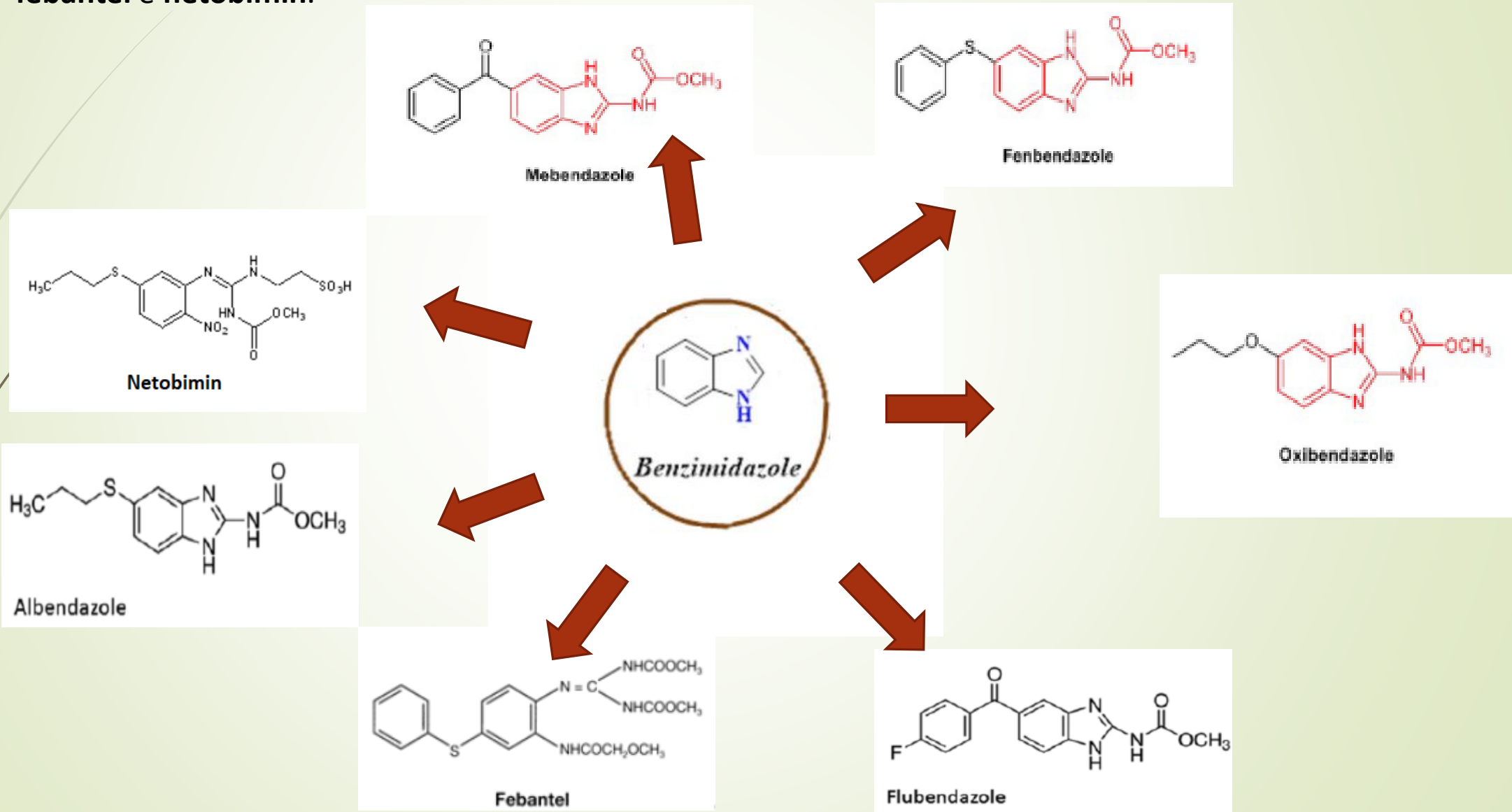
### MECCANISMO D'AZIONE

I farmaci di questo gruppo agiscono sulle **tubuline** (proteina delle cellule intestinali degli elminti) inducendo blocco della polimerizzazione nella fasi di assemblaggio dei microtubuli, quali sono coinvolti in: processi di replicazione, integrità strutturale, motilità, assorbimento di glucosio.

Inibiscono la secrezione di AchE e alcune attività enzimatiche con arresto del ciclo di Krebs e deficit energetico



I benzimidazolici comprendono: **Mebendazolo**, **flubendazolo**, **fenbendazolo**, **oxfendazolo**, **albendazolo**, **febantel** e **netobimin**.







I **benzimidazolici** sono distinguibili in:

1. **COMPOSTI TIAZOLICI**: tiabendazolo (capostipite) e cambendazolo
2. **COMPOSTI METILCARBAMATI**: mebendazolo, flubendazolo, oxibendazolo, albendazolo, fenbendazolo e oxfendazolo
3. **COMPOSTI TIOLICI ALOGENATI**: triclabendazolo
4. **PROBENZIMIDAZOLI**: Tiofanato, netobimina e febantel (come profarmaci)



I **benzimidazolici** sono distinguibili in:

1. COMPOSTI TIAZOLICI: tiabendazolo (capostipite) e cambendazolo

- **Tiabendazolo**: nematodi G-E ruminanti ed equini, nematodi polmonari ovini, ascaridi nel cane, aspergillosi nasale nel cane, non attivo su trematodi e cestodi

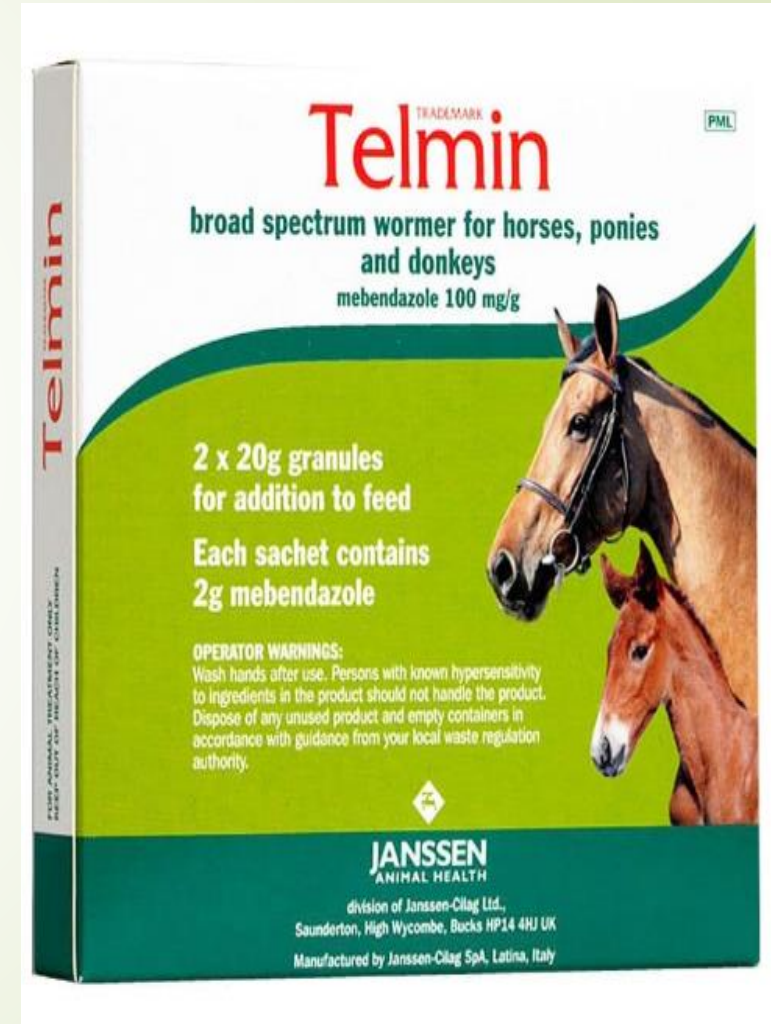
2. COMPOSTI METILCARBAMATI:

- **Mebendazolo**: farmaco a maggiore diffusione, si lega in quote elevate alle proteine plasmatiche, nella gran parte delle specie animali (equini, ruminanti, suini, cani e volatili) per il controllo di infestazione gastro-intestinali e broncopolmonari, parzialmente attivo su alcuni cestodi.

# ANTIELMINTICI

## Benzimidazolici: **MEBENDAZOLO**

Il **mebendazolo** è presente in diverse formulazioni: per cane e gatto è commercializzato in compresse con il nome di **Lendue**. Per gli ovini è possibile ricorrere all'uso di **Elmizin**. Negli equini il mebendazolo è registrato come antielmintico orale con il nome di **Telmin pasta**.





I **benzimidazolici** sono distinguibili in:

## 2. COMPOSTI METILCARBAMATI:

- **Flubendazolo**: efficace oltre che nelle forme adulte e larvali ha anche una buona attività ovicida e riesce a distribuirsi in maniera notevole nei tessuti e a mantenere concentrazioni elevate di farmaco per tempi prolungati. Il suo spettro antelmintico comprende sempre nematodi gastro-intestinali e polmonari ed è parzialmente attivo sui cestodi.
- **Albendazolo**: somministrato per OS nei ruminanti, attivo nei confronti di nematodi G-E e polmonari e nelle forme adulte di trematodi (*Fasciola hepatica* e *Fascioloides magna*) e di cestodi (*Moniezia* spp.)
- **Fenbendazolo**: a dosi maggiori nel cane (>5-10 mg/kg) può essere utile per il trattamento di infestazioni da ascaridi, ancilostomi, tricocefali e cestodi.



# ANTIELMINTICI

## Benzimidazolici: **FLUBENDAZOLO** e **FENBENDAZOLO**

Il **flubendazolo** è registrato in Italia in compresse solo per cani e gatti, con il nome di **Flubenol**.



Il **fenbendazolo**, invece, viene commercializzato come **Panacur** per ovini e caprini, come pasta per cavalli e come compresse per cani e gatti.



# ANTIELMINTICI

## Benzimidazolici: **OXFENDAZOLO** e **ALBENDAZOLO**

Il **oxfendazolo** è presente in Italia in sospensione orale per bovini, ovini e caprini, venduto come **Oxfenil**. L'**albendazolo**, invece, è commercializzato come **Valbazen** per bovini, ovini e caprini.



# ANTIELMINTICI

Benzimidazolici: **FEBANTEL** e **NETOBIMIN**, sono profarmaci!

È possibile ritrovare il **febantel** in due diverse formulazioni, come **Rintal granulato** per cani e suini e **Rintal sospensione orale** per bovini e ovini. **Netobimin**, invece, si utilizza nei bovini, ovini e caprini come **Hapadex sospensione orale**.



