

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

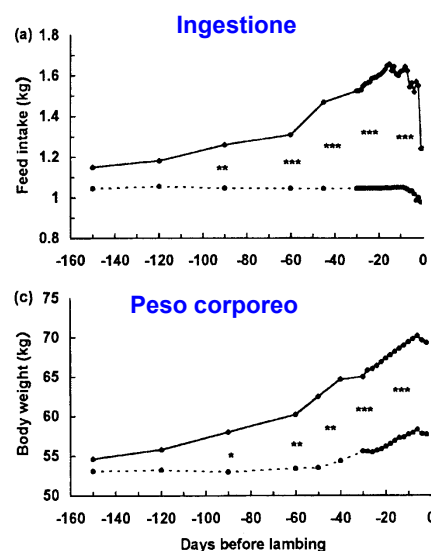
Effetto di due livelli nutritivi durante la gravidanza (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

Livello nutritivo alto (—)

110 % dei fabbisogni totali
(0.9 kg pellet medica + da 0.3 a
0.83 kg di concentrato x giorno)

Livello nutritivo basso (- - -)

in gravidanza
90 % of maintain. requirem.
(0.9 kg pellet medica + da 0.15 kg
concentrato per giorno)



Effetto di due livelli nutritivi durante la gravidanza (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

- **Livello nutritivo ALTO:** 110 % dei fabbisogni
- **Livello nutritivo BASSO:** 90 % dei fabbisogni

Mammella a 140 d di gravidanza	Livello nutritivo	
	Alto	Basso
Peso (kg)	2.08	1.46
Circonferenza (cm)	44.4	38.4
Lunghezza capezzoli (cm)	4.9	4.3
Peso ghiandola (kg)	1.55	1.15
DNA Totale (g)	4.74	3.03
Produzione latte (prime 12 settimane lattaz.)	114	82
Produzione giornaliera latte (l/d)	1.36	0.98
Variazione Peso (kg nelle prime 7 settimane)	0	+2.4

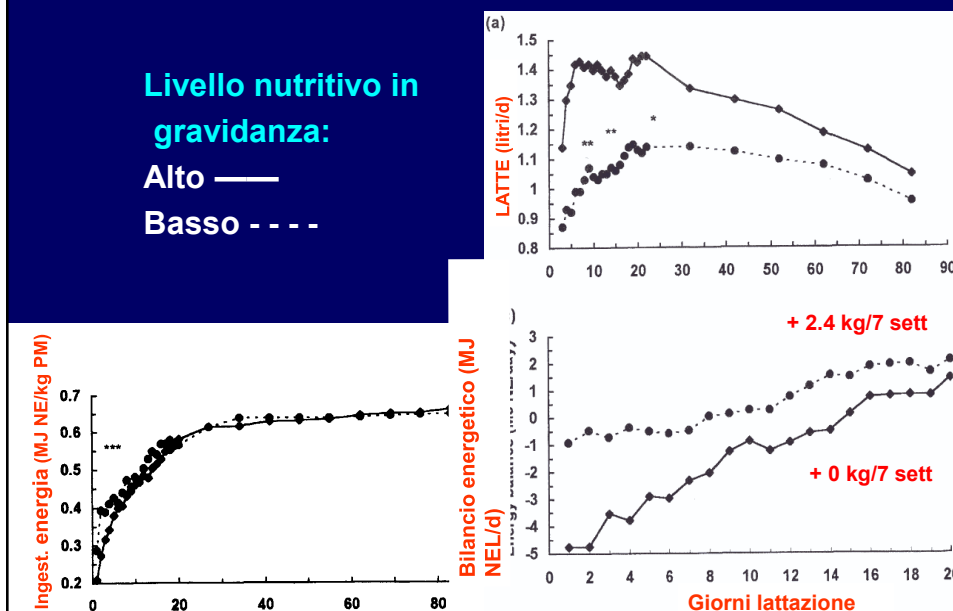
3

Due livelli nutritivi durante la gravidanza : effetti durante la lattazione (Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

Livello nutritivo in gravidanza:

Alto —

Basso - - -



4

Effetto di due livelli nutritivi in gravidanza

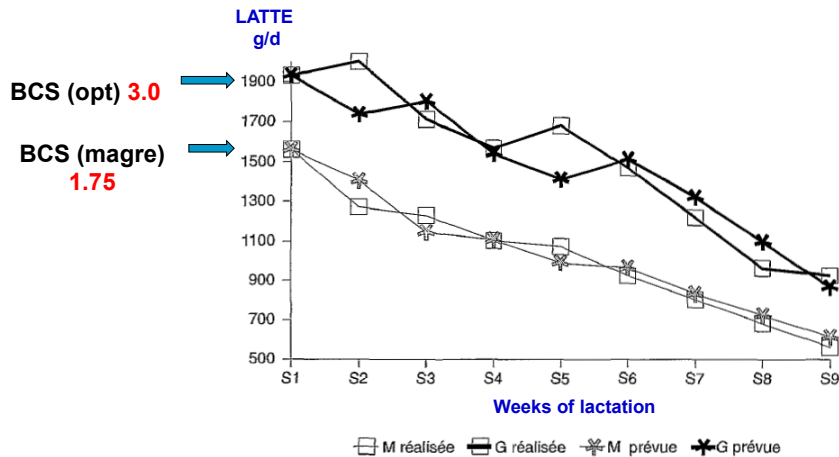
(Charismiadou et al., 2000; Bizelis et al., 2000)

Con il livello nutritivo ALTO durante la gravidanza:

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

5

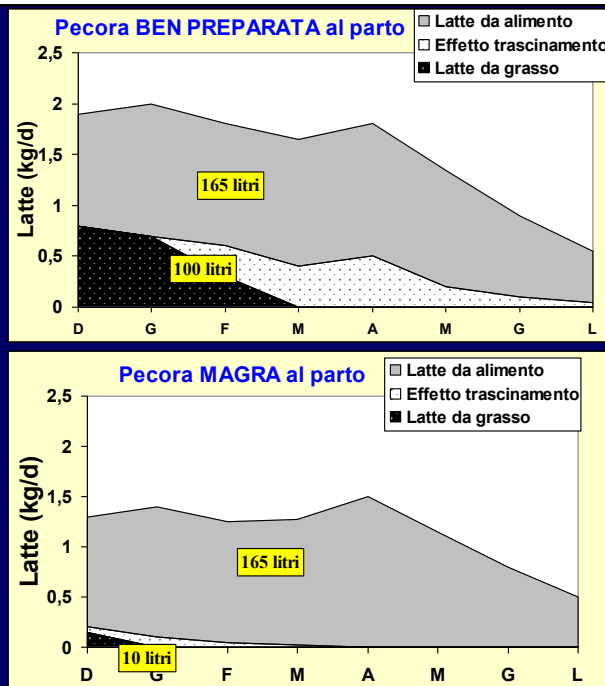
La produzione di latte è ridotta se il BCS al parto è troppo basso



(Atti et al., 1995)

6

Effetto dello stato di ingrassamento al parto sulla produzione di latte



7

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

8

Alimentazione e problemi nutrizionali in lattazione



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

Sforzo nutrizionale delle capre e delle pecore..

