



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI ZOOTECNICI OTTENUTI NEL CORSO DEL PROGETTO CASCO RIGUARDANTI L'IMPIEGO DEI TANNINI CONDENSATI NELLA DIETA PER LA CAPRA DA LATTE

Prof. Luca Rapetti

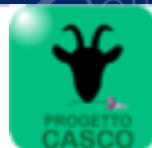
Luino (VA), 27 febbraio 2023



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
NELLE RURALITÀ



**Regione
Lombardia**



Progetto n. 6 operazione 16.1.01 «Gruppi operativi PEI»
PSR 2014-2020 della Regione Lombardia
*Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto CASCO,
cofinanziato dal FEASR.
Capofila del Partenariato: Università degli Studi di Milano.*

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

Argomenti della presentazione



- Formulazioni idonee alla preparazione di un mangime in pellet integrato con l'estratto di Quebracho
- Effetto della pellettatura sull'azione dei tannini condensati - valutazioni preliminari
- Valutazione dei parametri zootecnici delle aziende commerciali coinvolte nel progetto con l'impiego dell'estratto di Quebracho e del fieno di lupinella
- Valutazioni in vivo delle implicazioni ambientali e produttive dell'addizione alla dieta dell'estratto di Quebracho



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Formulazioni dei mangimi integrati con l'estratto di Quebracho

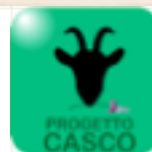


PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
HA TRE RAGIONI



Regione
Lombardia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

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

I tannini condensati estratti dal Quebracho

Il prodotto commerciale impiegato nella sperimentazione:



Identification Feed additive, under Reg. (EC) 1831/2003

Flavouring – *Schinopsis balansae*: **quebracho colorado condensed tannins extract**

Description Water based botanical extract, obtained by a natural (physical) extraction process. Rich in tannins and polyphenols, suitable for animal nutrition.

Composition and specifications

Tannins content	min 70%_w d.m. (ISO 14088)
Fibre	max 2% _w (Method Weende)
Humidity	max 10% _w (Method Tan/01)

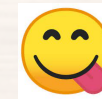
Quebracho colorado (*Schinopsis balansae* and *Schinopsis lorentzii*), comunemente chiamato quebracho, è un albero sempreverde che cresce in Sud America, principalmente in Argentina e Paraguay.



Come formulare un mangime pellettato integrato con il Quebracho?

Un compromesso tra 3 diversi obiettivi:

- Garantire una sufficiente **appetibilità**
- Minimizzare la **quantità** di prodotto da somministrare
- Garantire la possibilità di **pellettare** la miscela sfarinata



Come formulare un mangime pellettato integrato con l'estratto di Quebracho (EQ)?

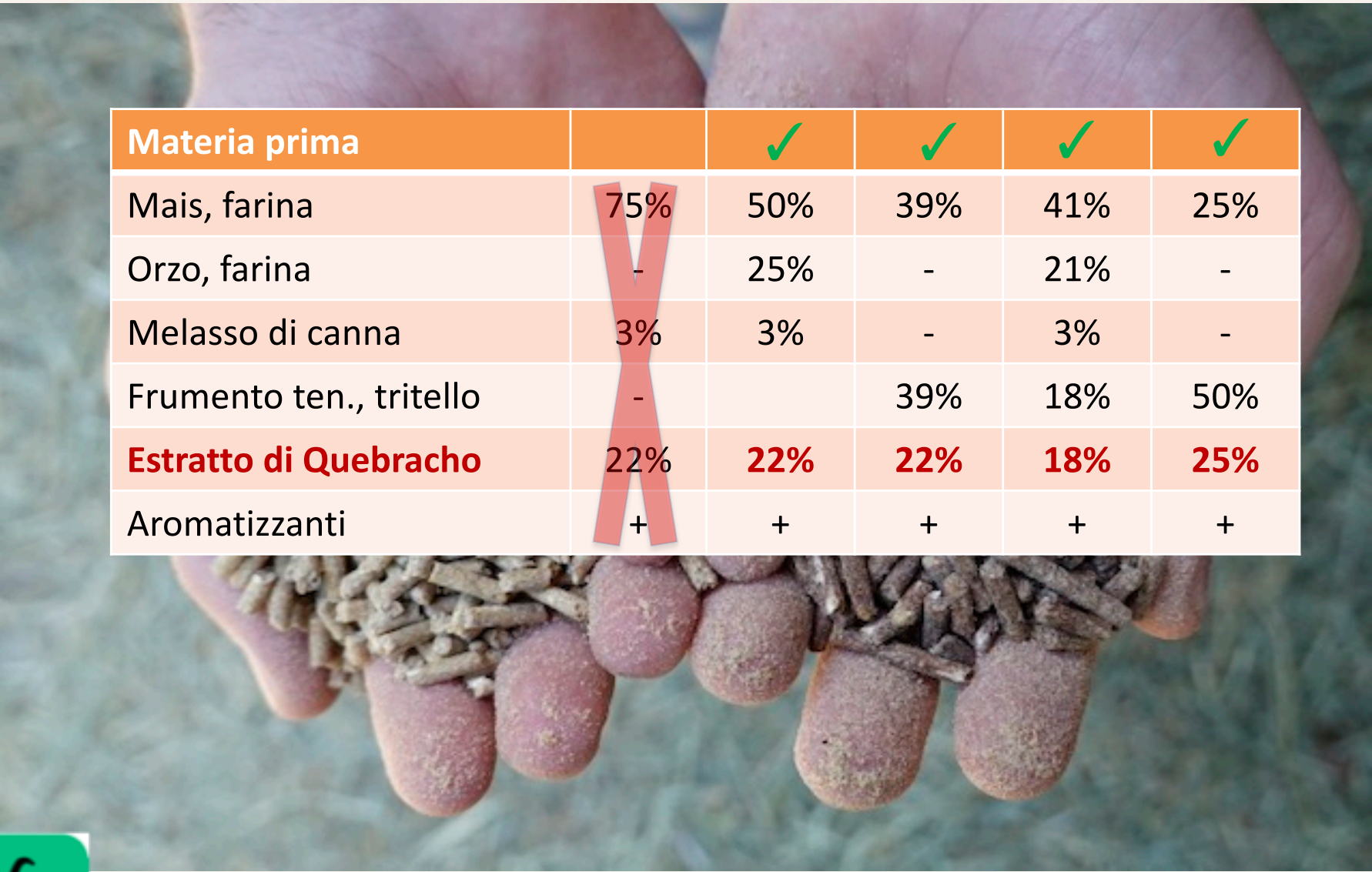
Compromesso raggiunto!

