



Come Bilanciare le Diete di Pecore e Capre Altamente Produttive: Combinare Prestazioni e Salute in Fase di Transizione

Cannas Antonello

Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Italia

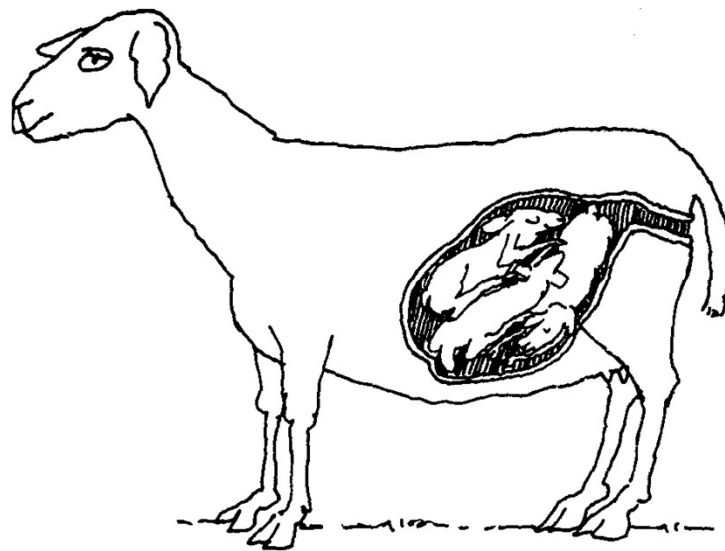
Sfide nutrizionali per le pecore e le capre

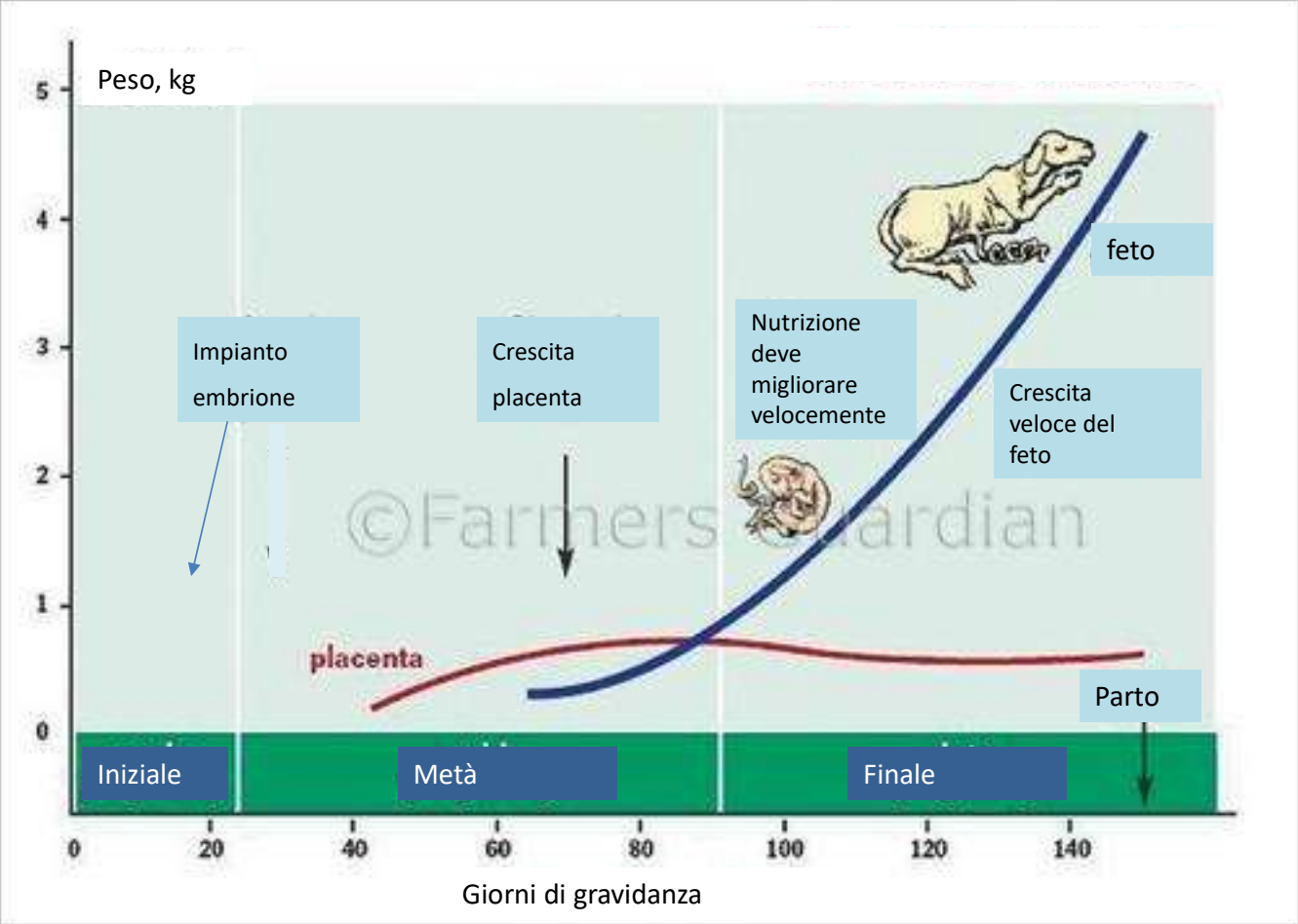
- La maggiore sfida nutrizionale per le pecore e le capre è durante la **gravidanza finale – fase iniziale lattazione**
 - Lo stato nutrizionale in questo periodo influenza la successiva lattazione, la crescita dell'agnello/capretto e la salute degli animali
- **I disturbi e le malattie nutrizionali più comuni si verificano più frequentemente in gravidanza finale – fase iniziale lattazione**
 - chetosi (tossiemia da gravidanza) e sottochetosi
 - ipocalcemia (febbre del latte)
 - subacidosi ed acidosi ruminale
 - squilibri proteici e minerali
- La gestione nutrizionale e **la corretta formulazione della dieta sono fondamentali per una produzione e una salute ottimali**

Definizioni: **carboidrati (CHO)**

- **NDF** = **CHO strutturali** associati alla parete cellulare (fibra – pectine) → stimolano la ruminazione, migliorano il pH ruminale, se troppi però minore ingestione
- **Zuccheri e amido** = CHO non strutturali, alta velocità di degradazione, funzione energetica e di riserva nella pianta → forniscono molta energia agli animali, possono però causare acidosi ruminale se in dosi troppo alte
- **Pectine** = **fibra solubili**, simili dal punto di vista nutrizionale agli amidi
- **NFC** = CHO non fibrosi: $100 - \text{NDFCP}_{\text{free}} - \text{CP} - \text{ash} - \text{EE} = \text{zuccheri} + \text{amido} + \text{pectine}$
- **NSC** = carboidrati non strutturali: **zuccheri + amido** misurati chimicamente
- **WSC** = carboidrati solubili in acqua misurati chimicamente: **zuccheri semplici + fruttani**

Alimentazione in gravidanza





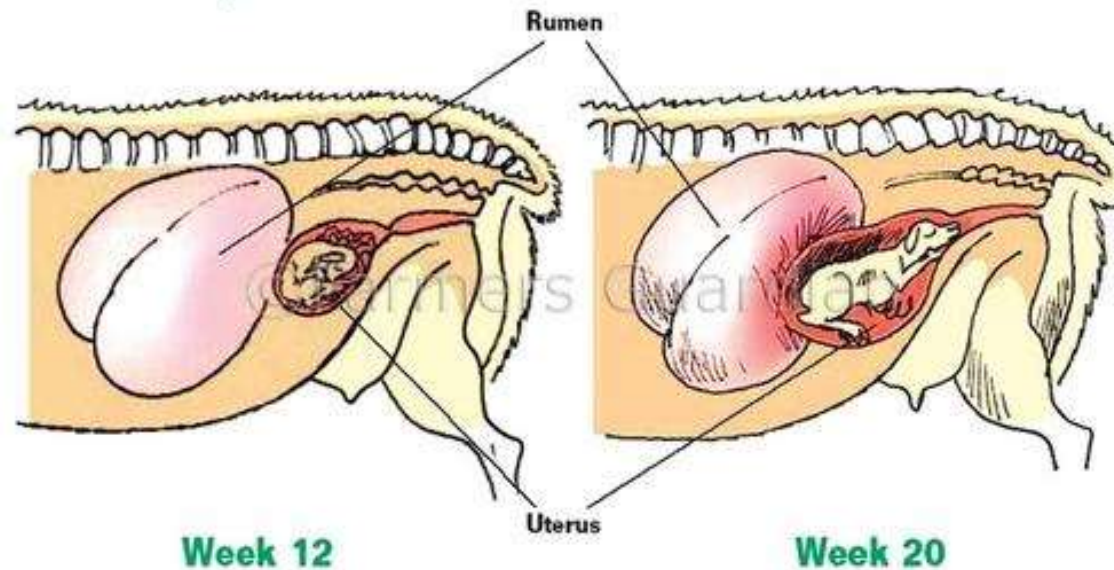
Gravidanza

| Spe Cie | Peso madre kg | Durata gestazione d | Peso alla nascita kg | Peso nascita/ Peso madre % | Crescita feto ultimi 30 d gravidanza g/d x kg peso madre |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|
| Vacca | 650 | 283 | 40 | 6.1 | 0.5 |
| Pecora/capra (singolo) | 65 | 147 | 4 | 6.1 | 1.1 |
| Pecora/capra (gemelli) | 65 | 147 | 7 | 10.8 | 2.0 |
| Pecora/ capra (trigemini) | 65 | 147 | 10 | 15.3 | 2.8 |

Pecore e capre vs. bovini:

- **più prolifiche**: maggiore sforzo nutrizionale
- gravidanze più brevi: sfrozo nutrizionale più concentrato
- razze di mole piccola (ad es. Sarda) sforzo anche maggiore

Gravidanza

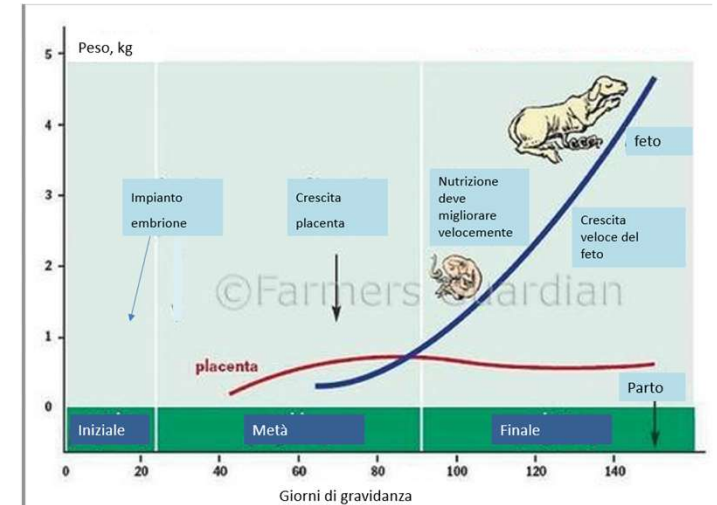
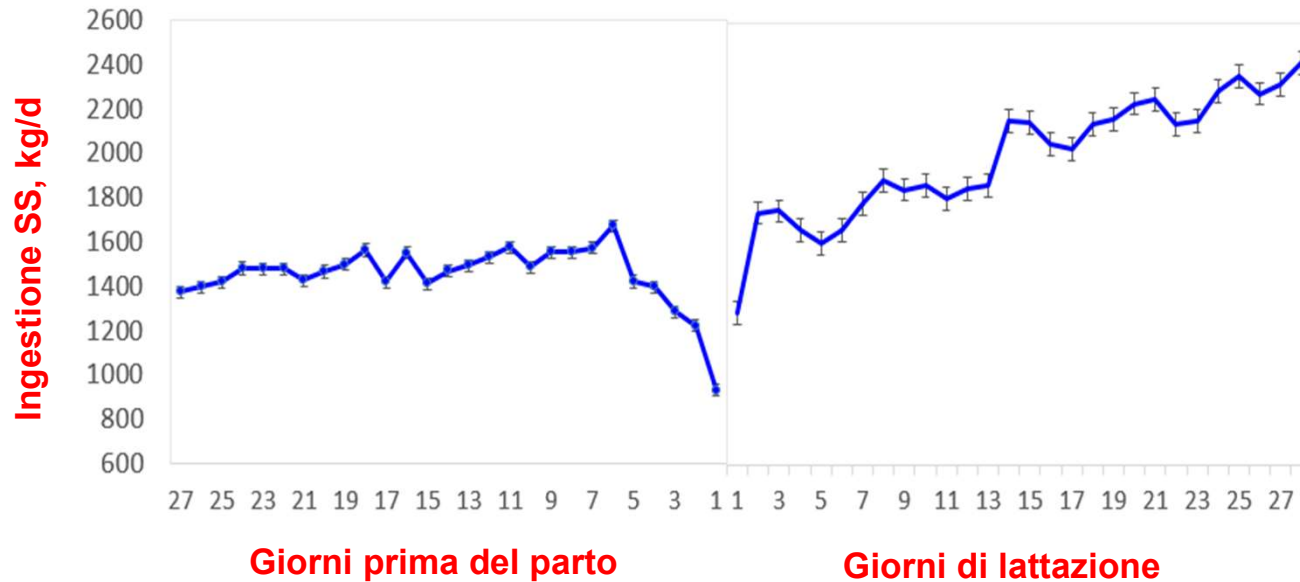