# ANTIELMINTICI

## 4. Lattoni macrociclici (Avermectine e Milbemicine)

I lattoni macrociclici comprendono due distinte famiglie: le avermectine (**ivermectina, abamectina, doramectina, eprinomectina e selamectina**) e le milbemicine (**moxidectina e milbemicina-ossima**).

### Lattoni macrociclici



#### AVERMECTINE

- Ivermectina
- Abamectina
- Doramectina
- Selamectina
- Eprinomectina



#### MILBEMICINE

- Milbemicina ossima
- Moxidectina



Questi composti sono ottenuti per fermentazione da ceppi di **batteri actinomiceti** del genere *Streptomyces*.

Vengono chiamati anche farmaci **ENDECTOCIDI**:  
attivi sia su endo- che ectoparassiti (acari e insetti).

Non sono efficaci però nei confronti di trematodi e cestodi.

Il vantaggio di queste molecole è che sono in grado di esplicare la loro attività per almeno **due settimane** dopo la somministrazione, grazie alla loro capacità di accumularsi nel **grasso corporeo**.

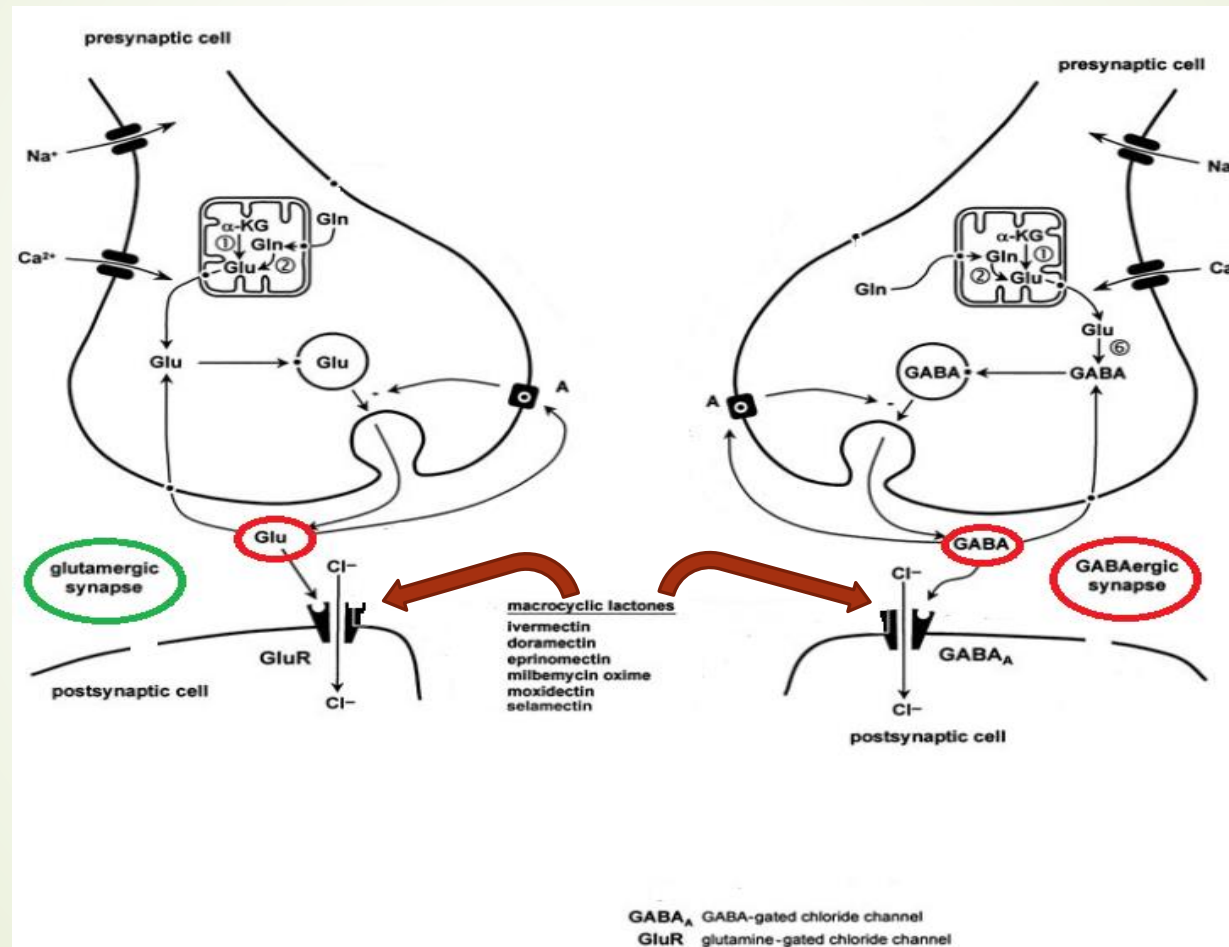


# ANTIELMINTICI

## Avermectine e Milbemicine: neurotrasmissione inibitoria

### MECCANISMO D'AZIONE

Il meccanismo d'azione delle **avermectine** e delle **milbemicine** dipende dalla loro capacità di legarsi con **alta affinità** ai canali del cloro non **GABA-dipendenti** (**glutammato**). Questo legame condiziona l'**apertura dei canali** permettendo un'**entrata di ioni Cl<sup>-</sup>** che determina uno **sbilanciamento ionico** con **iperpolarizzazione** e paralisi flaccida.



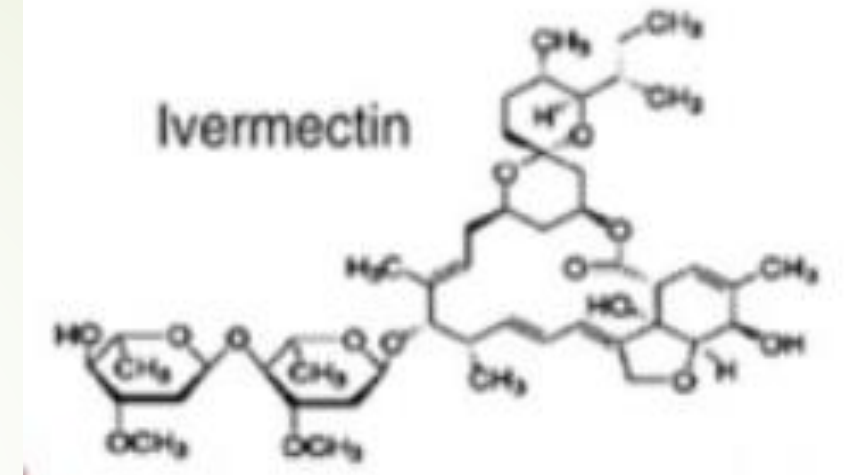
Lo stesso effetto si osserva a livello dei **canali GABA-dipendenti**, ma in questo caso il legame è a più **bassa affinità** (100 volte), provocando nel parassita fenomeni paralitici reversibili.

**EFFETTI PARALITICI SULLA MUSCOLATURA FARINGEA (ELEMENTI NUTRITIVI) E SOMATICA (POSIZIONE NEI SITI DI INFESTAZIONE)**

# ANTIELMINTICI

## Avermectine: **IVERMECTINA**

Per l'ivermectina, in Italia, sono diverse le formulazioni registrate.  
Per i **cavalli**, i prodotti in commercio sono **Eqvalan pasta**.

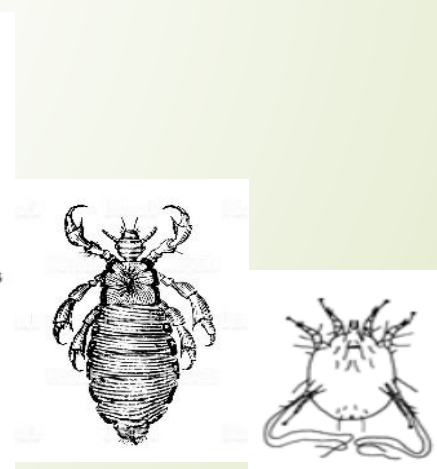
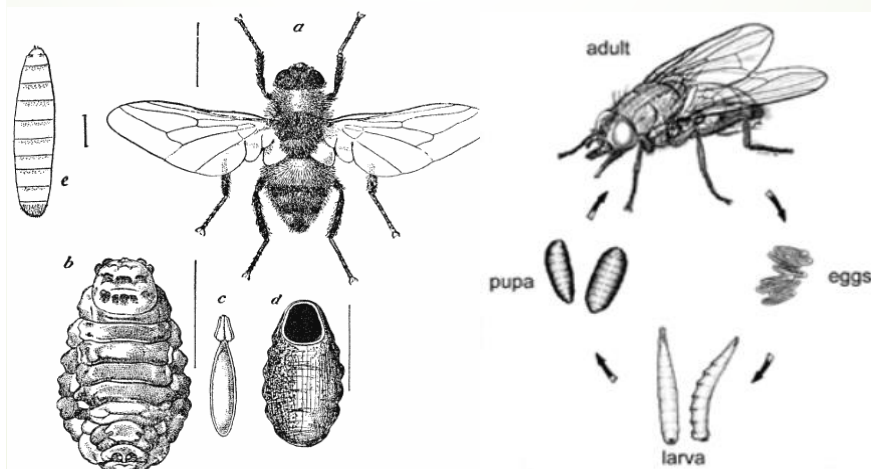
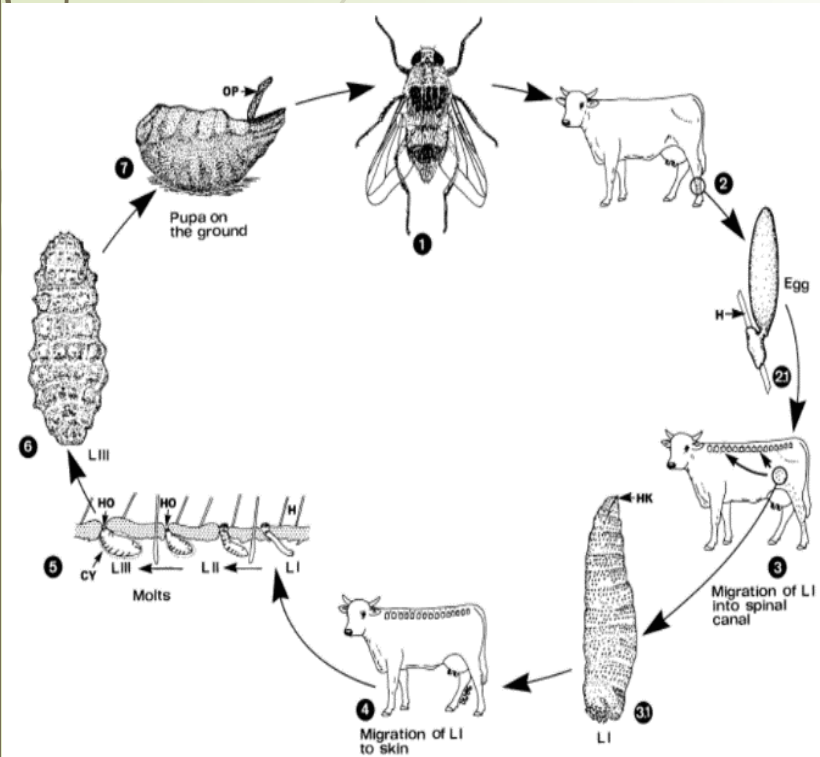
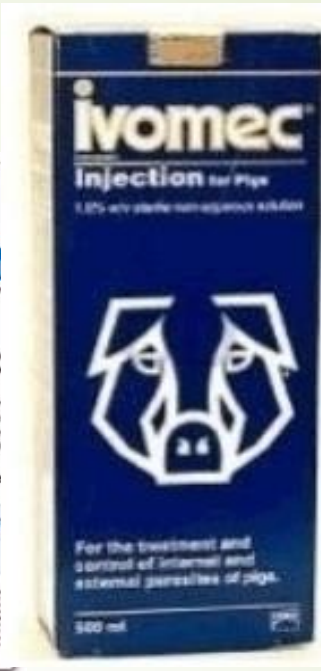


Per i **bovini**, sono registrate le formulazioni iniettabili quali **Baymec, Ivomec e Tolomec**.





