



## PROGETTO CASCO

**“VALUTAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO PER IL CONTROLLO DELLE PARASSITOSI GASTROINTESTINALI DEGLI ALLEVAMENTI CAPRINI: IMPLICAZIONI AMBIENTALI, AGRO-ZOOTECNICHE E SANITARIE”**

Regione Lombardia. Progetto PSR 2014-2020, MISURA 16 – “COOPERAZIONE”, OPERAZIONE 16.1.01 – “Gruppi Operativi PEI”

### PARTNERSHIP

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Azienda agricola Capre e cavoli di Chiara Pasquali,

Azienda agricola Carraro Flavio Pian du Lares,

Azienda agricola Elleboro di Cangi Samuele,

Azienda agricola Il Vallone di Crivelli Mattia

**Responsabile del progetto: Prof.ssa Maria Teresa Manfredi- Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali, Università degli Studi di Milano.**



PSR  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTERE RADICI





## CONTROLLO INTEGRATO DELLE INFESTAZIONI PARASSITARIE DA NEMATODI GASTROINTESTINALI

**La problematica.** I nematodi gastrointestinali (NGI) costituiscono una presenza costante negli allevamenti caprini e sono responsabili di riduzione delle produzioni con perdite valutate fino al 20%. Tuttavia, la loro diffusione è comunemente sottostimata anche per la mancanza di una sintomatologia clinica caratteristica ed eclatante. Le infestazioni da NGI colpiscono un elevato numero di soggetti nel gregge e sono determinate da diverse specie di parassiti. Il livello di parassitosi si mantiene elevato anche nelle aziende in cui la gestione appare ottimale ed è essenzialmente riconducibile allo sfruttamento del pascolo, principale fattore di rischio per l'acquisizione della maggior parte delle specie parassitarie che colpiscono i caprini. L'elevata diffusione dei NGI risiede nelle peculiarità del ciclo biologico (ciclo endogeno molto breve, elevata resistenza delle larve infestanti) e delle strategie adottate dal parassita per perpetuarsi nella popolazione ospite. Infatti, i NGI inducono una risposta immunitaria parzialmente efficace che non protegge l'ospite da successive reinfestazioni anche in animali adulti.

L'impatto del parassitosi gastrointestinale nella capra all'interno del sistema zootecnico attuale è essenzialmente riconducibile a due fattori, ovvero la diffusa pratica del pascolamento delle greggi e le peculiari caratteristiche di resistenza/resilienza della specie caprina all'infestazione parassitaria. Non è trascurabile tuttavia in alcune greggi stabulate che ricevono foraggio verde e sono esposte al parassitosi gastrointestinale anche più delle greggi pascolive.

Il grado di parassitosi è relazionato anche alla quantità di larve infestanti ingerite insieme al foraggio e dipende dalle abitudini alimentari delle capre; quando le capre hanno la possibilità di alimentarsi di piante e arbusti, meno favorevoli per l'assunzione di larve rispetto ai pascoli, esse risultano meno parassitate delle pecore.

Nelle capre il grado di infestazione da NGI può variare in funzione della razza; le capre Angora appaiono più esposte alle infestazioni da NGI rispetto ad altre razze proprio per la scarsa attitudine all'utilizzo di arbusti. Studi recenti italiani hanno dimostrato che la capra autoctona Nera di Verzasca, manifesta un grado di parassitosi inferiore rispetto alle camosciate allevate nelle medesime condizioni.

Il grado di parassitosi sembrerebbe correlato inoltre alla capacità produttiva: le capre migliori produttrici di latte, sia in condizioni naturali che sperimentali, presentano il più alto livello di parassitosi. Infine, le capre alla prima lattazione possono eliminare più uova rispetto alle altre femmine; questo dato varia, tuttavia, da una situazione all'altra, in relazione innanzitutto al tipo di management aziendale, che può differire tra le capre in prima lattazione e le adulte.

Per quanto riguarda le caratteristiche della risposta alla pressione parassitaria, le capre e soprattutto gli individui ad alto potenziale genetico e produttivo, hanno una capacità inferiore rispetto alla pecora ed alla bovina di sviluppare nel corso degli anni un'adeguata risposta immunitaria alle reinfestazioni da elmiinti, inclusi i NGI; ne consegue che le capre adulte possono eliminare uova in quantità superiore rispetto agli ovini della stessa età. Tale fenomeno si rende evidente quando le due specie sono allevate nelle medesime condizioni.