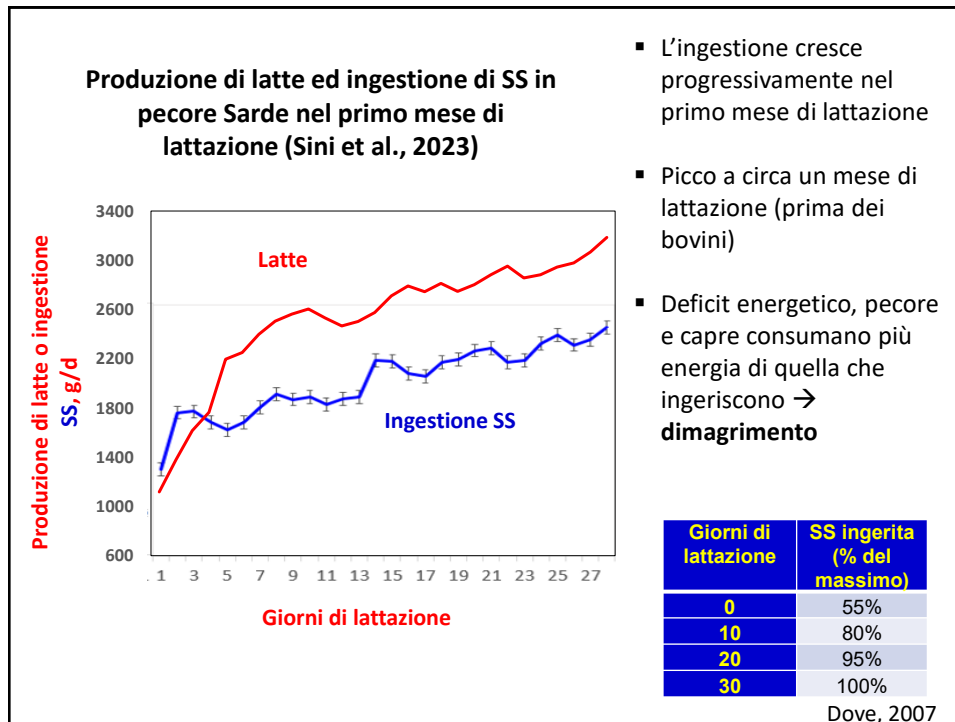
- **capra** da latte di 65 kg di PV che produce **5 kg di latte al giorno (d) con il 3,5% di grasso**
- **pecora** da latte che produce 3,7 kg/d di latte con il 6,5% di grasso

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 è equivalente a quello di una vacca che produce 61 kg/d di latte.**

11

Nutrizione in fase iniziale di lattazione (primi due-tre mesi)

12



13

Nutrizione ad inizio lattazione

Dopo il parto:

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

Numerosi esperimenti hanno trovato che diete ricche in concentrati energetici ↑ produzione latte, diete ricche in fibra ↓ produzione latte

14

Bilancio energetico (BE) e perdite di peso

Le pecore da latte in **BE fortemente negativo** tendono a ridurre la produzione di latte più rapidamente delle vacche e capre da latte

- le **pecore sono state meno selezionate** per la produzione di latte rispetto alle vacche od alle capre specializzate
- caratteristiche ancestrali **finalizzate alla protezione della vita sono più evidenti**
- **questo è evidente anche nei bovini in razze non selezionate per la produzione di latte**

15

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

16

Alimentazione in gruppo unico e BE

Elevata variabilità genetica e fenotipica entro gregge:

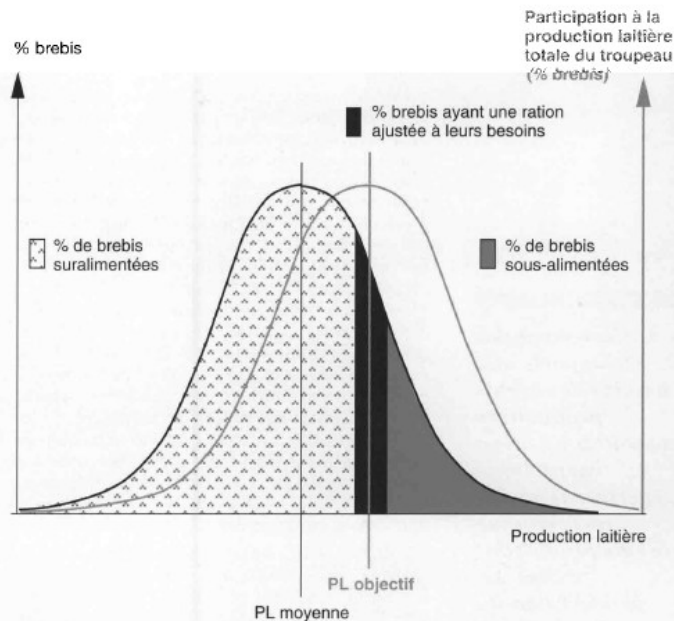
- Elevata variabilità di produzione
- Si usa una sola razione
- E' impossibile alimentare correttamente tutte le pecore
- **Le pecore più produttive sono sotto-alimentate**
 - ↓ peso corporeo ⇒ troppo magre
 - ↓ calo produzione di latte
- **Le pecore meno produttive sono sovra-alimentate**
 - ⇒ troppo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

17

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

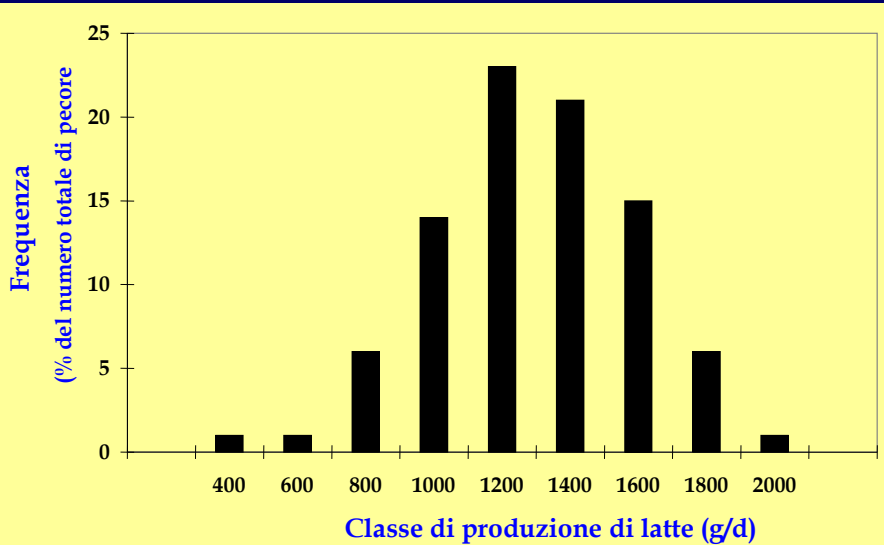
Il migliore 33% delle pecore fa il 50% del latte

Figure 3. Courbe de répartition des productions lactières des brebis dans un troupeau : incidence du choix d'un objectif de production lactière sur la satisfaction des besoins des différentes brebis.



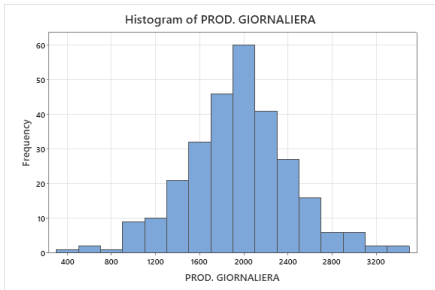
18

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



19

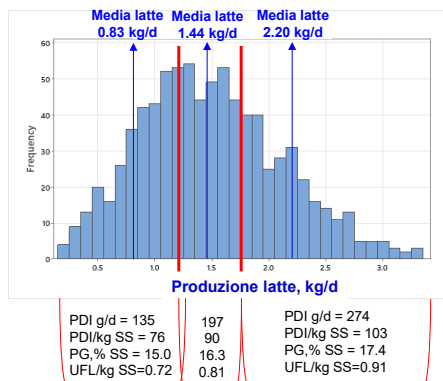
284 pecore nel mese di agosto 2024, parti giugno 2024
Azienda P.Z.



n	282	
media, kg/d	1.94	
dev st, kg/d	0.48	
TUTTE, kg latte/d	547	
50% migliori, kg/d	325	59% latte
50% peggiori, kg/d	222	41% latte
33% migliori, kg/d	229	42% latte
33% peggiori, kg/d	137	25% latte

20

821 pecore Sarde nel mese di giugno 2024, parti autunno 2023



n	821	
media, kg/d	1.49	
dev st, kg/d	0.62	
TUTTE, kg latte/d	1220	
50% migliori, kg/d	814	67% latte
50% peggiori, kg/d	405	33% latte
33% migliori, kg/d	599	49% latte
33% peggiori, kg/d	228	19% latte

n. pecore	Peggiori	Intermed.	Migliori
% totale	33%	33%	33%

21

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
- Usare distributori di concentrate individuali

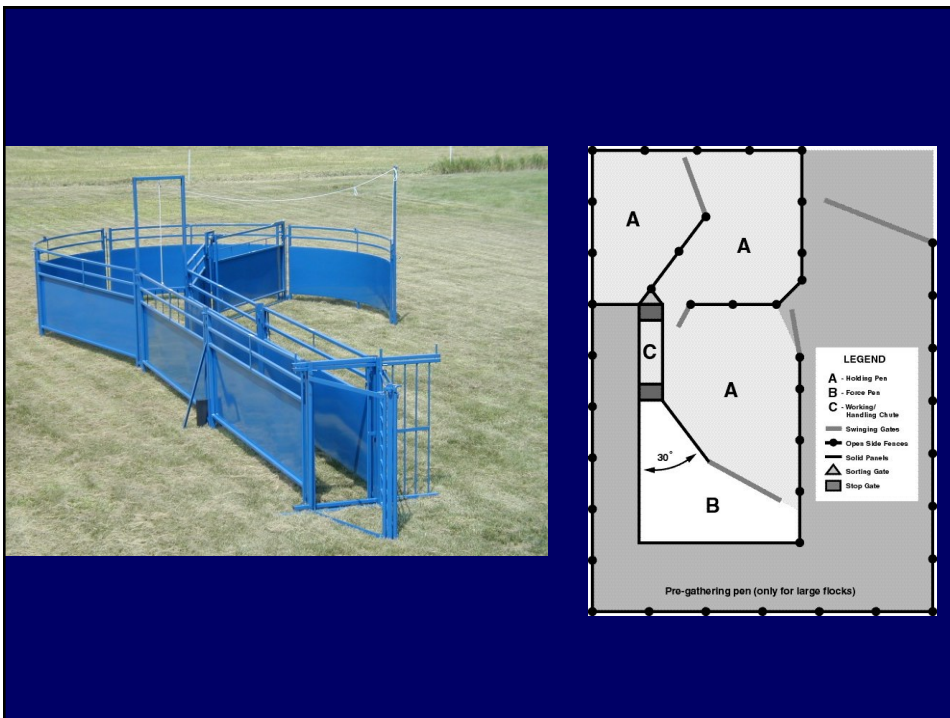
22

Sistemi israeliani per separare le pecore in automatico prima o dopo la mungitura

- bolo o marche auricolari elettroniche per identificare gli animali
- gestione tramite computer delle pecore

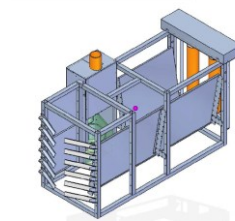
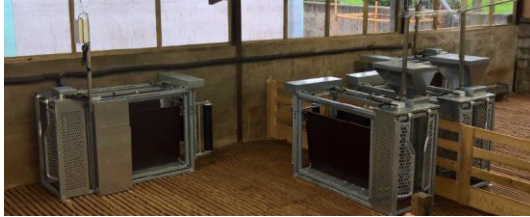


23



24

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

25



26

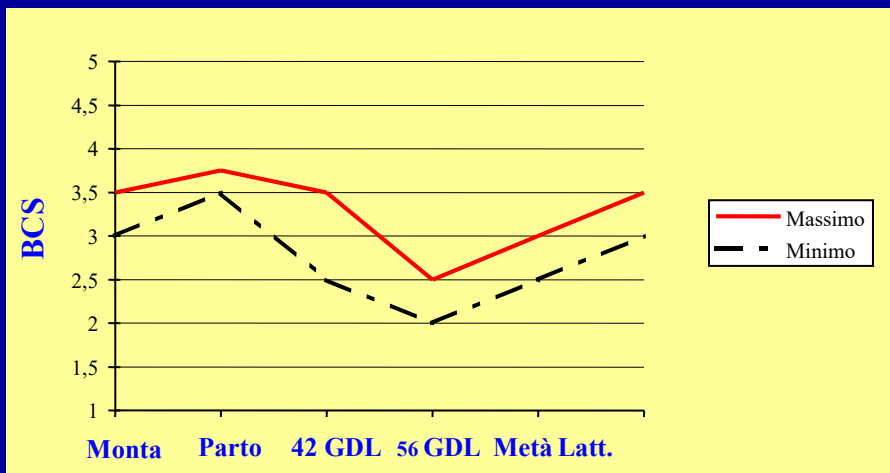
Controllo del BE e delle perdite di peso

Per evitare forti cali produttivi e bassa persistenza è necessario controllare il BE nei primi mesi di lattazione

- ⇒ **pesando le pecore o le capre**
- ⇒ **misurando le variazioni di BCS**
- ⇒ **controllando le variazioni di % di grasso e proteina del latte**
- ⇒ **controllando le variazioni di acidi grassi del latte**

27

BCS ottimale ovini (INRA, 2007)



GDL = giorni di lattazione

- Mai scendere sotto BCS 2
- Mai perdere più di 1 BCS in 6 settimane

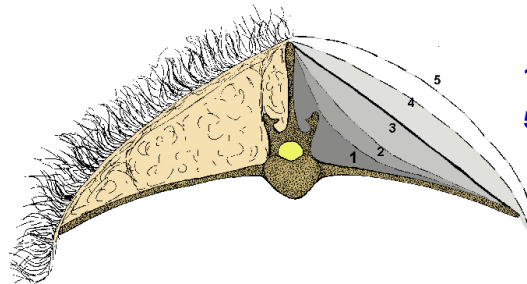
28

BCS ottimale pecore Sarde

Stadio fisiologico	BCS	Osservazioni
Monta	2,75 - 3,0	Flushing efficace se BCS e' tra 2,25 - 2,75
90 d gestazione	2,75 - 3,25	Anche 2,5 in greggi a bassa prolificita'
Parto	2,75 - 3,25	Assolutamente da rispettare per pecore prolifiche
Prime 6 settimane lattazione	2,25 - 2,50	Mai scendere sotto 2 ne mai superare 1 punto di variazione in 6 settimane
8 ^a settimana di lattazione	2,0 - 2,25	Non portare la sottoalimentazione energetica oltre l'8 ^a settimana

29

BCS nelle pecore e nelle capre



1 = molto magra

5 = molto grassa

- Utile ma **non abbastanza sensibile** per monitorare variazioni di riserve **nel breve periodo** (ad es. 1 settimana)
- Poco sensibile ai valori estremi (alti o bassi)

30

Stima ingestione degli ovini in stalla

G. Pulina

Pecore in lattazione:

$$SSI = (-0.545 + 0.095 \times PV^{0.75} + 0.65 \times FCM + 0.0025 \times PV_{var}) \times K$$

Pecore in asciutta:

$$SSI = (-0.545 + 0.095 \times PV^{0.75} + 0.005 \times PV_{var}) \times K$$

Agnelli/agnelle sino prima gravidanza:

$$SSI = -0.124 + 0.0711 \times PV^{0.75} + 0.0015 \times PV_{var}$$

Arieti:

$$SSI = 0.065 \times PV^{0.75}$$

FCM = latte normalizzato al 6.5% grasso = $(0.3688 + 0.0971 \times \% \text{ grasso}) \times \text{latte (kg)}$

K è un fattore di correzione per la gravidanza:

•se il peso totale degli agnalli alla nascita è > di 4 kg, K = 0.82, 0.90, 0.96 ed 1.0 per 1-2, 3-4, 5-6, > 6 settimane dal parto, rispettivamente

•se il peso totale degli agnalli alla nascita è < di 4 kg, K = 0.88, 0.93, 0.97 ed 1.0 per 1-2, 3-4, 5-6, > 6 settimane dal parto, rispettivamente

Antonello Cannas DSZ UNISS 31

31

Livello di ingestione di pecore in lattazione (in % sul PV)

Latte al 6.5% di grasso (kg/d)	Peso vivo (kg)					
	35	40	45	50	55	60
0	3,08	2,98	2,90	2,82	2,75	2,69
0,5	3,94	3,73	3,56	3,42	3,30	3,19
1	4,80	4,48	4,23	4,02	3,84	3,69
1,5	5,65	5,23	4,90	4,62	4,39	4,19
2	6,51	5,98	5,56	5,22	4,94	4,69
2,5	7,37	6,73	6,23	5,82	5,48	5,19
3		7,48	6,90	6,42	6,03	5,69
3,5			7,56	7,02	6,57	6,19
4				7,62	7,12	6,69

32

Livello ingestione (% del PV)

Vacche in lattazione (NRC, 1988)

Latte normalizz. 4% di grasso, kg	Peso vivo (kg)						
	500	550	600	650	700	750	800
10	2.40	2.30	2.20	2.10	2.00	1.95	1.90
20	3.20	3.05	2.90	2.75	2.60	2.50	2.40
30	3.90	3.70	3.50	3.35	3.20	3.05	2.90
40	4.60	4.30	4.00	3.80	3.60	3.45	3.30
50	5.40	5.05	4.70	4.40	4.10	3.90	3.70

Pecore in lattazione (Pulina et al., 1996)

Latte normalizz. 6.5% grasso, kg	Peso vivo (kg)					
	35	40	45	50	55	60
0	3.08	2.98	2.90	2.82	2.75	2.69
1	4.80	4.48	4.23	4.02	3.84	3.69
2	6.51	5.98	5.56	5.22	4.94	4.69
3		7.48	6.90	6.42	6.03	5.69
4				7.62	7.12	6.69

33

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 zero⁹⁹.

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 grasso⁹⁸.

34

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

35

35

**Fabbisogni in fibra durante la
lattazione**

36

Alimentazione durante la lattazione: NDF

- Le diete sono solitamente bilanciate per energia, proteine e minerali
- **E il contenuto di fibra (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

37

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

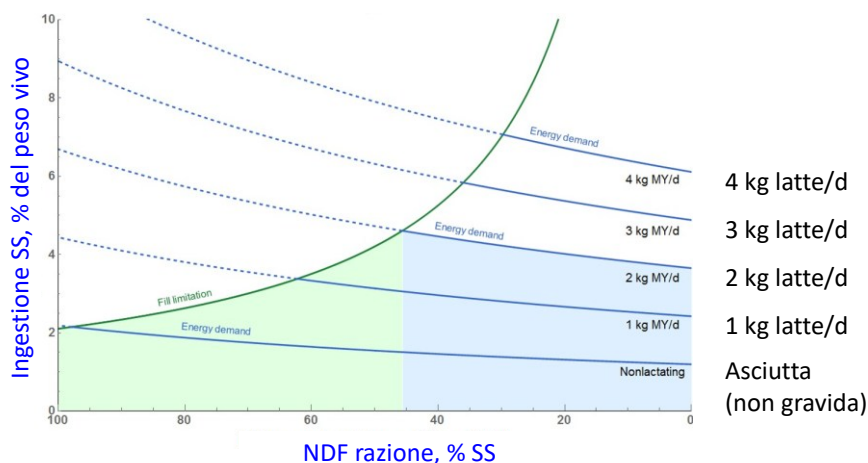
Latte, kg/d 6.5% Gr., 5.8% Pr.	45 kg PV (2.10 NDFI, %PV)				60 kg PV (1.96 NDFI,%PV)			
	NDF %	SS ing % PV	Foraggio %	SS Ing kg/d	NDF %	SS ing % PV	Foraggio %	SS Ing kg/d
1.0	54.7	3.8	93	1.7	58.0	3.4	100	2.0
2.0	41.7	5.0	65	2.3	45.9	4.3	74	2.6
3.0	33.7	6.2	47	2.8	37.9	5.2	56	3.1
4.0	28.3	7.4	35	3.3	32.3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

38

Relazione tra ingestione di sostanza secca (% PV) e NDF della razione (% SS) **regolata dal riempimento ruminale (*Fill limitation*) o dalla richiesta di energia (*Energy demand*)** in **pecore da latte** (Cannas et al., 2016). Pecora di 60 kg.



39

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

Linee guida

- Non superare il livello di ingestione di NDF (da fibra lunga) indicato per i vari pesi corporei e le % di NDF indicate per i vari livelli produttivi
- Se l'ingestione stimata dallo SRNS non consente di coprire i fabbisogni (BE negativo) e la concentrazione di fibra non supera le soglie sopra-indicate, si può fare una razione con una ingestione superiore a quella indicata dallo SRNS:
- con BE positivo usare come ingestione massima i valori dello SRNS
- Con basi foraggiere molto degradabili (es. leguminose, graminacee molto buone) o fonti di fibra sminuzzata (polpe di bietola, buccette di soia) si può "forzare" la soglia dello NDF

40

Effetto del tipo di foraggio sull'ingestione di pecore in lattazione (Cannas, 2016)

Latte kg/d 6.5% grasso	45 kg peso vivo							
	Gramin. (65% NDF, 1.16 NEL/kg)				Legum. (50% NDF, 1.24 NEL kg/kg)			
	NDF	SSI	Conc%	For %	NDF	SSI	Conc %	For %
1.0	56.1	1.69	16.8	83.2	50.0*	1.89*	0.0	100.0
2.0	42.4	2.23	42.6	57.4	40.5	2.34	25.0	75.0
3.0	34.1	2.77	58.3	41.7	33.0	2.87	44.7	55.3
4.0	28.5	3.32	68.9	31.1	27.8	3.40	58.4	41.6

* Eccesso di energia, causano ingrassamento

Al migliorare della qualità del foraggio (minore NDF)
diminuisce la % di concentrati da mettere in razione

41

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					

42

Controllo ormonale della lattazione

43

Ormoni e Produzione di latte

<u>Parametro</u>	<u>Inizio lattazione</u>	<u>Metà-fine lattazione</u>
GH	alta	bassa
Insulina	tessuti adiposi poco sensibili	tessuti adiposi molto sensibili
Produzione latte	↑ ↑	↓ ↓
Ingrassamento	↓ ↓	↑ ↑

44

Insulina

- Più importante ormone **anabolico**
 - Prodotta quando le **concentrazioni ematiche di glucosio aumentano**
 - Aumenta durante la lattazione
 - Stimola il trasporto del glucosio dal sangue verso tessuti periferici dotati di specifici recettori
 - **la mammella NON ha questi recettori**
 - Stimola produzione degli enzimi che regolano la **sintesi ex novo degli acidi grassi** da acetato (fra cui l'acetil CoA carbossilasi)
 - **Inibisce la lipolisi**

45

GH (somatotropina ST, o ormone della crescita)

- **lipogenesi ↓, lipolisi ↑**
 - **Antagonizza gli effetti dell'insulina** (ne blocca i recettori)
 - Incrementa l'azione delle catecolamine (solo nella pecora)
- **aumenta l'afflusso dei nutrienti alla mammella (controlla la ripartizione dell'energia corporea tra sintesi di latte e adipogenesi)**
- **E' più alta e persistente negli animali geneticamente superiori (più selezionati)**

46

GH e lattazione

- L'azione del GH è funzione della sua concentr. ematica
- Nelle **pecore** il GH è più basso rispetto alle **vacche** da latte $\Rightarrow$ più sensibili all'azione dell' insulina

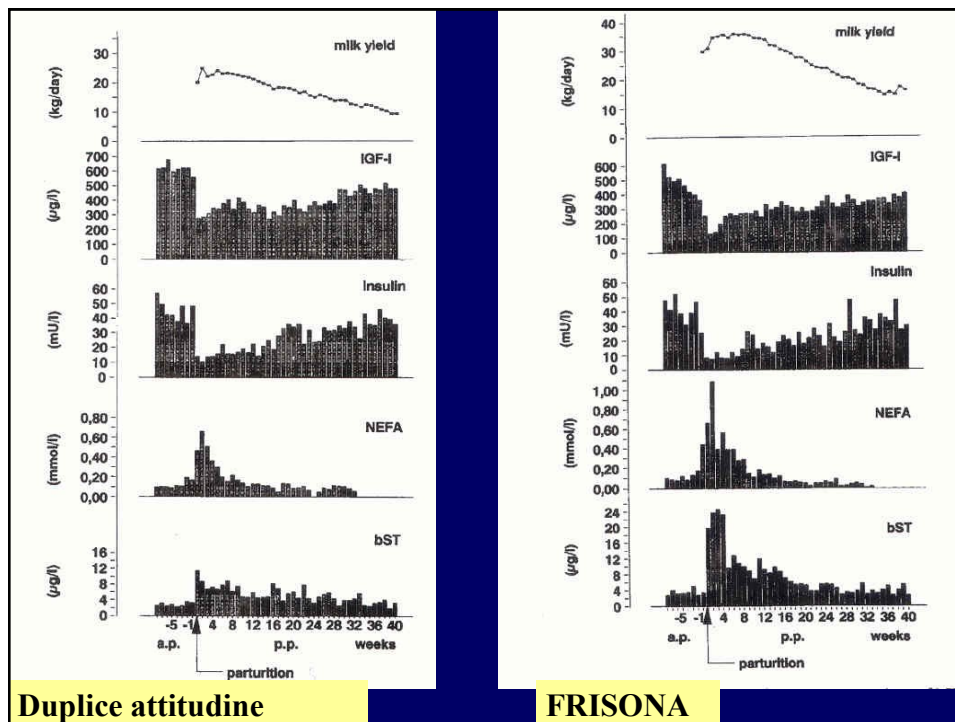
Iniezioni di GH nelle vacche da latte:

- più efficaci dopo il picco di lattazione
- **15-25% più latte** (Bauman and Vernon, 1993)

Iniezioni di GH nelle pecore da latte:

- molto efficaci anche nei primi mesi di lattazione (latte $\uparrow$ 34%; Fernandez et al., 1995)
- **sino a + 55% di latte** (da **1.91** a **2.97** l/d, Leibovich et al., 2001)

47



48

Nutrizione in lattazione intermedia-finale

(dal terzo-quarto mese di lattazione in poi; il bilancio energetico è positivo)

49

Nutrizione in lattazione intermedia-finale OVINI

A differenza dei primi mesi di lattazione, in lattazione intermedia-finale:

- Diete **ricche in concentrati** (ad. es. zuccheri ed amido) non hanno effetti o hanno effetti negativi sulla produzione di latte
 - Effetto principale: le pecore ingrassano

50

**Pecore Sarde a meta' lattazione alimentate con
diversi rapporti foraggi concentrati
(Bomboi et al., 2002) (Bomboi et al., 2002)**

	Foraggi : concentrati		
	90 : 10	75 : 25	60 : 40
Ingestione SS (g/d)	2.15 ^A	2.26 ^B	2.21 ^{AB}
Ingest. NEL (Mcal/d)	3.06 ^D	3.42 ^E	3.54 ^E
Prod. Latte (kg/d)	1.11	1.11	1.13
grasso (%)	5.53 ^{AB}	5.30 ^A	5.70 ^B
proteina (%)	5.62 ^A	5.47 ^B	5.82 ^C
Peso corporeo (kg)	45.98 ^D	46.85 ^E	47.91 ^F
Glucosio (mg/dl)	53.3 ^D	57.4 ^E	60.0 ^E
Insulina (μU/ml)	26.6	26.7	27.2
NEFA (μEq/l)	165 ^A	151 ^A	107 ^B
GH (ng/ml)	2.54 ^a	1.93 ^b	1.52 ^b

a, b, c = P < 0.07; A, B, C = P < 0.05; D, E, F = P < 0.001

51

**Esperimenti a metà-fine lattazione su
ovini**

Numerosi esperimenti hanno mostrato
che **diete ricche in fibra digeribile**
(polpe di bietola, buccette soia)
consentono di fare più latte che con
dieta ricche in amidi

52

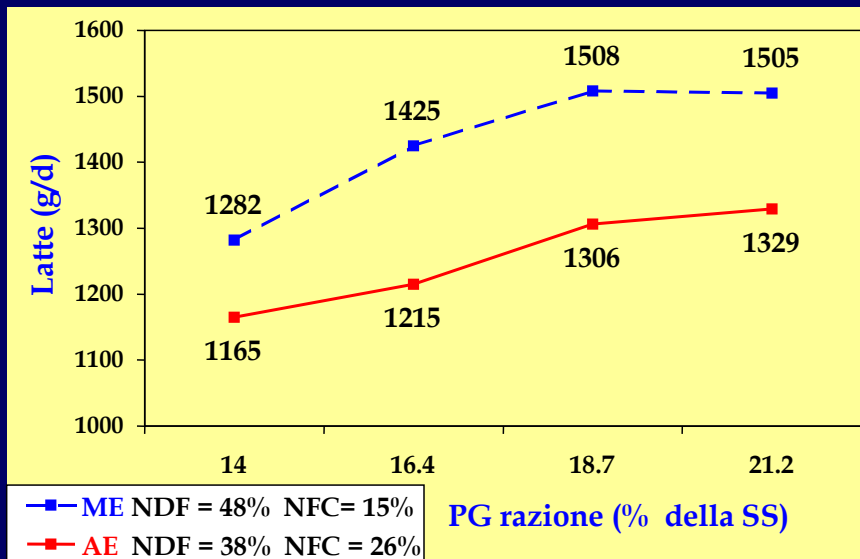
Pecore Sarde a metà lattazione (Cannas et al., 1998)

PG, % SS	AE ¹				ME ²			
	14.2	16.6	18.8	21.2	13.9	16.3	18.6	21.1
Ingredients (% of DM)								
Medica disidratata	30.2	30.2	30.2	30.2	30.0	33.4	36.6	40.0
Polpe bietola	13.2	14.1	15.0	16.0	39.0	32.3	26.0	19.3
Buccette soia	14.6	14.8	14.9	15.1	25.0	25.0	25.0	25.0
Mais farina	19.7	18.0	16.4	14.8	3.9	2.6	1.3	
Grano farina	20.4	15.3	10.6	5.5				
Farine proteiche (mix)		5.9	11.2	17.1		4.8	9.3	14.1
Miner., vitam., leganti	1.9	1.7	1.6	1.4	2.2	1.9	1.7	1.5

¹ AE = 1.65 Mcal/NE_L kg SS ² ME = 1.55 Mcal/NE_L kg SS

53

Pecore Sarde a metà lattazione (Cannas et al., 1998)



54

Zenou and Miron, (SRR, 2005)

- 2 gruppi di pecore
Assaf (40 ciascuno)

- **59 giorni di
lattazione all'inizio
dell'esperimento**

Variabile	Alto NDFdig.	Alto amido
Pellets (65% della dieta)		
Ground barley grains	-	23.5
Ground corn grains	14.0	23.5
Soybean meal	7.8	7.8
Sunflower meal	8.0	8.0
Soy hulls	33.0	-
Mineral and vitamins	2.2	2.2
Foraggi (35% della dieta)		
Fieno di vecchia	25.0	25.0
Insilato di frumento	10.0	10.0
Composizione chimica (% SS)		
SO	92.1	92.5
PG	16.1	16.2
NDF	44.0	29.3
NFC	29.3	44.3
amido	21.4	35.7

55

Zenou and Miron (SRR, 2005)

Variabile	Alto NDFdig	Alto amido	P<
SS ing., kg/d	2.71	2.44	0.01
NEL *, Mcal/d	3.86	3.85	
NDF ing., kg/d	1.19	0.71	0.01
Latte, kg/d	2.41	2.10	0.03
grasso, %	6.05	5.16	0.01
grasso, kg/d	0.15	0.11	0.01
proteina, %	4.67	5.21	0.01
proteina, kg/d	0.11	0.11	NS
Variaz. peso, kg	1.38	1.06	NS

* Stimato dal SRNS

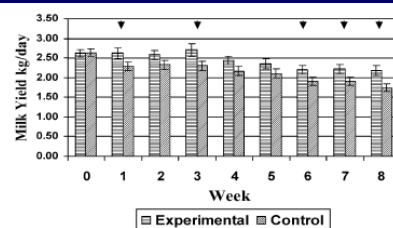


Fig. 1. Changes in milk yield of ewes fed the two dietary treatments during the experimental period. Arrows point at pair of means that differ significantly ($P < 0.05$).

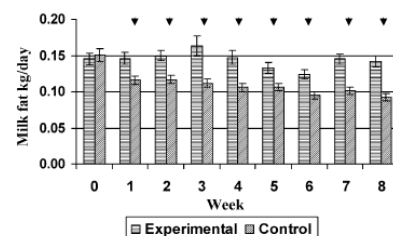
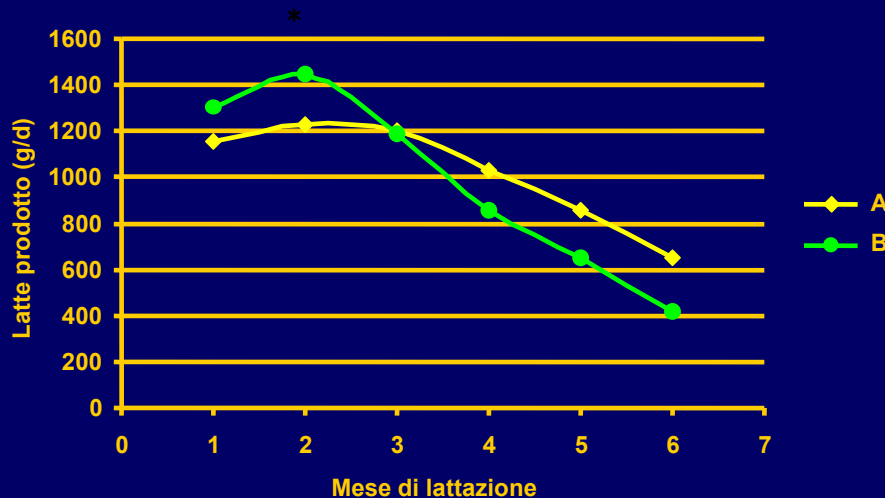


Fig. 2. Changes in milk fat yield of ewes fed the two dietary treatments during the experimental period. Arrows point at pair of means that differ significantly ($P < 0.05$).

56

Produzione di latte con diete a diversa concentrazione in NSC (Bovera et al., 2003)

A = 36% NSC (20.6 amido) B = 40% NSC (26.1 amido)



57

Esperimenti a metà-fine lattazione

Rispetto a diete più ricche di amidi, le **diete ricche in fibra digeribile** hanno indotto:

- **Ingestione di SS maggiore**, simile ingestione di NEL
- **Produzione di latte più elevata**
- **Maggiore % di grasso nel latte** (se non c'è stress caldo)
- **Più bassa concentrazione di proteine nel latte** (effetto diluizione)
- **Differenze limitate o poco chiare nel peso corporeo**

58

Nutrizione durante la lattazione

Sintesi dei risultati:

- Nella **prima parte della lattazione** diete ricche in NSC and povere in fibra **↑ produzione di latte**
- Il **contrario** avviene in **fase intermedia-finale**

Perchè ??

Durante la lattazione ci sono importanti cambiamenti nello status ormonale degli animali

59

Fonti energetiche e produzione di latte

Zuccheri ed amidi

Inizio lattazione

Zuccheri ed amidi $\Rightarrow$ propionato $\Rightarrow$ glucosio $\Rightarrow$ ~~insulina~~ $\Rightarrow$ sintesi del latte

Metà-fine lattazione

Zuccheri ed amidi $\Rightarrow$ propionato $\Rightarrow$ glucosio $\Rightarrow$ insulina $\Rightarrow$ ingrassamento

Fibra

Tutta la lattazione

- fibra $\Rightarrow$ acetato $\Rightarrow$ ~~(insulin)~~ energia $\Rightarrow$ sintesi latte o altre
- fibra $\Rightarrow$ acetato $\Rightarrow$ grasso

Il latte di pecora ha un rapporto **grasso:lattosio** molto più alto di quello di vacca (**7:4.8** vs. **3.5:4.8**) $\Rightarrow$ **fabbisogni maggiori in acetato**

60

Alimentazione a metà-fine lattazione

L'effetto positivo della fibra digeribile è evidente solamente quando la sua ingestione è molto alta:

- **Fibra corta (alta ingestione) e molto digeribile**
 - **Bucette di soia e polpe di bietola:** alta % di NDF e pectine, basso % di lignina, piccole paricelle
 - **Fieni od insilati poco maturi finemente trinciati**
- **Pascoli molto digeribili ed ingeribili (ad es. medica)**

Se si usano foraggi maturi non trinciati l'ingestione è limitata dall'ingombro fisico ⇒ **bassa ingestione di energia, poco latte**

61

Qualità dei foraggi e produzione a metà lattazione (Sini, 2023)

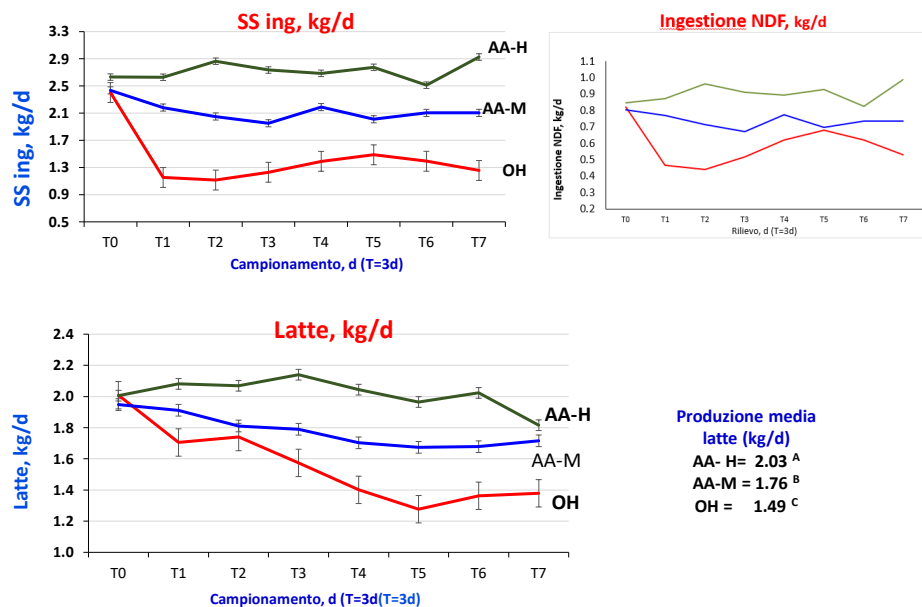
Razioni utilizzate durante la fase sperimentale			
Alimento	Gruppo		
	Fieno di avena (OH)	Fieno medica medio (AA-M)	Fieno medica alta qualità (AA-H)
Fieni disidratati	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum
Farina estrazione soia, g di t.q.	400	-	-
Granella di mais, g di t.q.	200	600	600

Composizione chimica dei fieni e dei concentrati utilizzati

	Fieno di avena (OH)	Fieno medica medio (AA-M)	Fieno medica alta qualità (AA-H)	Granella Mais	Farina estrazione soia
SS, %	87.23	88.31	89.38	88.0	90.0
PG, %SS	7.32	19.70	23.48	9.80	49.9
NDF, %SS	63.87	43.53	39.02	10.00	14.9
ADL, %SS	4.78	6.48	5.77	0.22	0.31
Amido, %SS	-	-	-	73.88	2.14
NFC, %SS	34.30	41.5	35.80	75.80	28.9

62

Qualità dei foraggi e produzione a metà lattazione (Sini, 2023)



63

Sintesi fabbisogni pecore e capre: variazioni durante fine gravidanza e lattazione

	Proteina grezza	Amido	NDF
Pecore			
Ultimi 45 d di gravidanza	13-15%	20-25%	<40-45%
Inizio lattazione* (2-4° mese)	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* (2-4° mese)	14-15%	20-35%	33-42%
Lattazione intermedia e finale	13-14%	20-30%	33-42%

* Nel primo mese di lattazione, a causa della bassa ingestione, le razioni devono essere anche più concentrate

** Parte della fibra deve provenire da fonti di fibra digeribile con limitato effetto di ingombro ruminale: fibra di erba di graminacee non troppo mature (ben verdi, non spigate) o di leguminose verdi, polpe di bietola, buccette di soia, crusca

64

64



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
DIPARTIMENTO DI AGRARIA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
SCIENZE DELLE PRODUZIONI-ZOOTECNICHE

Effetti produttivi della somministrazione di fieni di differente composizione in pecore di razza Sarda in fase intermedia di lattazione

Relatore:
Prof. Antonello Cannas

Tesi di:
Giovanna Bussa

Correlatore:
Dr. Matteo Sini

Anno Accademico 2020/2021

65

Implicazioni pratiche finali -1

Primi mesi di lattazione (bilancio energetico negativo)

- la produzione di latte è influenzata positivamente dall'uso di razioni molto concentrate e ricche di amidi (cereali)

Seconda parte della lattazione (BE positivo)

- la produzione di latte è influenzata negativamente dall'uso di amidi (cereali)
- è invece influenzata positivamente dall'uso di razioni ricche in foraggi, purchè:
 - la loro fibra sia molto digeribile (poca lignina)
 - l'ingestione sia molto elevata

66

Implicazioni pratiche finali-2

- per avere elevate ingestioni di foraggi e di fibra
 - usare **pascoli verdi** (irrigui)
 - usare **fieni o insilati** di qualità eccellente
- **se la base foraggera è scadente**
 - usare razioni ricche di **materie prime fibrose altamente digeribili** (polpe di bietola, buccette di soia, pastazzo di agrumi)
 - avere il 16-18% di PG nella razione
- **Amido in razione:**
 - inizio lattazione 20-30% della SS
 - lattazione intermedia-finale 10-15% della SS

67

Cosa succede in altre specie?

Capre

68

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	

69

Sono le capre diverse da bovini ed ovini?

- Più **intelligenti**, meno **gregarie** di bovini ed ovini
- Costi **energetici di mantenimento più alti** ma costi proteici più bassi degli ovini
- **Elevati costi di il movimento**
- **Meno grasso corporeo** rispetto agli ovini
- **Grasso corporeo concentrato** nella cavità addominale
- **Molto efficienti (?) nell'uso di N e proteine**
- Più **adatti ai climi caldi**, ma **adatti anche ai climi freddi**
- **Produzioni di latte molto alte, comparabili a quelle dei bovini da latte**
- **fanno un latte proporzionalmente molto ricco in lattosio e povero in grasso e proteine**

70

Sono le capre diverse da bovini ed ovini?

- Le capre usano zuccheri ed amido meglio di bovini ed ovini
- **Non amano i foraggi di leguminose**, preferiscono graminacee (più ricche in zuccheri)
- mangiano i concentrati in pasti frequenti, più brevi e piccolo: **più abili delle pecore nell'evitare l'acidosi ruminale** (Abijaoudè *et al.*, 2000)
- **Elevata ritenzione idrica nel rumine e nell'omaso, maggiore riassorbimento di acqua nel colon → feci molto compatte a pellet**

71

Sono le capre diverse da bovini ed ovini?

- Grande capacità di gestire i **fattori antinutrizionali**
 - Ghiandole salivari molto grandi
 - Presenza nella saliva di sostanze che limitano gli effetti negativi dei tannini
 - **Maggiore sviluppo del fegato rispetto all'apparato digerente: azione detossificante a carico di vari composti**

72

Le capre sono **«avide» di glucosio**: elevata concentrazione di amido e zuccheri nella dieta

A differenza delle pecore, nella seconda parte della lattazione hanno un beneficio dall'uso di amido

73

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	

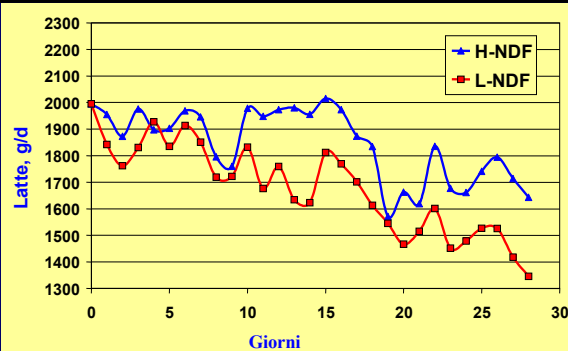
74

Prova CAPRE - tesi Giuseppe Porcu (2006)

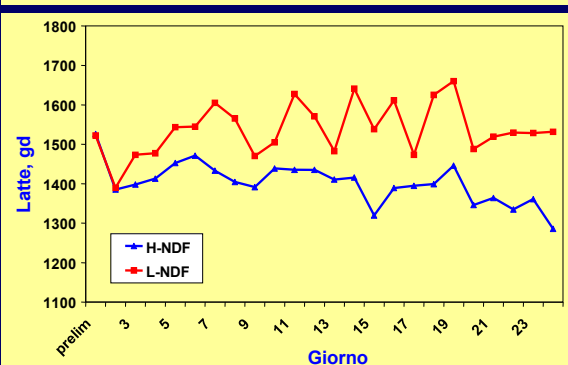
Composizione	Razione preliminare	A - NDF	B - NDF
Ingredienti % SS			
Medica disidratata	50,1	49,9	50,6
Buccette di soia	16,0	10,0	-
Fettucce polpe bietola	7,1	23,3	9,1
Farina di soia	6,9	6,9	8,0
Farina di mais	9,9	-	16,2
Farina d'orzo	10,0	9,9	16,1
Chimica % SS			
PG	17,5	18,3	18,2
NDF	45,0	44,7	36,9
NFC	30,4	29,3	36,0
NEL _{3M}	1,516	1,496	1,547

75

Pecore



Capre



76



Energia da dove? Che tipo di CHO? Amido vs. fibra



J. Dairy Sci. 104:3617–3631
<https://doi.org/10.3168/jds.2020-19462>

© 2021, The Authors. Published by Elsevier Inc. and FASS Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
 This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Metabolic and hormonal control of energy utilization and partitioning from early to mid lactation in Sarda ewes and Saanen goats

M. F. Lunesu,^{1,*} G. C. Bomboi,² A. Marzano,¹ A. Comin,³ A. Prandi,³ P. Sechi,² P. S. Nicolussi,⁴
 M. Decandia,⁵ C. Manca,⁵ A. S. Atzori,¹ G. Molle,⁵ and A. Cannas¹

¹Dipartimento di Agraria, University of Sassari, Viale Italia 39, 07100 Sassari, Italy

²Dipartimento di Medicina Veterinaria, University of Sassari, Via Vienna 2, 07100 Sassari, Italy

³Dipartimento di Scienze agroalimentari, ambientali e animali, University of Udine, Via Sordani 2a, 33100 Udine, Italy

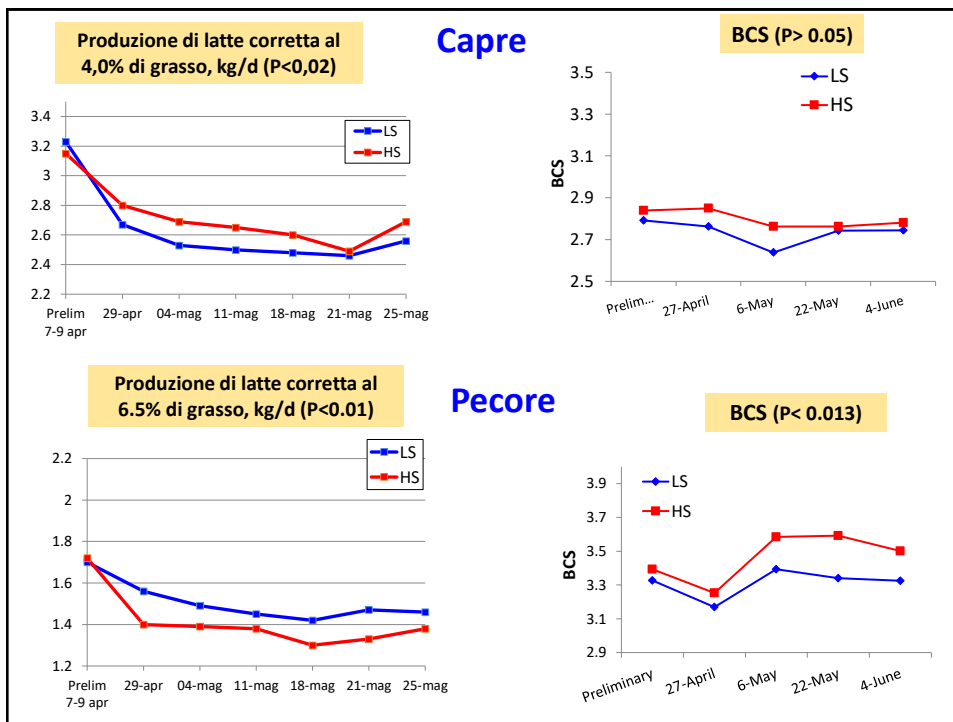
⁴Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, Via Duca degli Abruzzi 8, 07100 Sassari, Italy

⁵Agris Sardegna, Loc. Bonassai, 07100 Sassari, Italy

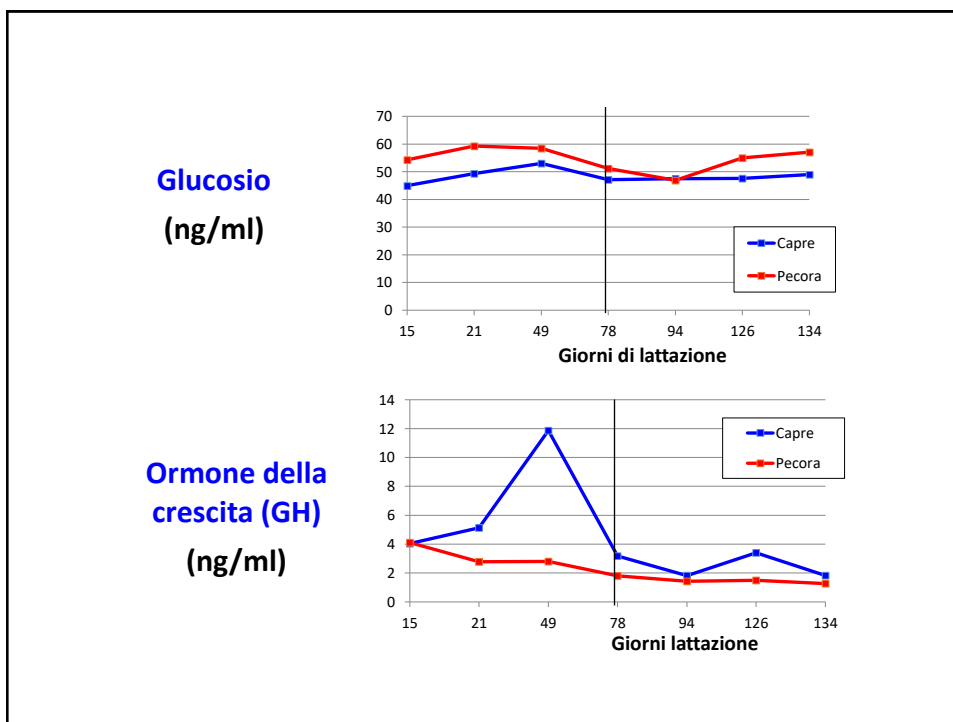
77

Diete			Pellet		
	HS	LS		HS	LS
Ingredienti, %			Ingredienti, % AF		
Pellet (HS o LS)	65.7	65.7	Erba medica disidratata	30.0	30.0
Medica disidratata	28.0	28.0	Farina di mais	21.1	3.0
Granella di mais	2.4	2.4	Farina d'orzo	13.4	0.0
Fieno di loietto maturo	3.9	3.9	Crusca di grano	10.1	5.0
TOTALE	100.0	100.0	Buccette di soia	9.0	43.2
Composizione chimica			Farina di soia 44	5.0	7.4
PG, % DM	15.4	15.4	Melasso di canna	4.6	4.6
Ceneri, % DM	11.8	12.3	Bicarbonato sodio	3.0	3.0
NDF, % DM	36.4	46.8	Bentonite	2.0	2.0
NFC, % DM	37.3	26.6	Ossido di magnesio	1.5	1.5
Amido, % NFC	64.6	39.62	Minerali e vitamine	0.3	0.3
Amido, % DM	24.1	10.5	Appetizzante	0.03	0.03
			TOTALE	100.0	100.0

78

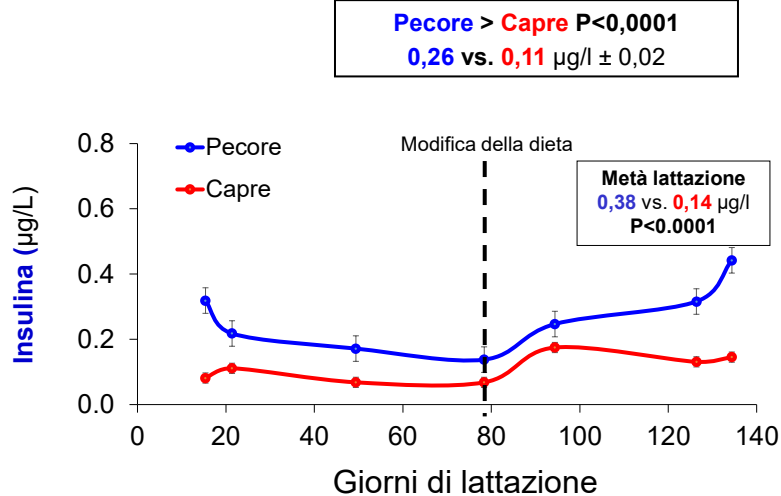


79



80

INSULINA



81

Metabolismo nelle capre

- ❑ GH più elevato di quello delle pecore: maggiore partizione dell'energia verso la produzione di latte, maggiore persistenza di lattazione
- ❑ Insulina e glicemia più bassa: minore ingrassamento
- ❑ Leptina più elevata: migliore regolazione delle riserve corporee, minori rischi di ingrassamento eccessivo
- ❑ Predisposte a fare molto latte anche con razioni molto ricche di amidi (30-35% della SS) per tutto il corso della lattazione

82

Sintesi fabbisogni pecore e capre: variazioni durante la lattazione

	Proteina grezza	Amido	NDF
Pecore			
Ultimi 45 d di gravidanza	13-15%	20-25%	<40-45%
Inizio lattazione* (2-4° mese)	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* (2-4° mese)	14-15%	20-35%	33-42%
Lattazione intermedia e finale	13-14%	20-30%	33-42%

* Nel primo mese di lattazione, a causa della bassa ingestione, le razioni ⁸³ devono essere più concentrate