- Livello massimo di **inclusione di EQ: 25%**
- Materie prime impiegate:
tritello di frumento tenero, orzo, mais
- Somministrazione di **350-500 g** di **pellet** contenente EQ
- Appetibilità accettabile



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Le formule in **pellet** realizzate per le prove di **campo**



Materia prima		✓	✓	✓	✓
Mais, farina	75%	50%	39%	41%	25%
Orzo, farina	-	25%	-	21%	-
Melasso di canna	3%	3%	-	3%	-
Frumento ten., tritello	-		39%	18%	50%
Estratto di Quebracho	22%	22%	22%	18%	25%
Aromatizzanti	+	+	+	+	+

Le formule in farina impiegate nella *prova in vivo* (%)

Materia prima	EQ 0%	EQ 2%	EQ 4%	EQ 6%
Mais, farina	46,0	41,2	37,3	33,8
Orzo, farina	46,0	41,2	37,3	33,8
Melasso di canna	8,0	7,2	6,5	5,9
Estratto di Quebracho	0,0	10,4	19,0	26,5
Aromatizzanti	+	+	+	+



Effetto della pellettatura sull'azione dei tannini condensati - *valutazioni preliminari*



E' stata svolta una prova preliminare finalizzata a verificare l'effetto dell'azione fisico-meccanica esercitata dalla pellettatura della miscela contenente l'estratto di Quebracho sulla fermentazione *in vitro* con inoculo ruminale bovino.

Substrati testati *in vitro*

1. Pellet C (Controllo)
2. Pellet T (contenete il 22% di EQ)
3. Farina T_100 (riscaldamento a 100°C per 30')
4. Farina T_70 (riscaldamento a 70°C per 30')
5. Farina T_20 (mantenuta a temperatura ambiente)