**L'approccio farmacologico al controllo dei nematodi gastrointestinali.** L'obiettivo delle strategie di controllo dei NGI è quello di contenere le cariche e ridurre gli effetti sull'ospite del parassitosi. Il **punto cruciale** è il **monitoraggio** costante dell'allevamento attraverso gli **esami copromicroscopici** il cui esito è fondamentale per decidere qualsiasi tipo di intervento. A tale scopo, gli esami copromicroscopici devono essere basati su metodiche quantitative che permettono la determinazione della carica parassitaria





attraverso il parametro UPG che indica il numero di uova di nematodi per grammo di feci escrete dall'ospite.

Il controllo dei nematodi gastrointestinali si basa essenzialmente sull'applicazione di **trattamenti antielmintici** nei periodi più a rischio per i NGI, quali tarda primavera e autunno (vedi Fig. 1).

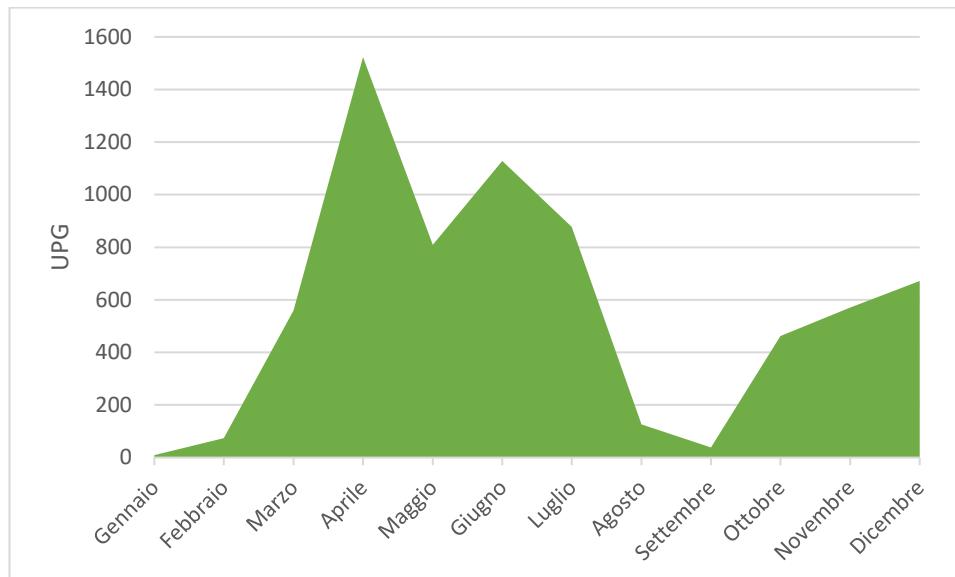


Fig. 1- Andamento dell'escrezione di uova di nematodi gastrointestinali (UPG) in un gregge di capre da latte del progetto CASCO

Purtroppo, la maggior parte delle molecole antielmintiche attualmente disponibili non possono essere utilizzate negli animali in lattazione, sebbene questa fase coincida con il periodo di maggior rischio per NGI e le capre hanno le cariche più elevate.

In generale, i trattamenti vengono eseguiti a tutto il gregge e il livello d'infestazione, espresso dal valore di UPG, può fornire utili indicazioni sulla necessità o meno di effettuare il trattamento. Secondo alcune linee guida un livello **inferiore o uguale a 300 UPG** di carica parassitaria, è indicativo di un **trattamento che potrebbe non essere strettamente necessario** se non quando gli animali rientrano alla fine della stagione di pascolo; con un livello **superiore a 1000 UPG**, il trattamento è **decisamente necessario** e infine se il livello è **compreso tra 300 e 1000 UPG** la decisione di effettuare il trattamento viene presa in base alle produzioni degli animali e al loro stato sanitario.

Occorre tuttavia seguire una semplice regola per avere un trattamento efficace sull'intero gregge: somministrare la dose corretta. Ciò si ottiene calcolando la dose in base al peso dell'animale (in generale viene calcolata su quello della capra più pesante del gregge) e utilizzando il dosaggio specifico per la capra (il doppio rispetto a quello indicato per la pecora).

**L'antielmintico resistenza.** I nematodi gastrointestinali dei ruminanti, inclusi anche quelli della capra, hanno sviluppato resistenza ai farmaci antielmintici come hanno dimostrato diverse ricerche scientifiche. Il trattamento antielmintico elimina i nematodi sensibili a quella particolare molecola; i parassiti resistenti sopravvivono e trasmettono geni "resistenti".