Per i **suini** le formulazioni registrate sono del tipo pour-on (cio'è per emulsione), con il nome di **Baymec**, **Ivomec**, e **Noromectin**.



Questi farmaci, oltre a presentare un ampio spettro d'azione verso i **nematodi**, agiscono anche contro gli **artropodi**, in particolare, negli stadi larvali di **Hypoderma bovis** e **H. lineatum**, su pidocchi, acari della rogna e **mosche (Haematobia irritans)**.

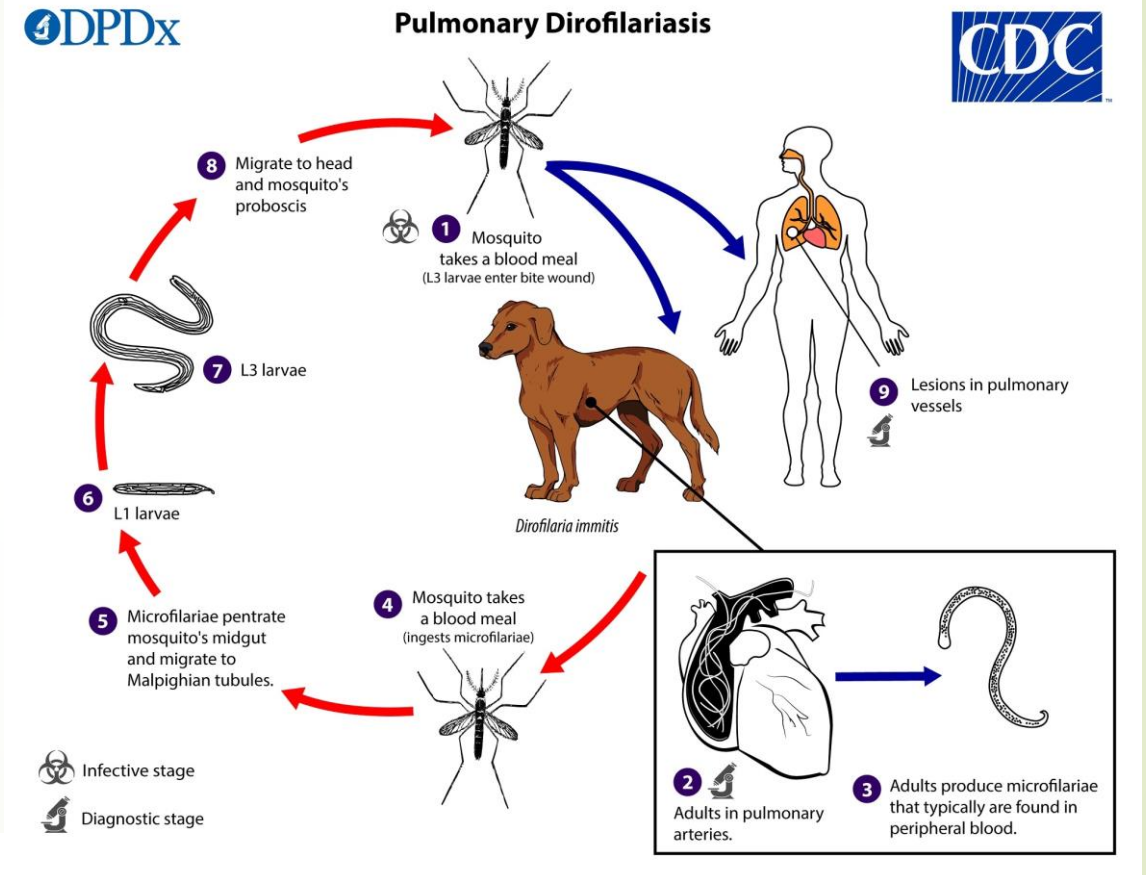


Per gli animali da compagnia sono disponibili il **Cardotek-30 FX** compresse. Utilizzate per la prevenzione della filariosi cardiopolmonare.



## Indicazioni

per la prevenzione della filariosi cardiopolmonare del cane. Elimina le forme larvali di *Dirofilaria immitis* a localizzazione tissutale per un mese (30 giorni) dall'infestazione. Se somministrato ad intervalli mensili (30 giorni) previene lo sviluppo delle forme adulte di *Dirofilaria repens*.



# Mutazione del gene MDR1 (Multi-Drug Resistance Gene) e tossicità da farmaci

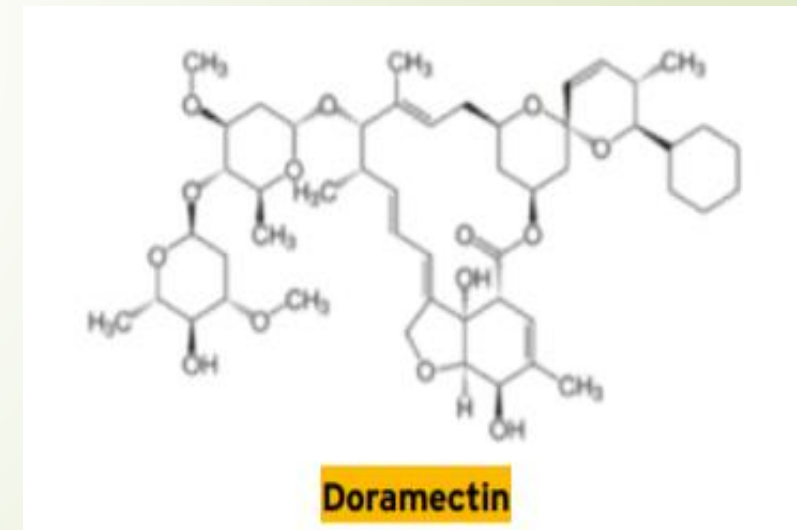
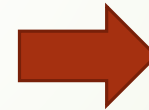
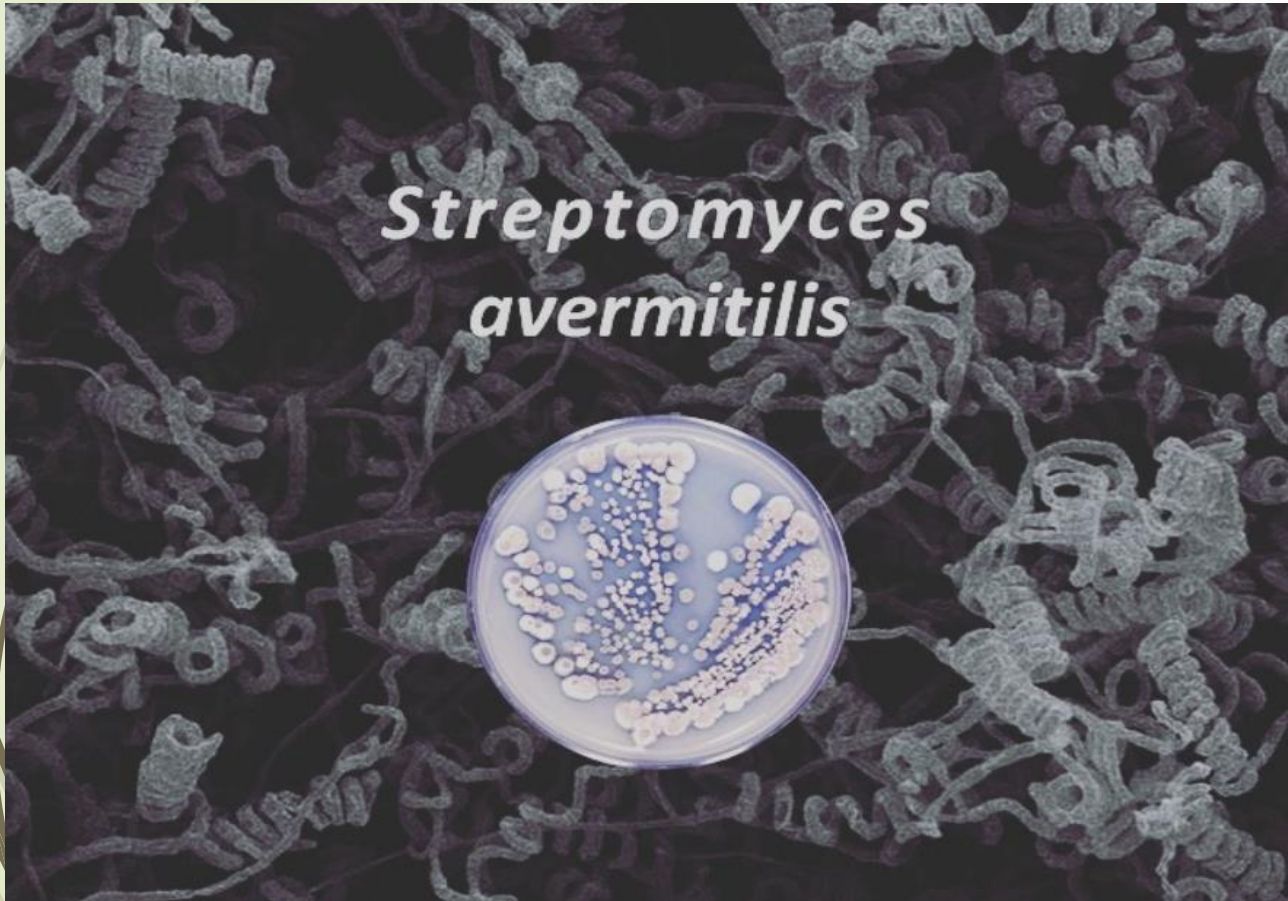
- ▶ Collie e Pastore australiano: mutazione autosomica recessiva
- ▶ Il gene MDR1 codifica per la produzione di una p-glicoproteina (inizialmente scoperta in cellule tumorali resistenti all'azione di chemioterapici) la cui funzione è quella di pompa di efflusso responsabile dell'estruzione di sostanze potenzialmente tossiche all'esterno della cellula
- ▶ Questa funzione è particolarmente importante a livello della barriera emato-encefalica.
- ▶ Caso dei LATTONI MACROCICLICI: nelle formulazioni in vendita per il cane il dosaggio utilizzato deve essere per legge almeno 12 volte inferiore a quello potenzialmente tossico nei cani con mutazione MDR1. Quindi tutti i farmaci in commercio **registrati per il CANE** per la prevenzione della Filariosi cardiopolmonare possono essere utilizzati ai dosaggi consigliati con tranquillità e sicurezza (problema per il trattamento della demodicosi). Il problema si pone se si somministrano lattoni macrociclici registrati per altre specie (grossi animali) (ILLEGALE!)