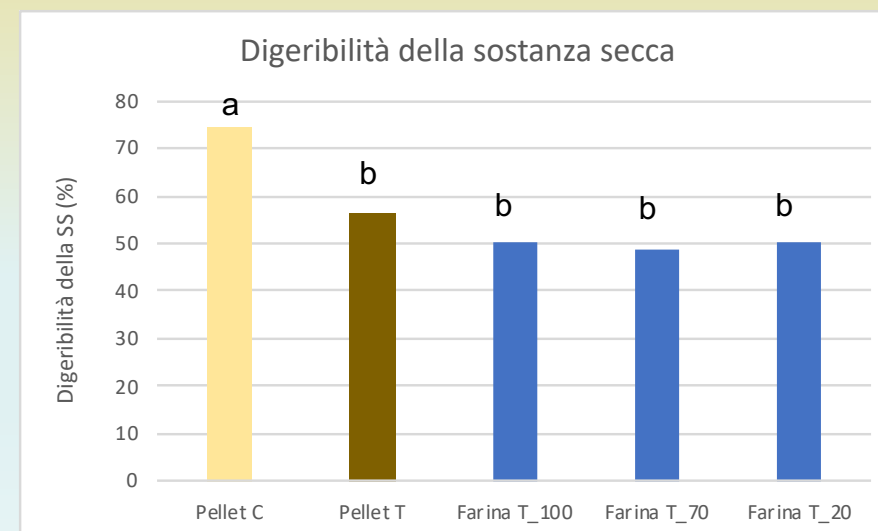
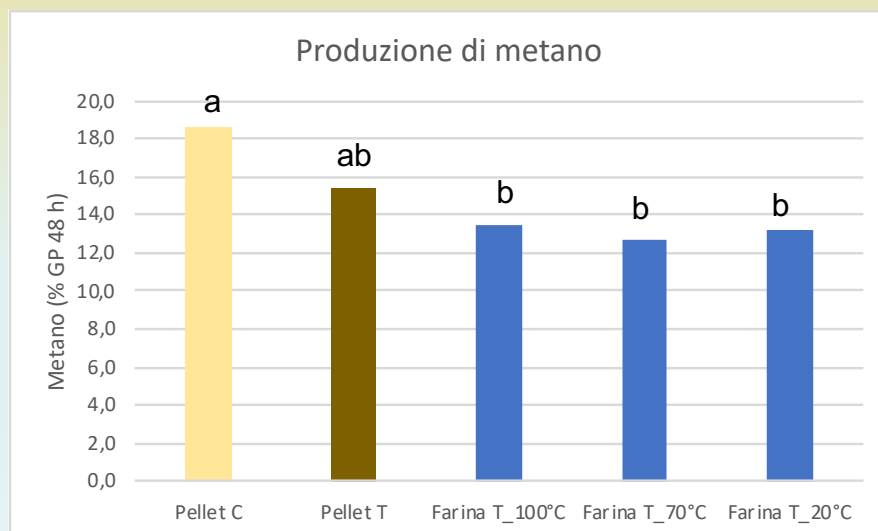
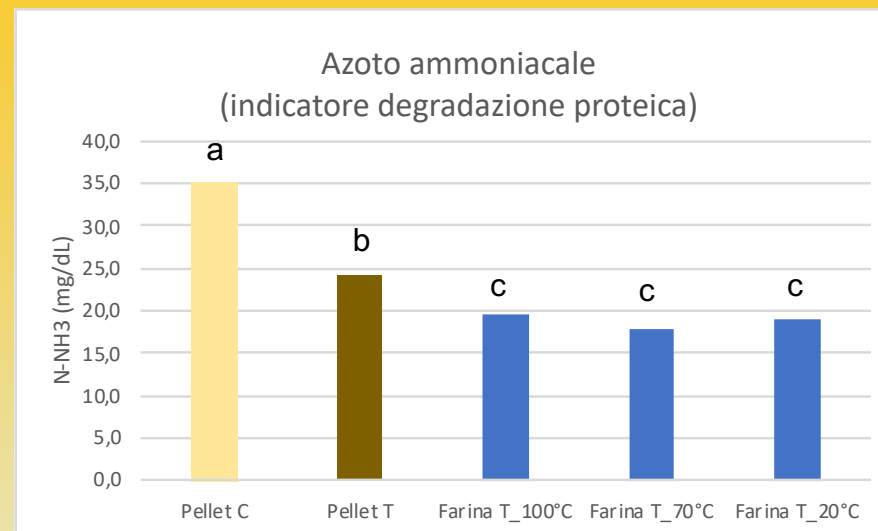
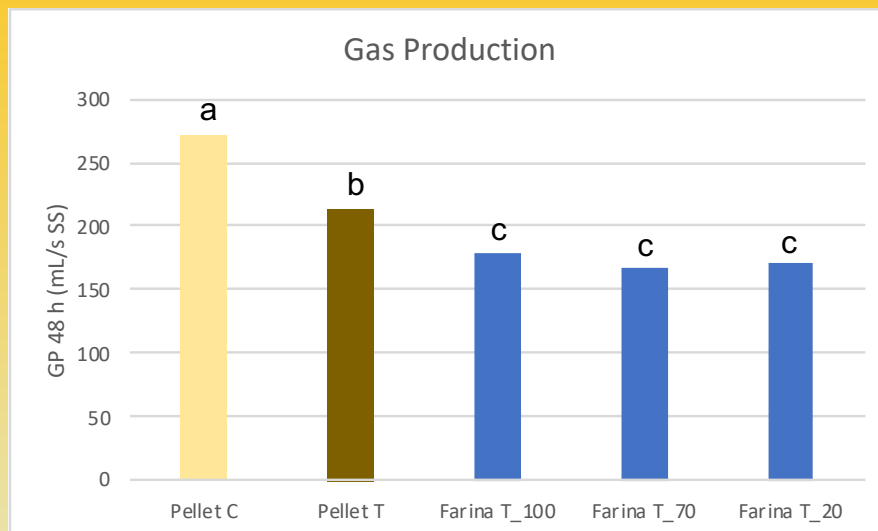