D'altra parte è opportuno ricordare che nessun antielmintico è efficace al 100%; in generale, l'efficacia delle molecole antielmintiche si avvicina al 100%. Un antelmintico considerato altamente efficace elimina una proporzione di nematodi superiore al 95%.





I nematodi che sopravvivono a una dose di antielmintico sono resistenti a quella molecola e ogni volta che si esegue il trattamento utilizzando la stessa molecola, la proporzione di nematodi resistenti cresce. Se poi i trattamenti sono frequenti la velocità con cui si sviluppa la resistenza antielmintica aumenta notevolmente.

Ogni volta che gli animali vengono trattati, i nematodi sensibili vengono eliminati mentre quelli resistenti sopravvivono e si riproducono normalmente, portando così alla formazione di una popolazione di nematodi molto resistenti e refrattari quindi all'azione del farmaco.

Se si verificano condizioni di sottodosaggio del farmaco antielmintico, i nematodi più deboli e sensibili vengono eliminati, un numero maggiore di nematodi più forti sarà in grado di sopravvivere e riprodursi, creando una popolazione di nematodi più forti nella generazione successiva. Una volta che un animale è stato trattato (con una dose corretta di antielmintico), sopravviveranno solo i nematodi resistenti. Nel caso poi che le capre vengono spostate in un pascolo pulito, depositeranno sul pascolo solo le uova dei nematodi divenuti resistenti e non essendoci uova di nematodi suscettibili che possano diluire la popolazione di nematodi, il risultato sarà che le capre acquisiranno pian piano una popolazione di nematodi completamente resistente.

Le principali cause che portano all'antielmintico resistenza in sintesi sono: il sottodosaggio (spesso causato da errato calcolo del peso corporeo), l'uso frequente di trattamenti (più di 3 volte all'anno), l'uso continuo della stessa molecola, il trattamento e lo spostamento subito dopo degli animali su un pascolo pulito, il trattamento di tutti gli animali, indipendentemente dal bisogno. Tutte queste pratiche accelerano l'insorgenza della resistenza perché diminuiscono il numero di nematodi sensibili agli antielmintici.

È necessario che il controllo dei nematodi gastrointestinali della capra da latte sia condotto con razionalità nell'uso del farmaco antielmintico al fine di preservarne la sua efficacia anche in considerazione del fatto che fenomeni di antielmintico resistenza sono segnalate per tutte le classi di antielmintici utilizzabili nella capra e perché alcune di esse vanno incontro più facilmente a questi fenomeni (TAB. 1).

Classe di antielmintici	Efficacia
Benzimidazoli	Elevata prevalenza di forme di antielmintico resistenza
Avermectine/milbemicine	Ivermectina: Elevata prevalenza di forme di antielmintico resistenza. Spesso è la meno efficace di tutti i farmaci disponibili della sua classe Moxidectina: se usata frequentemente la resistenza diventa comune
Imidazotiazoli/tetraidropirimidine	Da bassa a moderata prevalenza di resistenza





Il **trattamento selettivo** mirato ai soggetti o alle categorie più a rischio consente di effettuare interventi efficaci e di ridurre i rischi di farmaco-resistenza oltre che di applicare un programma di controllo rispettoso della sicurezza ambientale. L'efficacia dei trattamenti avrà effetti a lungo termine se contestualmente saranno applicate misure sanitarie volte a una gestione ragionata dei pascoli per ridurre il rischio parassitario.

### Altri strumenti utilizzabili per il controllo dei nematodi gastrointestinali.

Date le peculiarità biologiche dei nematodi gastrointestinali e della relazione ospite-parassita che favoriscono la diffusione elevata delle infestazioni e la loro endemicità, il trattamento antielmintico deve essere affiancato da altri strumenti che possano consentire l'obiettivo di ridurre le cariche parassitarie delle capre e di esprimere al massimo possibile la loro produttività contribuendo alla sostenibilità dell'allevamento caprino. Questi strumenti sono:

#### 1. la gestione del pascolo

- mantenere l'altezza del foraggio maggiore di 7-8 cm (attenzione al pascolo umido)
- fornire aree di brucamento (provviste di arbusti, piccoli alberi, ecc.)
- mantenere basso il numero di animali al pascolo
- favorire il pascolo misto di capre e bovini, o in rotazione con bovini o cavalli
- fornire foraggi ricchi di tannino, come ad es sericea lespedezza
- usare i pascoli per produrre fieno
- evitare che nei pascoli si creino zone particolarmente