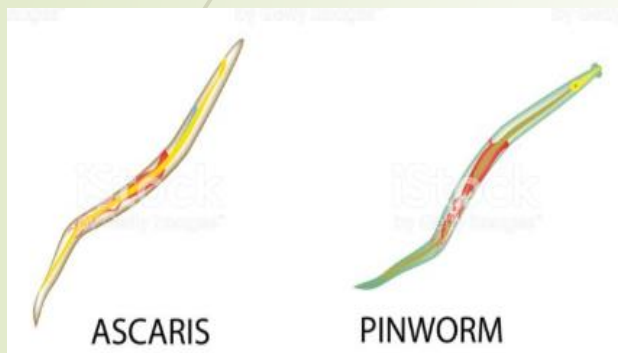
# ANTIELMINTICI

## Avermectine: **DORAMECTINA**

La doramectina deriva dalla fermentazione di un ceppo di *Streptomyces avermitilis* e il suo spettro d'azione è simile a quello della ivermectina (concentrazioni ematiche maggiori per più tempo disponibili).



In Italia questa molecola è registrata in formulazione iniettabile per via sottocutanea con il nome di **Dectomax** per bovini, ovini e suini, ed è indicata per il trattamento dei nematodi, artropodi, pidocchi, acari della rogna e mosche.



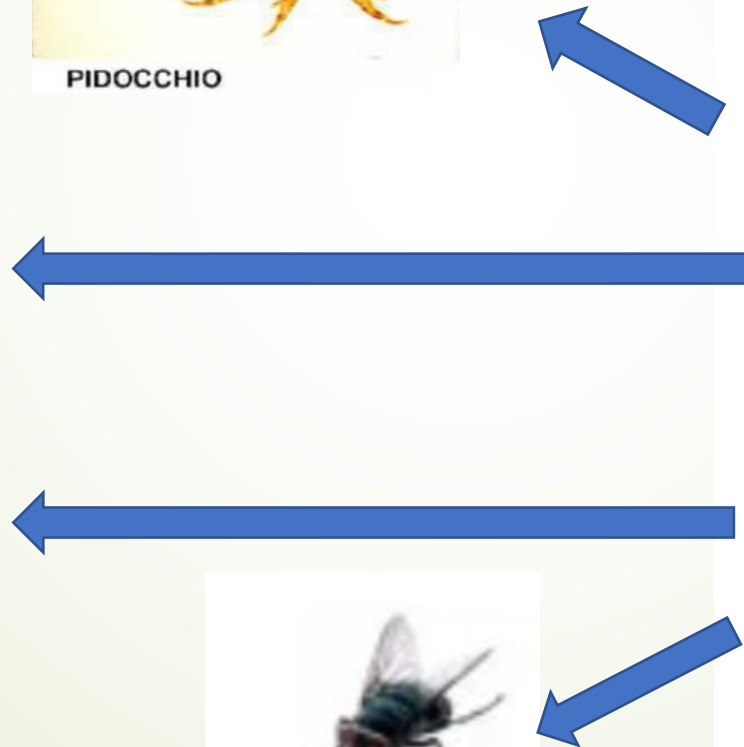
PIDOCCHIO



Acaro della rogna auricolare



MOSCA

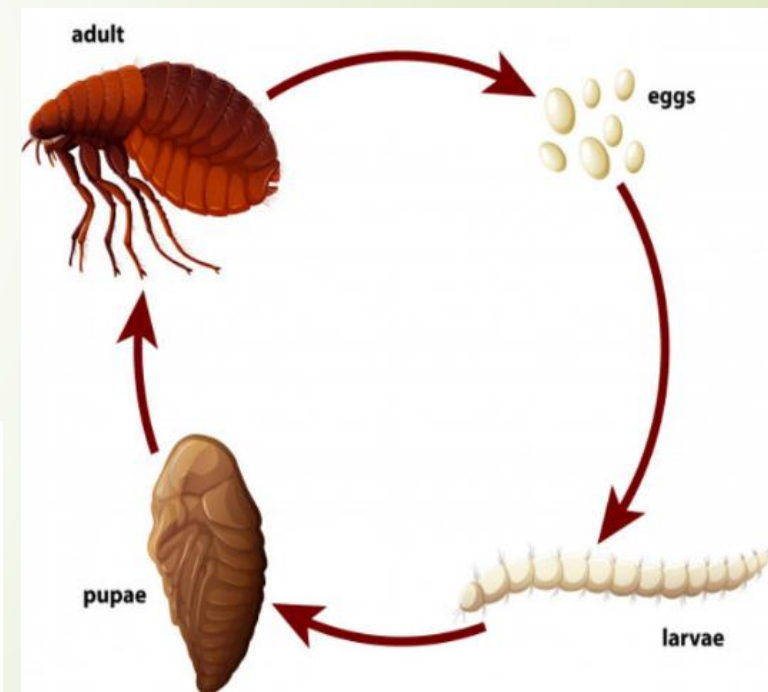
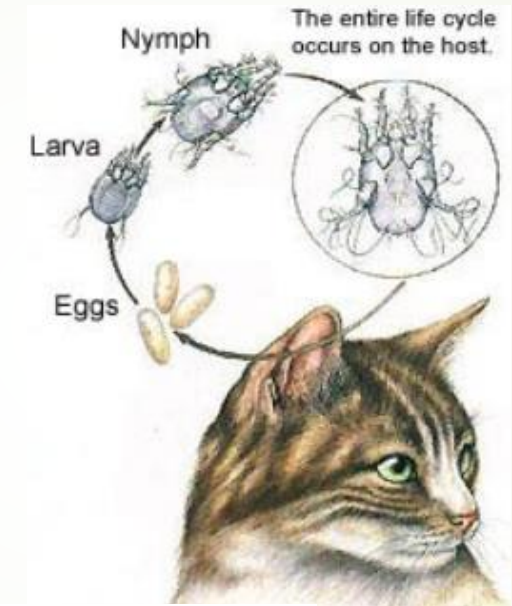
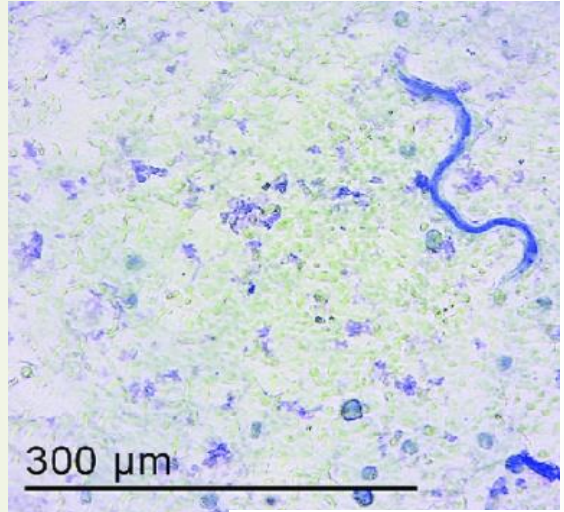
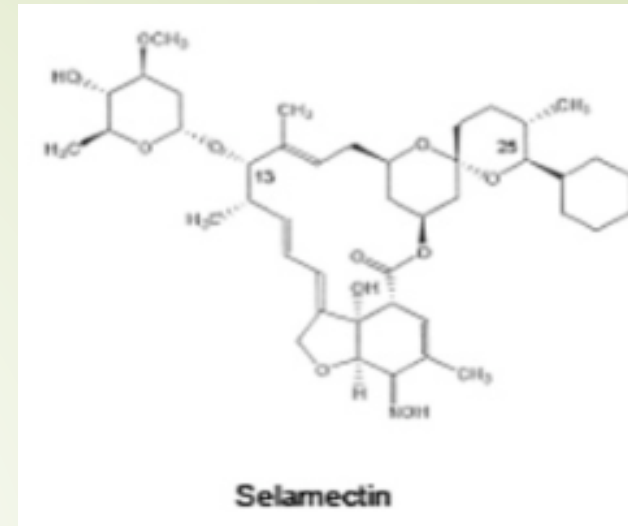




# ANTIELMINTICI

## Avermectine: **SELAMECTINA**

La **selamectina** è un derivato semisintetico delle avermectine efficace contro le forme adulte di ascaridi, *Toxocara canis e cati*, pulci, acari dell'orecchio e microfilarie di *Dirofilaria immitis*.



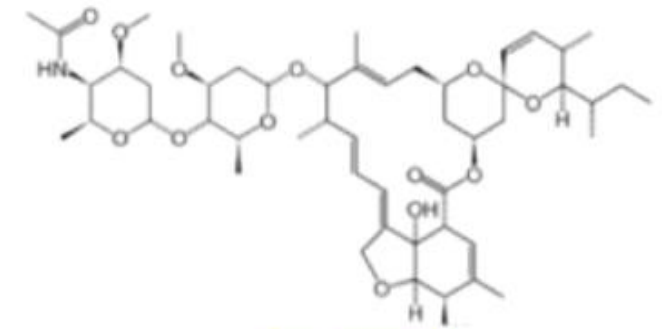
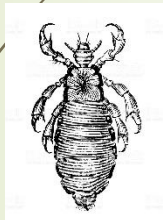
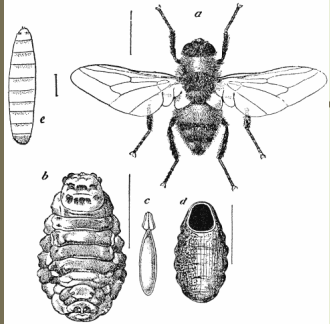
Il prodotto registrato in Italia per cani e gatti è chiamato **Stronghold spot-on** (fiala).



# ANTIEMINTICI

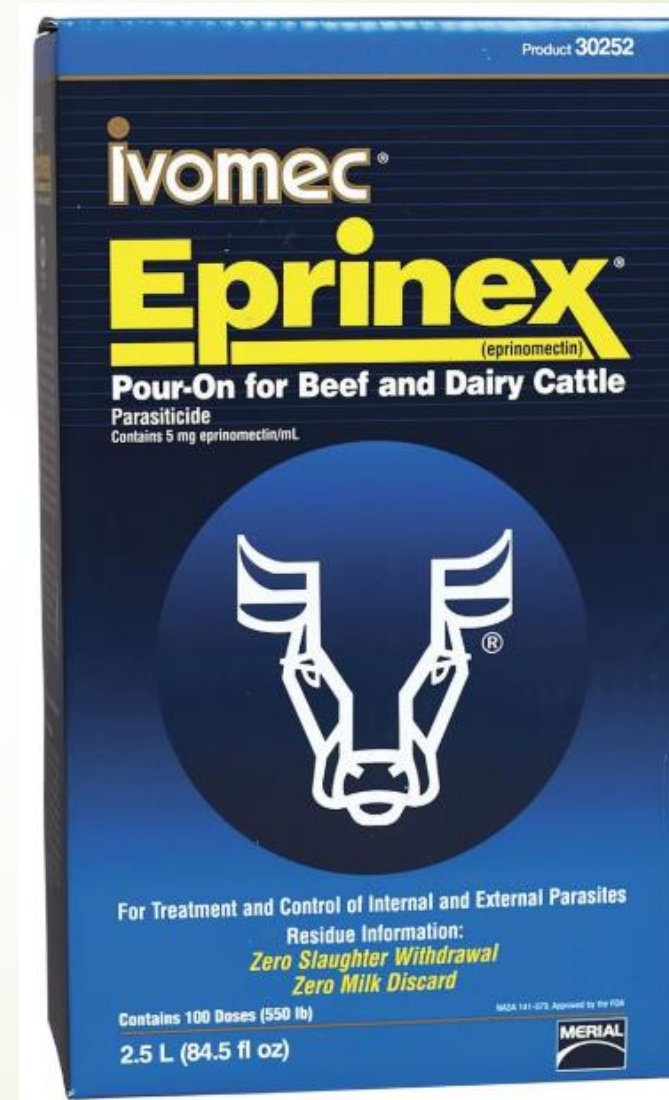
## Avermectine: **EPRINOMECTINA**

L'**eprinomectina** è un lattone macrociclico di seconda generazione e presenta un ampio spettro d'azione verso i nematodi ed anche verso numerosi artropodi ectoparassiti quali: **larve di ditteri, pidocchi, acari della rogna, mosche.**



**Eprinomectin**

► L'**eprinomectina** è registrato nella specie bovina in formulazione pour-on (cio'è, per emulsione), con il nome di **Eprinex** ed è l'unica molecola appartenente ai lattoni macrociclici attualmente autorizzata nei bovini nel **periodo di lattazione (0 giorni tempo di attesa nel latte)**.

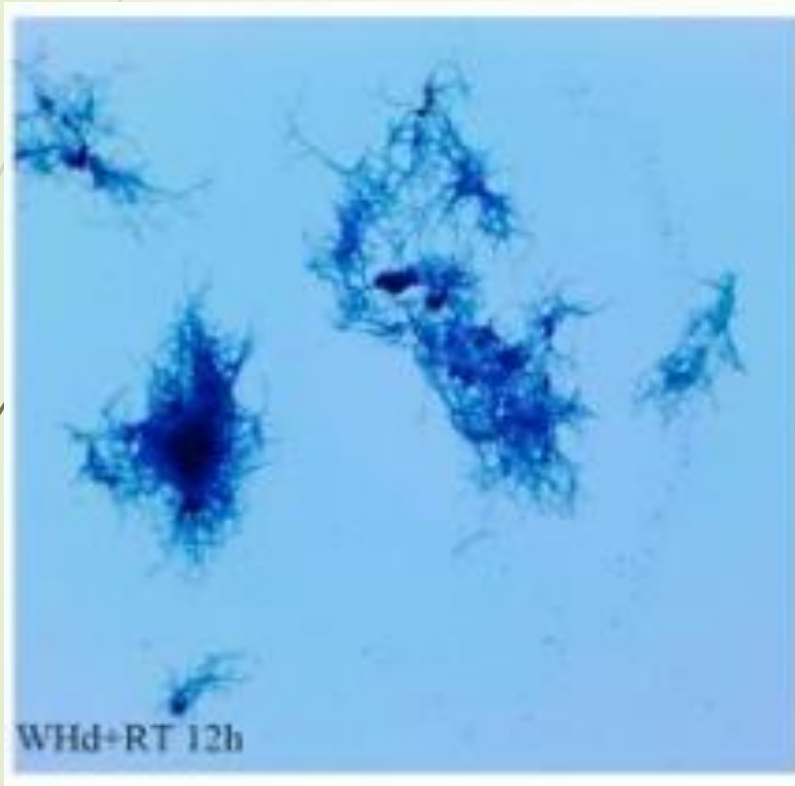




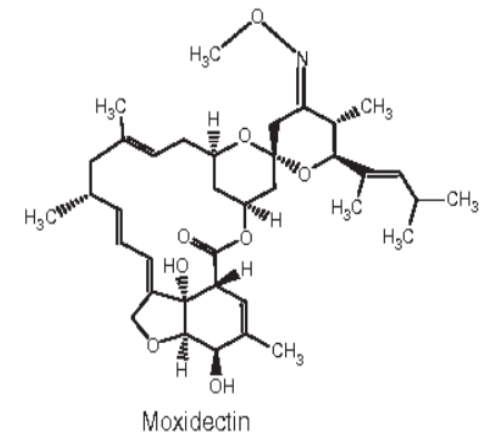
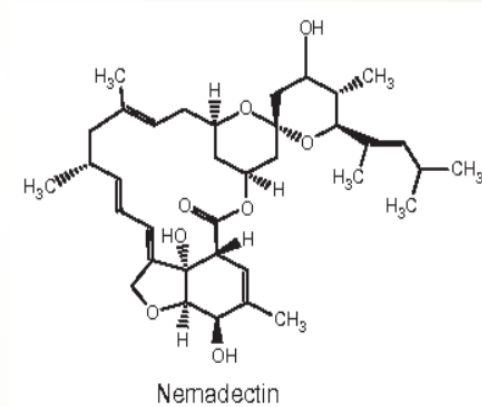
# ANTIELMINTICI

## Milbemicine: **MOXIDECTINA**

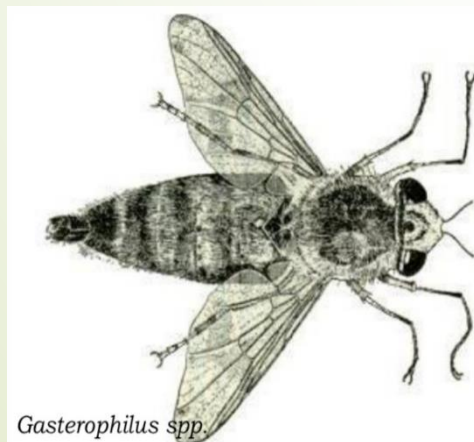
La **moxidectina** è un derivato semisintetico della **nemadectina** (prodotto della fermentazione naturale di *Streptomyces cyanogriseus ssp. noncyanogenus*).



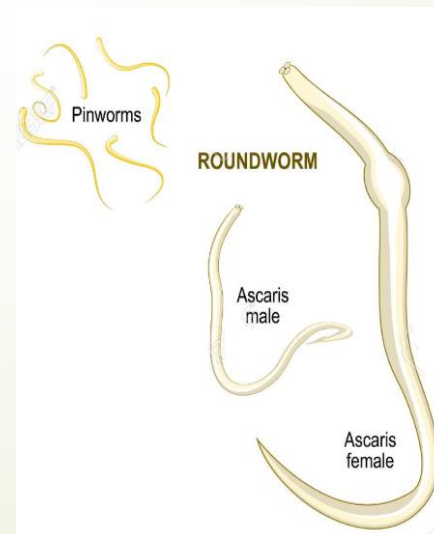
Questa molecola si distribuisce in tutti i tessuti corporei ma, a causa della sua elevata lipofilia, si accumula principalmente nel tessuto adiposo.



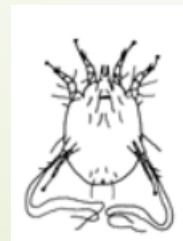
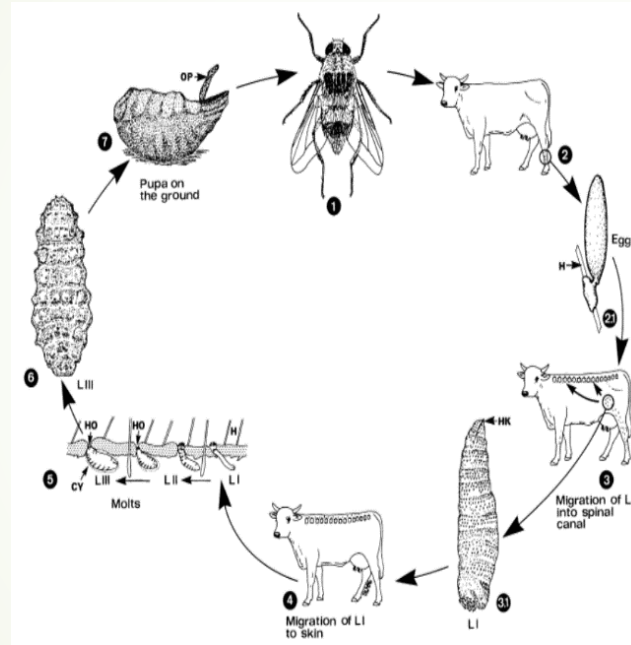
In Italia sono diverse le formulazioni registrate. Per i **cavalli** è registrata come **pasta Equest**, che agisce oltre che sui nematodi anche verso *Gasterophilus* spp.



*Gasterophilus* spp.