Effetto della pellettatura sull'azione dei tannini condensati - *valutazioni preliminari*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



a, b, c: a lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative tra i substrati ($P < 0,05$)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Short Trial - Valutazione dati zootecnici delle aziende commerciali coinvolte nel progetto

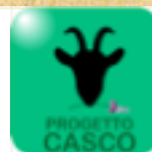
Luino (VA), 27 febbraio 2023



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
NELLE AZIENDE



**Regione
Lombardia**



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

Progetto n. 6 operazione 16.1.01 «Gruppi operativi PEI»
PSR 2014-2020 della Regione Lombardia
*Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto CASCO,
cofinanziato dal FEASR.*
Capofila del Partenariato: Università degli Studi di Milano.

Metodi e obiettivi delle prove



- 4 aziende
- Durata: 3-4 settimane
- Trattamento e controllo
 - Tannini condensati
 - Mix tannini (condensati + idrolizzabili)
 - Tannini condensati + lupinella



Valutazione effetto del trattamento su:

- Peso vivo
- Quantità di latte prodotto
- Qualità del latte prodotto
 - Grasso
 - Proteine
 - Caseine
 - Lattosio
 - Urea

Azienda Capre e Cavoli

Vararo (VA)



Trattamento: Tannini Condensati

Periodo della prova: 24 giugno (T0) - 22 luglio 2020 (T4)

Animali in prova: totali 26 - 12 controllo e 14 trattamento

Capre e Cavoli - Razioni



Composizione alimentare

Alimento	C		T	
	g/d	% SS	g/d	% SS
Fieno polifita	1500	56,9	1500	54,7
Pellet d'erba medica	400	15,3	400	14,7
Pisello proteico	400	14,6	400	14,0
Mais farina	225	8,3	225	8,0
Orzo farina	113	4,2	113	4,0
Melasso di canna	14	0,4	14	0,4
Silvafeed Q powder (TC)	-	-	100	3,9
Integratore min.vit.	10	0,4	10	0,4

Composizione chimica

Item		C	T
Sostanza secca	kg/d	2,37	2,47
Proteina grezza	% s.s.	13,1	12,6
Estratto etereo	% s.s.	2,8	2,7
aNDFom	% s.s.	42,6	40,9
ADFom	% s.s.	26,7	25,6
ADLom	% s.s.	4,9	4,7
Amido	% s.s.	16,2	15,6
Zuccheri	% s.s.	4,2	4,0
Tannini condensati	% s.s.	-	2,73
UFL	n/kg SS	0,82	0,79

Capre e Cavoli - Tempo 0



		C	T	ES	p-Value (T)
N		12	14	-	-
N° lattazione		3,58	3,28	0,550	N.S.
PV	kg	66,6	60,3	2,02	0,032
BCS		2,19	2,17	0,097	N.S.
DIM	d	118	118	1,32	N.S.
Produzione latte	kg/d	3,55	3,50	0,187	N.S.
FPCM	kg	2,97	2,72	0,161	N.S.
Grasso	g/100g	2,37	2,39	0,108	N.S.
Proteine	g/100g	2,89	2,85	0,066	N.S.
Lattosio	g/100g	4,22	4,25	0,043	N.S.
Caseine	g/100g	1,98	1,95	0,060	N.S.
Urea	mg/dl	27,8	29,9	1,39	N.S.

Capre e Cavoli - Media periodo T1-T4



		C	T	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.

Azienda Il Vallone

Cuveglia (VA)



Trattamento: ByPro (TC+TH)

Periodo della prova: 13 luglio (T0) - 4 agosto 2020 (T3)

Animali in prova: totali 31 - 14 controllo e 17 trattamento

Il Vallone - Razioni



Composizione alimentare

Alimento	C		T	
	g/d	% TQ	g/d	% TQ
Fieno polifita	700	26,92	700	25,93
Fieno medica	700	26,92	700	25,93
Mais fioccato	200	7,69	200	7,41
Mangime complementare	600	23,08	600	22,22
Mais farina	200	7,69	195	7,22
Tritello frumento tenero	200	7,69	195	7,22
Silvafeed ByPro (TC+TH)	-	-	110	4,07

Composizione chimica

Item		C	T
Sostanza secca	kg/d	2,29	2,38
Proteina grezza	% s.s.	14,3	13,7
Estratto etereo	% s.s.	3,4	3,3
aNDFom	% s.s.	37,2	35,7
ADFom	% s.s.	23,2	22,3
ADLom	% s.s.	5,9	5,7
Amido	% s.s.	21,4	20,3
Zuccheri	% s.s.	4,5	4,3
Tannini	% s.s.	-	2,85
UFL	n/kg SS	0,87	0,84

Il Vallone - Tempo 0



		C	T	ES	p-Value (T)
N		14	17	-	-
N° lattazione		4,64	4,82	0,490	N.S.
PV	kg	57,6	57,8	2,44	N.S.
BCS		2,25	2,31	0,079	N.S.
DIM	d	142	146	3,22	N.S.
Produzione latte	kg/d	3,02	3,24	0,200	N.S.
FPCM	kg	2,62	2,91	0,164	N.S.
Grasso	g/100g	2,80	2,97	0,123	N.S.
Proteine	g/100g	3,02	3,05	0,052	N.S.
Lattosio	g/100g	4,17	4,21	0,038	N.S.
Caseine	g/100g	2,10	2,14	0,046	N.S.
Urea	mg/dl	40,1	41,3	1,827	N.S.

Il Vallone - Media periodo T1-T3



		C	T	ES	p-Value (T)
N		14	17	-	-
PV	kg	56,8	56,4	2,34	N.S.
BCS		2,40	2,37	0,06	N.S.
DIM	d	157	161	3,22	N.S.
Produzione lattea	kg/d	2,60	2,72	0,173	N.S.
FPCM	kg	2,60	2,68	0,171	N.S.
Grasso	g/100g	3,71	3,68	0,133	N.S.
Proteine	g/100g	3,06	3,00	0,041	N.S.
Lattosio	g/100g	4,14	4,17	0,036	N.S.
Caseine	g/100g	2,11	2,09	0,036	N.S.
Urea	mg/dl	44,9	44,8	1,56	N.S.
LS		6,66	6,34	0,346	N.S.

Azienda Ellèboro

Varese (VA)



Trattamento: Tannini condensati + lupinella

Periodo della prova: 26 agosto (T0) - 15 settembre 2020 (T3)

Animali in prova: totali 32 - 16 controllo e 16 trattamento

Elleboro - Razioni



Composizione alimentare

Alimento	C		T	
	g/d	% TQ	g/d	% TQ
Fieno polifita 1° tg	500	19,2	500	18,5
Fieno polifita 2° tg	500	19,2	500	18,5
Pellet medica	400	15,3	-	-
Mais granella	300	11,5	300	11,1
Soia fioccata	100	3,83	100	3,70
Mangime complementare	400	15,3	400	14,8
Mais farina	205	7,85	205	7,59
Orzo farina	103	3,93	103	3,80
Tritello frumento tenero	90	3,45	90	3,33
Melasso di canna	13	0,48	13	0,46
Silvafeed Q powder (TC)	-	-	90	3,33
Pellet lupinella	-	-	400	14,8

Composizione chimica

Item		C	T
Sostanza secca	kg/d	2,30	2,37
Proteina grezza	% s.s.	14,3	13,4
Estratto etero	% s.s.	3,6	3,5
aNDFom	% s.s.	36,1	35,6
ADFom	% s.s.	21,2	21,4
ADLom	% s.s.	5,4	5,2
Amido	% s.s.	22,9	22,2
Zuccheri	% s.s.	4,1	4,0
Tannini condensati	% s.s.	-	2,6
UFL	n/kg SS	0,90	0,86

Elleboro - Tempo 0



		C	T	ES	p-Value (T)
N		16	16	-	-
N° lattazione		5,06	5,69	0,513	N.S.
PV	kg	59,9	64,8	2,04	N.S.
BCS		2,23	2,29	0,072	N.S.
DIM	d	189	184	2,65	N.S.
Produzione latte	kg/d	2,29	2,58	0,129	N.S.
FPCM	kg	2,06	2,33	0,118	N.S.
Grasso	g/100g	2,80	2,79	0,103	N.S.
Proteine	g/100g	3,36	3,37	0,066	N.S.
Lattosio	g/100g	4,25	4,24	0,037	N.S.
Caseine	g/100g	2,38	2,40	0,060	N.S.
Urea	mg/dl	34,3	35,2	1,64	0,699

Elleboro - Media periodo T1-T3



		C	T	ES	p-Value (T)
N		16	16	-	-
PV	kg	63,5	66,0	2,31	N.S.
BCS		2,41	2,41	0,05	N.S.
DIM	d	203	197	2,65	N.S.
Produzione lattea	kg/d	2,41	2,49	0,131	N.S.
FPCM	kg	2,30	2,35	0,120	N.S.
Grasso	g/100g	3,05	3,03	0,082	N.S.
Proteine	g/100g	3,58	3,51	0,062	N.S.
Lattosio	g/100g	4,30	4,24	0,040	N.S.
Caseine	g/100g	2,57	2,53	0,057	N.S.
Urea	mg/dl	37,8	32,1	0,915	<0,001
LS		6,09	5,97	0,253	N.S.

Azienda Pian del Lares



Maccagno (VA)

Trattamento: Tannini condensati

Periodo della prova: 27 novembre (T0) - 22 dicembre 2020 (T3)

Capre in asciutta

Animali in prova: totali 34 - 16 controllo e 18 trattamento

Pian del Lares - Razioni



Composizione alimentare

Alimento	C		T	
	g/d	% TQ	g/d	% TQ
Fieno polifita 2° tg	1.500	88,2	1.500	81,8
Mais granella	200	11,8	50	2,70
Mais farina	-	-	75	4,05
Tritello frumento tenero	-	-	150	8,11
Silvafeed Q powder (TC)	-	-	75	4,05

Composizione chimica

Item		C	T
Sostanza secca	kg/d	1,50	1,63
Proteina grezza	% s.s.	7,70	8,00
Estratto etereo	% s.s.	2,00	1,90
aNDFom	% s.s.	53,1	50,2
ADFom	% s.s.	39,6	36,7
ADLom	% s.s.	9,30	8,70
Amido	% s.s.	8,70	8,40
Zuccheri	% s.s.	8,00	1,20
Tannini	% s.s.	-	2,80
UFL	n/kg SS	0,68	0,67

Pian del Lares - Tempo 3



		C	T	ES	p-Value (T)
N		16	18	-	-
N° lattazione		2,94	3,00	0,525	N.S.
PV	kg	52,4	55,4	2,71	N.S.
BCS		2,41	2,48	0,051	N.S.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

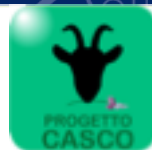
IMPIEGO DEI TANNINI CONDENSATI ESTRATTI DAL QUEBRACHO COME ADDITIVO DELLA DIETA PER LA CAPRA IN LATTAZIONE



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
NELLE RURALITÀ



Regione
Lombardia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

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

Obiettivi



- La prova sperimentale è stata condotta nell'ambito del progetto CASCO utilizzando le strutture dell'Azienda Agrario Didattico-Sperimentale «Cascina Baciocca» di UNIMI e i laboratori del DISAA.
- Obiettivo dello studio è stato valutare le implicazioni, ambientali e produttive, dell'addizione alla dieta per capre da latte di un prodotto commerciale a base di tannini condensati estratti dal Quebracho (2, 4 e 6% sul totale, equivalente al 1,4, 2,8 e 4,2% di TC) rispetto ad una razione di controllo senza additivi.
- In particolare, sono state valutate le performance produttive, la digeribilità, la metanogenesi enterica e il bilancio dell'azoto degli animali in prova.

Disegno sperimentale

La prova è stata condotta secondo un disegno sperimentale a quadrato latino 4x4 ripetuto (x2).

Fattori analizzati:

- 8 capre suddivise in due gruppi di parto (A e B);
- 4 Periodi sperimentali (3 settimane di adattamento e 1 di campionamento);
- 4 Trattamenti alimentari (controllo, 2, 4 e 6% sul secco).

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio
A	 	 	 	 
B	 	 	 	 

Le diverse fasi della prova



1. Fase di adattamento in stalla



2. Fase di adattamento in gabbia metabolica



3. Fase di campionamento in camera respiratoria



Caratteristiche medie delle capre inserite nei due gruppi sperimentali prima dell'inizio della prova (al 6/4/2021).

	Gruppo sperimentale	
	A	B
Peso Vivo (kg)	64,1	70,1
Numero di lattazioni	2,5	2,75
Giorni di lattazione	27,8	23,5
Sostanza secca Ingerita prevista ¹ (kg/d)	2,58	2,75
Produzione di latte (kg/d)	3,25	3,60
FPCM ² (kg/d)	3,64	4,05
Lattosio (%)	4,68	4,74
Grasso (%)	4,41	4,33
Proteina (%)	3,42	3,48
Caseina (%)	2,56	2,62
Urea del latte (mg/dL)	17,0	12,4
Cellule somatiche (x1000/mL)	348	757

¹ SSIP = $(8,5 \times PV + 0,3 \times FPCM \times 1000 + 940) / 1000$;

² FPCM: fat and protein corrected milk o latte corretto per grasso (3,5%) e proteina grezza (3,4%), calcolato come segue: $FPCM = LATTE \times (0,26 + 0,1352 \times GR\% + 0,079 \times PG\%)$;



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Composizione percentuale (sul secco) dei diversi MIX



Alimento	Composizione MIX (% s.s.)			
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%
Farina d'orzo	46,8	41,6	37,3	33,7
Farina di mais	46,6	41,5	37,2	33,6
Melasso di canna	6,57	5,84	5,24	4,73
Estratto commerciale a base di CTs ³	0,00	11,1	20,2	28,0

¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ tenore dichiarato >70%.

Rapporti tra MIX e BASE nei diversi trattamenti alimentari



Le razioni sono state preparate giornalmente miscelando manualmente i relativi ingredienti con l'aggiunta di acqua. La quantità somministrata è stata corretta ad ogni pasto valutando il quantitativo tal quale di avanzzi.

Dieta	MIX/razione totale (%)
CTR ¹	16,8
EQ ² 2%	18,4
EQ 4%	20,0
EQ 6%	21,5

¹ CTR: controllo; ² EQ: estratto a base di tannini condensati di Quebracho.



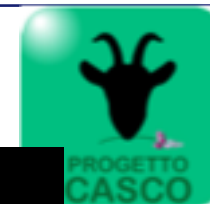
Composizione percentuale (% s.s.) delle diete sperimentali.



Alimento	Composizione (% s.s.)			
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%
Fieno polifita terzo taglio	54,8	53,7	52,6	51,5
Farina di mais	13,9	13,7	13,4	13,1
Fioccolato di mais	8,75	8,58	8,40	8,23
Farina d'orzo	7,69	7,53	7,38	7,23
Soia integrale fiocciata	3,88	3,80	3,73	3,65
Melasso di canna	2,99	2,93	2,87	2,81
Crusca di frumento tenero	3,68	3,61	3,54	3,47
Seme di lino estruso	2,28	2,24	2,19	2,14
Carbonato di calcio da rocce calciche	0,782	0,766	0,751	0,735
Bicarbonato di sodio	0,644	0,631	0,618	0,605
Magnesio ossido	0,165	0,161	0,158	0,155
Integrazione minerale-vitaminica ³	0,162	0,159	0,156	0,152
Sale pastorizio	0,155	0,152	0,149	0,145
Fosfato bicalcico	0,116	0,114	0,112	0,109
Vitamina E 50% ⁴	0,016	0,016	0,016	0,015
Estratto commerciale a base di CTs ⁵	0,00	2,01	4,00	6,01

- ¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ contenente per kg di prodotto: Ca 300 g, Mg 2 g, Cu 6500 mg, Zn 40000 mg, Mn 28000 mg, Co 90 mg, Se 120 mg, I 800 mg, Vit A 48000 UI, Vit D 1200000 UI, Vit E 23000 UI; ⁴ contenente per kg di prodotto: Vit E 500000 UI; ⁵ tenore dichiarato >70%.

Composizione chimica delle diete sperimentali



	Dieta			
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%
Sostanza Secca (%)	89,0	89,1	89,1	89,2
Sostanza Organica (% s.s.)	91,9	92,0	92,2	92,3
Proteina Grezza (% s.s.)	15,2	15,0	14,7	14,5
Estratto Etereo (% s.s.)	3,86	3,78	3,71	3,63
aNDFom (% s.s.)	37,1	36,4	35,7	34,9
ADFom (% s.s.)	21,4	21,0	20,6	20,2
ADLom (% s.s.)	5,30	5,21	5,14	5,09
NFC ³ (% s.s.)	34,4	33,7	33,0	32,3
Amido (% s.s.)	22,6	22,2	21,7	21,3

Note: ¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho;

³ NFC: non-fiber carbohydrate o carboidrati non fibrosi =100-(PG+Ceneri+EE+aNDFom).

Effetto del trattamento alimentare su ingestione e digeribilità della sostanza secca, sostanza organica e fibra.

	Dieta					P-value		
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%	SE	T ³	Linear	Quadr.
Ingestione SS (g/d)	2043	2137	2382	2218	181	0,085	0,071	0,148
Digeribilità SS (%)	68,8 ^a	67,0 ^{ab}	65,6 ^b	60,6 ^c	0,823	<0,001	<0,001	0,030
Digeribilità SO (%)	71,4 ^a	69,3 ^{ab}	67,5 ^b	62,3 ^c	0,819	<0,001	<0,001	0,033
Digeribilità N (%)	63,5 ^a	58,7 ^b	56,6 ^b	49,0 ^c	1,30	<0,001	<0,001	0,237
Digeribilità NDF (%)	58,0 ^a	54,1 ^{ab}	51,7 ^b	43,9 ^c	1,50	<0,001	<0,001	0,091
Digeribilità Energia (%)	68,4 ^a	65,9 ^{ab}	64,5 ^b	58,3 ^c	0,876	<0,001	<0,001	0,031

Note: ¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ T: effetto trattamento.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



Effetto del trattamento alimentare sulla produzione quanti-qualitativa del latte.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



	Dieta					P-value		
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%	SE	T ³	Lin ⁴	Quadr ⁵
Latte (g/d)	2960 ^{ab}	3027 ^{ab}	3210 ^a	2913 ^b	233	0,026	0,88	0,010
FPCM ⁶ (g/d)	3343	3371	3427	3139	243	0.060	0.103	0.038
Dairy efficiency ⁷	1.47	1.42	1.38	1.34	0.073	0.229	0.046	0.872
Grasso (%)	4.44 ^a	4.27 ^{ab}	4.01 ^b	4.14 ^{ab}	0.083	0.035	0.016	0.116
Proteina (%)	3.46	3.43	3.40	3.32	0.062	0.085	0.016	0.505
Caseina (%)	2.66	2.64	2.64	2.58	0.049	0.247	0.069	0.513
Lattosio (%)	4.42	4.40	4.42	4.41	0.073	0.755	0.825	0.545
Urea (mg/dL)	27.4 ^a	24.9 ^{ab}	22.1 ^{bc}	19.1 ^c	2.28	<0.001	<0.001	0.784
LS ⁸	6.35	5.46	5.16	4.82	0.572	0.051	0.009	0.433

¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ T: effetto trattamento; ⁴ effetto lineare; ⁵ effetto quadratico; ⁶ FPCM: fat and protein corrected milk o latte corretto per grasso e proteine; ⁷ dairy efficiency: efficienza di produzione latte (kg Latte/kg SSI); ⁸ LS: linear score=log2(SSC/12500).

Effetto del trattamento alimentare sulla produzione di metano



	Dieta				P-value		
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%	SE	T ³	Linear ⁴
CH ₄ (g/d)	43.4 ^{ab}	44.9 ^{ab}	45.4 ^a	39.1 ^b	2.92	0.036	0.086
CH ₄ (g/kg SS Ingerita)	21.6 ^a	21.6 ^a	19.4 ^b	17.8 ^b	1.01	<0.001	<0.001
CH ₄ (g/kg SS digerita)	31.4 ^{ab}	32.1 ^a	29.5 ^b	29.5 ^b	1.33	0.008	0.007
CH ₄ (% EGI)	5.04 ^a	5.04 ^a	4.50 ^b	4.13 ^b	0.231	<0.001	<0.001
CH ₄ (g/kg latte)	15.1	15.3	14.4	13.7	0.953	0.146	0.044

Note: ¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ T: effetto trattamento alimentare; ⁴ Effetto lineare del trattamento.



Effetto del trattamento alimentare sul bilancio dell'azoto



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



	Dieta				P-value		
	CTR ¹	EQ ² 2%	EQ 4%	EQ 6%	SE	T ³	Linear ⁴
Azoto ingerito (g/d)	47.7	49.3	53.9	49.0	4.21	0.218	0.380
Azoto fecale (%NI ⁴)	36.5 ^c	41.3 ^b	43.5 ^b	51.5 ^a	1.30	<0.001	<0.001
Azoto urinario (%NI)	38.0 ^a	35.5 ^{ab}	28.9 ^{bc}	23.1 ^c	3.61	<0.001	<0.001
Azoto condensa (%NI)	0.822	1.10	0.651	0.811	0.129	0.056	0.345
Azoto latte (%NI)	34.5	33.1	32.5	31.5	1.54	0.312	0.070
Azoto ritenuto (%NI)	-9.42	-9.83	-4.53	-5.90	4.08	0.485	0.247

Note: ¹ CTR: controllo; ² EQ: dieta con estratto a base di tannini condensati di Quebracho; ³ T: effetto trattamento alimentare; ⁴ Effetto lineare del trattamento alimentare.



Conclusioni (1)

- I risultati delle prove di cubettatura di una miscela contenente EQ suggeriscono di non superare la soglia del 25% di dosaggio dell'estratto.
- E' importante altresì impiegare nella miscela fonti alimentari che favoriscano la cubettatura, quali la farina d'orzo e i sottoprodotti del frumento (trilello, cruschetto etc.).
- In merito all'appetibilità, la formulazione in farina con il 19% di EQ è quella che ha determinato la maggiore ingestione di sostanza secca della razione somministrata.





Conclusioni (2)

- La valutazione preliminare riguardante il confronto tra una formulazione in pellet rispetto a una sfarinata contenente EQ pone dei dubbi rispetto a una possibile riduzione di efficacia dell'integrazione nel caso del prodotto cubettato.





Conclusioni (3)

- I risultati delle prove in pieno campo non hanno evidenziato sostanziali variazioni delle prestazioni produttive delle capre.
- Tali effetti è probabile si evidenzino in modo positivo ma in tempi più lunghi rispetto a quelli monitorati nel corso delle «short trial» dato l'effetto di contenimento esercitato sull'escrezione di uova dei parassiti gastro-intestinali.
- Rimane da indagare se formulazioni in farina contenenti EQ possano esplicitare maggiormente gli effetti di tale integrazione.





Conclusioni (4)

- 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.
- La dairy efficiency (kg Latte/kg SS ingerita) si riduce in modo lineare all'aumentare della dose.
- Questa strategia nutrizionale conferma di essere in grado di ridurre la produzione e l'intensità (metano per kg di latte prodotto) della metanogenesi enterica.
- Effetto ambientale sostanzialmente positivo.

DiSAA
ZOOTECNIA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



Grazie per l'attenzione!



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