#### 2. l'utilizzo di trattamenti selettivi

- scegliere gli animali che hanno bisogno del trattamento utilizzando uno o combinazioni dei seguenti parametri: UPG, il grado di anemia (metodo FAMACHA), il body condition score o le condizioni del pelo. I trattamenti selettivi consentono di usare meno farmaco e quindi sono più economici, inoltre rallentano l'insorgenza di antielmintico resistenza

#### 3. la selezione di animali resistenti

- diverse razze mostrano resistenza ai nematodi gastrointestinali (in Lombardia, la Nera di Verzasca) ovvero, quando esposto ai parassiti, l'ospite non consente ai parassiti di stabilirsi nel suo corpo. Selezionare una razza resistente se si adatta al sistema di allevamento può essere molto utile.
- Selezionare singoli individui che dimostrano di essere resistenti



#### 4. L'utilizzo di trattamenti alternativi

- Boli di particelle di filo di ossido di rame (COWP).
- formulazioni botaniche
- Funghi che intrappolano le larve di nematodi (non disponibili in commercio in tutti i paesi europei)
- Integratori contenenti tannino condensato (CT) (come il fieno di sericea)

**I tannini.** I tannini sono composti vegetali che si legano alle proteine e ad altre molecole.

Il tannino è comunemente legato alla "concia" delle pelli e i tannini si trovano anche in molte piante.

Esistono due tipi principali di tannini; idrolizzabili, alcuni dei quali possono avere effetti tossici sugli animali, e tannini condensati, che si trovano nelle leguminose foraggere e in altre piante.

Gli effetti dei tannini variano a seconda del tipo di tannino, della concentrazione e dell'animale che li consuma.

Gli effetti negativi possono includere una ridotta assunzione e digeribilità, portando a un calo della produttività animale. Gli effetti negativi si osservano più spesso quando la concentrazione di **tannini condensati** è elevata (superiore a 55 g per kg di sostanza secca del foraggio).

Gli effetti positivi possono includere un aumento del bypass delle proteine (che induce l'animale a utilizzare le proteine in modo più efficiente), una riduzione del gas ruminale, un aumento della produzione di latte e una riduzione del numero di nematodi gastrointestinali, della produzione e schiusa delle uova dei nematodi. È stato dimostrato che il trifoglio grande, sulla e lupinella sono utili nel controllo dell'infezione da nematodi gastrointestinali sia nelle pecore sia nelle capre. Tra i foraggi che ben conosciamo, quelli a più alta concentrazione di tannini sono il ginestrino (*Lotus corniculatus*), la lupinella (*Onobrychis viciifolia*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*), tutti appartenenti alla famiglia delle leguminose. In commercio esistono degli estratti di tannini che derivano da piante legnose naturalmente ricche di tannini.

La maggior parte di tannini condensati purificati deriva da processi industriali di estrazione e purificazione dei tannini soprattutto dal legno di quebracho (*Schinopsis spp.*), un genere di piante legnose appartenente alla famiglia delle Anacardiacee, ma anche dal legno di mimosa (*Mimosa spp.*), di acacia (*Acacia spp.*) o di quercia (*Quercus spp.*).

Gli estratti di tannini idrolizzabili purificati si ottengono con un processo industriale simile a quello utilizzato per i tannini condensati e derivano principalmente dal legno di Castagno (*Castanea spp.*), di quercia (*Quercus spp.*).

Gli estratti commerciali contenenti tannini condensati hanno normalmente una concentrazione di tannini superiore al 70%.





## Protocollo di utilizzo dei tannini condensati nella capra da latte (esperienza CASCO).

Le prove in vitro svolte preliminarmente con gli estratti di 2 prodotti commerciali contenenti tannini e di fieno di lupinella hanno dimostrato una maggiore efficacia del prodotto Silvafeed Q (SQ, SILVATEAM, San Michele Mondovì, Cuneo) in polvere con 70-71 g / 100g di tannini condensati di Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*).

A seconda della concentrazione, gli estratti alcolici di SQ sono stati in grado di inibire la schiusa delle uova di nematodi gastrointestinali nella proporzione dal 54 al 98% e di inibire la migrazione larvale dal 77 al 100%.



Il prodotto SQ è stato incluso in ragione del 22% in un mangime in pellet composto da farina di mais (50%), farina di orzo (25%) e melassa (3%). Gli animali hanno ricevuto circa 450 g/giorno di mangime concentrato una volta al giorno per 21 giorni.



La somministrazione è stata effettuata dal 24 giugno al 22 luglio.