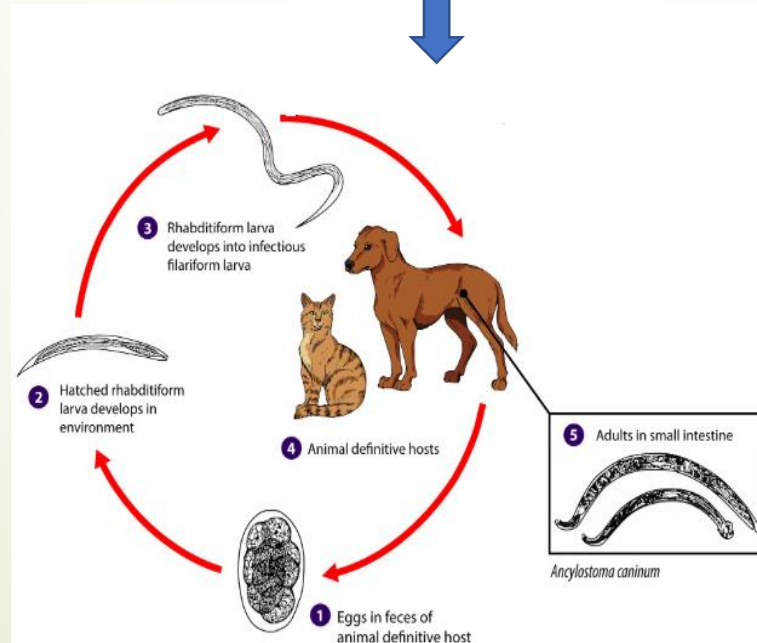
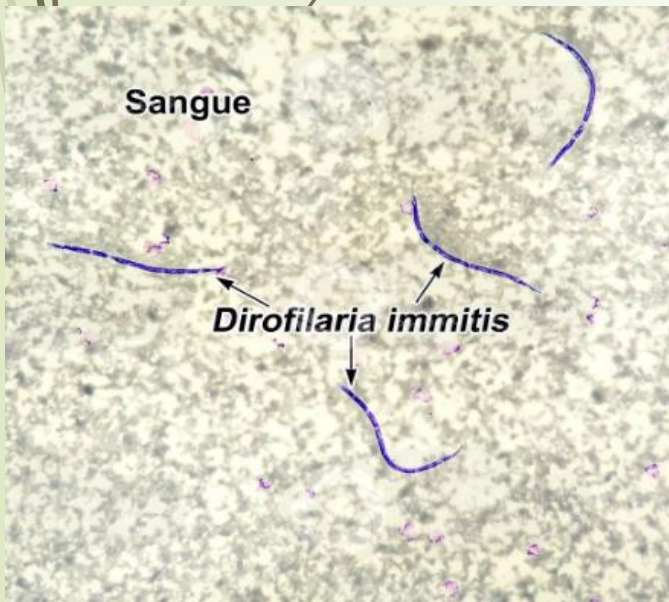


Per **bovini** e **ovini** è commercializzata, come formulazione iniettabile, **Cydetin** e presenta un ampio spettro d'azione verso i nematodi e sulle larve di artropodi quali *Hipoderma lineatum*, pidocchi e acaridi della rognia.





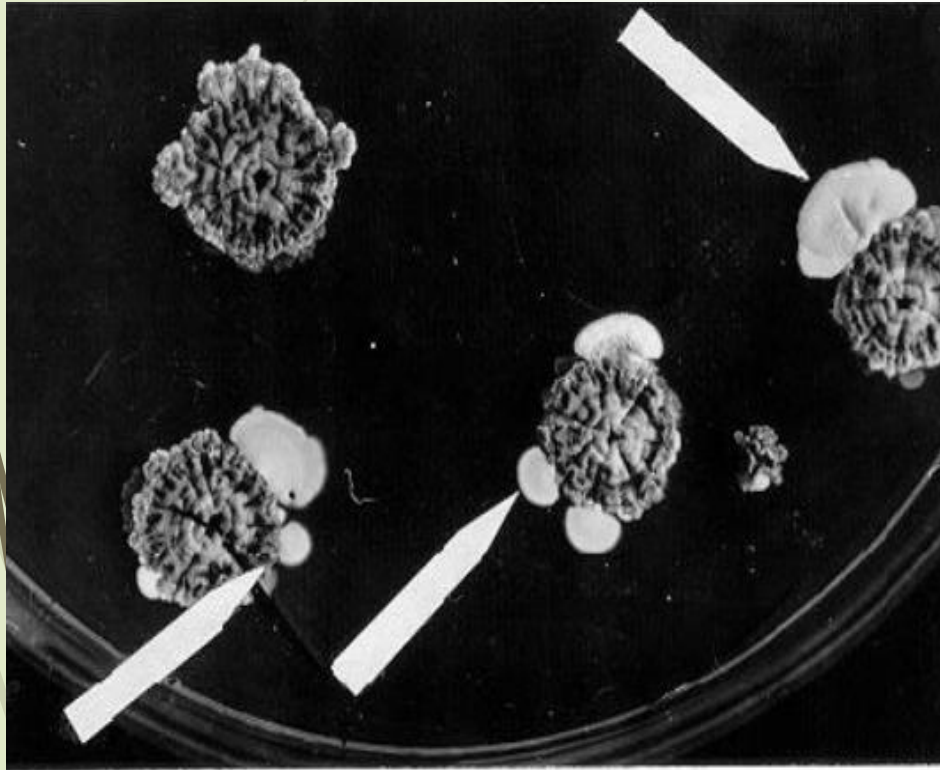
La **moxidectina** è stata registrata anche nel **cane** in formulazione iniettabile **Guardian SR** per il trattamento preventivo delle infestazioni da *Dirofilaria immitis*, *Ancylostoma caninum* e *Uncinaria stenocephala*.



# ANTIELMINTICI

## Milbemicine: **MILBEMICINA OSSIMA**

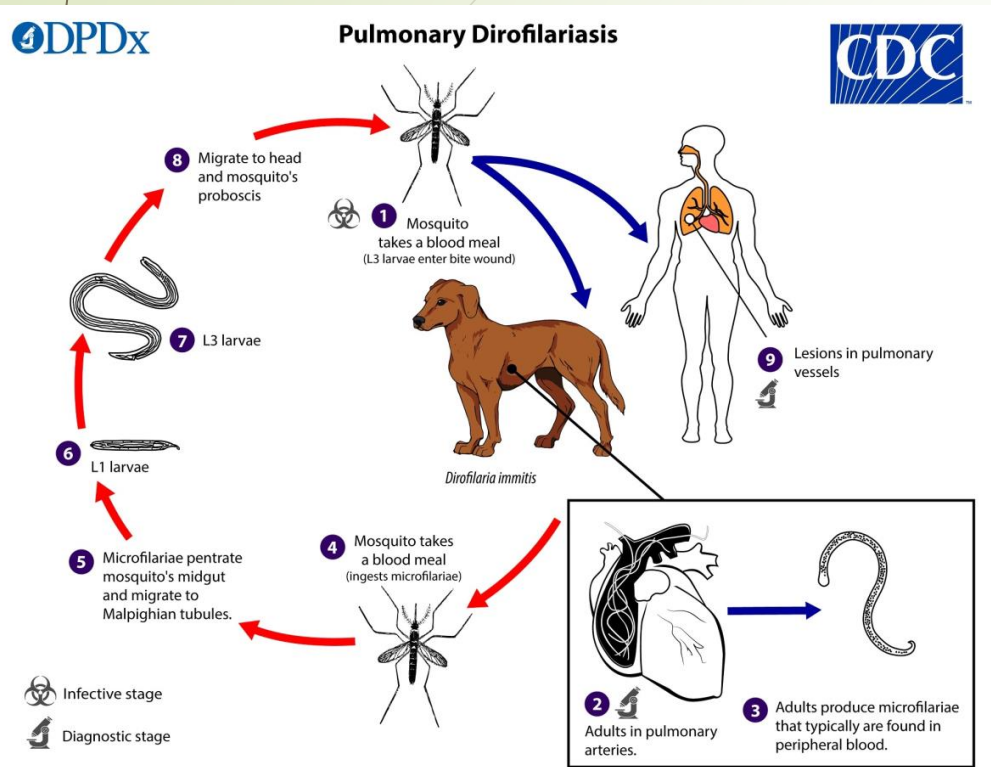
La milbemicina ossima è prodotto della fermentazione di *Streptomyces hygroscopicus*.



*S. hygroscopicus*



In Italia è registrata sotto forma di compresse con il nome di **Interceptor flavor** ed è indicata per la prevenzione della **filariosi cardiopolmonare** nel cane e per il controllo delle infezioni intestinali da **ascaridi** e **tricocefali**.



## Indicazioni

è indicato per: la prevenzione della filariosi cardiaca nel cane (*Dirofilaria immitis*), il trattamento dei vermi intestinali quali Tricuridi (*Trichuris vulpis*), Ascaridi (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*) e Anchilostomi (*Ancylostoma caninum*) e il trattamento dei vermi polmonari (*Crenosoma vulpis*) e del French heartworm (*Angiostrongylus vasorum*).

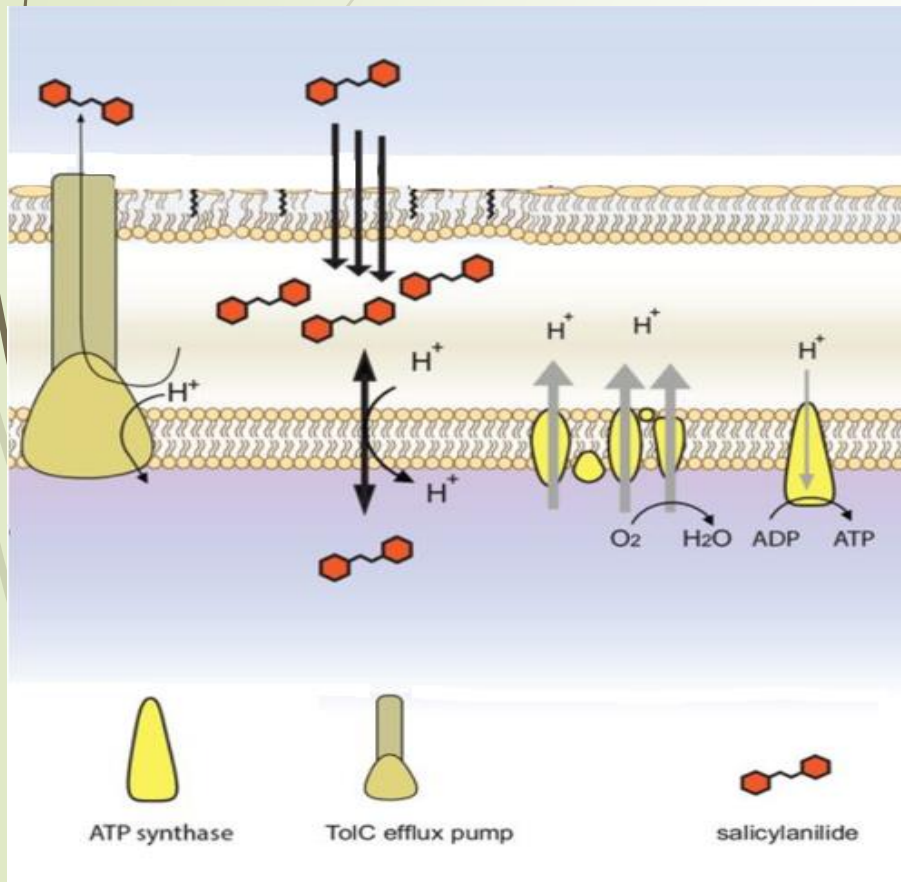
E' inoltre indicato per: il trattamento della demodicosi generalizzata (*Demodex canis*), il trattamento della rogna sarcoptica sostenuta da *Sarcoptes scabiei* var. *canis* e il trattamento delle acariasi nasali (*Pneumonyssoides caninum*).



# ANTIELMINTICI

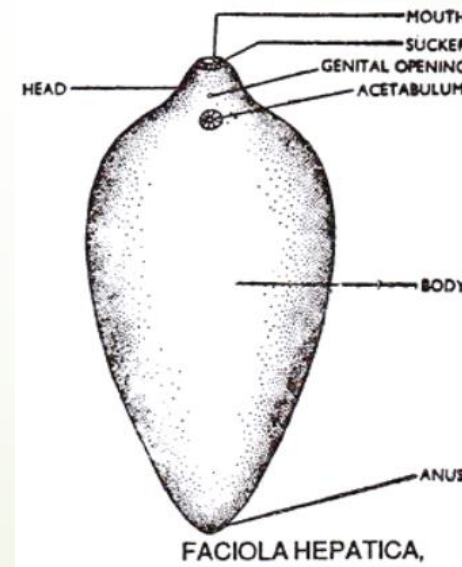
## 5. Salicilanilidici

### MECCANISMO D'AZIONE



Il **meccanismo d'azione** avviene a livello mitocondriale, sulla produzione di **ATP** del parassita (disaccoppiamento fosforilazione ossidativa). I **salicilanilidi** entrano nella cellula e travolgono la pompa TolC, che ha la funzione di efflusso. In questo modo viene interrotta la catena di trasporto degli elettroni e la produzione di ATP. Inoltre attuano una significativa  $<$  del pH del tegumento degli elminti.

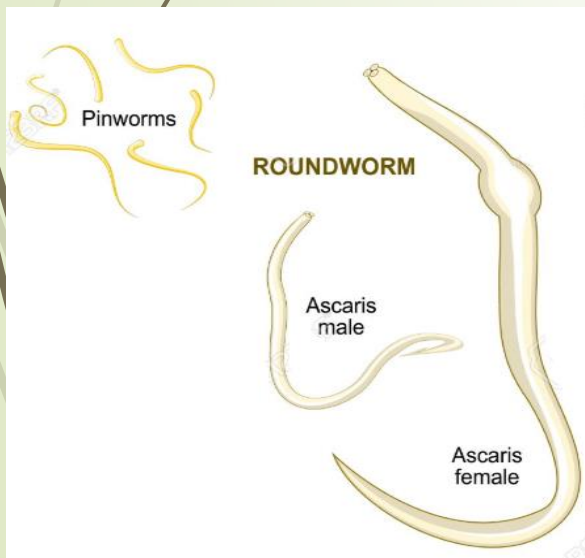
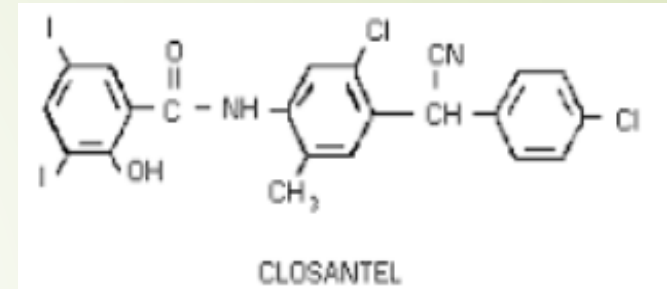
Sono utilizzati soprattutto contro i **TREMATODI** ma agiscono anche contro cestodi e nematodi.



# ANTIELMINTICI

## Salicilanilidici: **CLOSANTEL**

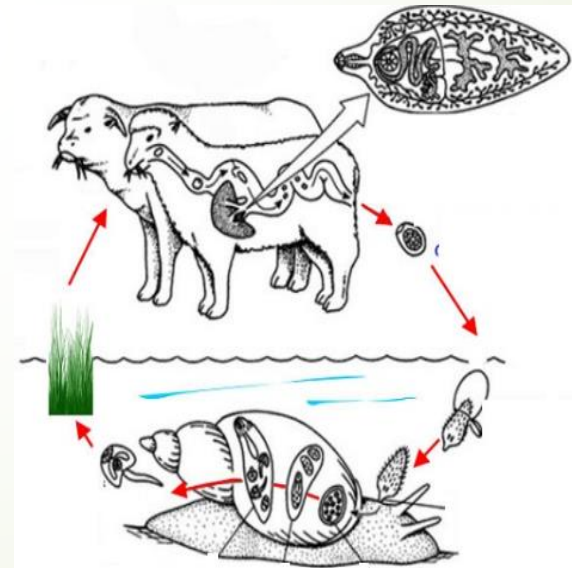
Il **closantel** appartiene alla famiglia dei salicilanilidici ed è commercializzato con il nome di **Seponver** da somministrare per via orale negli ovini, per le infestazioni da trematodi (*Fasciola hepatica* e *F. magna*, stadi adulti e larvali (6-8 settimane) nematodi (*H. contortus* negli ovini; *Oesophagostomum* spp., *Bunostomum* spp. e *Ostertagia* spp. in ovini e bovini; *A. caninum* nel cane). Non ha azione su *Paramphistomum* spp.



# ANTIELMINTICI

## Nitrofenolo: **NITROXINIL**

Il **nitroxinil**, utilizzato per via sottocutanea nella terapia della **distomatosi**, causata dai **trematodi**, es. **Fasciola hepatica**, nei bovini, ovini e caprini ed è commercializzato con il nome di **Trodax**.

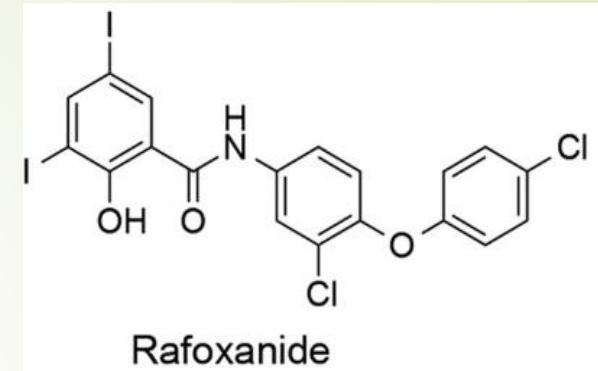




# ANTIELMINTICI

## Salicilanilidici: **RAFOXANIDE**

Il **Ranigel** rappresenta l'unica formulazione per bovini e ovini contenente **rafoxanide** da somministrare per via orale, è parzialmente efficace anche nelle forma larvali di 4-6 settimane di trematodi (al contrario del closantel) e agisce anche su alcuni nematodi. .



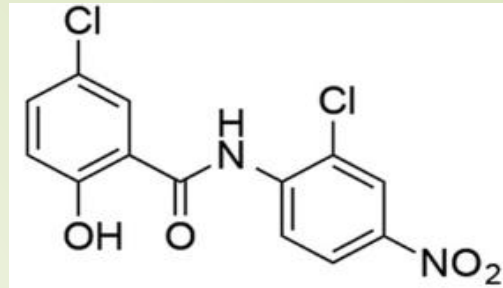
Non è possibile estendere il trattamento ad animali in lattazione o macellazione.

# ANTIELMINTICI

## Salicilanilidici: **NICLOSAMIDE**

(interferenza captazione glucosio e fosforilazione ossidativa)

La **niclosamide** è attiva nei confronti di **CESTODI (Dypilidium caninum, Echinococcus granulosus, Moniezia spp. Anoplocephala spp.)**, in associazione spesso al levamisolo o al pyrantel, commercializzata in associazione con **levamisolo**, con il nome di **Atenas compresse** e **Niclovet compresse**, entrambi per cane e gatto.



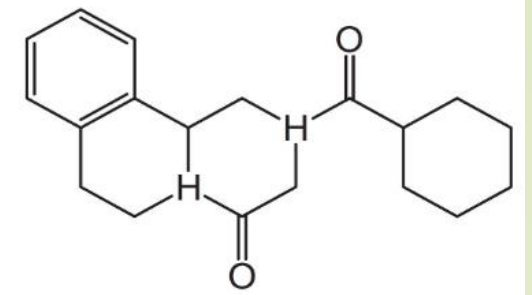
Niclosamide

Trattamento delle infestazioni parassitarie dei cani e gatti. Cani: ascaridi (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*); anchilostomi (*Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*); strongili (*Strongyloides* spp.); tenie (*Taenia* spp. e *Dipylidium caninum*). Gatti: ascaridi (*Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*); anchilostomi (*Uncinaria stenocephala*); strongili (*Strongyloides* spp.); tenie (*Taenia* spp. e *Dipylidium caninum*).

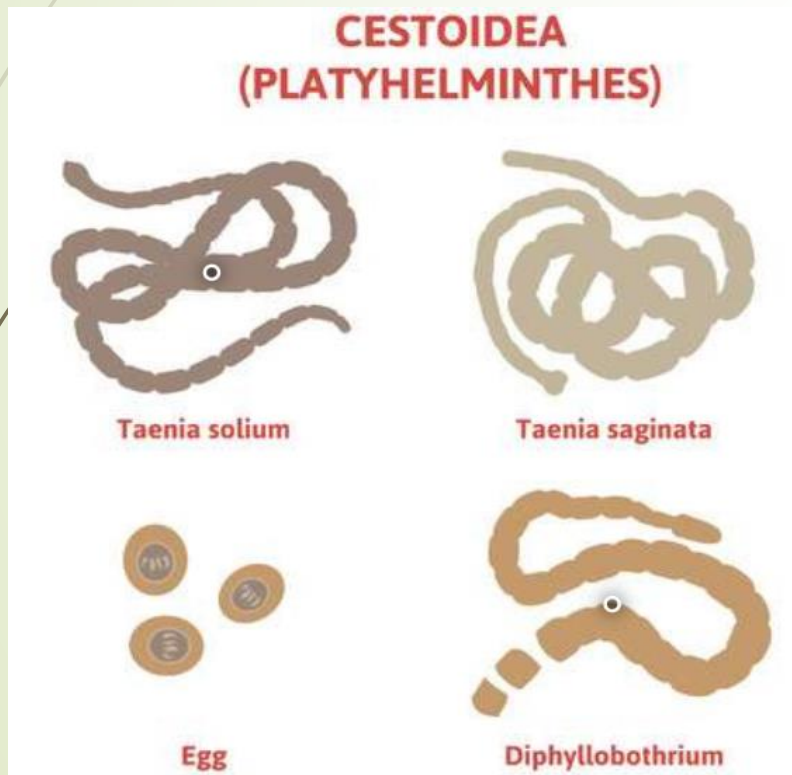
# ANTIELMINTICI

## 6. Chinolinici: PRAZIQUANTEL

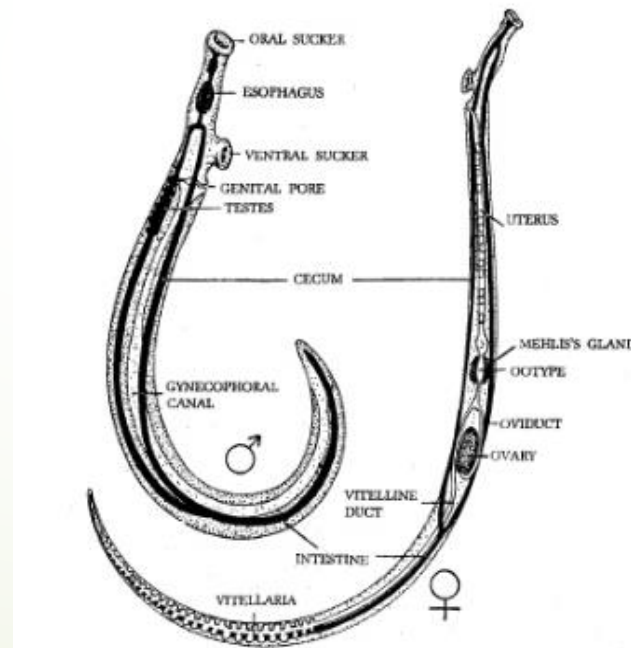
Il praziquantel rappresenta una delle molecole più efficaci verso phylum Platyhelminthes della classe **Cestoda** farmaco di **ELEZIONE!** E Trematoda (es. **Schistosoma**).



Praziquantel



### Adult *Schistosoma*



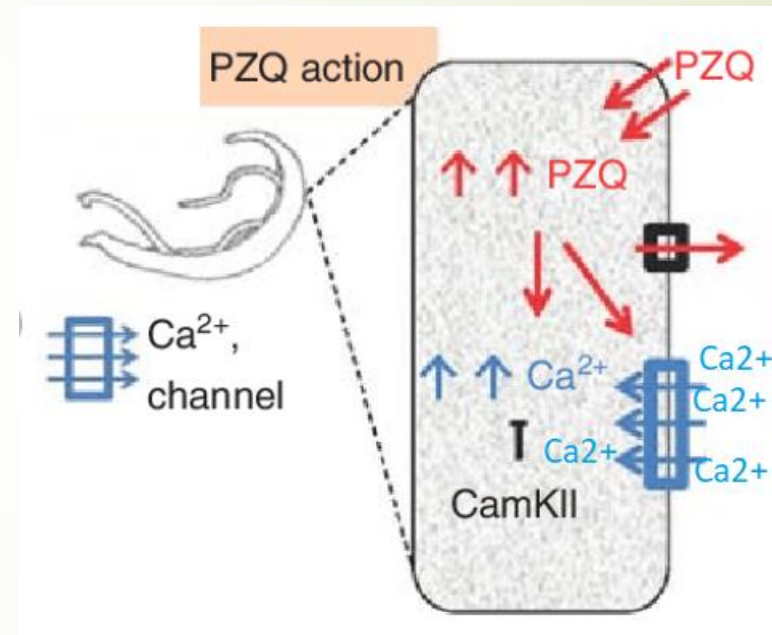


# ANTIELMINTICI

## Chinolinici: **PRAZIQUANTEL**

### MECCANISMO D'AZIONE

Il suo meccanismo d'azione è dato da alterazioni del tegumento del parassita con un rapido **afflusso di ioni  $\text{Ca}^{2+}$**  all'interno della cellula. Questo afflusso di  $\text{Ca}^{2+}$  provoca delle contrazioni muscolari anomale e paralisi del parassita.

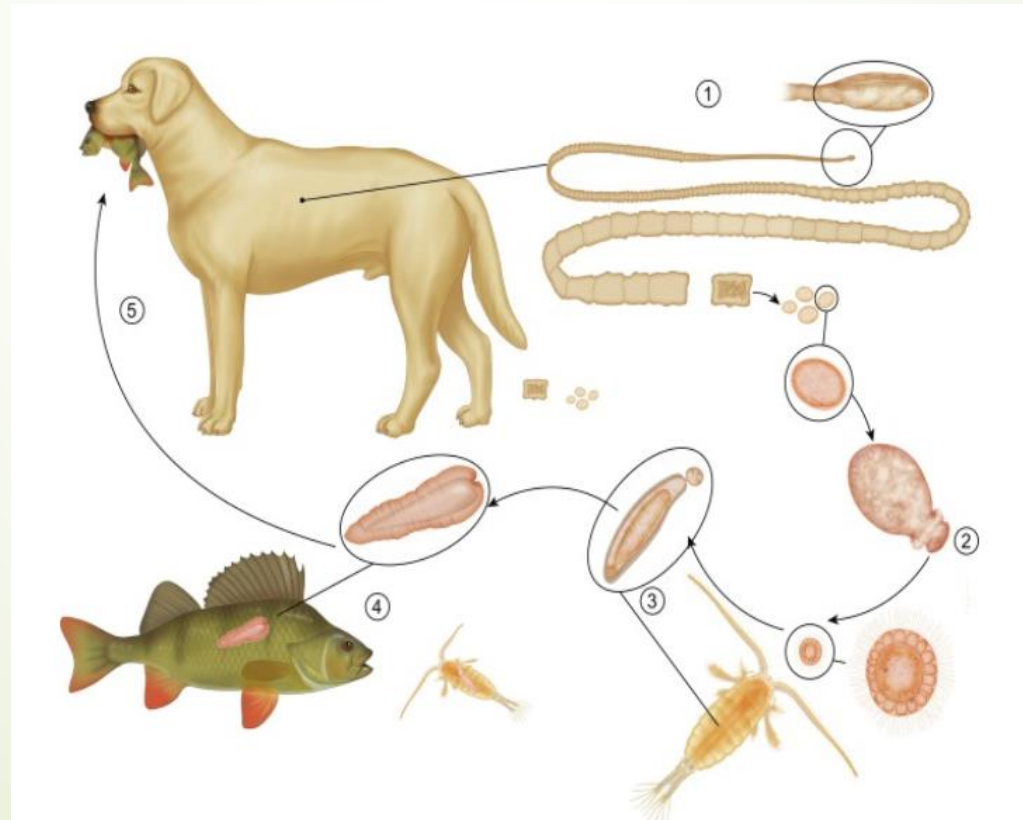


Questo farmaco ha la capacità di provocare un danno al **tegumento** (rivestimento degli organi) e una **paralisi spastica** della muscolatura del parassita.

# ANTIELMINTICI

## Chinolinici: **PRAZIQUANTEL**

Esiste in commercio in diverse formulazioni sia **da solo** che **in associazione** con altri principi attivi come: **levamisolo** (per ovini), **levamisolo** (per cani e gatti), **ivermectina** (per equini), **fenbendazolo** (per gatti e cani), **mebendazolo** (per cani), **milbemicina ossima** (per cani e gatti), **pirantel** (per gatti), **pirantel e oxantel** (per cani).



Per **can**e e **gatto**, il praziquantel è commercializzato come unico composto, nei farmaci con il nome di **Droncit compresse**.

Per gli **ovini** è commercializzato in due diverse formulazioni: **Detenase flacone** e **Neomansonil** da somministrare per via orale. È presente anche una formulazione per gli **equini** commercializzata con il nome di **Equimax gel orale**.



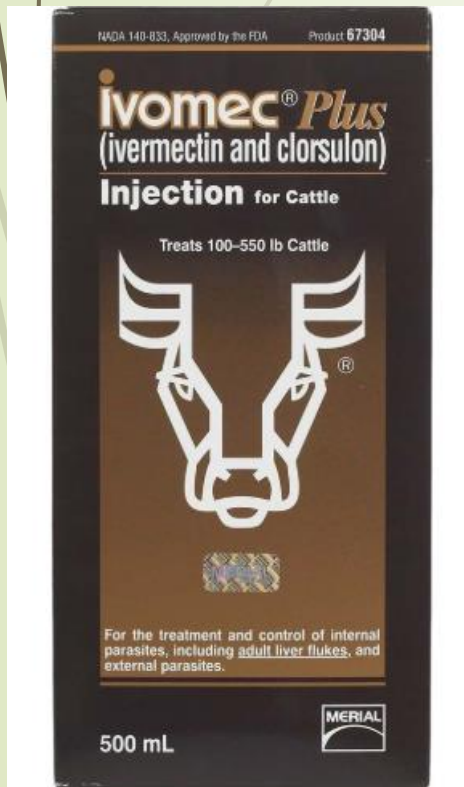
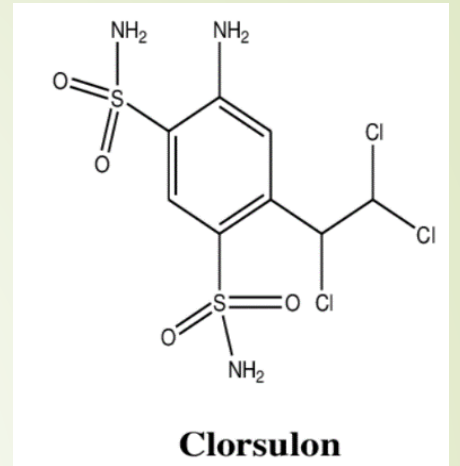


# ANTIELMINTICI

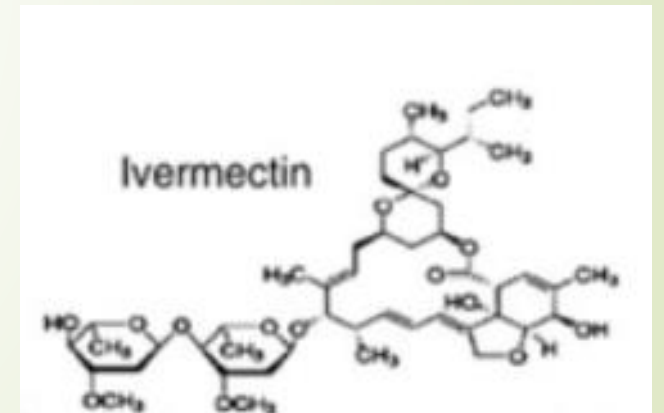
## 7. Altre molecole: **CLORSULON**

Attivo nei confronti dei **TREMATODI** di bovini ed ovicaprini.

Meccanismo d'azione: inibizione dell'attività degli enzimi 3-glicerolo fosfochinasi e glicerolo fosfo mutasi con conseguente blocco dei processi di GLICOLISI.



Il **clorsulon** è commercializzato in associazione all' **ivermectina** con il nome di **Ivomec Plus** e **Virbamec F**. come somministrazione sottocutanea per bovini.



**GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE !!!**