Source: *Farmers Guardian*

- L'utero nella fase finale di gravidanza occupa una grande porzione della cavità addominale → meno spazio per il rumine
- in animali troppo grassi, molto del grasso di riserva si accumula nella cavità addominale, togliendo ulteriore spazio al rumine
 - Il tessuto adiposo produce **leptina**, un ormone anoressizzante, che riduce la fame e l'ingestione

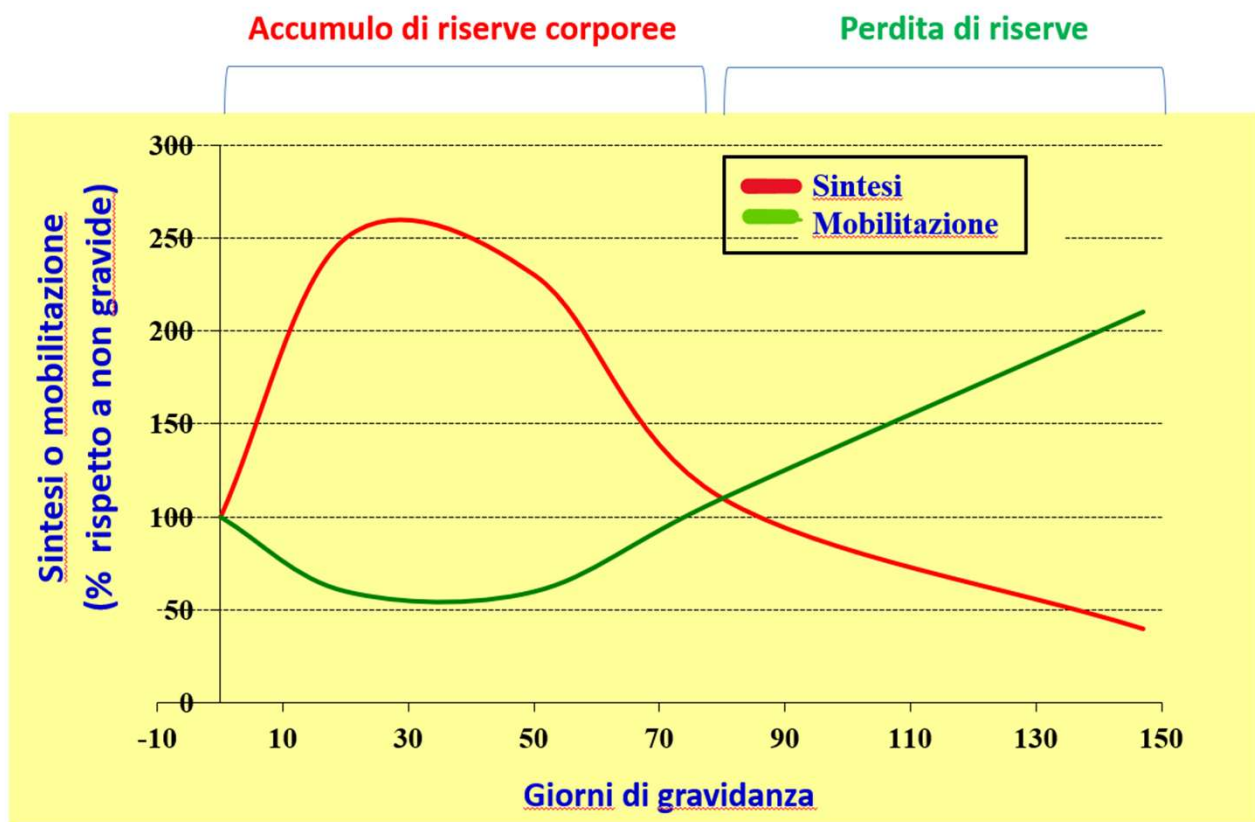
Ingestione di sostanza secca (SS) in pecore Sarde alimentate con medica disidratata e 600 g/d concentrati

Sini, 2023



- L'ingestione è bassa durante la gravidanza e diminuisce nelle ultime settimane prima del parto
- Deficit energetico, pecore e capre consumano più energia di quella che ingeriscono → **dimagrimento**

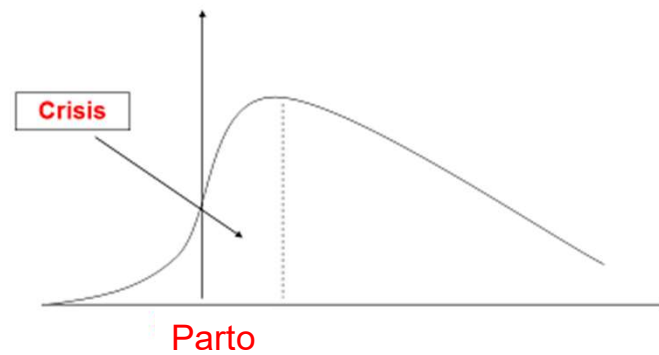
Sintesi e mobilitazione del grasso (entrambe avvengono allo stesso tempo) in gravidanza (Bell, 1995)



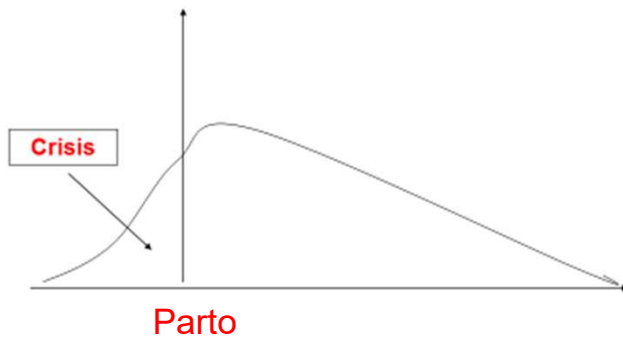
- Dimagrimento a fine gravidanza: fatto normale
- Va però controllato:
 - Solo ultime settimane
 - Mai troppo intenso

Sfide nutrizionali: **domanda metabolica di glucosio**

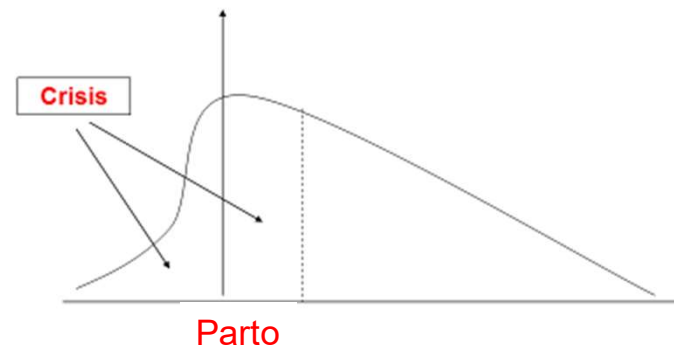
Cortesia di G. Pulina



Vacche da latte



Pecore da latte



Capre da latte

Cause di mortalità in 45 allevamenti Saanen ed Alpine in Francia (Mahler et al., 2001)

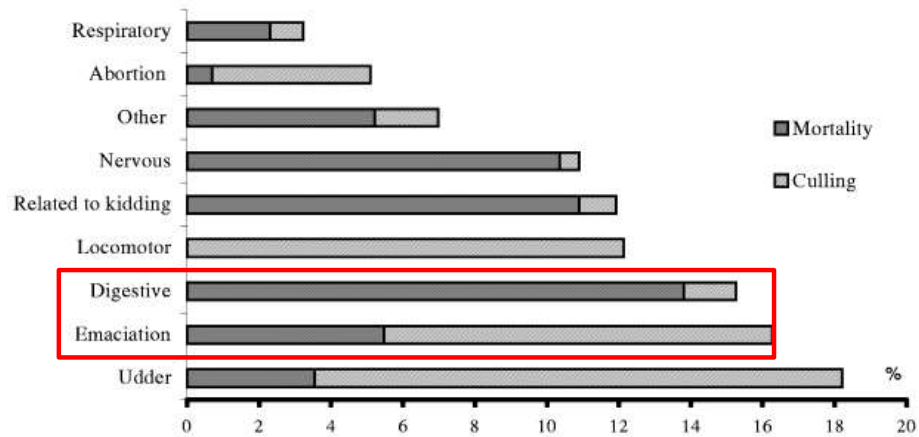


Fig. 4. Distribution of health disorders related to mortality and culling (n=1,862).

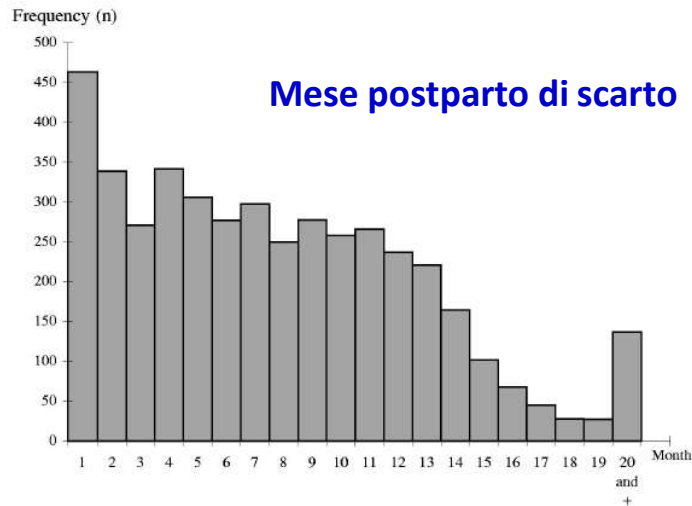


Fig. 2. Distribution of kidding-to-exit interval (n=4,379).

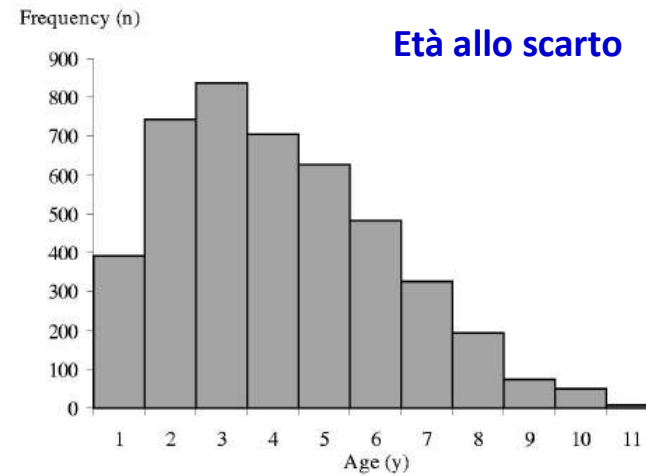
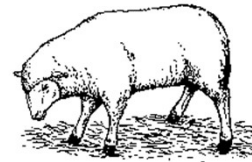


Fig. 1. Distribution of goat age at exit (n=4,441).

Chetosi (tossiemia gravidica)



- Bassa glicemia (20-40 mg/dl)
- dimagrimento troppo veloce → elevata produzione **corpi chetonici**

β-OH butirrato
Acetoacetato
Acetone

Acidi, tossici a livello ematico

| Status | Blood βOH-butirrato |
|-------------------|---------------------|
| Sub-chetosi | > 0.8 mmol/l |
| probabile chetosi | > 1.2-1.6 mmol/l |
| chetosi | > 3 mmol/l |

Fegato grasso



- Sintomi ed effetti
 - Pecore letargiche, digrignano denti, camminano in circolo, alito con odore di acetone, elevata mortalità, nelle urine βHB 0,6-0,7 mmol
- Trattamento
 - Aumentare glicemia, somministrazione glicole propilenico
- Prevenzione
 - Management e nutrizione

Tossiemia gravidica in capre

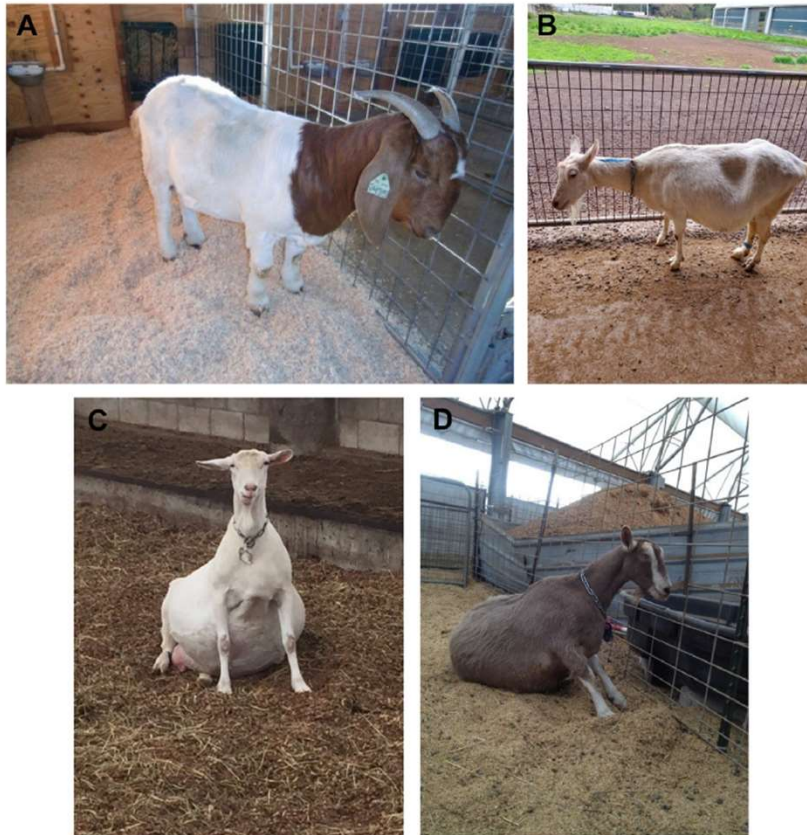


Fig. 2. Examples of pregnant does presenting in Stage 2 of pregnancy toxemia. Dams present as anorexic and may stand for limited times (A, B) or down (C, D).

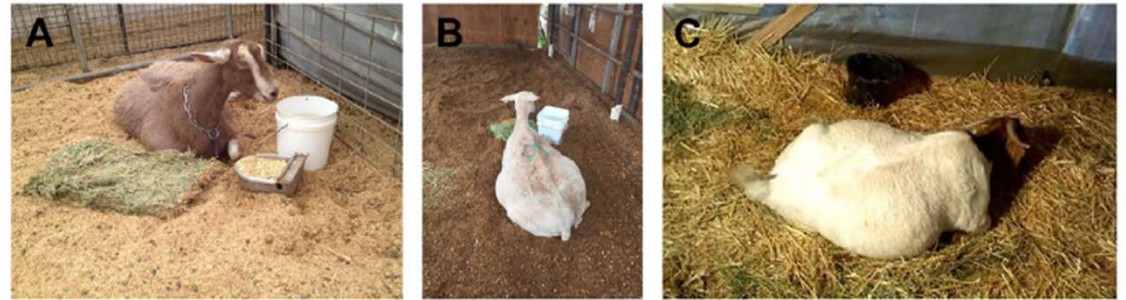


Fig. 3. Examples of pregnant does presenting in Stage 3 of pregnancy toxemia (A–C). Does are typically unable to rise, depressed, with labored breathing.

Mongini & Van Saun, 2023

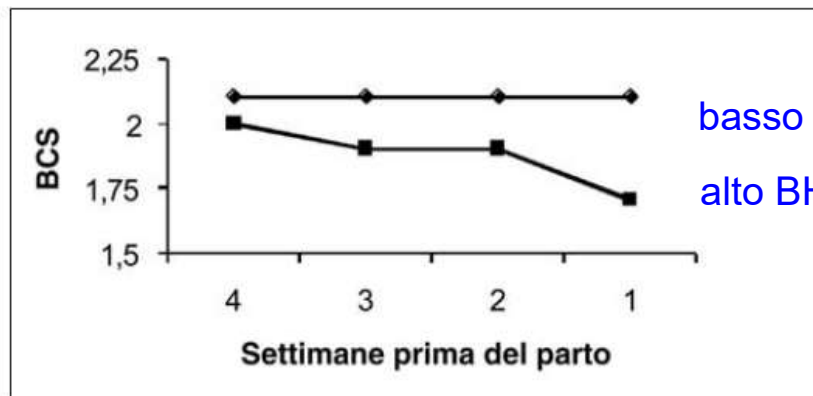
Vet Clin Food Anim 39 (2023) 275–291
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2023.02.010>

Tossiemia gravidica in pecore e capre

Dimagrimento eccessivo, per bilancio energetico negativo dovuto a:

- **Contenuto calorico, proteico o di entrambi nella dieta inadeguato.** Spesso è dovuto a ingredienti inadeguati, come l'assenza di un cereale o di un supplemento proteico per integrare il foraggio o la fornitura di una quantità sufficiente di mangime.
- **Bassa ingestione.** Risultato della fornitura di foraggi di scarsa qualità, molto maturi e con un alto contenuto di fibra, di uno spazio limitato in mangiatoia o di quantità di mangime inadeguata.
- **Ipocalcemia.** La forma primaria deriva da un contenuto inadeguato di calcio nella dieta o è secondaria a una ridotta assunzione di alimenti.
- **Scarso accesso all'acqua.** Il consumo di acqua determina l'assunzione di sostanza secca. Gli abbeveratoi mal tenuti, lo spazio o il numero limitato di abbeveratoi e gli abbeveratoi congelati riducono l'assunzione di acqua.
- **Animali troppo grassi** (BCS >3.5-4.0), : mangiano poco a fine gravidanza-inizio lattazione
- **Scarsa mobilità a fine gravidanza.** L'obesità (BCS >3.5-4.0), la zoppia, dovuta a varie cause, e il gonfiore degli arti contribuiscono a limitare la mobilità della pecora o della capra gravida.
- **Trasporti stressanti**

Chetosi subcliniche in ovini : effetti sulle difese immunitarie (Lacetera et al., 2001, 2002)



Chetosi subclinica= BHB >0.86 mmol/L

| | Basso BHB (<0.86 mmol/L) | Alto BHB (>0.86 mmol/L) |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| IgG ematico (g/L) | 14.5 ± 2.9 * | 7.1 ± 2.7 |
| IgG totali nel primo colostro | 8.1 ± 1.6 ** | 1.6 ± 0.8 |

* P<0.05: ** P<0.01

Chetosi subclinica → **diminuzione IgG** → **Immuno-soppressione (madre e figli)**
 → aumento suscettibilità patologie infettive (ad es. metriti e mastiti) e maggiore mortalità agnelli e capretti

Chetosi subclinica negli ovini e caprini

Elevata incidenza anche con piani nutrizionali adeguati, soprattutto in **razze prolifiche**

Da indagini sul campo (razza Sarda) **spesso più del 20% degli animali in chetosi subclinica** (Lacetera 2001)

Nelle pecore con **chetosi subclinica a fine gravidanza** (Karagiannis et al., 2014):

- **maggior frequenza di problemi sanitari**, favoriti dall'immunosoppressione, come tossiemia gravidica, ritenzione placentare, metrite, mastite clinica
- problemi molto più frequenti nelle pecore con **BCS troppo basso** (< 2,75) e **troppo alto** (>3,5)
- BHB misurabile in azienda con kit molto accurati



Test veloce per misurare corpi chetonici e glicemia



| Status | Blood β OH-butirato |
|---------------------------------|---------------------------|
| Normale | < 0.4 mmol/l |
| Sospetto se ad 1 mese dal parto | > 0.4 ma < 0.8 mmol/l |
| Sub-chetosi | > 0.8 mmol/l |
| probabile chetosi | > 1.2-1.6 mmol/l |
| chetosi | > 3 mmol/l |



**L'alimentazione in gravidanza
influenza notevolmente la
produzione di latte nella successiva
lattazione**

Effetto di due livelli nutritivi in gravidanza

(Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

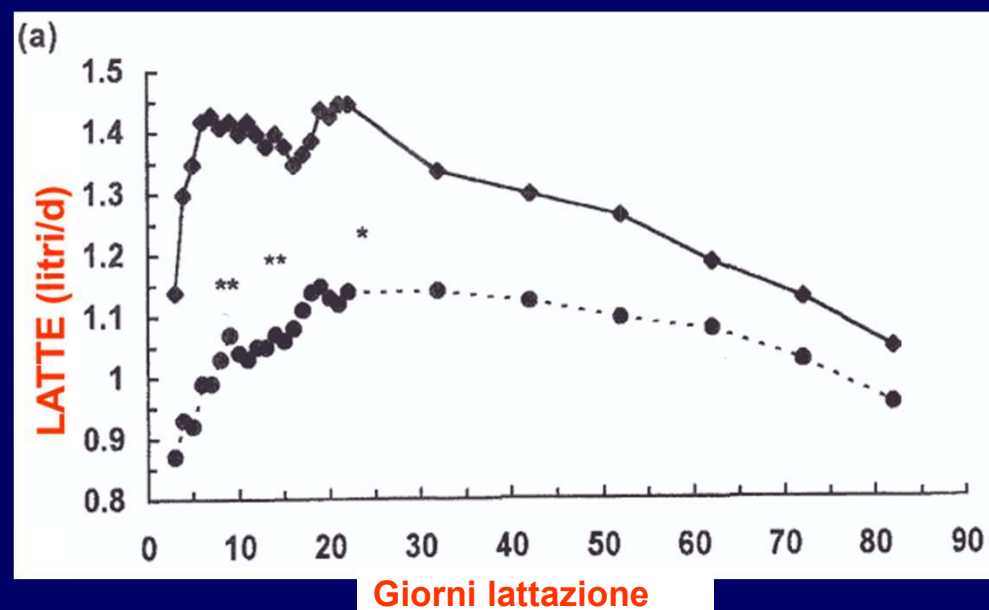
Con il livello nutritivo ALTO durante la gravidanza, rispetto a sottanutrizione, con **stessa razione in lattazione**:

- ↑ dimensione mammella
- ↑ numero cellule secretrici
- ↑ produzione di colostro e latte
- = Ingestione di energia in lattazione
- **Più latte è stato prodotto usando riserve corporee**

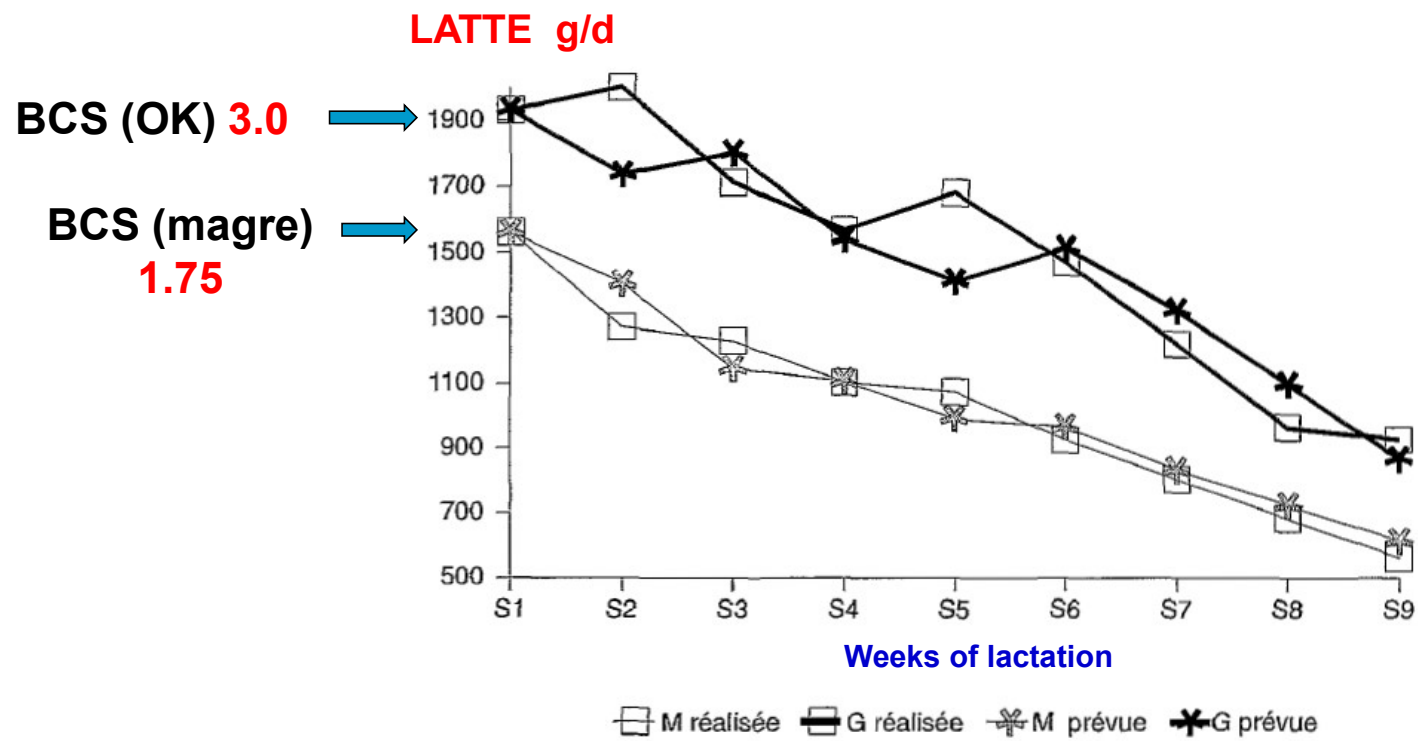
Livello nutritivo in gravidanza:

Alto —

Basso - - -



La produzione di latte è ridotta se il BCS al parto è troppo basso



(Atti et al., 1995)

**BCS al parto e produzione di latte (kg/d)
(Noorgard et al., 2010): pecore grasse**

| | parto | 5 d | 30 d |
|--------------|----------------|-------------|-------------|
| BCS grasse | 4.6 | 4.2 | 3.4 |
| BCS medie | 3.8 | 3.5 | 3.2 |
| Latte grasse | 0.616 * | 2.22 | 1.22 |
| Latte medie | 0.294 * | 2.56 | 2.48 |

* Colostro 3 ore dopo il parto

Pecore **troppo grasse al parto**: bassa ingestione → veloce dimagrimento → veloce calo della produzione di latte

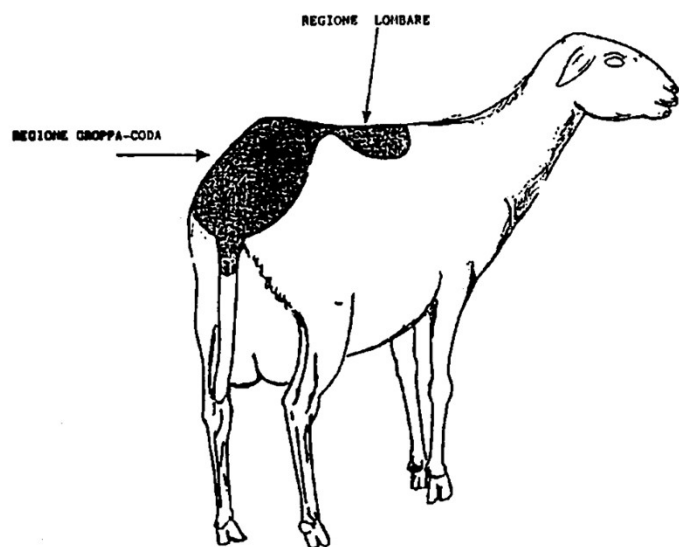
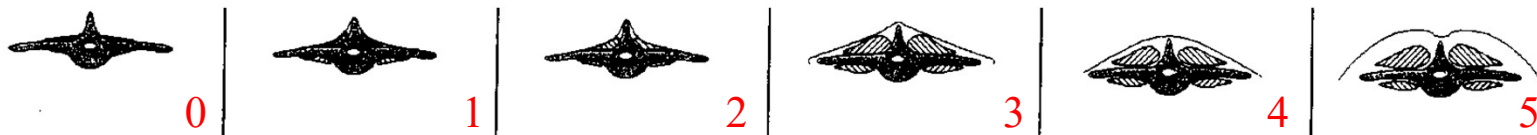
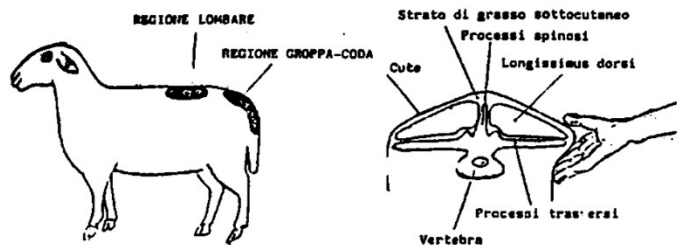
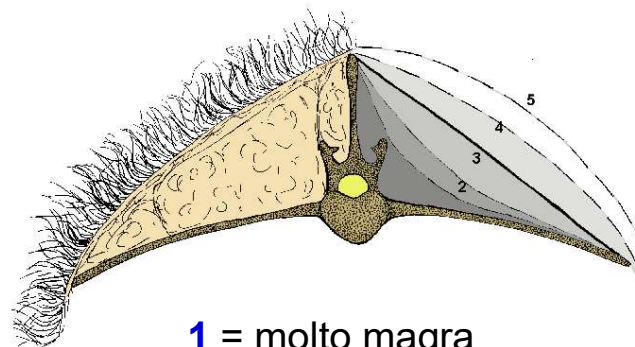


FIGURA 7 – Area da ispezionare visivamente e al tatto (sempre con la stessa mano e dallo stesso lato) per definire lo stato d'ingrassamento della pecora



BCS



1 = molto magra

5 = molto grassa

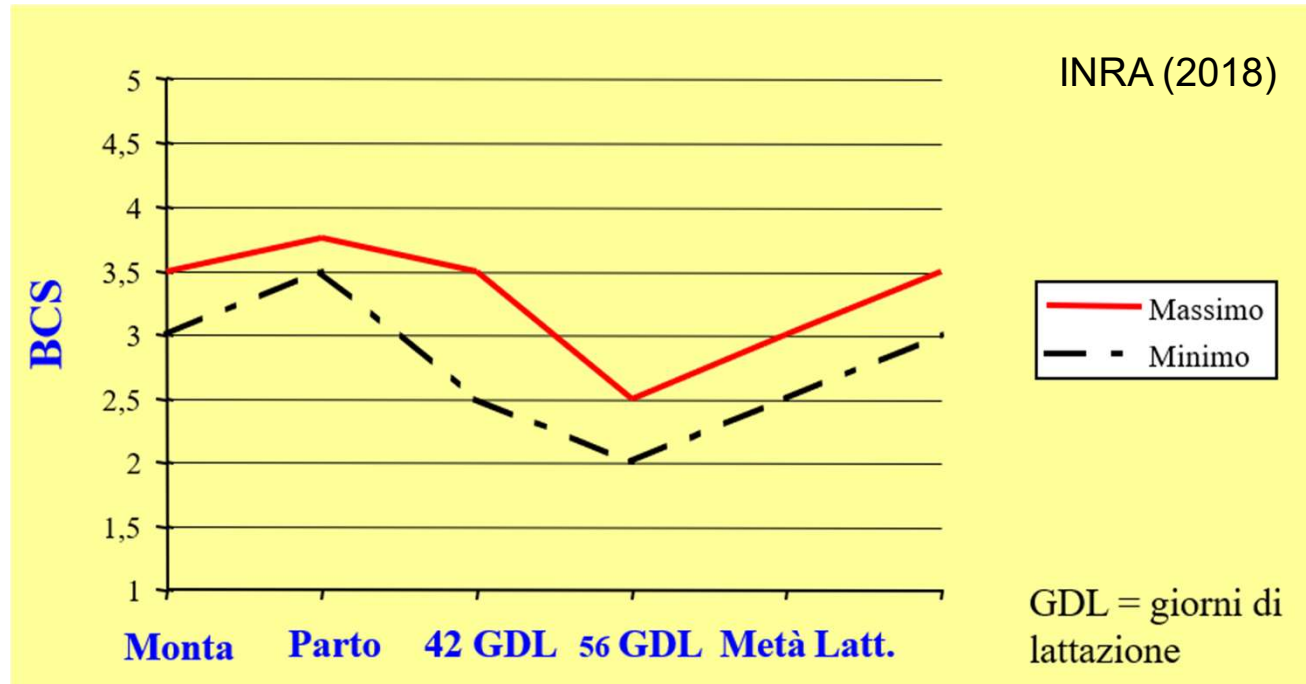
BCS ottimale

BCS troppo alto al parto

- picco di ingestione ritardato
- perdono molto peso dopo il parto
- maggiore incidenza di disordini metabolici
- performance riproduttive scarse

BCS troppo basso al parto

- riserve corporee ridotte
- picco di lattazione basso



Valori ottimali di 0.25-0.50 BCS più bassi nella razza Sarda

Come bilanciare la razione di gravidanza

Small Ruminant Nutrition System

Inputs

Razione & Rapporto

Tipo animale: Pecora in lattazione

Eta': 3,0 yr

Peso Corporeo: 45,8 kg

PC sta PC lor

Peso maturo a BCS 2,5: 45,0 kg

Spessore lana: 5 mm

Produzione lana pulita: 1,5 kg/yr

Temperatura attuale: 20,0 deg. C.

Temperatura precedente: 20,0 deg. C.

Velocita' vento: 0 kph

Pioggia: 0 mm/day

Distanza orizzontale: 0,0 km/d

Distanza verticale: 0,0 km/d

BCS (scala 0-5): 2,5

Giorni di gravidanza: 0 days

Peso totale agnelli alla nascita: 4,0

Produzione di latte: 2,000 kg/day

Grasso del latte: 6,2 %

Proteina vera del latte: 5,3 %

Alimenti in razione

Soybean - Meal - 44 (524) Coarse
 Corn Dry - Grain45 (405) Finely Ground
 Soybean - Hulls (617) Loose
 Barley Grain - Heavy (401) Finely Ground
 Beet Pulp - Dehy (605) pellet (whole or ground)
 Alfalfa Hay - E. Bloom (203) Medium Chop
 Mono-Sodium - Phosphate (819)

Aggiungi alimento/i

Rimuovi alimento

| Nome alimento | Soybean - Meal - 44 (524) Coarse |
|----------------------|----------------------------------|
| Categoria | Concentrato proteico |
| Num-Int-Rif | 5-20-637 |
| Costo (€/Ton) | 0,00 |
| Foraggio (% SS) | 0,00 |
| SS (% Tal Quale) | 90,00 |
| NDF (% SS) | 14,90 |
| Lignina (% NDF) | 2,14 |
| PG (% SS) | 49,90 |
| Amido (% NFC) | 90,00 |
| Lipidi grezzi (% SS) | 1,60 |
| Ceneri (% SS) | 7,20 |
| eNDF (% NDF) | 30,00 |
| Sol-P (% PG) | 20,00 |
| NPN (% Sol-P) | 55,00 |
| NDFIP (% PG) | 5,00 |
| ADFIP (% PG) | 2,00 |
| CHO-A (%/h) | 300,00 |
| CHO-B1 (%/h) | 25,00 |
| CHO-B2 (%/h) | 6,00 |
| Protein-A (%/h) | 100000,00 |

Salva alimento nell'archivio personale

Rimuovi alimento dall'archivio personale

Effetto di **concentrazioni energetiche crescenti in gravidanza** (ultimi 60 d) sulla lattazione successiva di **capre**

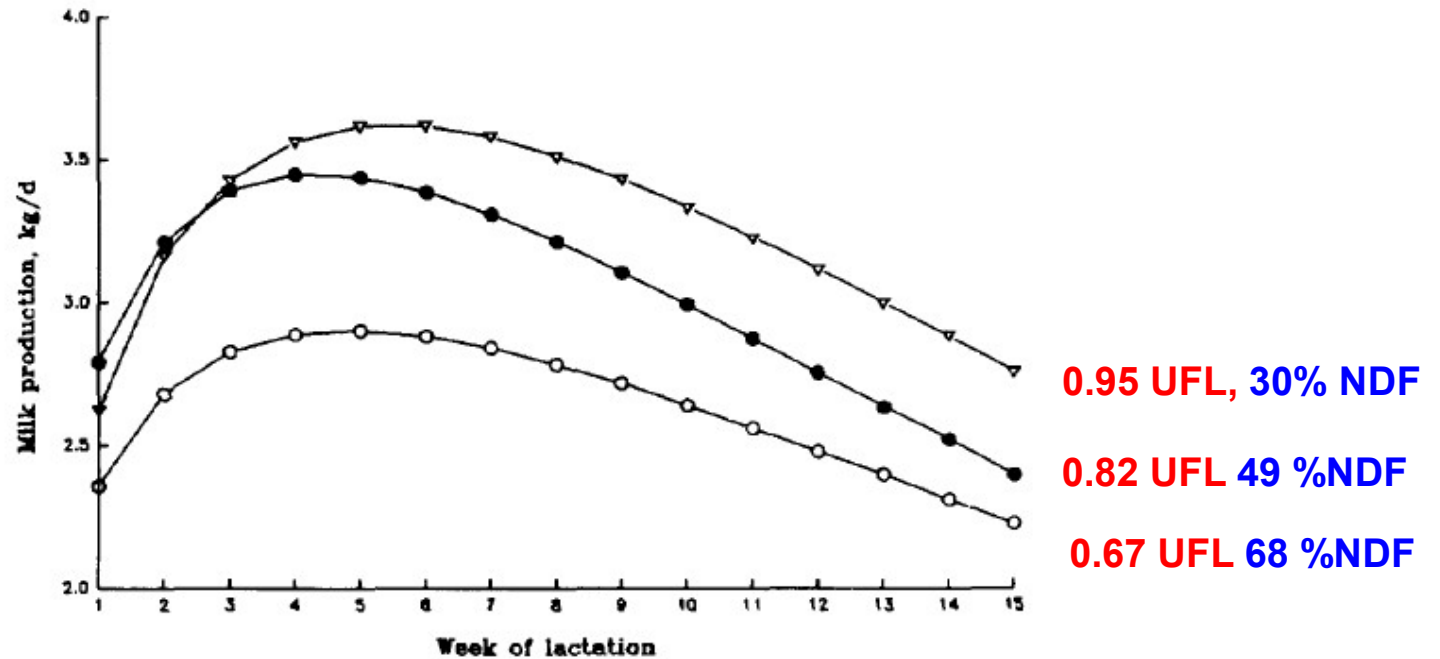


Figure 1. The effect of dietary energy intake [1.8 (○), 2.16 (●), and 2.53 (△) Mcal of metabolizable energy/kg of DM] on milk production. The $r^2 = .891, .888, \text{ and } .922$, respectively, for the 1.8, 2.16, and 2.53 Mcal of metabolizable energy/kg of DM.

Sahlu et al., 1995

Ingestione ottimale di NDF (% del peso corporeo) in pecore alimentate con insilati di diversa qualità durante la gravidanza

Table 2
Calculated neutral detergent fiber intake as a percent of body weight in ewes fed differing quality silages over weeks of gestation and pregnancy status

| Settimana di gravidanza | Ingestione SS, % del peso vivo | | |
|-------------------------|--------------------------------|---------|-----------|
| | singoli | gemelli | trigemini |
| 15 | 0.83 | 0.81 | 0.74 |
| 16 | 0.81 | 0.73 | 0.71 |
| 17 | 0.81 | 0.65 | 0.68 |
| 18 | 0.74 | 0.65 | 0.64 |
| 19 | 0.69 | 0.62 | 0.59 |
| 20 | 0.70 | 0.60 | 0.55 |
| Mean | 0.76 | 0.68 | 0.65 |

| Forage NDF% | settimana | Ingestione SS, % del peso vivo | | |
|-------------|-----------|--------------------------------|---------|-----------|
| | | singoli | gemelli | trigemini |
| 48.5 | 15-17 | 0.82 | 0.74 | 0.71 |
| 63.8 | 15-17 | 0.78 | 0.70 | 0.70 |
| 44.9 | 18-20 | 0.83 | 0.70 | 0.70 |
| 48.5 | 18-20 | 0.71 | 0.62 | 0.59 |

0.8% =
400 g/d di NDF ingerito in pecore di 50 kg di peso,

560 g/d in pecore di 70 kg di peso

^a Silage (48.5% NDF) fed at 25% of dietary dry matter.

From Orr R, Newton J, Jackson CA. The intake and performance of ewes offered concentrates and grass silage in late pregnancy. *Animal Science* 1983;36:21-27.

Prova su pecore gravide: avena disidratata trinciata vs. erba medica disidratata trinciata a volontà e 600 g/d di concentrato (M. Sini, 2023)

SSI (DMI) e NDFI

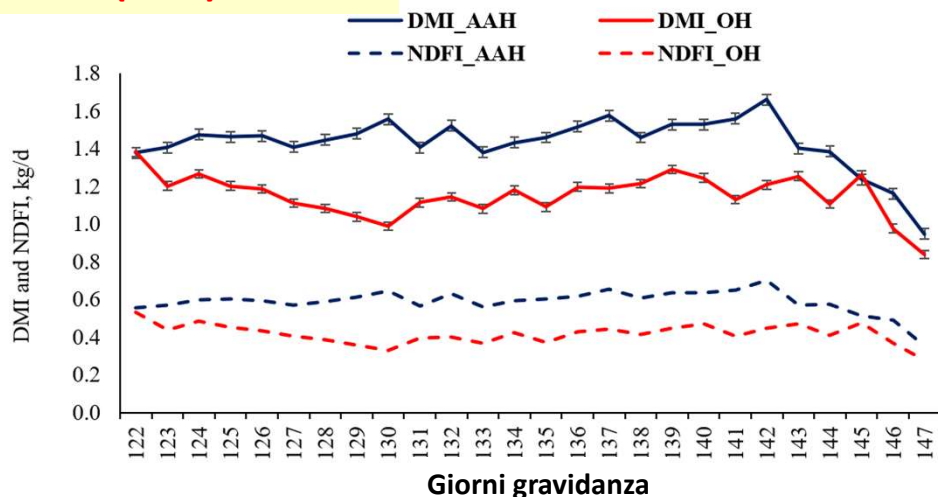


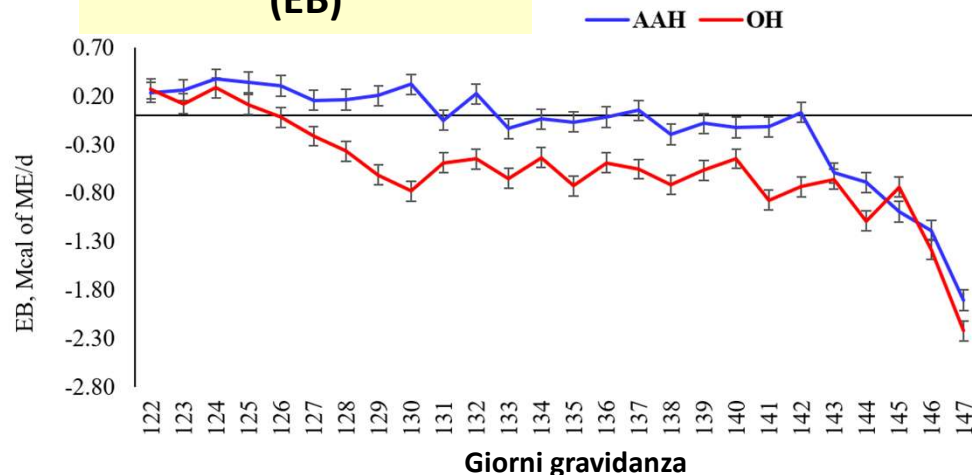
Figure 3. Dry matter (DMI) and NDF intake (NDFI) of Sarda dairy ewes when fed chopped dehydrated oat hay (OH) and dehydrated alfalfa hay (AAH) during the last month of pregnancy (DIP = days in pregnancy)

Razioni con stessa PG (bilanciate con il concentrato)

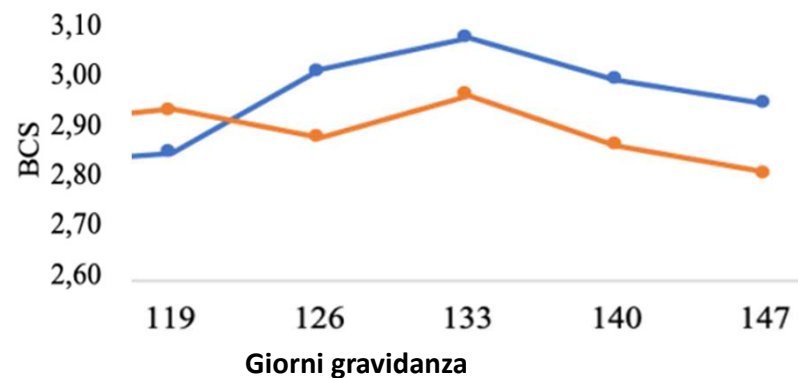
Avena = 63.9% NDF, 4.5% ADL

Medica = 43.5% NDF, 6.5% ADL

Bilancio energetico (EB)



BCS



Effetto di **concentrazioni PROTEICHE crescenti in gravidanza** (ultimi 60 d) sulla lattazione successiva di **capre**

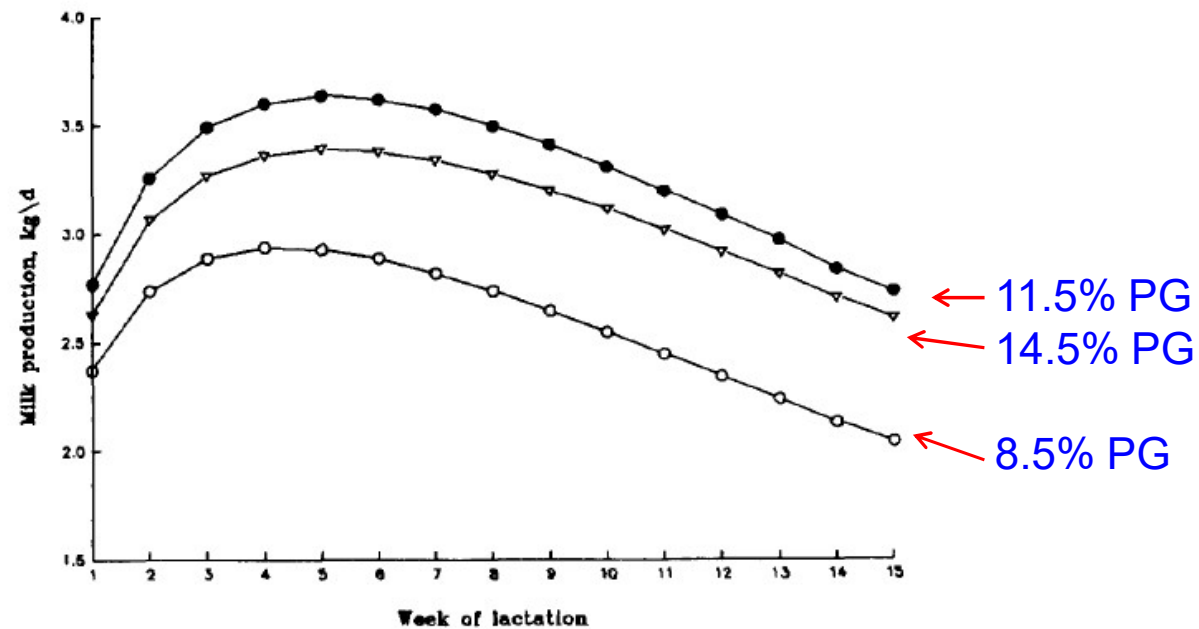


Figure 2. The effect of dietary protein intake [8.5 (○), 11.5 (●), and 14.5 (△) % CP] on milk production. The $r^2 = .890$, $.912$, and $.903$, respectively, for the diets containing 8.5, 11.5, and 14.5% CP.

Sahlu et al., 1995

Energia, NDF e CP durante la gravidanza

- Nella dieta della tarda gravidanza si **suggerisce una concentrazione di NDF \leq 40-45%**, sia nelle pecore che nelle capre
 - **Valori più alti per NDF di alta qualità** (ad esempio leguminose)
 - **Valori più bassi per pecore e capre prolifiche**
- Concentrazioni **di energia e NDF simili a quelle della lattazione**;
- **Proteina grezza** inferiore a quello della lattazione nelle **pecore**, ma comunque elevata : circa 14-15% di SS; nelle **capre** valori più bassi (circa 12% PG, maggiore in quelle molto prolifiche)
- Se le proteine sono molto solubili (ad es. provengono da erba) usare valori più bassi (controllare le feci e l'urea)

Alimentazione in gravidanza

Gestione nutrizionale per una produzione e una salute ottimali

Alimentazione corretta:

- foraggi di **alta qualità e bassa % di NDF e lignina**
- **la trinciatura dei foraggi aiuta**: non c'è molto spazio disponibile nel rumine, la trinciatura riduce il riempimento del rumine
- **dare dosi crescenti di concentrati** avvicinandosi la parto, per :
 - aiutare la pecore/capre a far crescere il feto/i
 - abituare il rumine ad usare concentrati
- **adeguato equilibrio minerale**: Ca:P deve essere in rapporto 2,0-2,25:1; controllare anche vit. A, E, selenio, Cu, Zn; evitare eccessi di NA e K o sale pastorizio (↑ edemi mammari)

Alimentazione in gravidanza

Gestione nutrizionale per una produzione e una salute ottimali

Alimentazione corretta:

- **Raggruppare gli animali** in base a BCS, tasso di gemellarità e stadio di gravidanza
Impossibile alimentare bene gli animali a fine gravidanza se non sono separati in gruppi
- Fondamentale **monitorare l'evoluzione delle riserve corporee**: se il BCS è troppo alto → bassa ingestione all'inizio della lattazione e bassa produzione di latte, se è troppo basso bassa produzione di latte
- Le **variazioni di BCS** devono essere **graduali** (max 1 BCS di variazione in 6 settimane)

Alimentazione in gravidanza

Amidi e zuccheri

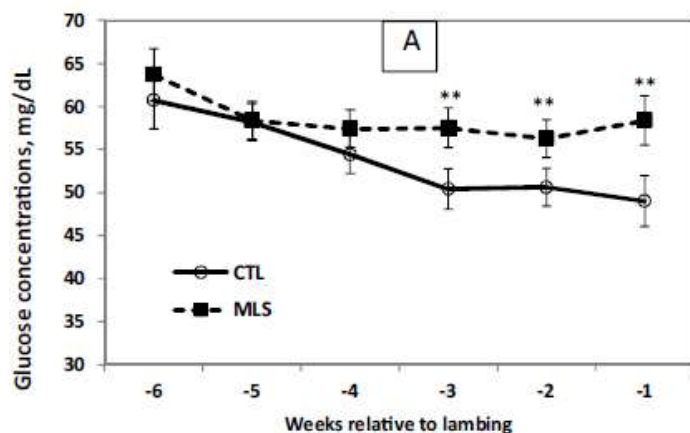
- Utile usare carboidrati molto fermentescibili (ad esempio melasso) soprattutto **prima che i corpi chetonici siano troppo alti**
 - La chetosi riduce la gluconeogenesi
- **Amidi escape, digeriti nell'intestino**: assorbimento diretto di glucosio, non richiedono gluconeogenesi
 - **Migliori: granella di mais o sorgo (amidi lenti)**
 - **Meglio granelle intere o spezzate che farine o fiocchi**
- **Concentrazioni di amido: 20-25% SS (max 20% se si usano melassi)**

Integratori per aiutare pecore e capre nella fase di transizione

| Composti energetici | Composti lipotropici |
|-------------------------------------|---|
| ↑ glucosio ↓ NEFA | ↑ rimozione e ↓ deposito di grasso nel fegato |
| Melassa o CHO altamente degradabile | Colina rumino protetta |
| Glicole propilenico | Betaina |
| Glicerolo | Metionina |
| Propionato | Lisina |
| Monensin | |
| Niacina (vit. PP o B3) | |
| Biotina (vit. H o B7) | |

Melasso in pecore gravide (Moallem et al., 2016)

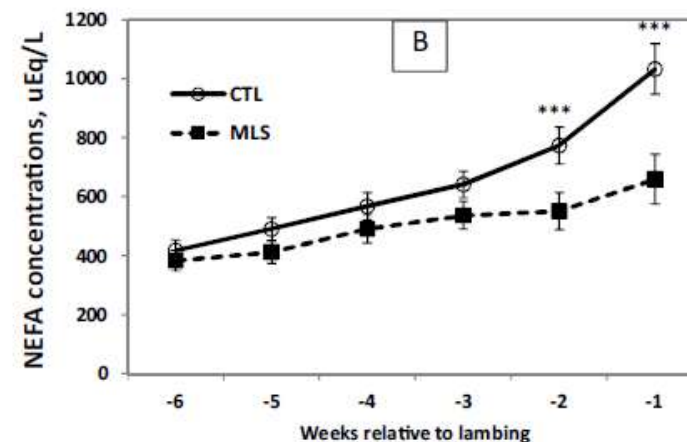
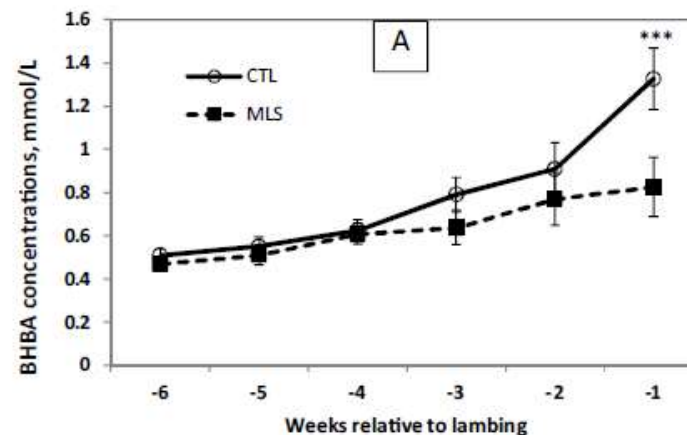
- Uso di supplementi ricchi in melasso (100 g/d) durante gli ultimi 60 d di gravidanza in pecore prolifiche



Varizioni BCS:

-0.40 Controllo

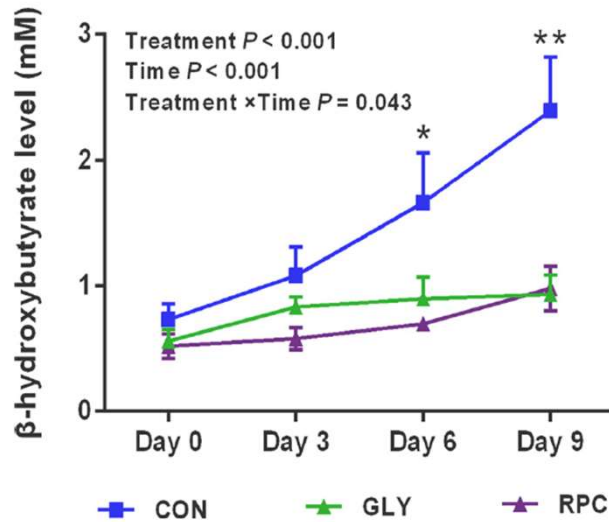
-0.15 Melasso



Glicerolo (40 mL/d) vs. cloruro di colina RP (10 g/d) in pecore durante la gravidanza (Guo et al., 2020 AFST)

- Pecore di 78 kg con 2-3 feti
- **Restrizione del 30% dell'alimentazione da 100 a 109 giorni di gravidanza**

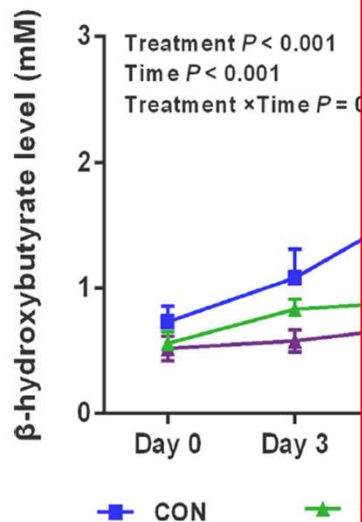
β HB



| | Controllo | Glicerolo | RP Colina | <i>P</i> |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|
| Sangue | | | | |
| NEFA (mmol/l) | 0.54 ^b | 0.56 ^b | 0.86 ^a | 0.02 |
| Glucosio (mmol/l) | 2.51 ^b | 3.30 ^a | 3.34 ^a | 0.01 |
| VLDL (mmol/l) | 0.85 ^b | 0.86 ^b | 1.08 ^a | 0.04 |
| VFA del rumine, mM | 54.6 | 58.9 | 63.4 | NS |
| Acetato (% di VFA) | 66.3 ^a | 48.4 ^b | 70.7 ^a | <0.001 |
| Propionato (% di VFA) | 20.3 ^b | 32.7 ^a | 18.7 ^b | <0.001 |
| Butirrato (% di VFA) | 9.7 ^{ab} | 15.9 ^a | 7.3 ^b | 0.04 |

Glicerolo (40 mL/d) vs. cloruro di colina RP (10 g/d) in pecore durante la gravidanza (Guo et al., 2020 AFST)

- Pecore di 78 kg con 2-3 feti
- **Restrizione del 30% dell'alimentazione da 100 a 109 d di gravidanza**



Il glicerolo fornisce principalmente energia partecipando al processo di gluconeogenesi, direttamente (assorbimento nel rumine) e indirettamente (propionato).

Il cloruro di colina protetto dal rumine proteggeva la funzione epatica (compresa l'ossidazione degli acidi grassi e la gluconeogenesi) trasportando i NEFA fuori dal fegato, in modo che i NEFA potessero essere utilizzati da altri tessuti.

Entrambi riducono gli effetti del dimagrimento eccessivo

| | RP Colina | P |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | |
| | 0.86 ^a | 0.02 |
| | 3.34 ^a | 0.01 |
| | 1.08 ^a | 0.04 |
| | 63.4 | NS |
| | 70.7 ^a | <0.001 |
| Propionato (% di VFA) | 20.3 ^b | 32.7 ^a |
| Butirrato (% di VFA) | 9.7 ^{ab} | 15.9 ^a |
| | 18.7 ^b | <0.001 |
| | 7.3 ^b | 0.04 |

Colina rumino protetta in capre (Pinotti et al., 2008)

- Capra Saanen alimentate (da -30 prima del parto a +35 d di lattazione) con: **CTR**, controllo senza integrazione di colina o vitamina E; **RPC**: 4 g/d di cloruro di colina RP; **VITE**: 200 UI/d di vitamina E RP; **RPCE**: colina e vitamina E
- Nessun effetto della VIT E
- Maggiore produzione di latte e concentrazione di grasso del latte con RPC, nessun effetto sul peso corporeo.

Table 3 Milk yield and composition according to treatment group from week 1 to weeks 6 of lactation

| | Treatments | | | | SEM | Main effects (P values) | | |
|-----------------------------|------------|--------|------|---------|------|-------------------------|------|------------|
| | RPC | No RPC | VITE | No VITE | | RPC | VITE | RPC × VITE |
| Milk (g/day) | 3159 | 2949 | 3085 | 3019 | 61.5 | 0.03 | 0.38 | 0.23 |
| 4% FCM (g/day) ¹ | 3095 | 2743 | 2991 | 2910 | 93.0 | 0.02 | 0.54 | 0.18 |
| Fat (%) | 3.98 | 3.68 | 3.95 | 3.73 | 0.09 | 0.03 | 0.18 | 0.09 |
| Protein (%) | 3.69 | 3.65 | 3.68 | 3.66 | 0.15 | 0.42 | 0.63 | 0.58 |
| SCC (×1000) | 448 | 465 | 454 | 459 | 120 | 0.89 | 0.78 | 0.83 |
| Fat yield (g/day) | 125 | 104 | 119 | 108 | 6.30 | 0.02 | 0.22 | 0.10 |
| Protein yield (g/day) | 116 | 103 | 113 | 109 | 3.30 | 0.20 | 0.41 | 0.44 |

¹4% FCM = 0.4 (g of milk) + 15 (g of fat).

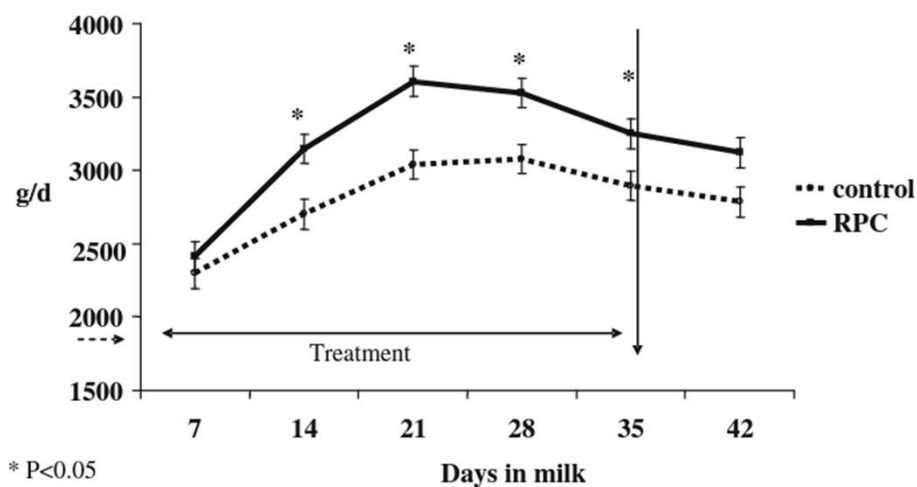


Figure 1. Milk yield through the experiment in control and RPC group

Alimentazione e problemi nutrizionali in lattazione



Sforzo nutrizionale delle capre e delle pecore..

- **capra** da latte di 65 kg di PV che produce **5 kg di latte al giorno (d) con il 3,5% di grasso**
- **pecora** da latte che produce 3,7 kg/d di latte con il 6,5% di grasso

Stesso fabbisogno energetico per la produzione di latte per kg di PV di una vacca da latte di 650 kg che produce 50 kg/d di latte con il 3,5% di grasso, ma ha anche un fabbisogno di mantenimento per kg di PV superiore del 78% a quello della vacca.

Quindi, **il fabbisogno energetico totale per kg di PV** di una capra che produce 5 kg/d di latte o di una pecora che produce 3,7 kg di latte **è equivalente a quello di una vacca che produce 61 kg/d di latte.**

Ingestione di sostanza secca (SS) in pecore Sarde alimentate con medica disidratata e 600 g/d concentrati

| Days in milk | DM intake (% of maximum lactation intake) |
|--------------|---|
| 0 | 55% |
| 10 | 80% |
| 20 | 95% |
| 30 | 100% |

Sini, 2023



- L'ingestione cresce progressivamente nel primo mese di lattazione
- Deficit energetico, pecore e capre consumano più energia di quella che ingeriscono → **dimagrimento**

Concentrazioni energetiche razione per pecore da latte

Tabella 5.4 - Concentrazioni energetiche (UFL/kg SS) calcolate nell'ipotesi di bilancio energetico degli animali uguale a zero⁶⁹.

| LN ^a (kg/d) | PESO CORPOREO (kg) | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
| 0,5 | 0,65 | 0,66 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,69 | 0,69 |
| 1 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |
| 1,5 | 0,85 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,82 |
| 2 | 0,92 | 0,91 | 0,90 | 0,90 | 0,89 | 0,89 | 0,88 | 0,88 | 0,87 |
| 2,5 | | | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,93 | 0,92 |
| 3 | | | | | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,96 |
| 3,5 | | | | | | | 1,01 | 1,01 | 1,00 |
| 4 | | | | | | | | | 1,03 |

^a Produzione di latte normalizzato al 6,5% di grasso⁵⁸.

Concentrazioni proteiche ottimali della razione (come % della SS)
per diversi pesi corporei e produzioni di latte (Serra et al., 1998)

| Latte al 5% proteina vera (kg/d) | Peso corporeo (kg) | | | | | | | | |
|--|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
| 0,5 | 16,6 | 15,8 | 15,1 | 14,8 | 14,5 | 14,0 | 13,7 | 13,3 | 12,9 |
| 1,0 | 17,7 | 16,9 | 16,5 | 15,9 | 15,6 | 15,0 | 14,5 | 14,3 | 13,9 |
| 1,5 | 18,5 | 17,7 | 17,4 | 16,7 | 16,4 | 15,9 | 15,7 | 15,2 | 14,8 |
| 2,0 | 19,1 | 18,7 | 18,1 | 17,7 | 17,2 | 16,6 | 16,4 | 15,9 | 15,7 |
| 2,5 | | | 18,9 | 18,3 | 17,8 | 17,5 | 17,0 | 16,6 | 16,4 |
| 3,0 | | | | | 18,6 | 18,0 | 17,6 | 17,3 | 16,9 |
| 3,5 | | | | | | | 18,3 | 17,8 | 17,6 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| PG (% SS) | 12 | 12,5 | 13 | 13,5 | 14 | 14,5 | 15,0 | 15,5 | 16 |
| Urea (mg/dl) | 15,4 | 17,6 | 19,8 | 22,0 | 24,2 | 26,4 | 28,6 | 30,8 | 33,0 |
| PG (% SS) | 16,5 | 17 | 17,5 | 18 | 18,5 | 19 | 19,5 | 20 | 20,5 |
| Urea (mg/dl) | 35,2 | 37,4 | 39,6 | 41,8 | 44,0 | 46,2 | 48,4 | 50,6 | 52,8 |

In rosso zone di possibile carenza od eccesso

Nutrizione ad inizio lattazione

Dopo il parto:

- La produzione di latte cresce rapidamente
- L'ingestione cresce lentamente \Rightarrow bilancio energetico negativo
- Sino al 50% del latte è prodotto usando riserve corporee \Rightarrow perdita di peso

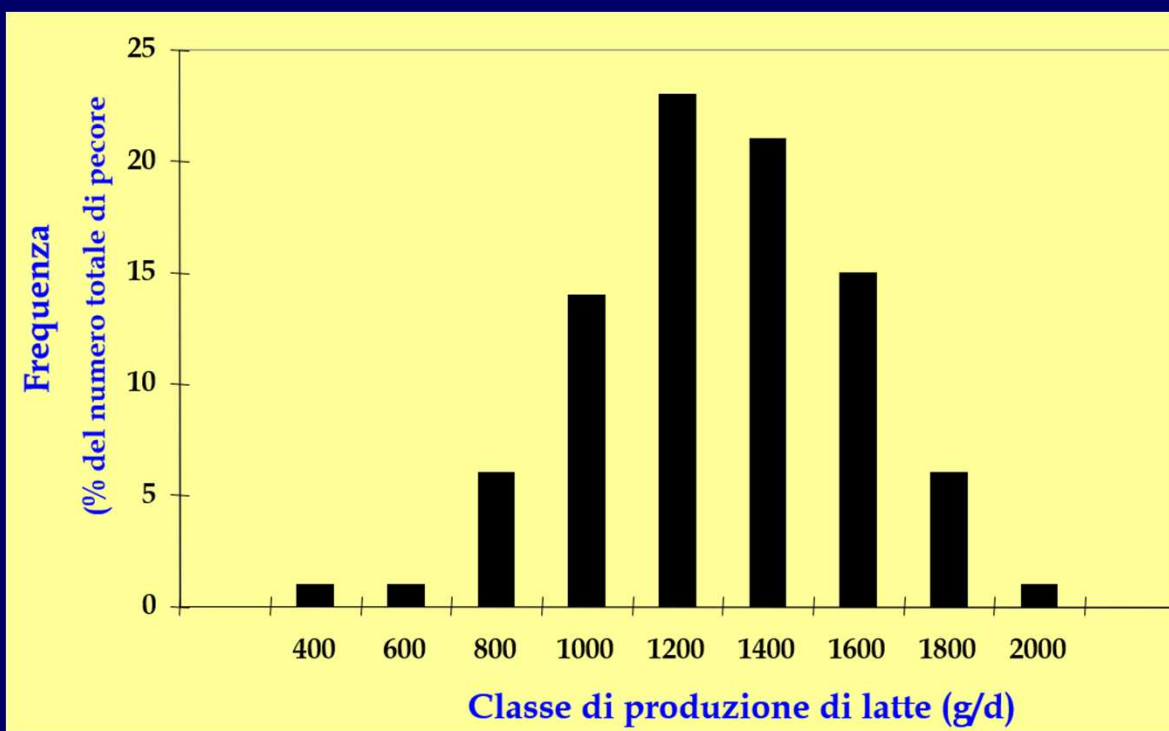
Numerosi esperimenti hanno trovato che diete ricche in concentrati energetici (con molto amido) \uparrow produzione latte, diete ricche in fibra \downarrow produzione latte

Alimentazione in gruppo unico e BE

Elevata variabilità genetica e fenotipica entro gregge:

- Elevata variabilità di produzione
- Si usa una sola razione
- E' impossibile alimentare correttamente tutte le pecore
- **Le pecore/capre più produttive sono sotto-alimentate**
 - ↓↓ peso corporeo ⇒ troppo magre
 - ↓↓ calo produzione di latte
- **Le pecore/capre meno produttive sono sovra-alimentate**
 - ⇒ troppo grasse
 - ⇒ **diminuisce il GH**, ↓↓ calo produzione di latte

Distribuzione della produzione di latte in un gregge di pecore Sarde nel 4° mese di lattazione



Con gruppi numerosi e molto variabili ci sarà sempre la maggioranza degli animali sovra o sottoalimentati

Il migliore 33% delle pecore fa il 50% del latte aziendale!

Alimentazione in gruppo unico e BE

L'alimentazione in **gruppo unico** delle pecore e delle capre è una delle principali cause di bassa persistenza di lattazione

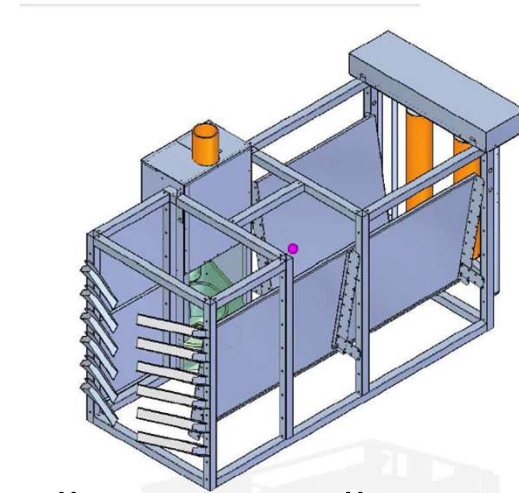
Soluzioni:

- il gregge dovrebbe essere **suddiviso in gruppi** di pecore o capre con produzione o BCS simili
- **ciascun gruppo dovrebbe avere una razione diversa**

Opzioni per razioni differenziate:

- **tenere gruppi separati in azienda**
- **tenere gli animali assieme e separarli (manualmente o meccanicamente) prima della mungitura**
- **usare impianti di mungitura con dosatori individuali (ad es. Francia)**
- **Usare dosatori elettronici concentrati**

Dosaggio individuale di alimenti concentrati della Biocontrol nella stalla UNISS



Stazione di alimentazione che fornisce mangime concentrato alle pecore o alle capre in base alle impostazioni effettuate in un software e alla lettura del marchio auricolare RFID.

- **gli animali individualmente ricevono la loro specifica dose di mangime in base alle loro esigenze**
- circa 100 pecore/capre possono essere alimentate da una singola unità
- **può essere utilizzato per gli animali al pascolo** (prima o dopo il pascolo) o per gli animali alimentati in ambienti confinati
- Per pecore e capre da carne e da latte, agnelli e capretti in accrescimento

**Amido e fibra: valori ottimali
durante la lattazione**



AMIDO all'inizio della lattazione

- All'**inizio della lattazione** la dieta deve essere ricca di amido, sia nelle pecore che nelle capre: **20-30% della DM**
- La concentrazione effettiva dipende da vari fattori
 - Sistemi di alimentazione (unifeed vs. alimentazione separata di foraggi e concentrati vs. pascolo + concentrati)
 - Tipo di amido. La velocità di degradazione varia molto: frumento, orzo ed avena più veloci e pericolosi, così come fiocchi ed estrusi
 - Fonti e % di fibra nella razione, dimensione dei foraggi
 - Livello di produzione ed ingestione complessivo
 - Uso di tamponi e lieviti

Alimentazione durante la lattazione: **NDF**

- Le diete sono solitamente bilanciate per energia, proteine e minerali
- **E il contenuto di fibre (NDF) della dieta?**
 - **La fibra** NDF ha **un elevato** effetto **di riempimento del rumine** e può quindi limitarne l'ingestione, particolarmente importante durante la lattazione.
 - Se NDF **troppo alto**, l'assunzione e le prestazioni ne risentono negativamente.
 - Se NDF **troppo basso**, basso pH del rumine, acidosi sub o acuta, depressione del grasso del latte, ingrassamento
 - al pascolo, devono massimizzare l'ingestione di erba, che diminuisce al crescere della fibra NDF dell'erba

Concentrazione NDF (% della SS) e corrispondente ingestione di SS (% PV) su pecore in lattazione alimentate con foraggi e concentrati (Cannas, 2016)

Foraggio gram.-legum. : 58% NDF, 1.20 NEL kg⁻¹ Concentrato: 12% NDF, 1.90 NEL kg⁻¹

| Latte, kg/d 6.5% Gr., 5.8% Pr. | 45 kg PV (2.10 NDFI, %PV) | | | | 60 kg PV (1.96 NDFI,%PV) | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------|------------|-------------|---------------------------|-------------|------------|-------------|
| | NDF % | SS ing % PV | Foraggio % | SS Ing kg/d | NDF % | SS ing % PV | Foraggio % | SS Ing kg/d |
| 1.0 | 54.7 | 3.8 | 93 | 1.7 | 58.0 | 3.4 | 100 | 2.0 |
| 2.0 | 41.7 | 5.0 | 65 | 2.3 | 45.9 | 4.3 | 74 | 2.6 |
| 3.0 | 33.7 | 6.2 | 47 | 2.8 | 37.9 | 5.2 | 56 | 3.1 |
| 4.0 | 28.3 | 7.4 | 35 | 3.3 | 32.3 | 6.1 | 44 | 3.7 |

| Latte, kg/d 6.5% Gr., 5.8% Pr. | 75 kg PV (1.85% NDFI, %PV) | | | | 90 kg PV (1.77% NDFI, %PV) | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|-------------|
| | NDF % | SS ing % PV | Foraggio % | SS Ing kg/d | NDF % | SS ing % PV | Foraggio % | SS Ing kg/d |
| 1.0 | 58.0 | 3.2 | 100 | 2.4 | 58.0 | 3.0 | 100 | 2.7 |
| 2.0 | 49.1 | 3.8 | 81 | 2.9 | 51.6 | 3.4 | 86 | 3.1 |
| 3.0 | 41.2 | 4.5 | 64 | 3.4 | 43.9 | 4.0 | 69 | 3.6 |
| 4.0 | 35.5 | 5.2 | 51 | 3.9 | 38.2 | 4.6 | 57 | 4.1 |

Corsivo = causano ingrassamento

Concentrazioni ottimali di NDF, PG ed NFC (Cannas, 2017)

Stime riferite a pecore di 45 kg di peso corporeo

| | Latte al 6.5% di grasso | | | | |
|-------------------|-------------------------|------|------|------|------|
| | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| SS totale | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| NDF (%SS) | 55.8 | 46.1 | 41.7 | 36.3 | 33.3 |
| PG (%SS) | 15.9 | 16.7 | 17.7 | 18.3 | 18.6 |
| Ceneri+ EE | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 |
| NFC (%SS) | 16.3 | 25.2 | 28.6 | 33.4 | 36.1 |

NFC= amidi, zuccheri e pectine = 100-NDF-PG-EE-ceneri

Concentrazioni ottimali di nutrienti in **capre** alimentate free-choice (Fedele et al., 2002)

| | UFL/kg | Amido % | Proteina grezza % | Amido / PG | NDF % |
|------------------------------|---------------|----------------|--------------------------|-------------------|--------------|
| Mantenim. | 0.70-0.77 | 30.3-23.9 | 12.6-13.0 | 0.37-0.40 | 38.2-39.5 |
| Gestazione 5° mese | 0.80-0.89 | 27.7-32.7 | 15.9-17.0 | 0.51-0.55 | 40.2-41.0 |
| Lattazione | | | | | 38.9-41.8 |
| Iniziale | 0.86-0.93 | 34.2-36.3 | 14.0-14.9 | 0.37-0.41 | |
| Intermedia | 0.87-0.94 | 35.9-39.4 | 12.7-13.4 | 0.34-0.36 | |
| Finale | 0.86-0.92 | 33.1-35.7 | 11.7-12.9 | 0.33-0.36 | |

Sintesi fabbisogni pecore e capre

| | Proteina grezza | Amido | NDF |
|------------------------------------|-----------------|--------|---------|
| Pecore | | | |
| Ultimi 45 d di gravidanza | 13-15% | 20-25% | >40-45% |
| Inizio lattazione (primi tre mesi) | 16-18% | 20-30% | 33-42% |
| Lattazione intermedia e finale | 15-17% | 10-15% | 40-55% |
| Capre | | | |
| Ultimi 45 d di gravidanza | 12-13% | 20-30% | >40-45% |
| Inizio lattazione (primi tre mesi) | 14-15% | 20-35% | 33-42% |
| Lattazione intermedia e finale | 13-14% | 20-30% | 33-42% |

Razioni unfeed per pecore e capre



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

Uso di diete con particelle di piccole dimensioni negli ovini e nei caprini

- **Razioni unifeed pellettate per pecore e capre da latte** (sviluppate da Rossi e al., 1991) sono attualmente prodotte da diverse aziende
- **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, possono essere usate come unico alimento od complementate con pascolo od altri alimenti**
- **La sostituzione del 67% dell'NDF del fieno con bucce di soia ha aumentato l'ingestione del 43% e la produzione di latte del 46%** (Araujo et al., 2008).

Linee guida sulle dimensioni delle particelle di foraggio nelle razioni unifeed per gli ovine e caprini

Negli unifeed per bovini, le particelle troppo piccole dei foraggi → acidosi, depressione del grasso del latte

1) Nelle razioni per ovine e caprini, le particelle troppo grandi dei foraggi → acidosi, depressione del grasso del latte

- **se i foraggi sono trinciati grossolanamente nella razione base:**
 - Le pecore e le capre sono molto selettive e possono mangiare prima tutti i concentrati → acidosi, calo % grasso del latte
 - Scarso apporto di foraggi nella razione unifeed realmente ingerita
↓ produzione di latte
 - trinciatura dei foraggi ↑ ingestione e produzione di latte
 - con i carri unifeed è praticamente impossibile produrre particelle di dimensioni troppo piccole per pecore e capre

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**
- 3) **Utilizzare insilati ottimi, in particolare per il loro stato di conservazione (per evitare problemi agli animali ed ai formaggi a lunga maturazione)**

Cosa mangeranno per primi ??



Razioni unifeed troppo lunghe usate in ovine da carne

From a UK veterinarian: - 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.



Trinciatura adeguata



**Razioni unifeed con
trinciatura adeguata**



Razioni unifeed secche prodotte da aziende mangimistiche per ovini e caprini: trinciatura adeguata



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

OVINI

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

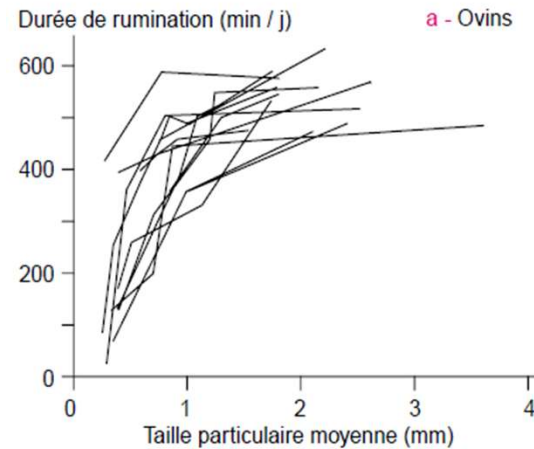
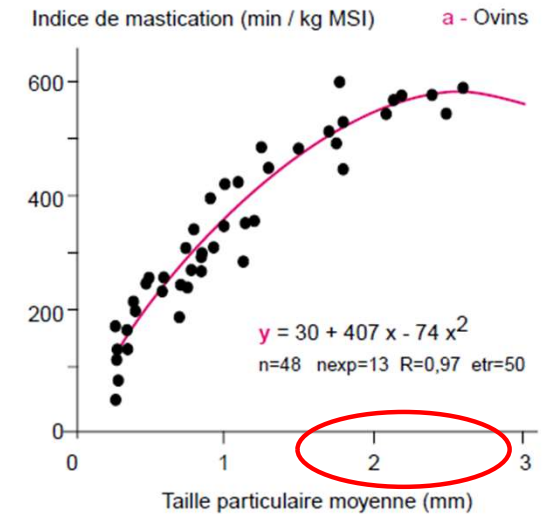
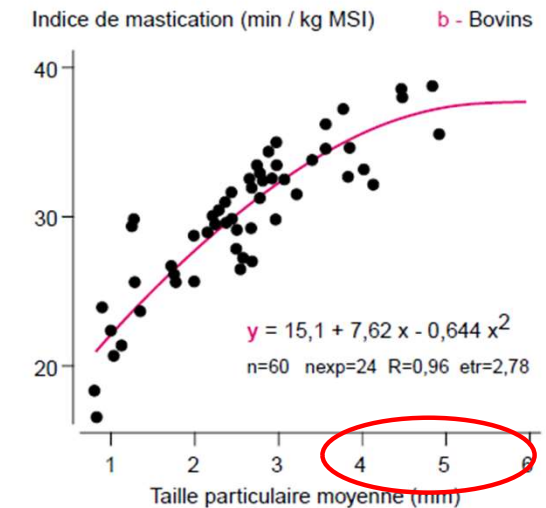
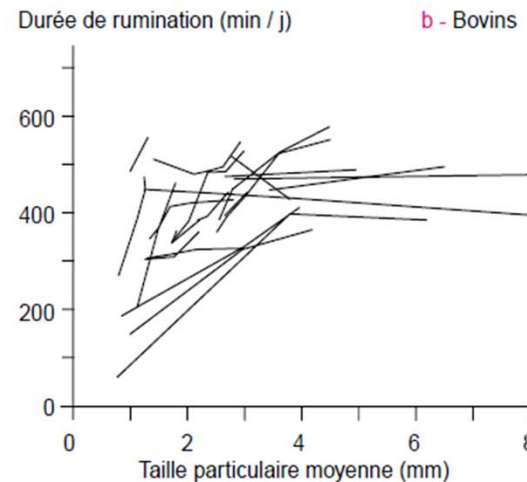


Figure 9. Relation entre l'indice de mastication et la taille des particules de fourrage.



Granulométrie des rations et nutrition du ruminant

BOVINI



Grazie per l'attenzione