Di seguito la composizione alimentare (TAB. 2)

Alimento	Capre controllo		Capre trattate	
	g/d	% SS	g/d	% SS
<b>Fieno polifta</b>	1500	56,9	1500	54,7
<b>Pellet d'erba medica</b>	400	15,3	400	14,7
<b>Pisello proteico</b>	400	14,6	400	14,0
<b>Mais farina</b>	225	8,3	225	8,0
<b>Orzo farina</b>	113	4,2	113	4,0
<b>Melasso di canna</b>	14	0,4	14	0,4
<b>Silvafeed Q powder (TC)</b>	-	-	100	3,9
<b>Integratore min.vit.</b>	10	0,4	10	0,4

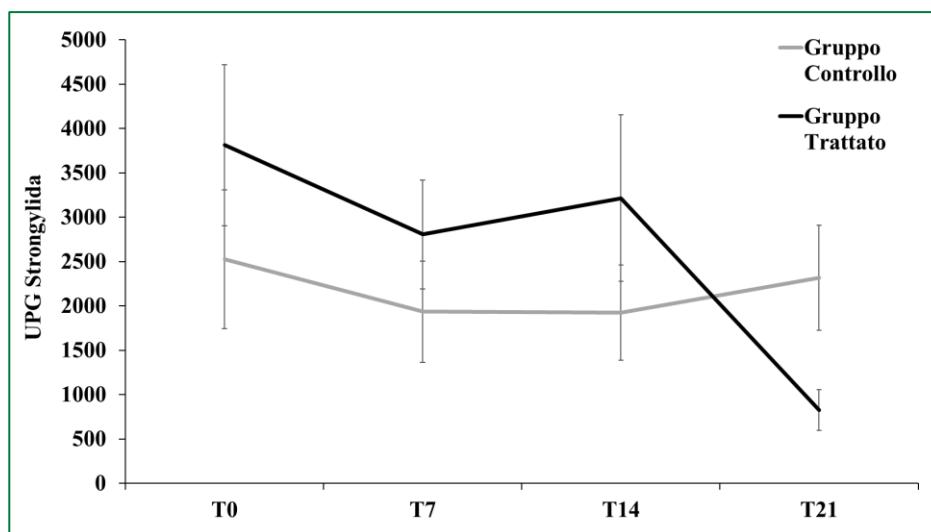




e la composizione chimica (TAB. 3) della razione utilizzata

Item		Capre controllo	Capre trattate
<b>Sostanza secca</b>	kg/d	2,37	2,47
<b>Proteina grezza</b>	% s.s.	13,1	12,6
<b>Estratto eterico</b>	% s.s.	2,8	2,7
<b>aNDForm</b>	% s.s.	42,6	40,9
<b>ADForm</b>	% s.s.	26,7	25,6
<b>ADLom</b>	% s.s.	4,9	4,7
<b>Amido</b>	% s.s.	16,2	15,6
<b>Zuccheri</b>	% s.s.	4,2	4,0
<b>Tannini condensati</b>	% s.s.	-	2,73
<b>UFL</b>	n/kg SS	0,82	0,79

Il mangime contenente tannini condensati forniti dal prodotto SQ è stato in grado di ridurre l'escrezione di uova di nematodi gastrointestinali pari al 78,4%. Questa percentuale è stata calcolata confrontando l'escrezione di capre trattate e di capre controllo che hanno ricevuto un mangime privo di tannini.

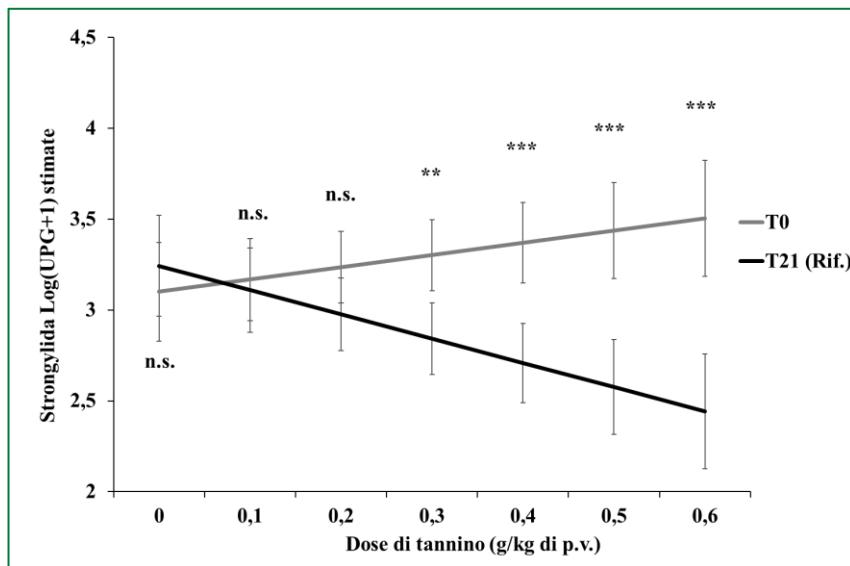


L'escrezione di uova di nematodi gastrointestinali è sensibilmente ridotta solo al 21° giorno di somministrazione (GRAF. 2) ed è differente in modo significativo rispetto alle capre alimentate con mangime normale.





