

Pecore e capre non sono vacche 10 volte più piccole

Antonello Cannas



Dipartimento di Scienze Zootecniche
Università degli Studi di Sassari

1

Piccoli vs. grandi ruminanti

Confronto dell'output energetico per kg di peso vivo

Pecora 65 kg

Latte al 6.5% grasso

1 kg



2 kg



3 kg



Vacca 650 kg

Latte al 3.5% grasso

15.4 kg

34.7 kg

51.1 kg

2

Sforzo nutrizionale delle capre..

Una **capra Saanen di 65 kg** che produce **5 kg/d** ad inizio lattazione produce come una **Frisona** che fa **50 kg/d** di latte, ma i fabbisogni di mantenimento per kg di peso delle capre sono molto % maggiori...

Quindi produce per kg di peso vivo come una Frisona che fa **61 kg/d di latte**



3

Pecore e capre non sono vacche 10 volte più piccole

- Le raccomandazioni alimentari per ovini e caprini (**O&C**) sono spesso derivate da quelle per i bovini
- Ovini, caprini e bovini hanno molte cose in comune ma anche numerose differenze
- In generale, **O&C** sono 10-12 volte più piccoli dei bovini.
 - Questa diversità di mole spiega molte delle differenze tra **O&C** e bovini in termini di:
 - **Capacità di digerire gli alimenti**
 - **Capacità di selezionare gli alimenti**

4

Differenze in capacità digestiva

- Il rumine, dove fibra e altri nutrienti sono fermentati, ha un volume simile (9-13% del peso vivo; **PV**) in **O&C** e bovini. Per cui, considerando un valore medio del **volume ruminale** pari al 10% del PV:
 - il rumine di un **O&C di 50 kg** contiene circa **5 kg** di liquidi
 - il rumine di un **bovino di 500 kg** contiene circa **50 kg** di liquidi
- Tuttavia, i **fabbisogni di mantenimento** aumentano in maniera meno che proporzionale rispetto al PV:
 - Un **O&C di 50 kg** ha fabbisogni di mantenimento pari a **1054 kcal/d = 21.1 kcal/kg di PV**
 - Un **bovino di 500 kg** ha fabbisogni di mantenimento pari a **7361 kcal/d = 14.7 kcal/kg di PV**

5

Volume (peso del contenuto di liquidi come % del PV) dell'apparato digerente di diverse specie

Table 5.2. Gastrointestinal volume of mammal species

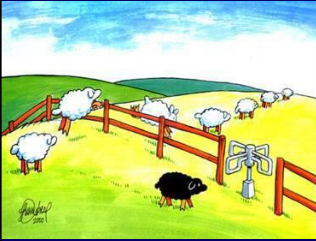
Species	Total contents (%)	Reticulorumen (%)	Omasum (%)	Abomasum (%)	Small intestine (%)	Cecum (%)	Colon and rectum (%)
Ruminant							
bovini	13–18	9–13	1.1–2.8	0.5	0.9–2.3	0.8	0.8–1.5
ovini	12–19	9–13	0.1–0.3	0.7–1.6	1.0–1.6	0.9–1.6	0.5–0.7
Camel	—	10–17	—	—	—	0.1–0.3	1.0–2.2
Nonruminant							
Elephant	—	—	—	—	—	3.2	8.8
Horse	16.4	—	—	1.3	2.6	2.4	8.8
Pig	10.4	—	—	3.6	1.9	1.6	3.4
Rabbit	7–18	—	—	2–7	0.6–1.8	2.5–7.8	0.7–1.3
Rodent							
Capybara	16.5	—	—	1.8	1.0	11.7	1.3
Guinea pig	8.0	—	—	1.9	0.9	3.7	1.6
Rat	3.1	—	—	0.4	0.9	1.0	0.9
Vole	—	—	—	—	—	5.9	—

Source: Parra, 1978.

Note: Volume is weight of liquid contents as percentage of body weight.

6

Al crescere della mole diminuisce la dispersione di calore corporeo

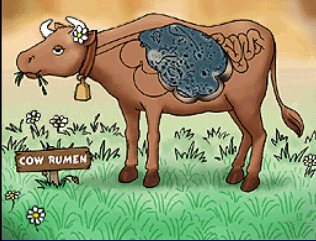


Pecora 50 kg = 1.24 m^2 = **0.025** m^2/kg peso

Agnello 10 kg = 0.42 m^2 = **0.042** m^2/kg peso

Vacca 500 kg = 5.79 m^2 = **0.012** m^2/kg peso

Vitello 100 kg = 1.97 m^2 = **0.020** m^2/kg peso



Come conseguenza, gli **O&C rispetto ai bovini**
(ed i giovani vs. gli adulti):

- Hanno costi maggiori per mantenere costante la temperatura corporea
- Spendono, per kg di peso vivo, più energia per il mantenimento
- Sono più sensibili al freddo

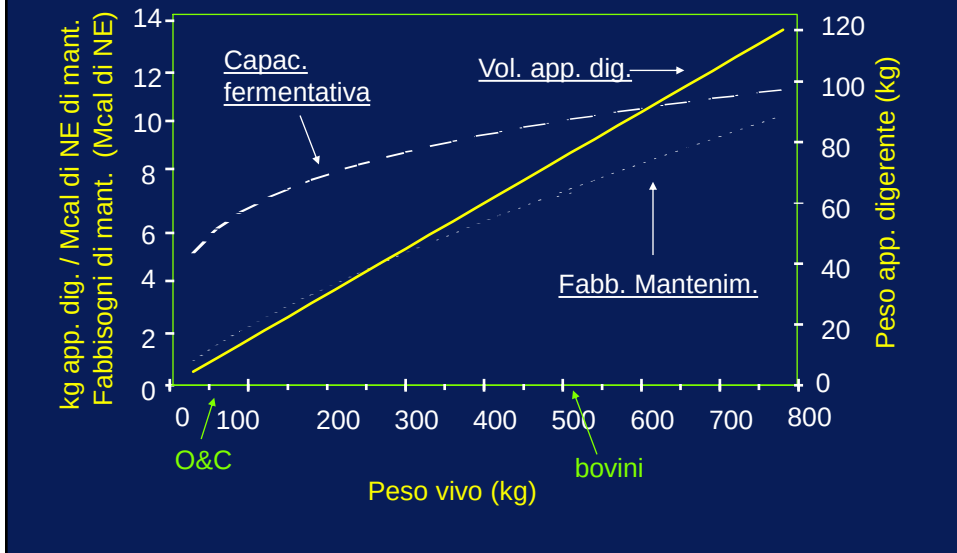
7

Differenze in capacità digestiva

- O&C hanno un volume ruminale (espresso come % del PV) simile ai bovini ma fabbisogni di mantenimento per kg di PV maggiori
- Dividendo il volume ruminale per i fabbisogni di mantenimento:
 - **O&C hanno 4.74 litri di rumine per Mcal di fabbisogni** ($= 5 / 1.054$)
 - **Una vacca ha 6.76 litri di rumine per Mcal di fabbisogni** ($= 50 / 7.361$)
- Di conseguenza, **O&C hanno un rapporto "volume ruminale/fabbisogni di mantenimento" inferiore ai bovini**
 - cioè i bovini hanno un maggiore volume ruminale per unità di fabbisogni di mantenimento rispetto a **O&C**

8

Capacità fermentativa



9

O&C vs. bovini

- **O&C** usano le seguenti strategie per superare le limitazioni in capacità digestiva:
 - Maggiore selezione degli alimenti, per scartare le parti meno digeribili (più fibrose)
 - Tengono gli alimenti nel rumine per meno ore (facendoli muovere più velocemente = maggiore velocità di transito)
 - Mangiano di più:
 - Un **O&C** di 50 kg può ingerire 3 kg/d di SS (6% del PV)
 - Una vacca di 500 kg difficilmente supera 18/d kg di ingestione di SS (3.5% del PV)
- In questo modo, gli **O&C** digeriscono meno ciascun kg di alimento ma compensano ciò mangiando di più (in proporzione del PV) dei bovini: **> ingestione sostanze digeribili**

10

Digeribilità e tempi di ritenzione di O&C e bovini alimentati con un fieno di graminacee

(Uden et al., 1982; Uden e Van Soest, 1982)

	Capre	Pecore	Manze
Peso vivo	29	30	555
Ingestione SS - g/d	700	650	7775
- g/kg PV	24	22	14
- g/kg PV ^{0.75}	56	51	68
Digeribilità (%) - SS	47	47	54
- NDF	44	44	52
Tempo ritenzione foraggi			
Rumine (h)	28	35	47
Apparato digerente (h)	52	70	79
Rumine/app. digerente	54	50	59

SS = sostanza secca PV = peso vivo NDF = fibra neutro deterosa

Antonello Cannas - DSZ UNISS

11

11

Ruminazione

- Il tempo di ruminazione è proporzionale alla concentrazione di NDF della razione ed alla sua peNDF
- I ruminanti non spendono mai più di 14-16 h/d (in genere 12 h) per ruminare la dieta
 - Con razioni molto ricche di NDF, l'ingestione può essere limitata dalla ruminazione
- L'efficienza di ruminazione (NDF ruminato per min) varia con la mole e l'età

12

O & C vs. bovini

Rispetto il bovini, O&C spendono 10-15 più tempo per mangiare e ruminare ciascun kg di alimento. **Perchè?**

- Minore forza di sminuzzamento
- Devono sminuzzare gli alimenti in misura maggiore per ridurre la dimensione degli stessi al punto di consentirgli il transito attraverso il rumine
 - Come effetto dell'intensa ruminazione, gli O&C tendono ad avere una maggiore digeribilità delle granelle e delle diete ricche in energia
- Gli animali giovani ruminano in maniera meno efficiente degli adulti
 - Minor forza masticatoria
 - Minore sviluppo ruminale

14

Ruminanti alimentati a volontà con fieno di graminacee (Uden & Van Soest, 1992)

Specie	PV, kg	Particelle alimenti nel rumine (mm)	Particelle alimenti nelle feci (mm)
Capre	29	1.29	0.46
Pecore	30	1.47	0.46
Manze	555	2.29	0.83

Antonello Cannas - DSZ UNISS

15

15

Ingestione e tempi di ruminazione di vacche e pecore in lattazione alimentate con Unipellet (Rossi, 1994)

		Vacche	Pecore
Ingestione	(kg di SS/d)	8.4	1.2
Tempo di ingestione	(min/d)	110.7	56.0
Tempo di ruminazione	(min/d)	<u>19.4</u>	<u>78.5</u>
Totale masticazione	(min/d)	130.1	134.5
Efficienza ingestione	(min/kg SS)	13.1	46.3
Efficienza ruminazione	(min/kg SS)	<u>2.3</u>	<u>64.9</u>
Efficienza totale masticazione	(min/kg SS)	15.4	111.2

16

Bovini ed ovini alimentati con la stessa razione

Digeribilità (%) in bovini

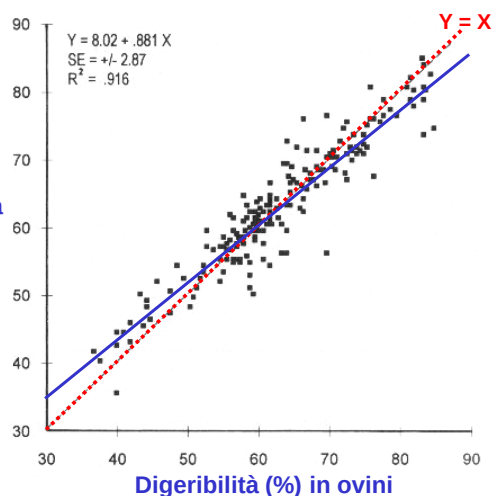


Figure 4.4. Correlation between digestion capabilities of cattle and sheep fed the same diets (from Mertens and Ely, 1982). The solid line is the regression line, the dashed line is the unitary equivalence. The slope of the regression differs significantly from unity. For feeds >66% digestible, sheep tend to have higher digestibility, probably reflecting their lower metabolic losses (Section 22.3.1). For feeds <66% digestible, cattle tend to have higher digestibility than sheep.

17

O & C vs. bovini

- Effetti della maggiore attività di ruminazione di O& C rispetto ai bovini:
 - minore dimensione delle particelle alimentari nelle feci;
 - **granelle** finemente macinate durante la ruminazione
 - Loro maggiore digeribilità ruminale
 - **Diete ricche** digerite meglio

18

Effetto della macinazione di fieni di diversa qualità sull'ingestione di ovini e bovini (Greenhalgh & Reid, 1973)

		Età (mesi) Peso vivo (kg)	Ovini		Vitelloni	
			6 49	36 83	6 272	36 614
Dieta	Forma	Ingestione				
A	Lungo	g/kg PV	21.9	23.8	20.5	15.7
	Macinato & pellet.*	differenza in %	+59	+29	+18	+5
B	Lungo	g/kg PV	17.8	18.0	19.6	13.7
	Macinato & pellet.*	differenza in %	+76	+61	+31	+30

A = loietto perenne (NDF 59%, PG 19%, ADL 3.3%)

B = loietto perenne (NDF 64%, PG 16.6%, ADL 4.1%)

* = macinato (griglia da 1.44 cm) e pelletato (filiera da 16 mm)

Digeribilità in vivo SS, %

	A	B
Lungo	71.2	65.7
Pellettato	56.1	54.1

19

O & C vs. bovini

Digeribilità in vivo SS, %

	A	B	Ovini	Bovini
Lungo	71.2	65.7	67.2	69.9
Pellettato	56.1	54.1	58.6	56.9

Quindi, macinando e pellettando:

- L'ingestione di SS aumenta più negli ovini che nei bovini
- L'ingestione di SS aumenta più nei giovani rispetto agli adulti
- L'ingestione di SS aumenta proporzionalmente di più con i foraggi più maturi
 - In ogni caso, l'ingestione assoluta di sostanze digeribili è maggiore con foraggi di buona qualità (tipo A)

20

O & C vs. bovini

Quindi, macinando e pellettando:

- L'ingestione di SS aumenta più negli ovini che nei bovini
- L'ingestione di SS aumenta più nei giovani rispetto agli adulti
- L'ingestione di SS aumenta proporzionalmente di più con i foraggi più maturi
 - In ogni caso, l'ingestione assoluta di sostanze digeribili è maggiore con foraggi di buona qualità (tipo A)

21

Effetto della lunghezza e della maturità di insilato di loietto
in pecore in lattazione (Apolant & Chestnutt, 1985)

Tipo di insilato		Ingestione	Latte	Accresc.
		kg SS/d	kg	agnelli
Lunghezza	Età			g/d
Corto	Precoce	1.45	2.67	254
	Tardivo	1.03	2.17	199
Lungo	Precoce	0.93	2.17	200
	Tardivo	0.76	1.72	156

Corto = 78% < 5 cm ; Lungo = 19% < 5 cm

Taglio precoce = PG 16.6%; Taglio tardivo = PG 11.8%

La razione era completata da 800 g/d di concentrato al 15.5% PG

22



23

O & C vs. bovini

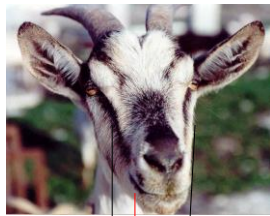
Un'altro modo che hanno O&C per compensare la loro bassa capacità digestiva è di **selezionare più dei bovini**

Razioni ingerite da ovini e bovini nello stesso pascolo di graminacee (Langlands & Sanson, 1976)

Parametri	Ovini	Bovini
Digeribilità della razione (%)	70.3	58.3
Verde della razione (%)	89.0	69.7
Proteine nella razione (%)	24.0	18.2

24

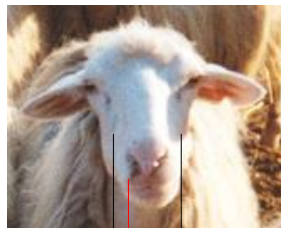
Larghezza bocca/larghezza palato al 5° molare
Rapporto alto = bassa capacità selettività



0.8



1



0.9

Antonello Cannas - DSZ UNISS

25

25

Classificazione degli erbivori (da Hofmann)

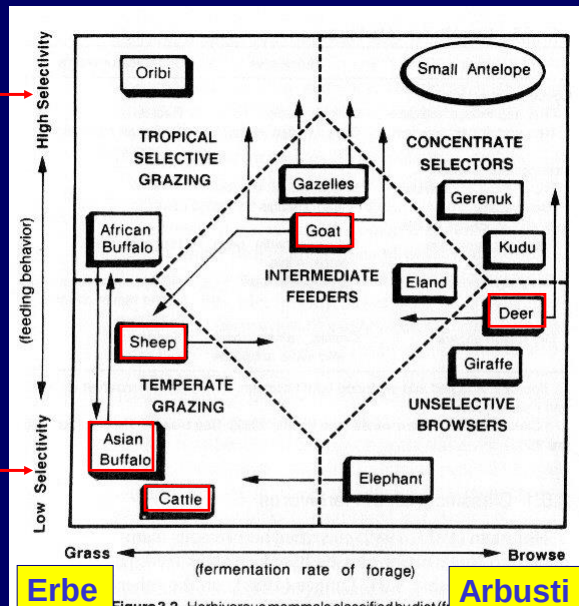
Classe	Ruminanti	Non ruminanti
Selezionatori di concentrati		
Selez. di frutti e foglie	Duikers	Cunicoli
Pascolatori di alberi e arbusti	Cervi, giraffe	Rinoceronti neri e di Sumatra
Intermedi		
Prefer. arbusti/cespugli	Caprini, alci	
Prefer. erbe verdi	Ovini, impala	
Pascolatori di erbe		
Pascolatori di erbe verdi	Bovini, bufali, gnu	
Pascolatori di erbe grossolane		Equini, zebre, elefanti, rinoceronti indiani
Pascolatori zone aride	Cammelli e dromedari	Canguri

26

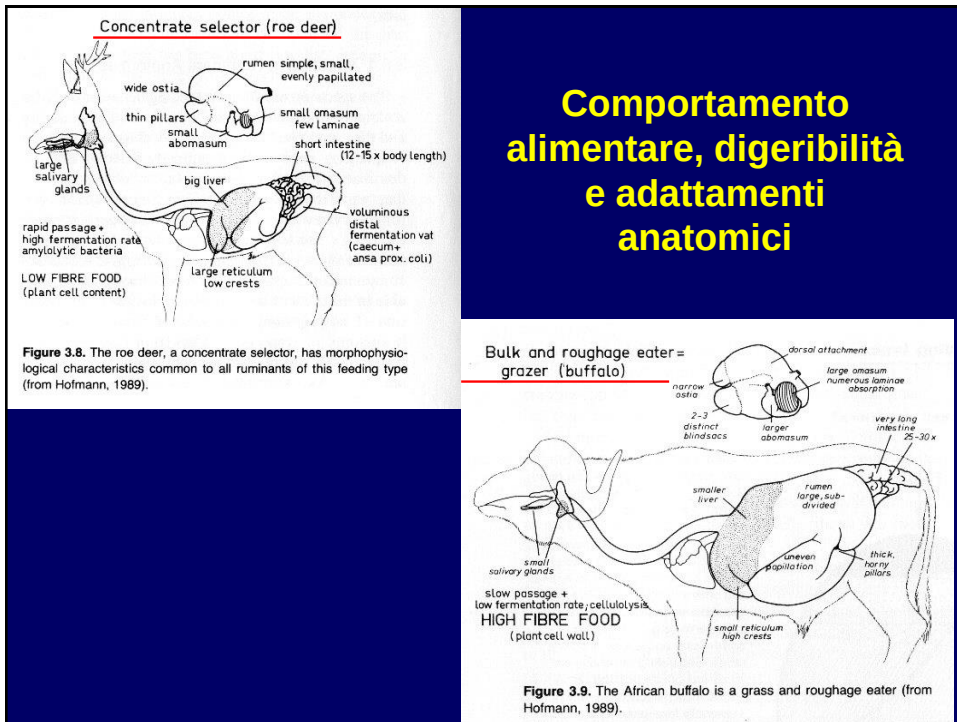
Classificazione degli erbivori (Van Soest)

Alta
selettività

Bassa
selettività



27



28

Alcune applicazioni pratiche..

33

Dimensione della fibra negli ovini e caprini

- Negli ovini e caprini è utile usare razioni con foraggi molto più trinciati che nei bovini
 - Ruminano anche particelle di foraggi piccolo
 - Ruminano bene anche i concentrate (granelle)
- Vantaggi:
 - mangiano di più → più latte
 - scelgono meno
 - Si può inserire foraggio trinciato nei mangimi pellettati con effetti positivi sulla ruminazione
- La sostituzione del 67% dell'NDF del fieno con buccette di soia ha aumentato il'ingestione del 43% e la produzione di latte del 46% (Araujo et al., 2008)

34

Dimensione della fibra negli ovini e caprini applicazioni pratiche

- **Uso di mangimi pellettati con fibra "lunga"**
 - (sviluppate da Rossi e al., 1991) sono attualmente prodotte da diverse aziende
 - La fibra deve essere velocemente digeribile (ad es. medica, polpe di bietola, buccette soia)
 - La concentrazione energetica deve essere sufficiente per pecore in lattazione (aggiunta di cereali, grassi)
 - Utilizzabili dallo 0% al 100% della razione
- **Da usare:**
 - Quando manca l'erba o quando c'è ma non può essere usata (neve, pioggia, vento forte, freddo)
 - Quando l'erba è molto giovane (poco fibrosa)

35

Dimensione della fibra negli ovini e caprini **applicazioni pratiche**

Vantaggi:

- **Stimolano la ruminazione e rallentano la velocità di ingestione**
- **Elevata ingestione (5-7% del peso corporeo) senza rischi → più latte**
- **Buono stato sanitario anche con usi continuativi per 20 settimane**
- **Riduzione di patologie legate a errori nutrizionali (acidosi, mastiti, tossiemie gravidiche)**

36

Razioni unifeed secche pronte, con fibra corta, per pecore e capre da latte molto diffuse

assunzione elevata e produzione di latte senza disturbi nutrizionali

Facili da fornire, posso essere usate come unico alimento od complementate con pascolo od altri alimenti



37

Alimentazione col carro miscelatore



38

Dimensione della fibra negli ovini e caprini razioni con carro miscelatore (unifeed)

1) Macinare i foraggi più intensamente rispetto a quanto viene fatto con i bovini:

- maggiore ingestione alimentare → più latte
- nel caso dei bovini un'eccessiva riduzione della dimensione delle particelle → riduzione di ruminazione e salivazione → acidosi ruminale
- nel caso delle pecore è praticamente impossibile, con i carri unifeed esistenti, ridurre le particelle fibrose al punto da rendere pericolosa la razione
- un altro vantaggio della macinazione intensa è che si riduce il rischio che le pecore e le capre mangino per primi i concentrati

39

Razioni con carro miscelatore (unifeed)

2) Utilizzare foraggi (erbe, fieni, insilati) ottimi, dello stesso tipo utilizzato con vacche che producono molto latte:

- l'ingestione alimentare degli ovini e dei caprini è condizionata più negativamente dagli alimenti fibrosi rispetto ai bovini
- con razioni unifeed le pecore scelgono molto di meno gli alimenti
 - se costrette ad utilizzare alimenti molto fibrosi, ridurranno di molto ingestione e produzione di latte
- se i foraggi sono scadenti, è meglio utilizzare la tecnica di alimentazione tradizionale, che consente alle pecore ed alle capre di scartare le parti peggiori dei foraggi

40

Razioni con carro miscelatore (unifeed)

3) Utilizzare insilati ottimi:

- in molte aziende ovine caprine si producono ed utilizzano insilati conservati male
- le sostanze prodotte dalle fermentazioni anomale riducono considerevolmente l'ingestione e le produzioni di latte
- gli insilati mal conservati contengono molte spore di batteri, che inquinano il latte e causano notevoli alterazioni nei formaggi a lunga conservazione → molti caseifici ovini rifiutano il latte di pecore alimentate con insilati

41

Razioni con carro miscelatore (unifeed)

- 4) Se nella razione si utilizzano sottoprodotti, si devono preferire quelli con fibra altamente digeribile:**
- buccette di soia
 - polpe di bietola
 - pastazzo di agrumi
- 5) bilanciare tutti i nutrienti (energia, fibra, proteine, minerali e vitamine)**
- 6) Per il resto, gestire l'unifeed come nei bovini (non lasciare la mangiatoia vuota, buttare gli avanzi, etc.)**

42



Cosa mangeranno per primi ??



43

Razioni unifeed troppo lunghe usate in ovine da carne

From a UK veterinarian:
my photos - I have attached some here - this is a meat flock of 1200 ewes in the last 5 weeks before lambing - they were being fed too much long forage and were really selecting out the grains and soya. I reduced the ratio of forage and advised they chopped the ration more.



44

Trinciatura adeguata



45

Razioni unifeed con trinciatura adeguata



46

Negli ovini la dimensione minima delle particelle di foraggi che stimolano la ruminazione è di circa la metà di quella dei bovini

OVINI

Granulométrie des rations et nutrition du ruminant

INRA Prod. Anim.,
2000, 13 (2), 89-108

D. SAUVANT
INRA-INAPG Laboratoire associé
de Nutrition et Alimentation
16 rue Claude Bernard
75231 Paris Cedex 05

BOVINI

Figure 8. Influence de la taille des particules de fourrage sur la durée de rumination.

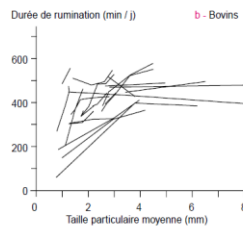
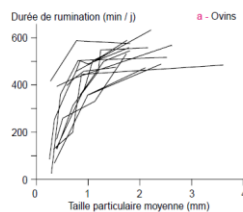
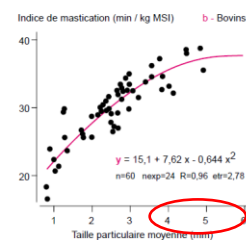
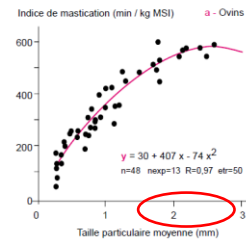


Figure 9. Relation entre l'indice de mastication et la taille des particules de fourrage.



47

Granelle intere o macinate?

Le granelle intere favoriscono la selezione, ma:

- le pecore e le capre ruminano molto finemente i cereali limitando le perdite fecali
- i **cereali interi** possono stimolare la **masticazione** e la **ruminazione** nelle pecore e nelle capre
- **pH del rumine più stabile** con i **cereali interi** che con le farine
- il mais intero è stato utilizzato fino all'80% (100!) della dieta negli agnelli (Bonagurio Gallo et al., 2014)!
- se la dieta comprende **foraggi lunghi**, che favoriscono la selezione alimentare, o la razione unifeed contiene molti concentrati, le granelle intere sono probabilmente vantaggiose
- Con razioni unifeed (TMR) con **foraggi ben sminuzzati** le granelle macinate sono più difficili da scegliere e quindi vantaggiose
- **setacciare le feci** può essere d'aiuto: la presenza di troppe granelle nelle feci può essere causata da una dimensione delle particelle del foraggio troppo bassa o da un'assunzione limitata di foraggio
- Intera vs macinata: risposte che dipendono dalle singole situazioni

48

O & C vs. bovini

In conclusione, rispetto ai bovini gli ovini ed i caprini:

- **Devono mangiare di più per soddisfare i loro fabbisogni di mantenimento**
 - Ciò causa un aumento della velocità di transito degli alimenti e minore digeribilità della fibra
- **Sono più condizionati nella loro ingestione dalla dimensione delle particelle alimentari e dal contenuto in fibra dei foraggi**
- **Tendono ad avere un comportamento alimentare più selettivo**

49