L'effetto di riduzione è risultato dipendente dal peso della capra come si evince dal grafico seguente (GRAF. 3)



- nelle capre che hanno ricevuto una dose di tannini condensati pari a 0,2 g/kg non si è rilevato nessun effetto sulla escrezione di uova
- l'effetto cresce con il passaggio alla dose tra 0,3g/kg - 0,6g/kg
- la riduzione di UPG è altamente significativa quando la dose supera 0,6 g/kg di peso vivo

La somministrazione della razione contenente tannini condensati non ha prodotto alterazioni sostanziali della produzione di latte, qualità del latte e BCS. La leggera differenza nel peso vivo (TAB. 4) è analoga alla differenza esistente tra i due gruppi di animali prima dell'inizio della prova, per cui non ascrivibile al trattamento:

		Capre controllo	Capre trattate	ES	p-Value (T)
N		12	14	-	-
PV	kg	65,6	59,8	1,91	0,033
BCS		2,16	2,13	0,097	N.S.
DIM	d	136,5	135,8	1,38	N.S.
Produzione lattea	kg/d	3,40	3,30	0,176	N.S.
FPCM	kg	2,78	2,64	0,137	N.S.
Grasso	g/100g	2,38	2,36	0,076	N.S.
Proteine	g/100g	2,98	2,91	0,063	N.S.
Lattosio	g/100g	4,20	4,19	0,044	N.S.
Caseine	g/100g	2,07	2,02	0,055	N.S.
Urea	mg/dl	37,7	38,7	1,29	N.S.
LS		5,99	5,98	0,391	N.S.

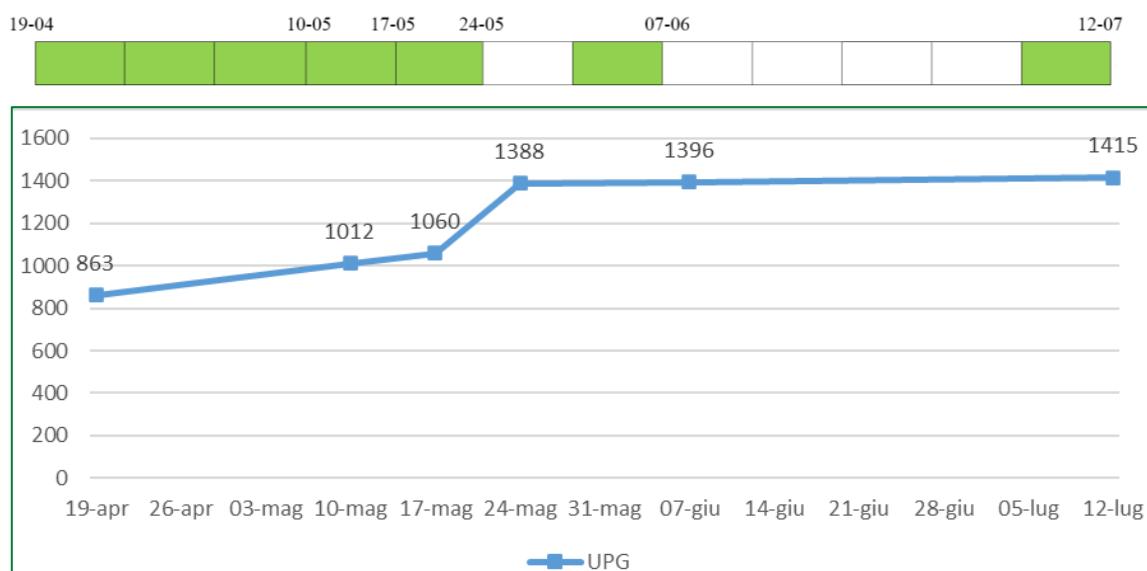




## Somministrazione prolungata della razione contenente tannini condensati

In due aziende è stata somministrata la stessa razione utilizzata nella prova breve per un periodo più prolungato (12 settimane complessive nell'azienda 1 e 15 nell'azienda 2) inframmezzato da alcune settimane di sospensione in cui le capre ricevevano una alimentazione priva di tannini secondo due schemi differenti.

Nell'azienda 1 è stata somministrata la razione contenente tannini condensati secondo il seguente schema (in verde sono le settimane in cui le capre hanno ricevuto la razione con tannini e in bianco quelle con la razione normale). Nello schema sono anche indicate le date di somministrazione:

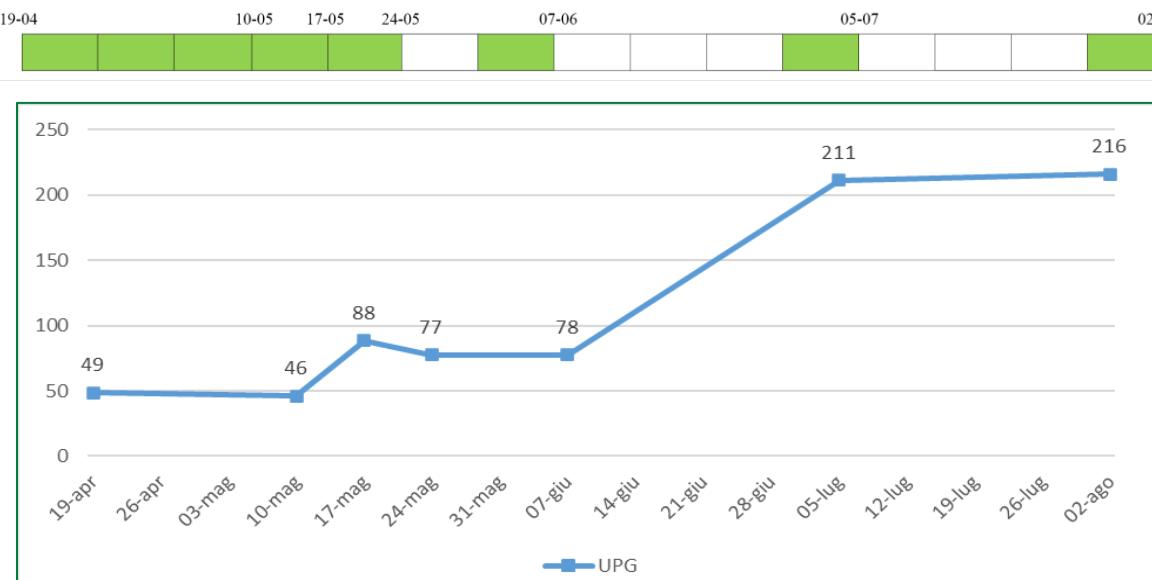


Il GRAF.4 sopra riportato illustra l'andamento dell'escrezione di uova di nematodi gastrointestinali nell'azienda 1 da cui si evidenzia un leggero rialzo delle UPG nelle prime settimane di somministrazione del concentrato tanninico a cui segue una sostanziale stabilizzazione delle cariche fino alla fine della prova.





Di seguito è riportato lo schema di somministrazione impiegato nell'azienda 2 (in verde sono sempre le settimane in cui le capre hanno ricevuto la razione con tannini e in bianco quelle con la razione normale). La prova però è stata in questo caso preceduta da un trattamento antielmintico eseguito già nel mese di Marzo



Il GRAF.5 dimostra un andamento costante delle cariche nei mesi di maggio e giugno ma la sospensione della somministrazione del concentrato tanninico per 3 settimane tra giugno e luglio provoca un improvviso rialzo delle cariche ch si stabilizzano nuovamente a seguito della ripresa di somministrazione del tannino all'inizio di luglio.

L'utilizzo del trattamento antielmintico all'inizio della prova consente di avere per tutto il periodo una escrezione di uova di nematodi gastrointestinali molto bassa e il mangime tanninico contribuisce a mantenere bassi i valori di UPG fino alla fine della prova in cui le capre arrivano con un valore di UPG che non richiede la necessità di un ulteriore trattamento secondo le linee guida sopra riportate.





## Formulazioni idonee alla preparazione di un mangime in pellet integrato con l'estratto di Quebracho.

La formulazione di un mangime in pellet integrato con l'estratto di Quebracho (EQ) dovrebbe essere studiata per ottenere un compromesso tra 3 diversi obiettivi: 1) garantire una sufficiente appetibilità del mangime; 2) minimizzare la quantità di prodotto da somministrare giornalmente agli animali; 3) garantire la possibilità di pellettare la miscela sfarinata senza incorrere in problematiche tecnologiche.

Dalle prove svolte nel corso del progetto è emerso che il livello massimo di inclusione di EQ è pari al 25% allorché siano impiegate nella formulazione materie prime quali orzo, tritello o altri sottoprodotto della molitura del frumento, almeno in ragione del 40%. In tal caso non dovrebbero sussistere problemi di difficoltà della cubettatura. L'appetibilità a sua volta sarebbe accettabile.

Qui di seguito sono riportati alcuni esempi delle formulazioni (% sul tal quale) adottate nel corso del progetto.

Materia prima				
Mais, farina	50%	39%	41%	25%
Orzo, farina	25%	-	21%	-
Melasso di canna	3%	-	3%	-
Frumento ten., tritello		39%	18%	50%
<b>Estratto di Quebracho</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>
Aromatizzanti	+	+	+	+

### Effetto della pellettatura sull'azione dei tannini condensati – valutazioni preliminari.

La valutazione preliminare riguardante il confronto tra una formulazione in pellet rispetto a una sfarinata contenente EQ ha fatto emergere una possibile riduzione di efficacia dell'integrazione con tannini condensati nel caso del prodotto cubettato rispetto a una formulazione sfarinata. Ulteriori verifiche saranno necessarie per chiarire questo aspetto.

### Valutazioni *in vivo* riguardanti le implicazioni ambientali e produttive dell'addizione alla dieta dell'estratto di Quebracho

I risultati della prova sperimentale hanno confermato come l'integrazione alimentare con tannini condensati estratti dal Quebracho risulti efficace nella riduzione dell'escrezione azotata urinaria a causa della loro capacità di complessarsi alle molecole proteiche determinando uno spostamento dell'azoto





escreto dalle urine alle feci. L'effetto lineare del trattamento, per ogni punto percentuale di inclusione nella dieta dell'estratto di Quebracho, ha determinato un aumento dell'escrezione azotata fecale di 2,4 punti percentuali (% dell'azoto ingerito), e contemporaneamente ha ridotto l'escrezione di azoto urinario di 2,6 punti percentuali.

L'addizione alla dieta di tannini condensati estratti dal Quebracho ha anche evidenziato un effetto di riduzione della produzione e dell'intensità (metano per kg di latte prodotto) della metanogenesi enterica, evidenziando un effetto ambientale sostanzialmente positivo.

Tuttavia, nella sperimentazione in vivo è stato riscontrato un lieve peggioramento della dairy efficiency (kg latte/kg SS ingerita) all'aumentare della dose di tannini condensati nella dieta.





## Protocollo applicativo di un mangime in pellet integrato con l'estratto di quebracho consigliato per il contenimento dei nematodi gastrointestinali.

Il mangime in pellet addizionato con Quebracho secondo le modalità di produzione indicate sopra e con i limiti evidenziati ha dimostrato di riuscire a contenere l'escrezione dei nematodi gastrointestinali delle capre come risulta dalla prova breve. Tuttavia, perché il suo effetto possa avere una efficacia reale sul controllo delle infestazioni determinate da questi parassiti che persistono per tutto l'anno di produzione e a causa dell'elevato rischio d'infestazione durante l'intero periodo di pascolo, la somministrazione deve essere prolungata e iniziare precocemente. Dai risultati ottenuti nel corso delle cosiddette prove lunghe ne consegue che la somministrazione dovrebbe iniziare in primavera, verosimilmente in aprile quando l'escrezione è bassa. Il migliore schema di somministrazione è risultato il seguente:

- 5 settimane di somministrazione del mangime tanninico
- 1 settimana di somministrazione di concentrato normale
- 1 settimana di somministrazione del mangime tanninico
- 4 settimane di somministrazione di concentrato normale
- 1 settimana di somministrazione del mangime tanninico

Se la situazione aziendale lo richiede, la somministrazione del mangime

tanninico dovrebbe essere preceduta dalla somministrazione di un trattamento antielmintico che ha lo scopo di potenziare l'efficacia del mangime mantenendo l'escrezione molto bassa per tutto il periodo di pascolo. I risultati ottenuti indicano peraltro che la somministrazione di un trattamento antielmintico in estate potrebbe non essere necessario.

La costanza nel tempo dell'applicazione di misure di contenimento porta a una riduzione della contaminazione ambientale da uova di nematodi gastrointestinali e quindi del rischio di infestazione per le capre con un miglioramento quali-quantitativo delle produzioni.





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



Finito di stampare nel 2023



**PSR** L'INNOVAZIONE  
2014 2020 METTERE RADICI



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali