

Alimentazione e management della vacca in lattazione



1

1

Introduzione

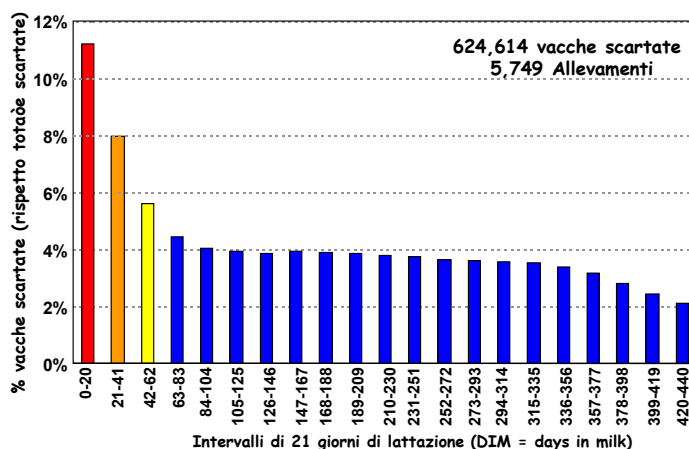
- **La nutrizione ed il management della vacca in transizione sono stati ampiamente studiati**
- **Tuttavia, in questa fase i problemi metabolici rappresentano ancora una causa di gravi perdite economiche**
- **Riforma nei primi 60 d postpartum = indice sintetico di come è stata gestita la transizione**

2

2

Quando vengono scartate le vacche

(MN DHIA 10/96 - 10/01) Godden et al., 2003



3

3

Scarti di vacche fresche come percento delle partorite

- Valori tipici in buone condizioni di management: 10-12% (limite accettabile)
- I migliori allevamenti hanno valori intorno al 5-6%
- I peggiori hanno sino al 25% di perdite

4

4

Problemi comuni in fase di transizione

- Disordini metabolici (chetosi, febbre del latte, ..)
- Disordini digestivi (acidosi ruminale, dislocazione abomaso)
- Assenza del picco di lattazione
- Forti perdite di BCS
- Difficoltà riproduttive
- Aumento dei costi veterinari

Tabella 10 - Obiettivi: dismetabolie post partum

Dismetabolie	Parti (%)
Ritenzione placentare	< 10
Collasso puerperale	< 1
Dislocazione abomaso	< 3
Chetosi	< 3

Tabella 8 - Dismetabolie post-partum in 61 allevamenti Usa ad alta produzione (media circa 120 q)

Dismetabolie	Percentuale
Ritenzione placentare	9
Collasso puerperale	7,2
Dislocazione abomaso	3,3
Chetosi	3,7
Vacche a terra	1,1

Fonte: Jordan et al., JDS, 1993.

5

Valori ottimali dell'incidenza di patologie della produzione (Mulligan, 2006)

Table 1
Target incidence rates for clinical production diseases

Clinical condition	Target incidence rate	Relevant literature
Milk fever	0-5%	Houe et al. (2001)
Downer cow syndrome	<10% of milk fevers	
Hypomagnesaemic tetany	0%	
Ketosis	0-5%	Ingvartsen (2006), Heuer et al. (1999)
Left displaced abomasum	0-3%	Heuer et al. (1999)
Right displaced abomasum	1%	
Low milk fat syndrome (milk fat <2.5%)	<10%	Nordlund et al. (2004)
Retained placenta	<10%	Mee (2004c), Heuer et al. (1999)
Lameness	<15%	Ingvartsen (2006), Heuer et al. (1999)

6

6

Perchè molte vacche sono scartate ad inizio lattazione??

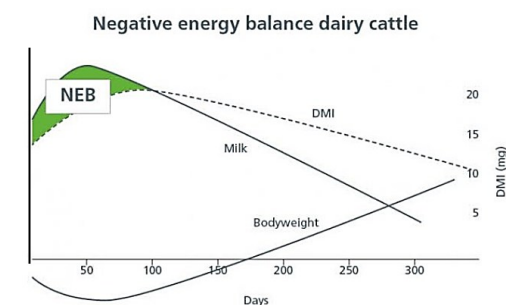
NUTRIZIONE x MANAGEMENT !!!!!!!!!!!!!

- **Piano alimentare per la transizione scadente**
 - Cambiamenti alimentari troppo drastici
 - Foraggi scadenti
 - Nutrienti insufficienti e/o male bilanciati
- **Transizione verso la lattazione mal fatta**
 - Stalla per le asciutte inadeguata
 - Mancanza di tempo per seguire le vacche
- **Stress al parto o in lattazione**
 - Malattie metaboliche
 - Non sono stati fatti gruppi adeguati

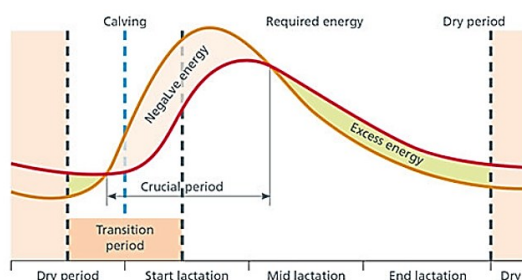
7

7

Evoluzione bilancio energetico

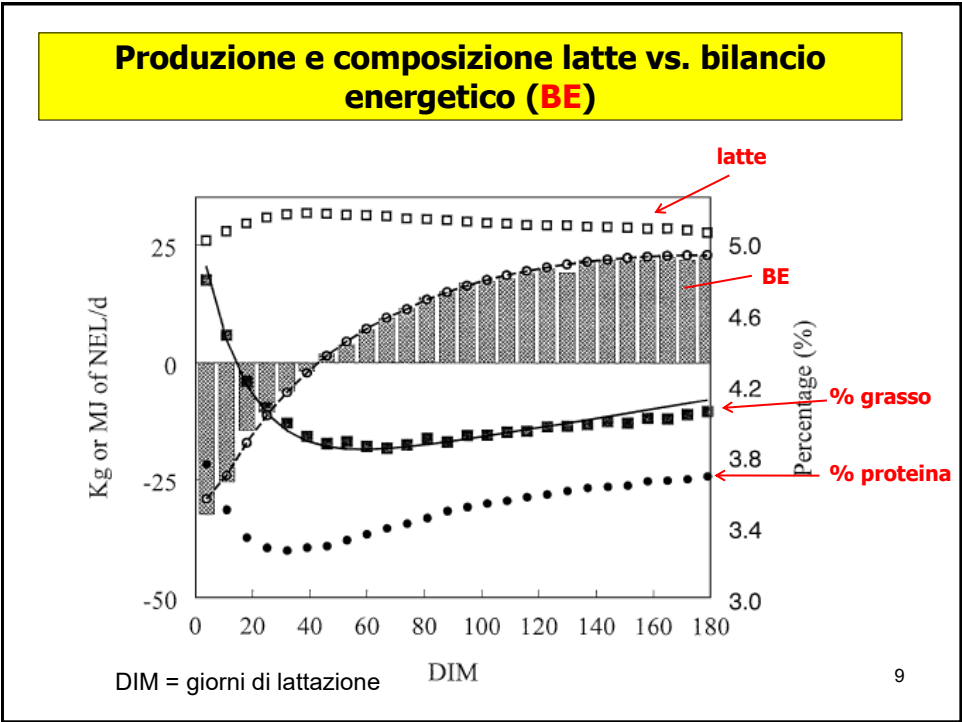


Schematic representation of negative energy balance dairy cattle



8

8



9

INRA (2018)

Produzione potenziale per settimana di lattazione

TABLEAU 17.1 ■ Production potentielle de lait (kg/j) des vaches laitières pour différentes semaines de lactation en fonction de la production potentielle de lait 305 j ou de la production potentielle de lait au pic, en faisant l'hypothèse que la gestation commence en semaine 13 de lactation.

	Primipares							Multipares							
Lait 305 j (kg)	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000
Lait au pic (kg/j)	15	19	23	27	31	35	38	22	26	30	35	39	43	48	52
Semaine de lactation															
1	10	12	15	17	19	22	24	17	20	23	27	30	33	37	40
2	12	15	18	21	24	27	30	20	24	28	32	36	40	44	48
3	14	17	20	24	27	30	34	21	26	30	34	39	43	47	51
4	14	18	22	25	29	32	36	22	26	30	35	39	44	48	52
8	15	19	23	27	31	35	38	21	25	29	33	38	42	46	50
12	15	19	23	26	30	34	38	20	24	27	31	35	39	43	47
16	14	18	22	25	29	33	36	18	22	26	29	33	37	40	44
20	14	17	21	24	28	31	35	17	21	24	27	31	34	38	41
24	13	17	20	23	27	30	33	16	19	22	25	29	32	35	38
28	13	16	19	22	25	29	32	15	18	21	23	26	29	32	35
32	12	15	18	21	24	27	30	13	16	19	21	24	27	29	32
36	11	14	17	20	23	26	28	12	14	17	19	22	24	27	29
40	11	13	16	19	21	24	26	11	13	15	17	19	21	23	25
44	10	12	14	17	19	21	24	9	11	12	14	16	18	19	21

10

10

Strategie per migliorare la transizione, produrre più latte e ridurre gli scarti di animali

Ottimizzare i punti seguenti:

1. Massimizzare ingestione
2. Management e ambiente
3. BCS
4. Densità nutrienti della razione
5. Osservare individualmente le vacche

11

11

NEFA e ingestione SS

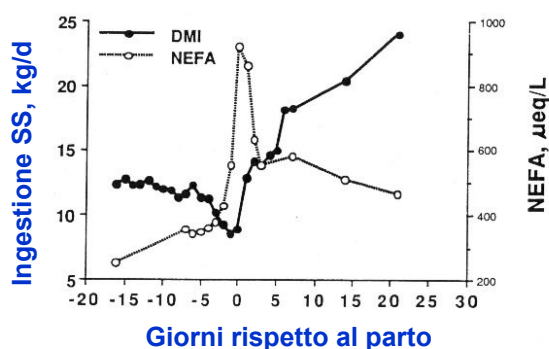


Figure 3. Periparturient DMI and plasma NEFA concentrations of multiparous Holstein cows (6, 84).

Journal of Dairy Science Vol. 76, No. 12, 1993

12

12

Ingestione in kg ed % del peso vivo (BW)

Guidelines for dry matter intake (kg) for lactating dairy cows		
Time	1 st lactation	2 nd lactation
Week 1	14	16 (2.5% BW)
Week 2	15-16	19 (2.9% BW)
Week 3	17	21 (3.4% BW)
Week 4	18	22 (3.6% BW)
Week 5	18-19	24 (4% BW)

NASEM 2021

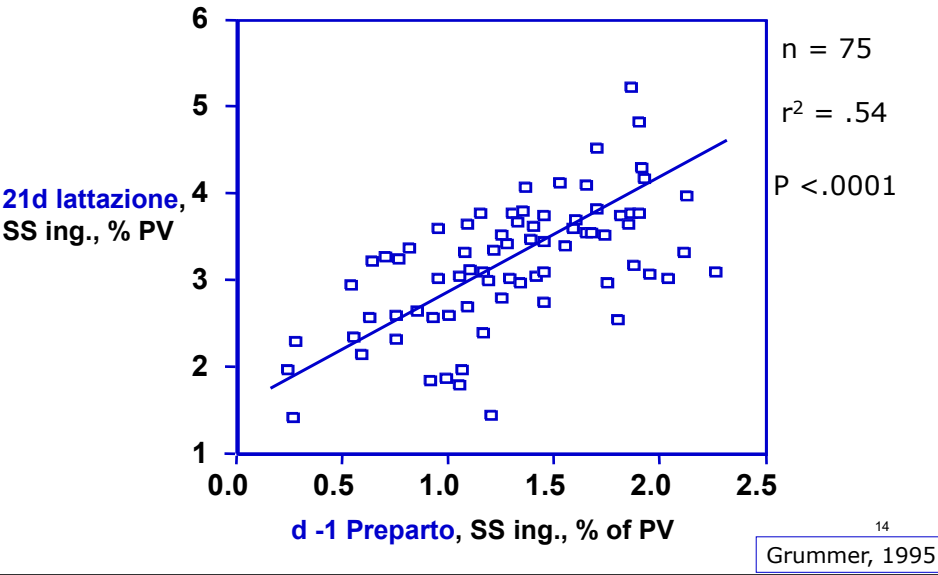
SS Ingerita (kg/d)=[3.7+ n. lattazioni x 5.7) + 0.305 x energia latte (Mcal/d) + 0.022 x PV (kg) + (- 0.689 - 1.87 x n. lattazioni) x BCS] x [1 - (0.212 + n. lattazioni x 0.136) x e^(-0.053 x GDL)]

Dove n. lattazioni = 0 per primipara, 1 pluripare; PV= peso vivo, kg; GDL= giorni di lattazione; BCS= body conditions score (scala 1-5)

13

13

↑ ingestione preparto → ↑ ing. postparto



14

Bassa ingestione nel pre-parto → l'elevato stress metabolico aggrava notevolmente situazione post-parto

Ridotta ingestione (BE peggiora; Doepel et al., 2002)

Chetosi e fegato grasso (Doherty, 2002)

Dislocazione dell'abomaso (Le Blanc et al., 2005)

Distocie (Zamet et al., 1979)

Ritenzione delle membrane fetali (Cameron et al., 1998)

Abbassamento delle difese immunitarie (Goff, 2003)

Lenta involuzione uterina
Difficile insediamento dell'embrione
(senza includere le aggravanti sanitarie!)



**Poche
Gravidanze!**
(Roche, 2006)

15

15

**Raccommandazioni generali
favorire l'ingestione di SS**

- Strategie mirate nel formare i gruppi e nell'uso delle stalle
- **Spazio sufficiente** in rastrelliera per l'alimentazione
- **Costanza di approvvigionamento** dei foraggi (scorte)
- Includere **nell'asciutta alimenti che si useranno in lattazione**
- Fare la transizione da asciutta a lattazione **senza grossi cambiamenti negli alimenti usati**
- **Favorire l'esercizio fisico**
- **Curare il comfort**

16

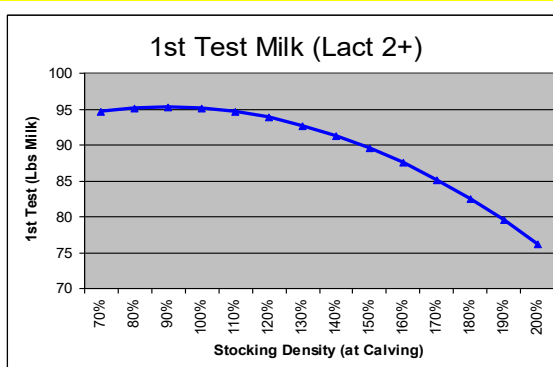
16

Fattori gestionali

- Spazio mangiatoia: 60 cm/vacca.
- Abbeveratoi: 1 ogni 20 vacche; 60 cm ogni 15-20 vacche
- Mangiatoie: pulite, all'ombra, rinfrescate...
- Tempo di accesso (con alimento): 20 h/d
- Residui alimentari: 5-10% per giorno

17

Ingestione vs. affollamento stalla nel post-parto

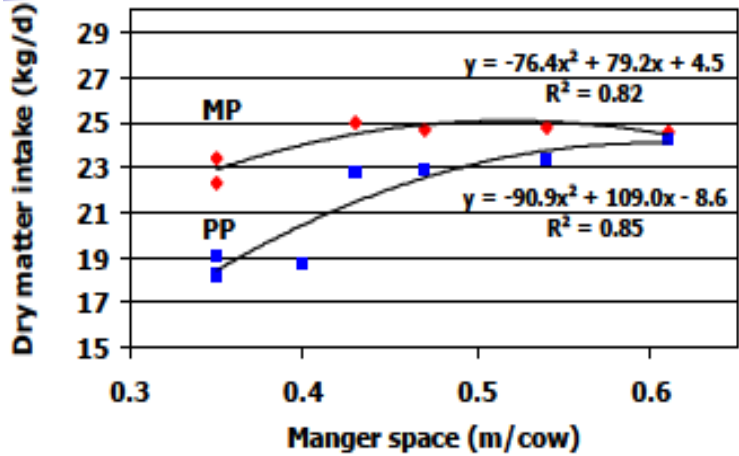


In primipare 120% vs 80% vacche per spazi in mangiatoia =
+ 3 kg/d di latte per capo nei primi 80 lattazione (Overton, 2007)

18

Spazio in mangiatoia e ingestione

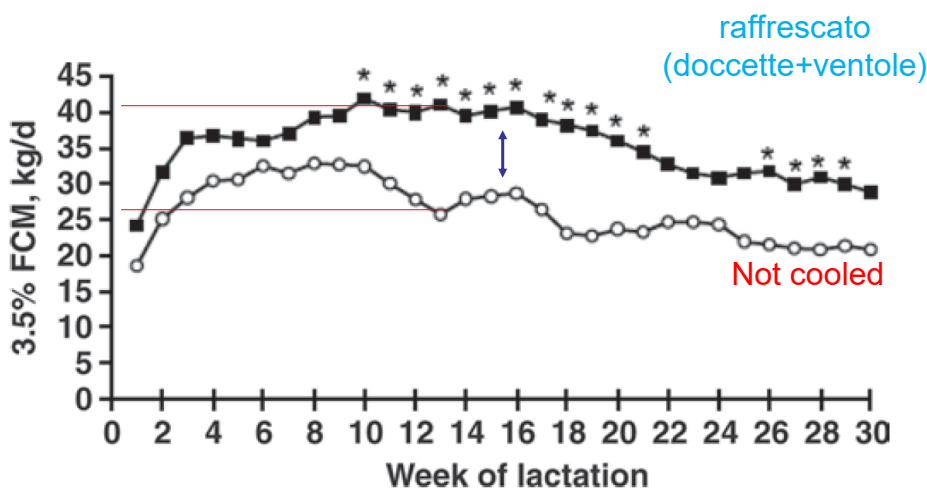
MP = Pluripare; PP = primipare



Grant, 2011

19

Raffrescamento e produzione



Do Amaral et al., (2009)

20

Primipare verso vacche mature

Primipare

- hanno fabbisogni maggiori delle adulte (accrescimento)
- mangiano di meno
- hanno bisogno di **concentrazioni energetiche maggiori** delle adulte
 - ma spesso tenute assieme alle adulte
 - **> rischi**

21

21

Strategie per migliorare la transizione e ridurre gli scarti

Ottimizzare i punti seguenti:

1. **Massimizzare ingestione**
2. **Management e ambiente**
3. **BCS**
4. **Densità nutrienti della razione**
5. **Osservare individualmente le vacche**

22

22

Comfort inadeguato riduce ingestione

- **Problemi di comfort**

- **Problemi podali**

- Cemento
- Riposo inadeguato
- Troppo tempo in piedi ferme

- **Sovraffollamento**

- **Pavimenti scivolosi**

- **Stress da caldo**

- Disponibilità acqua
- Tecniche di mitigazione
- Ventilazione



- **Rilevamento calori**

- I calori sono difficili da individuare
- Le vacche non vanno in ciclo

- **Tasso di concepimento**

- Le vacche non rimangono gravide
- Morte embrionale precoce

- **Minore produzione latte**

23

23

Riposo ed ingestione

Quando il tempo di riposo e quello di ingestione erano ridotti contemporaneamente:

- **Le vacche hanno preferito riposare che mangiare** (Metz, 1985)

- 1.5 h di tempo in più in piedi comportava una riduzione di 45 min del tempo speso a mangiare

In pratica, **cosa riduce il tempo di riposo** (e quindi l'ingestione)?

- Zone di riposo scomode
- Sovraffollamento
- Gruppi troppo eterogenei
- Cuccette lontane dalla rastrelliera

24

24

“Vitamina R (riposo)” (effetti in kg di latte) passando da 7 a 12 ore di riposo al giorno:

- + 1.5 ore in piedi - 45 min in mangiatoia
- Ogni ora di riposo dopo le 7 ore: + 0,9 kg/d (Grant, 2004)
- Maggiore ingestione: + 2,27 kg /d
- Aumenta la ruminazione: + 0,9 kg/d
- Aumenta la circolazione sanguigna: + 0,68-1,0 kg/d
- ↓ stress da affaticamento: + 0,9 kg/d
- ↓ problemi podali: + 1,35 kg/d
- Ottima condizione immunologica: effetti lungo termine?

25

25

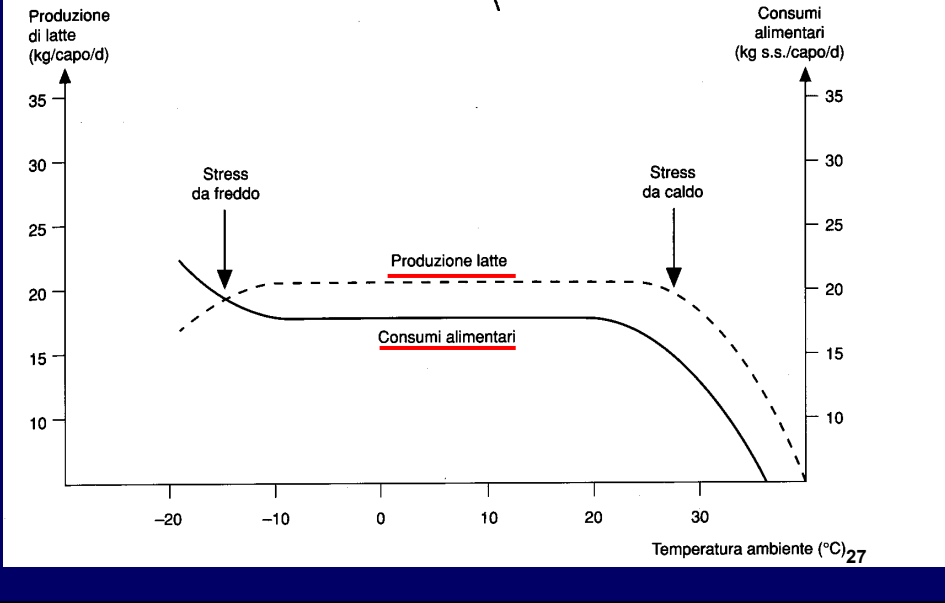
Tabella 1. La giornata ideale della bovina da latte

Attività	Tempo dedicato all'attività
Alimentazione	3-5 ore (9-14 pasti)
Tempo trascorso sdraiata	12-14 ore
Interazione sociale	2-3 ore
Ruminazione	7-10 ore
Abbeverata	30 minuti
Altre attività	2,5-3,5 ore

Tratto da: Rick Grant. Western Daily Management Conference 2007.

26

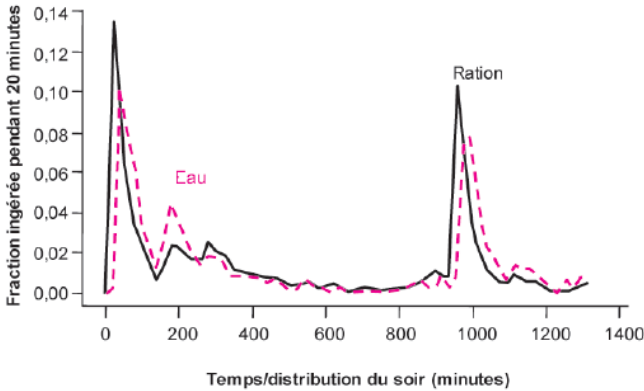
Consumi e produzioni nei bovini in funzione delle condizioni termiche ambientali



27

Dinamica di consumo di SS ed acqua di abbeverata (Sauvant et al., 2012)

Figure 16. Dynamiques de l'ingestion de matière sèche et d'eau chez la chèvre laitière.



28

Ingestione acqua bovini latte

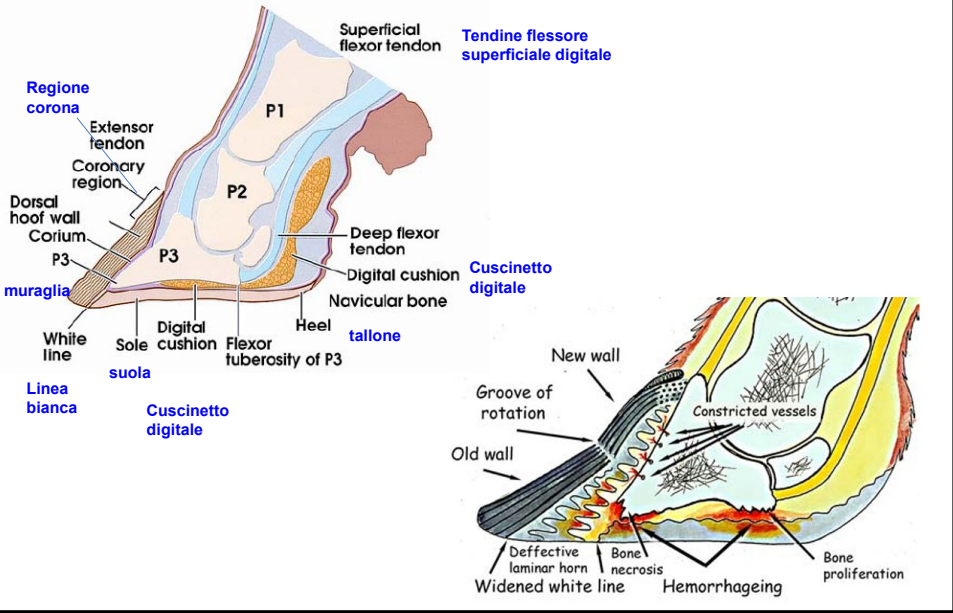
Tabella 4: Linee guida per il consumo volontario di acqua nei bovini da latte (Schmidt et al. 1998)

Tipo di animale, peso vivo (kg)	Latte (kg)	Consumo di acqua (l) a diverse temperature dell'aria		
		4°C	15°C	27°C
<i>Manze</i>				
91	----	8	9	12
182	----	12	17	23
364	----	24	30	40
545	----	33	41	55
<i>Asciutte</i>				
636	----	37	45	61
728	----	39	48	68
<i>In lattazione</i>				
636	9	45	55	68
636	27	83	91	94
636	36	102	121	147
636	45	121	141	173

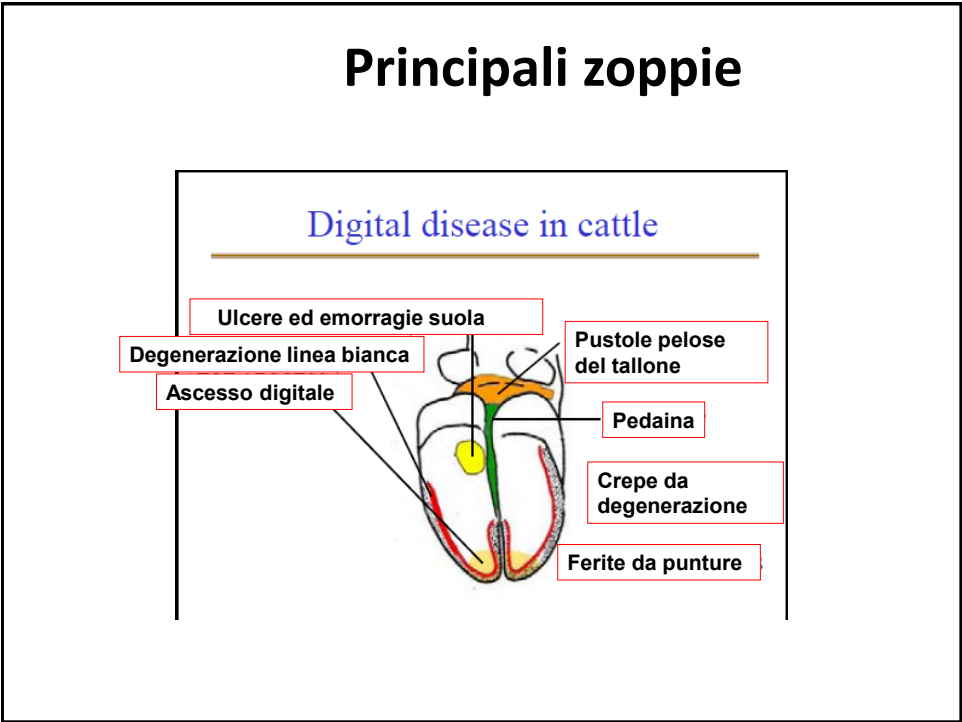
29

29

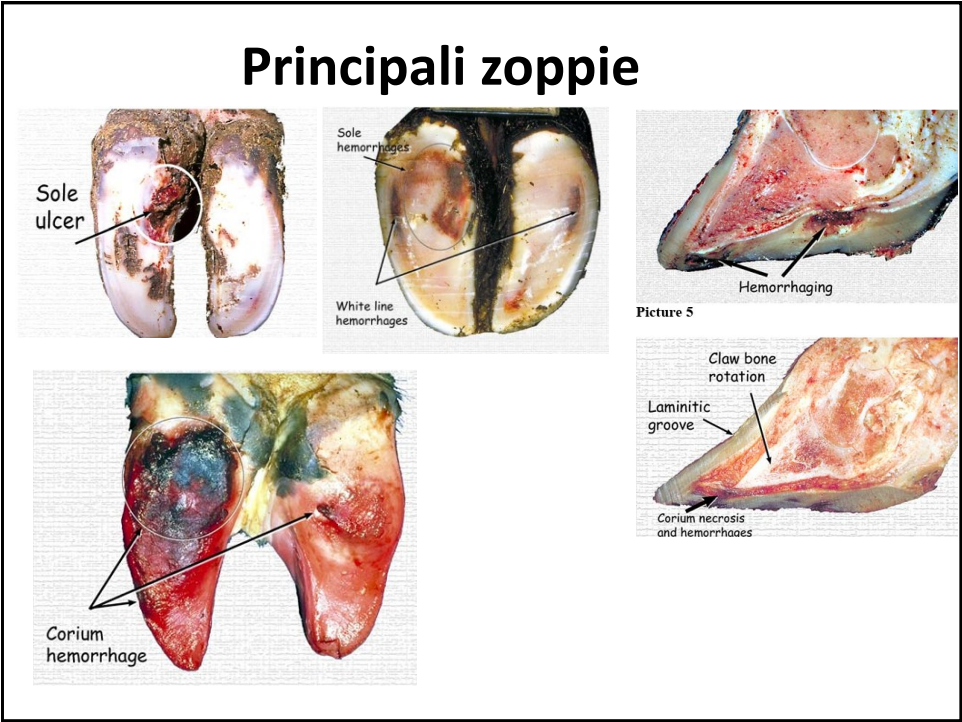
Anatomia del piede e suoi problemi



30



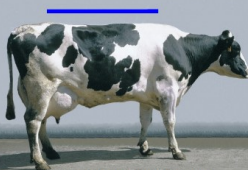
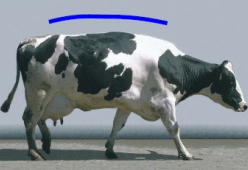
31



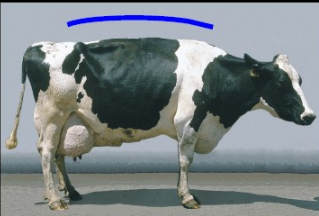
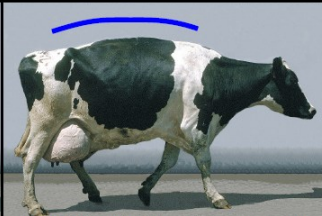
32

Locomotion score vacche da latte determinato da dieta e superficie stalla Laminite (pododermatite asettica diffusa): cause metaboliche-gestionali Dermatite: natura infettiva, facilitate da problemi comfort	PUNTEGGIO DI LOCOMIZIONE* 1 Descrizione clinica: Normale Descrizione visiva: Sta in piedi e cammina normalmente con la schiena dritta. Fa passi lunghi e sicuri.	TRATTAMENTO Nessuna Azione: Monitorare per assicurarsi che le vacche non progredisca no.	IN PIEDI  Postura della schiena in piedi: piatta	CAMMINATA  Postura della schiena durante la camminata: piatta
	2 Descrizione clinica: Leggera zoppia Descrizione visiva: Sta in piedi con la schiena piatta, ma si inarca quando cammina. L'andatura è leggermente anomala.		 Postura della schiena in piedi: piatta	 Postura della schiena quando cammina: inarcata
	3 Descrizione clinica: Zoppia moderata Descrizione visiva: Sta in piedi e cammina con la schiena arcuata e passi brevi con una o più zampe. Può essere evidente un leggero affondamento degli speroni nell'arto opposto a quello colpito.	Trattare subito Azione: Queste vacche devono essere tirate nella gabbia, tostate e trattate il prima possibile e monitorate.	 Postura della schiena in piedi: inarcata	 Postura della schiena in posizione eretta: arcuata
	4 Descrizione clinica: Zoppicante Descrizione visiva: Schiena arcuata in piedi e camminando. Favorisce uno o più arti, ma in grado di sostenere comunque parte del peso su di essi. Affondamento degli speroni è evidente nell'arto opposto rispetto all'arto affetto.	Trattare e osservare Azione: Trattare queste vacche il prima possibile. Una volta trattato, osservare attentamente per valutare la necessità di un nuovo trattamento.	 Postura della schiena in piedi: arcuata	 Postura della schiena durante la disambulazione: arcuata
	5 Descrizione clinica: Grave zoppia Descrizione visiva: Arcuatura pronunciata della schiena. Rifiutanza a muoversi, con trasferimento quasi completo del peso dall'arto colpito.		 Postura eretta: inarcata	 Postura della schiena durante la disambulazione: arcuata

33

PUNTEGGIO DELLA LOCOMIZIONE E TRATTAMENTO DEL BOVINO DA LATTE				
La valutazione della locomozione si basa sull'osservazione delle vacche in piedi e mentre camminano (andatura), con particolare attenzione alla postura della schiena . Questo sistema è intuitivo e, quindi, facile da apprendere e implementare. L'uso della valutazione della locomozione è efficace per la diagnosi precoce dei disturbi degli zoccoli, il monitoraggio della prevalenza della zoppia, il confronto dell'incidenza e della gravità della zoppia tra le mandrie e l'identificazione delle singole vacche per la limatura funzionale degli zoccoli.				Le osservazioni degli animali devono essere effettuate su una superficie piana che offra un buon appoggio alle vacche. Le vacche con punteggio 3 devono essere esaminate e sottoposte a taglio per prevenire problemi più gravi. Il taglio deve essere effettuato da un tagliatore competente con l'obiettivo di riportare gli zoccoli a una conformazione e a un carico funzionali.
PUNTEGGIO DI LOCOMIZIONE*	TRATTAMENTO	IN PIEDI	CAMMINATA	
1 Descrizione clinica: Normale Descrizione visiva: Sta in piedi e cammina normalmente con la schiena dritta. Fa passi lunghi e sicuri.	Nessuna Azione: Monitorare per assicurarsi che le vacche non progredisca no.	 Postura della schiena in piedi: piatta	 Postura della schiena durante la camminata: piatta	
2 Descrizione clinica: Leggera zoppia Descrizione visiva: Sta in piedi con la schiena piatta, ma si inarca quando cammina. L'andatura è leggermente anomala.		 Postura della schiena in piedi: piatta	 Postura della schiena quando cammina: inarcata	

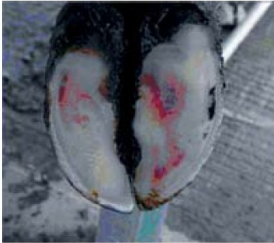
34

3 Descrizione clinica: Zoppia moderata Descrizione visiva: Sta in piedi e cammina con la schiena arcuata e passi brevi con una o più zampe. Può essere evidente un leggero affondamento degli speroni nell'arto opposto a quello colpito.	Trattare subito Azione: Queste vacche devono essere tirate nella gabbia, tosate e trattate il prima possibile e monitorate.	 Postura della schiena in piedi: inarcata	 Postura della schiena in posizione eretta: arcuata
4 Descrizione clinica: Zoppicante Descrizione visiva: Schiena arcuata in piedi e camminando. Favorisce uno o più arti, ma in grado di sostenere comunque parte del peso su di essi. Affondamento degli speroni è evidente nell'arto opposto rispetto all'arto affetto.	Trattare e osservare Azione: Trattate queste vacche il prima possibile. Una volta trattate, osservatele attentamente per valutare la necessità di un nuovo trattamento.	 Postura della schiena in piedi: arcuata	 Postura della schiena durante la deambulazione: arcuata
5 Descrizione clinica: Grave zoppia Descrizione visiva: Arcuatura pronunciata della schiena. Riluttanza a muoversi, con trasferimento quasi completo del peso dall'arto colpito.		 Postura eretta: inarcata	 Postura della schiena durante la deambulazione: arcuata

35



A herd with a high prevalence of lameness. The cows are standing with arched backs and lowered heads, especially to take the weight off their hind limbs.



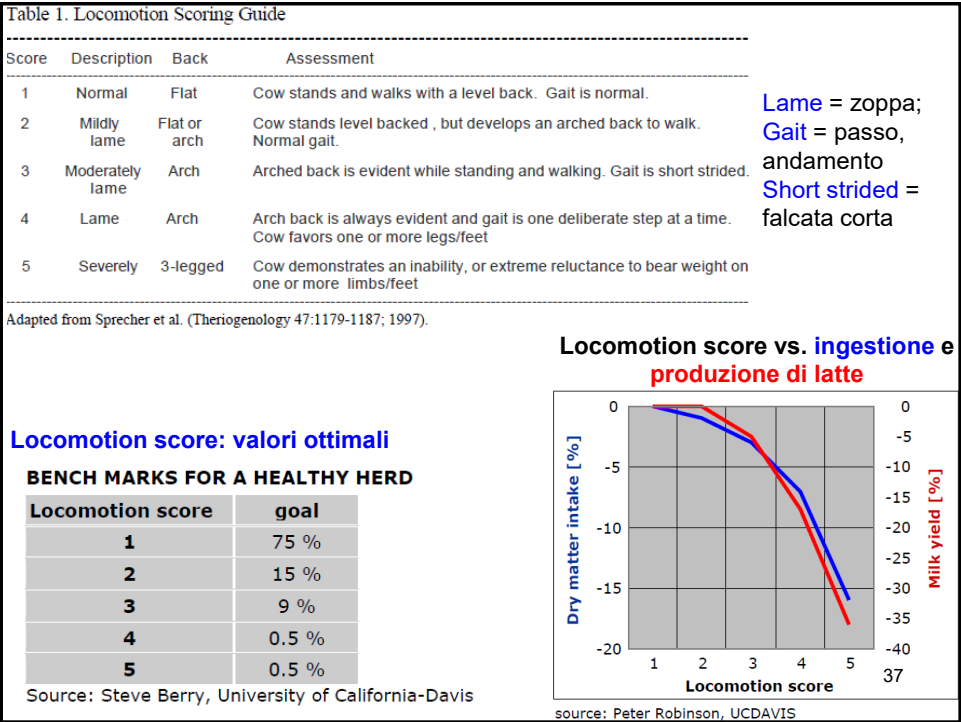
Paint brush sole haemorrhages and white line disease.



Laminitic rings – these are the result of an outbreak of acute laminitis approximately two months previously.

36

36



37

Punteggio di zoppia - Descrizione clinica Valutazione

1 Normale - La vacca sta in piedi e cammina con una postura eretta. La sua andatura è normale.

2 Lieve zoppia - La vacca sta in piedi con una postura eretta, ma sviluppa una postura arcuata quando cammina. La sua andatura rimane normale.

3 Zoppia moderata - Una postura arcuata è evidente sia in piedi che quando cammina. La sua andatura è compromessa e può essere descritta come a passi brevi con uno o più arti

4 Zoppia evidente - La postura arcuata è sempre evidente e l'andatura può essere descritta come un passo deliberato alla volta. La vacca favorisce uno o più arti/piedi.

5 Zoppia grave - La vacca mostra inoltre un'incapacità o un'estrema riluttanza a sostenere il peso su uno o più arti/piedi.

38

38

Punteggio di zoppia - Descrizione clinica e valutazione

Utilizzo del punteggio di locomozione come strumento di gestione:

- Obiettivo: **non più del 15% di ciascun gruppo** di gestione degli animali (vacche in lattazione, vacche in asciutta, giovenche) con punteggio di locomozione **>2**.
- Assicurarsi di avere un **programma regolare di pareggiamento degli zoccoli**.
- Una persona nell'azienda agricola dovrebbe essere designata come referente per il programma di zoppia. Questa persona dovrebbe essere addestrata ad identificare le vacche zoppe e avere la capacità di prendere decisioni tempestive riguardo a questi animali. Si raccomanda di **valutare tutte le vacche settimanalmente**; registrare qualsiasi animale con un punteggio superiore a 1.
- Tutto il personale dell'azienda agricola che lavora con il bestiame dovrebbe essere addestrato a riconoscere quotidianamente i primi segni di zoppia.
- Utilizzare le definizioni di cui sopra e la tabella di valutazione della locomozione Zinpro per determinare i punteggi di locomozione delle vacche. **Assicurarsi di valutare le vacche in un'area in cui possano camminare in linea retta a un ritmo confortevole su una superficie piana con un buon appoggio**.
- Le vacche che ottengono un **punteggio di 3, 4 o 5 necessitano di un trattamento tempestivo** secondo i protocolli dell'allevamento. Ispezionare lo zoccolo per determinare il problema e il trattamento appropriato. Contattare il veterinario se necessario.
- Le vacche con un punteggio di locomozione **pari a 2 devono essere segnalate**. Determinare se ci sono altri motivi di salute per cui la vacca potrebbe camminare con la schiena arcuata. In caso contrario, esaminare gli zoccoli. Se non si riscontra nulla di evidente, monitorare la vacca più volte al giorno per la settimana successiva.

39

Patogenesi zoppie: **SARA ed acidosi**

Nutrizione : **Eccessivo uso di concentrati, mancanza di fibra:**
subacidosi ruminale (SARA) ed acidosi acuta

Molte evidenze sperimentali nei bovini da latte

- **64% di vacche con laminite** quando alimentate con dosi ristrette di foraggi, **8% con stessa dose di concentrati ma foraggi a volontà (Livesey e Fleming, 1984)**
- **↑ zoppie con:** **> percentuale o dose di concentrati in razione, sostituzione di polpe di bietola con cereali, passaggio da razioni molto fibrose a poco fibrose, diminuzione fibra effettiva**

40

Patogenesi zoppie: pH ruminale

Ruolo del pH ruminale

- Spesso associato alle laminiti ed altre zoppie non contagiose
- Permanenza del pH per diverse ore sotto soglie limite
- Non sempre però il legame concentrati e pH spiega le zoppie
- In diversi esperimenti razioni ricche di amido hanno generato laminiti e lesioni alla suola senza far scendere molto il pH ruminale (Andersson, 1981; Momcilovic et al., 2000;
- Prentice (2000):
 - Vitelli con molto amido e $\text{pH} > 6.0$ = zoppia
 - Vitelli con meno amido ma $\text{pH} < 6.0$ = nessuna zoppia
- E' l'amido o il basso pH la causa della laminite?

41

Come agiscono amido e basso pH ruminale? (da Bergstem, 2003 e Nocek, 1997)

- Alterazione flusso ematico capillari e loro distruzione
 - Liberazione di istamina per decarbossilazione di istidina da granelle ricche in proteina (Akerblom, 1977), tromb;
 - Produzione di endotossine (da batteri gram-) quando il pH ruminale si abbassa e loro assorbimento (normalmente non avviene) quando le mucose del digerente sono alterate
 - Aumento prostaglandine, formazioni di trombi nei capillari del corio "infarto del piede", riduzione ossigeno
- Riduzione produzione biotina, riduzione integrità tessuto corneo
- Metalloproteinasi, attivate da batteri lattici (ad. es. Streptococcus bovis), che alterano la lamina basale del corio (studiata solo negli equini)

42

42

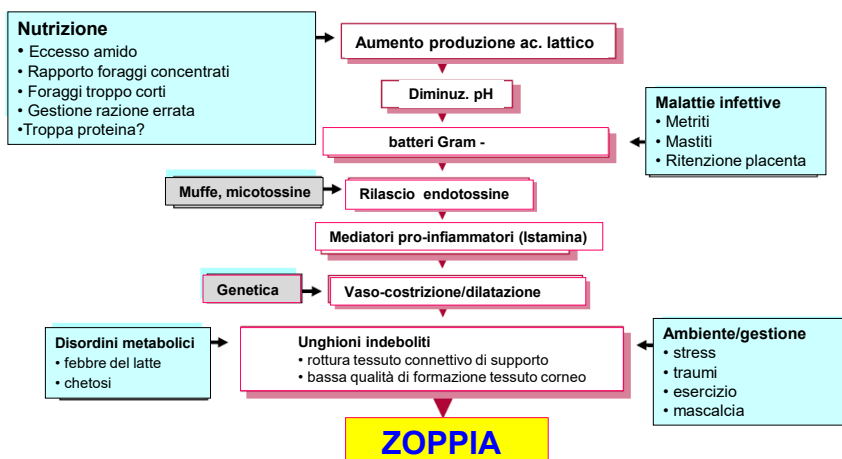
Carenze nutrizionali: BIOTINA

Biotina (vit. H) : metabolismo AA, respirazione cellulare, gluconeogenesi, lipogenesi

- essenziale per la sintesi della **cheratina** e degli **acidi grassi** necessari per legare le cellule dell'epidermide del piede
- Importante per lo sviluppo ed il mantenimento del tessuto corneo dell'unghione
- Presente nei vegetali e prodotto dai batteri ruminali
- **Può essere insufficiente** con % amido troppo alto, SARA, acidosi
- La sua supplementazione in molti esperimenti ha determinato **aumento del tasso di crescita del tessuto corneo**

43

Patogenesi delle zoppie nei bovini



Adapted from Hoof Care for Dairy Cattle, 1992. J.E. Nocek

44

44

Locomotion score vacche da latte

[Video Zoppie](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=dpnXEQ-UmIM>

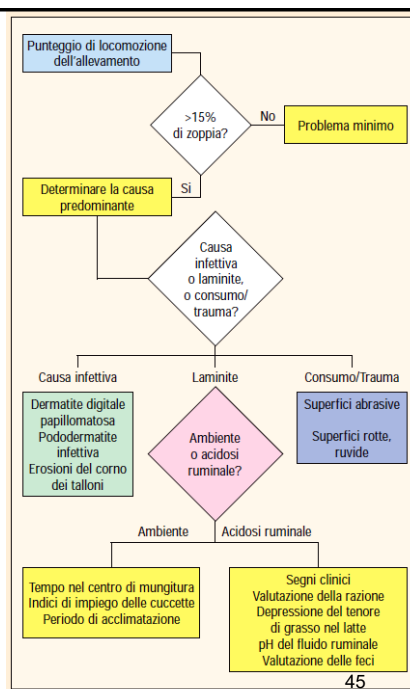


Figura 1 - Algoritmo per la valutazione di una mandria con problemi di zoppia.

45

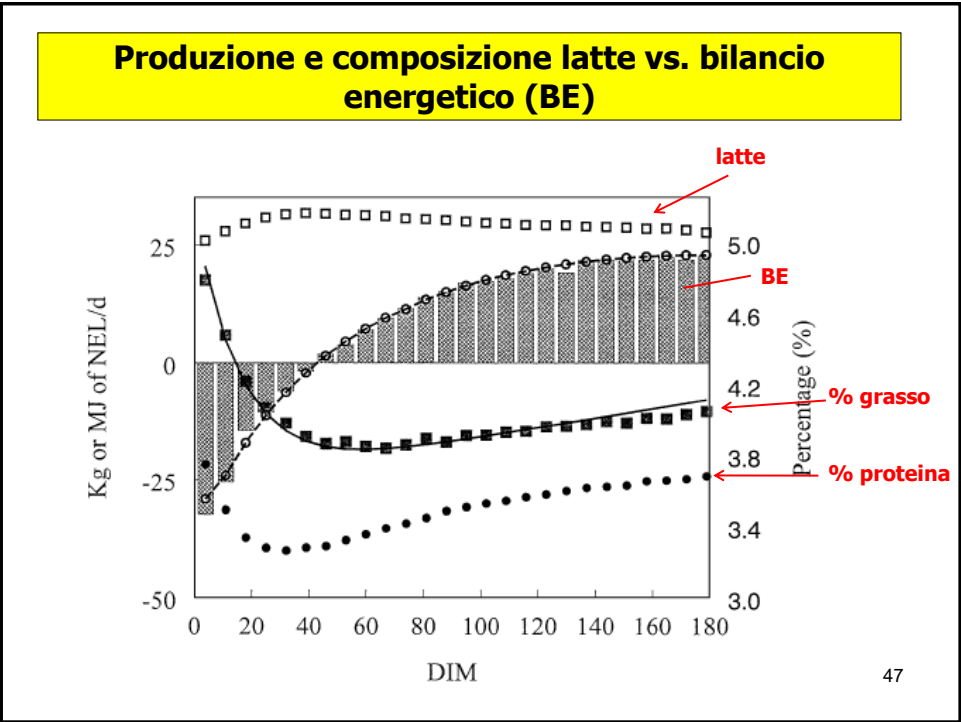
Strategie per migliorare la transizione e ridurre gli scarti

Ottimizzare i punti seguenti:

1. Massimizzare ingestione
2. Management e ambiente
3. Rumen fill scoring e BCS
4. Densità nutrienti della razione
5. Osservare individualmente le vacche

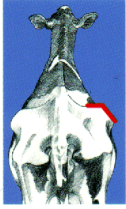
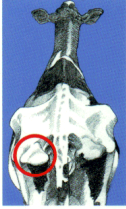
46

46



47

 **Se la linea forma una V $BCS \leq 3.0$**

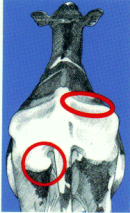
 Se gli ilei sono rotondeggianti $BCS=3.0$	 Se gli ilei sono angolosi $BCS<2.75$ Controllare gli ischi Se gli ischi sono arrotondati e ricoperti di grasso $BCS= 2.75$	 Se gli ischi sono angolosi $BCS<2.75$ Controllare gli ischi. Se ci sono cuscinetti adiposi sulle punte $BCS= 2.50$	 Se non ci sono cuscinetti adiposi sugli ischi $BCS<2.5$ Osservare le apofisi trasverse delle vert. lomb. tra la spina e la parte distale. Se la depressione è visibile per: $1/2 BCS=2.25$ $3/4 BCS=2.0$
---	---	---	--

48

48



Se la linea forma una U più o meno aperta
BCS ≥ 3.25



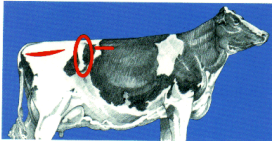
Leg. sacro-ischiatico visibile
Leg. sacro-iliaco visibile
BCS=3.25



Leg. sacro-ischiatico appena visibile
Leg. sacro-iliaco visibile
BCS=3.5



Leg. sacro-ischiatico non visibile
Leg. sacro-iliaco appena visibile
BCS=3.75



Leg. sacro-ischiatico non visibile
Leg. sacro-iliaco non visibile
BCS=4.0
Art. coxo-fem. piatta BCS ≥ 4
Estremità vert. lomb. appena visibili BCS=4.25
Ischio avvolti nel grasso BCS=4.5
Ilei appena visibili BCS=4.75
Strutture ossee poco visibili 49 BCS=5.0

49

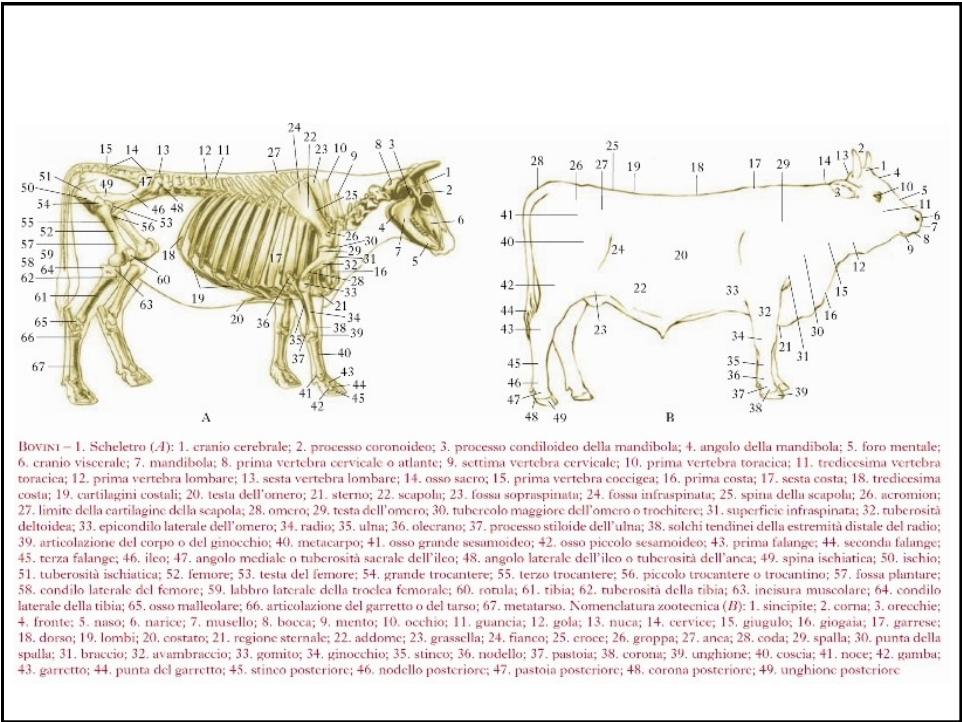
Video su BCS

<https://www.youtube.com/watch?v=-3vZw2Nmw94&t=7s>

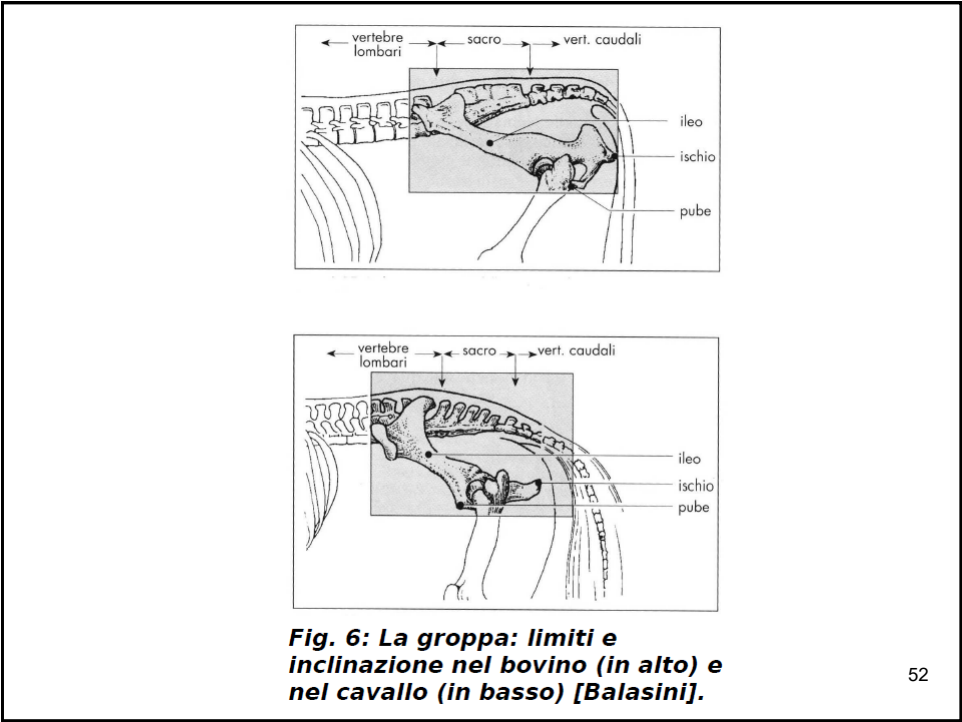
<https://www.youtube.com/watch?v=EVx7ePObUr0>

50

50

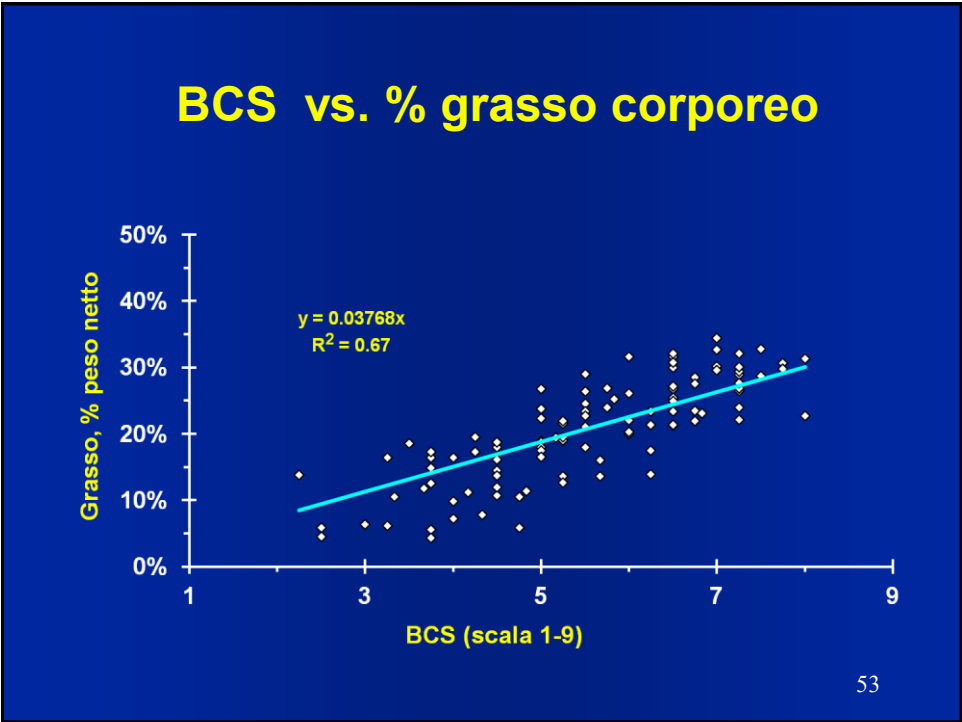


51



52

52



53

Fabbisogni di INGRASSAMENTO negli adulti - Relazione col BCS nei bovini

Energia che serve per passare da un BCS a quello successivo

	BCS				
	1	2	3	4	5
	Mcal di NE				
591 kg di peso					
CNCPS	0	362	420	439	443
CSIRO	0	249	334	420	505
INRA	0	425	425	425	425
682 kg di peso corporeo					
CNCPS	0	416	484	507	511
CSIRO	0	287	386	484	583
INRA	0	425	425	425	425

54

54

BCS nei bovini da latte

PERIODO	STADIO giorni	BCS massimo	BCS Medio	BCS minimo
Parto		3.75	3.50	3.25
Lattazione				
Iniziale	0-100	3.25	3.0	2.5
Media	100-200	3.5	3.25	2.75
Finale	200-300	3.75	3.5	3.25
Asciutta	300-350	3.75	3.5	3.25
Prepartum	350-365	3.75	3.5	3.25
Manze-giovenche		3.25	3	2.75
Giovenche	al parto	3.75	3.5	3.25

Quando si fa il BCS:

- alla messa in asciutta, al parto, a 30 GDL, a 200-250 GDL
- quando la razione cambia in misura notevole
- in coincidenza con interventi fecondativi

55

55

TABLEAU 17.2 ■ Évolution de la note d'état corporel et du poids vif en fonction de la semaine de lactation, de la note d'état au vêlage et de la production de lait potentielle.

	Primipares												
Lait 305 j (kg)	4 000			6 000			8 000			10 000			% du poids au vêlage
Lait au pic (kg/j)	15			23			31			38			
Note d'état corporel au vêlage	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
Semaine 4	1,98	2,87	3,75	1,84	2,70	3,57	1,70	2,54	3,38	1,56	2,37	3,20	97
Semaine 8	1,98	2,82	3,62	1,81	2,59	3,34	1,64	2,36	3,06	1,47	2,13	2,78	95
Semaine 12	1,98	2,82	3,60	1,82	2,59	3,30	1,66	2,36	3,01	1,50	2,13	2,72	95
Semaine 16	1,98	2,84	3,62	1,83	2,62	3,34	1,69	2,41	3,06	1,55	2,19	2,78	97
Semaine 24	1,98	2,87	3,69	1,87	2,70	3,47	1,76	2,54	3,25	1,65	2,37	3,02	102
Semaine 32	1,99	2,91	3,78	1,91	2,79	3,62	1,83	2,67	3,46	1,75	2,55	3,30	108
Semaine 40	1,99	2,95	3,87	1,94	2,87	3,77	1,90	2,80	3,67	1,85	2,73	3,58	114
Semaine 48	2,00	2,98	3,96	1,98	2,96	3,92	1,97	2,93	3,89	1,95	2,91	3,86	120
Semaine 52	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	

	Multipares												
Lait 305 j (kg)	5 000			7 000			9 000			11 000			% du poids au vêlage
Lait au pic (kg/j)	22			30			39			48			
Note d'état corporel au vêlage	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	
Semaine 4	2,03	2,94	3,82	1,87	2,75	3,61	1,72	2,56	3,40	1,56	2,37	3,20	96
Semaine 8	2,04	2,91	3,72	1,85	2,65	3,41	1,66	2,39	3,09	1,47	2,12	2,78	93
Semaine 12	2,04	2,91	3,71	1,86	2,65	3,38	1,68	2,39	3,04	1,50	2,12	2,71	93
Semaine 16	2,03	2,92	3,72	1,87	2,68	3,41	1,71	2,43	3,09	1,54	2,19	2,78	94
Semaine 24	2,03	2,94	3,78	1,90	2,75	3,52	1,77	2,55	3,27	1,64	2,36	3,02	97
Semaine 32	2,02	2,95	3,84	1,93	2,82	3,66	1,84	2,68	3,48	1,75	2,55	3,30	101
Semaine 40	2,01	2,97	3,90	1,96	2,89	3,80	1,90	2,81	3,69	1,85	2,73	3,58	106
Semaine 48	2,00	2,99	3,97	1,99	2,96	3,93	1,97	2,94	3,90	1,95	2,91	3,86	111
Semaine 52	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	

56

56

Evoluzione
BCS (note
état corporel)
durante la
lattazione

Velage = parto

BCS

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**

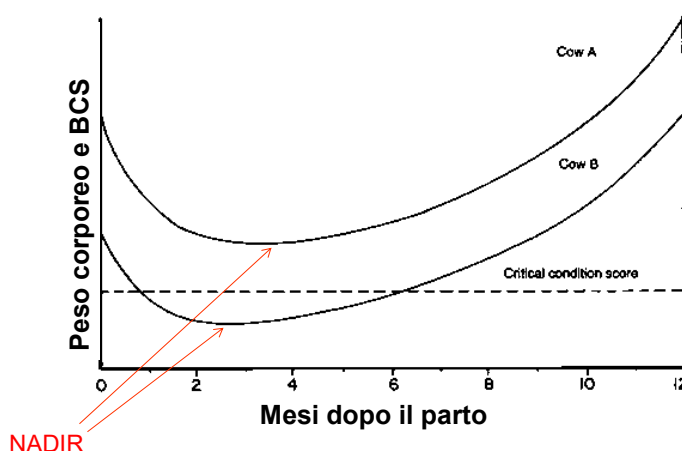
•BCS dopo il parto

- **calo max di 1 BCS**
- **mai sotto 2.25**
- **ottimale: max 25% vacche con variazione di BCS > 0.5**

57

57

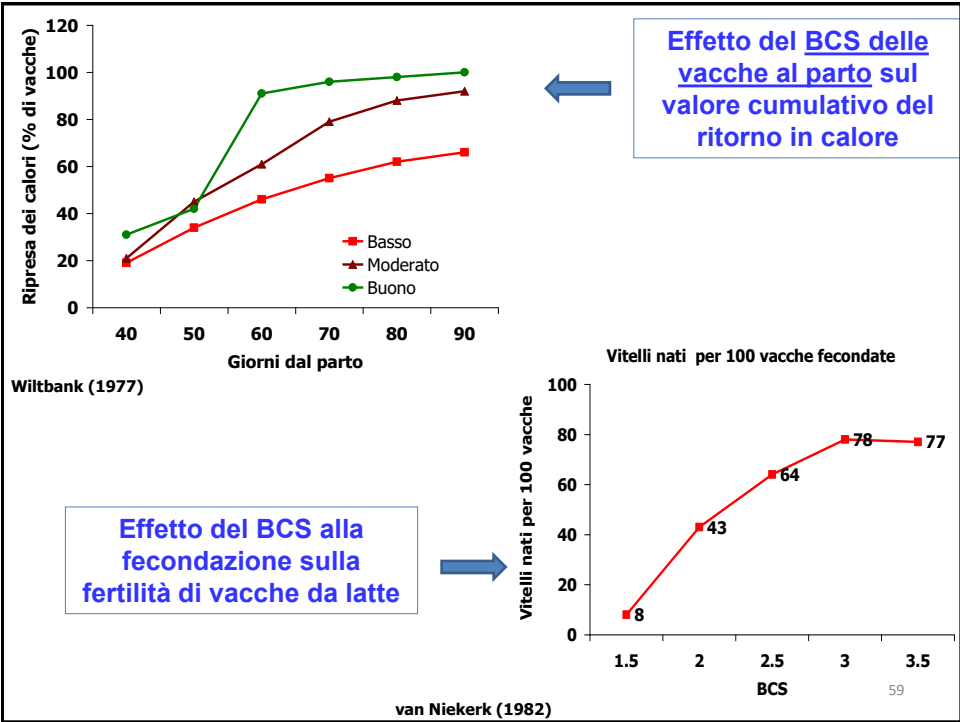
Evoluzione del BCS nel post-parto



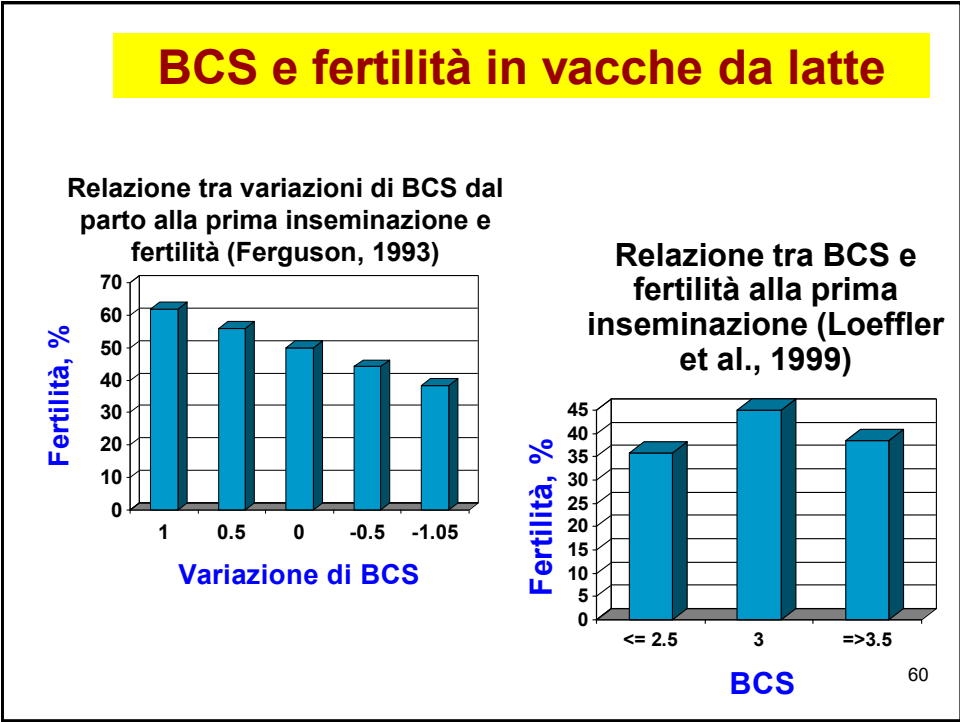
La prima ovulazione avviene 10-15 giorni dopo il minimo (nadir) degli effetti del BE negativo

58

58



59



60

Fattori che influenzano la fertilità: genetici, sanitari, nutrizionali

Negli ultimi decenni al crescere dei livelli produttivi è drasticamente diminuita la fertilità.

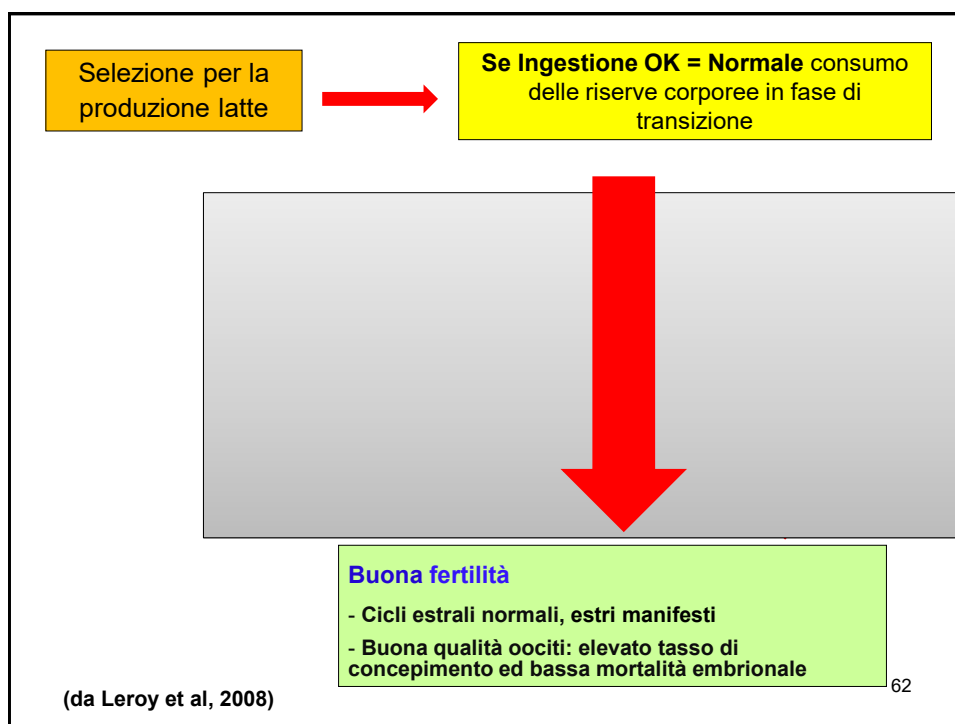
E' il miglioramento genetico in contrasto con la fertilità?

- Le manze non soffrono di problemi riproduttivi
- Le vacche non in lattazione non soffrono di problemi riproduttivi
- Le vacche in lattazione quanto più producono tanto più hanno problemi riproduttivi e sanitari

(Leroy et al., 2008)

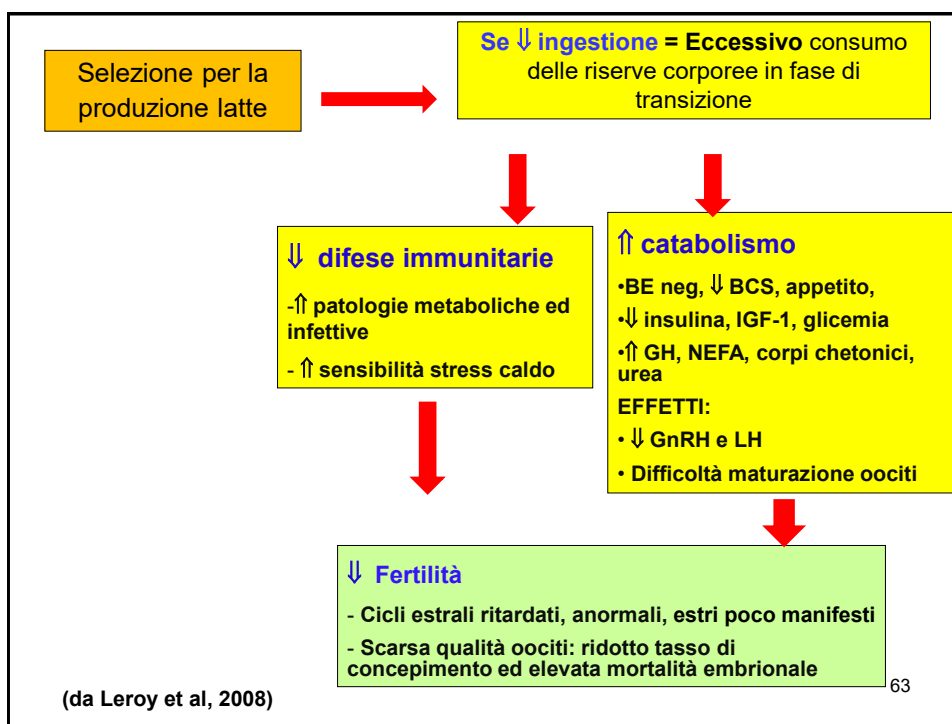
61

61



62

62



63



64

La variazione di bilancio energetico post-parto dipende più dall'ingestione degli animali che da latte che producono!!

($r = 0.73$ SSI vs -0.25 latte) (Villa-Godoy et al., 1988; Santos 2008)

Per evitare BE troppo negativo bisogna avere elevata ingestione di energia ad inizio lattazione:

- Adeguata formulazione razione
 - energia soprattutto da amidi veloci
- Adeguato management alimentare
 - comfort e riposo
 - competizione per lo spazio
 - competizione fra animali
 - stress ambientali

65

65

Table 3: Useful monitoring criteria for negative energy balance in dairy herds

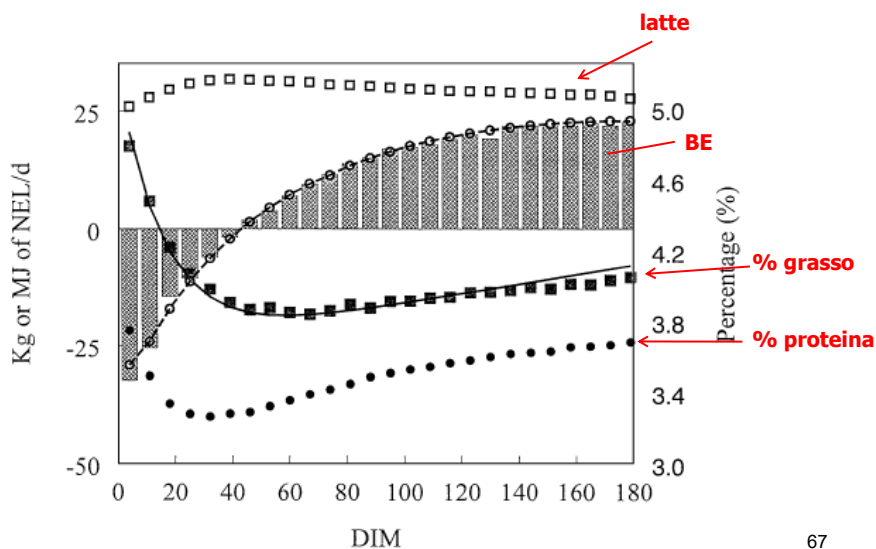
Percentage of energy requirements supplied eight weeks after calving	≈95%
BCS at drying off	2.75
BCS at calving	3.0
% of cows with > 0.5 units BCS loss in early-lactation	<25%
BCS at breeding	>2.5
% of early-lactation cows with milk fat/protein > 1.5	<10%
% of early-lactation cows with nadir milk protein < 3.05%	<15%
% of early-lactation cows with nadir milk lactose < 4.5%	<15%
Weekly decline in milk yield (%) post peak	≤2.5%
Trough space for transition cows	0.6m
Percentage refusals accepted in transition cow trough	≥3%
Post-grazing sward height for early-lactation cows	7cm
% cows 2 – 14 days pre-calving with blood BHB > 0.6mmol/l	≤10%
% cows 2 – 14 days pre-calving with blood NEFA > 0.4mmol/l	≤10%
% early lactating cows with blood BHB > 1.4mmol/l	≤10%
% early lactating cows with blood NEFA > 0.7mmol/l	≤10%

Adapted from Mulligan et al. (2006)

66

66

Produzione e composizione latte vs. bilancio energetico (BE)



67

67

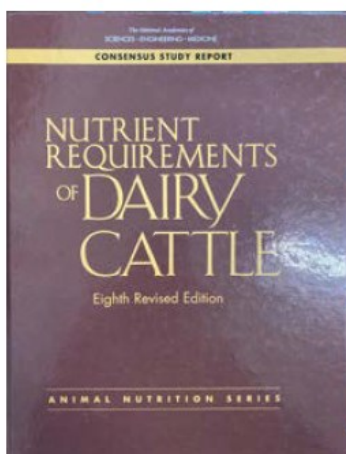
Strategie per migliorare la transizione e ridurre gli scarti

Ottimizzare i punti seguenti:

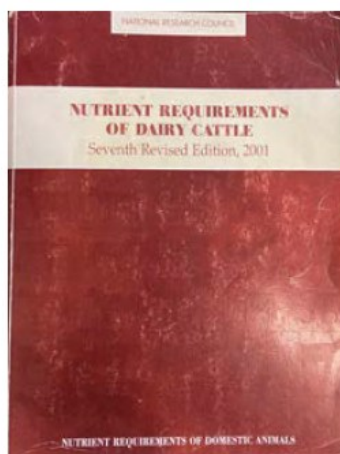
1. Massimizzare ingestione
2. Management e ambiente
3. BCS
4. Densità nutrienti della razione
5. Osservare individualmente le vacche

68

68



La copertina del documento Nasem 2021.



La copertina del documento Nrc 2001.

69

69

4. Razione

Energia

- **metabolismo del glucosio**
- **metabolismo lipidico**
- **fibra**

Proteine

- **quantità**
- **amino acidi essenziali**

Minerali

- **concentrazioni macro e micro**
- **DCAB**

70

70

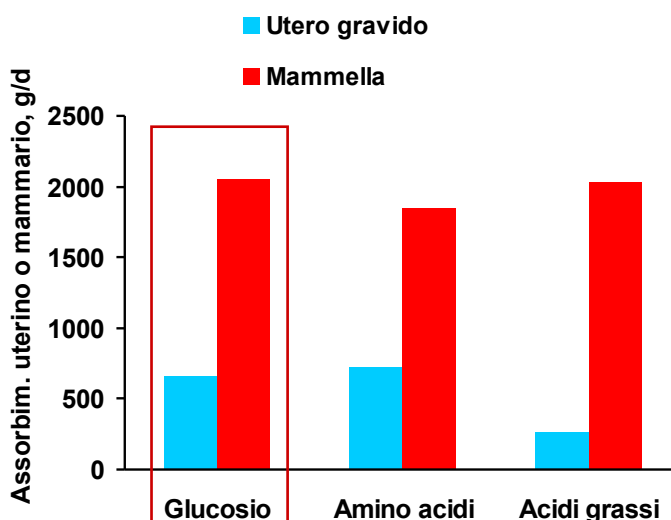
Metabolismo del glucosio

- Forte aumento nei fabbisogni di glucosio dal parto in poi
- L'aumento dei fabbisogni deve essere coperto da un aumento della **gluconeogenesi** (produzione di glucosio) nel fegato
- **Maggiori substrati gluconeogenetici**
 - propionato (50-60%) → **da amido (cereali)**
 - amino acidi (20-30%) → **da proteine**
 - lattato (15-20%) → **metabolismo interno**
 - glicerolo (<5%) → **da digestione grassi**

71

71

Domanda di nutrienti a fine gravidanza vs. inizio lattazione

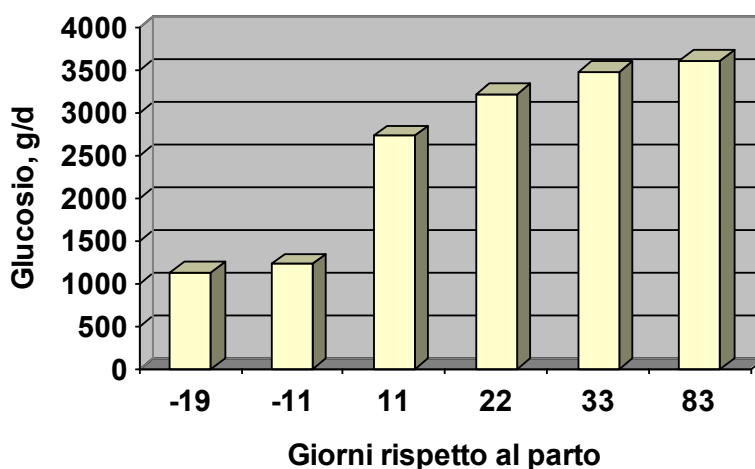


From Bell (1995)

72

72

Liberazione di **glucosio dal fegato** a fine gravidanza ed inizio lattazione (Reynolds et al., 2003)



73

73

Metodi per aumentare la produzione di precursori di glucosio

- Aumentare **ingestione di SS e NFC** (zuccheri, amidi, pectine)
- Aumentare **fermentiscibilità amidi**
- Usare **supplementi glucogenici** (ad es. glicole propilenico, propionato) – risultati variabili

74

74

Fabbisogni di lattazione - NFC

Tabella 2 - Ipotesi di linee guida per i carboidrati non fibrosi (Hoover e Chalupa, 2003)

	kg	% frazione	% SS	% min. SS	% max SS
Acidi di fermentazione (insilati)	0,0		< 5		
Zuccheri	1,2		5	4	6
Zuccheri fermentescibili		98	4,9	3.8	5
Amidi	6,1		25	21	27
Amidi fermentescibili	5,1	84	21	20	22
Amidi + zuccheri	7,4		30	27	33
Amidi + zuccheri fermentescibili	7,4	86,6	26	24	28
Fibre solubili (pectine)	1,5		6	4	8
Fibre solubili fermentescibili	1,2	84	5	3	7

75

75

4. Razione

Energia

- metabolismo del glucosio
- **metabolismo lipidico**
- fibra

Proteine

- quantità
- amino acidi essenziali

Minerali

- concentrazioni macro e micro
- DCAB

76

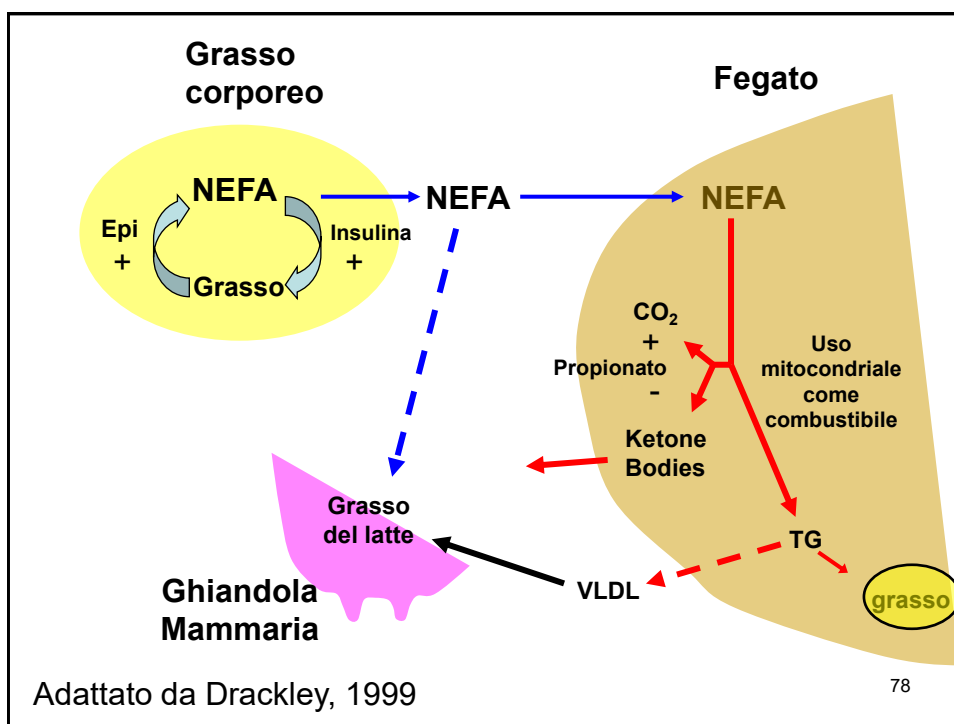
76

Metabolismo LIPIDICO

- Rapido e forte aumento di NEFA al parto
- Aumento dell'assorbimento di NEFA da parte del fegato
- Conseguenze di assorbimento eccessivo di NEFA da parte del fegato:
 - (i) chetogenesi
 - (ii) accumulo di trigliceridi (grassi) nel fegato

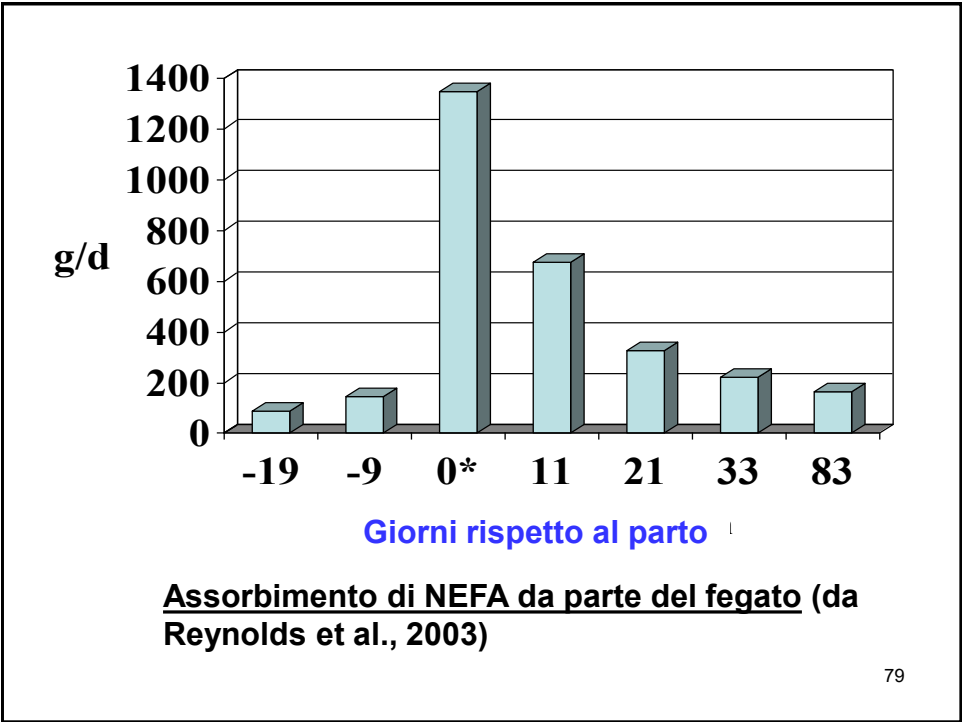
77

77

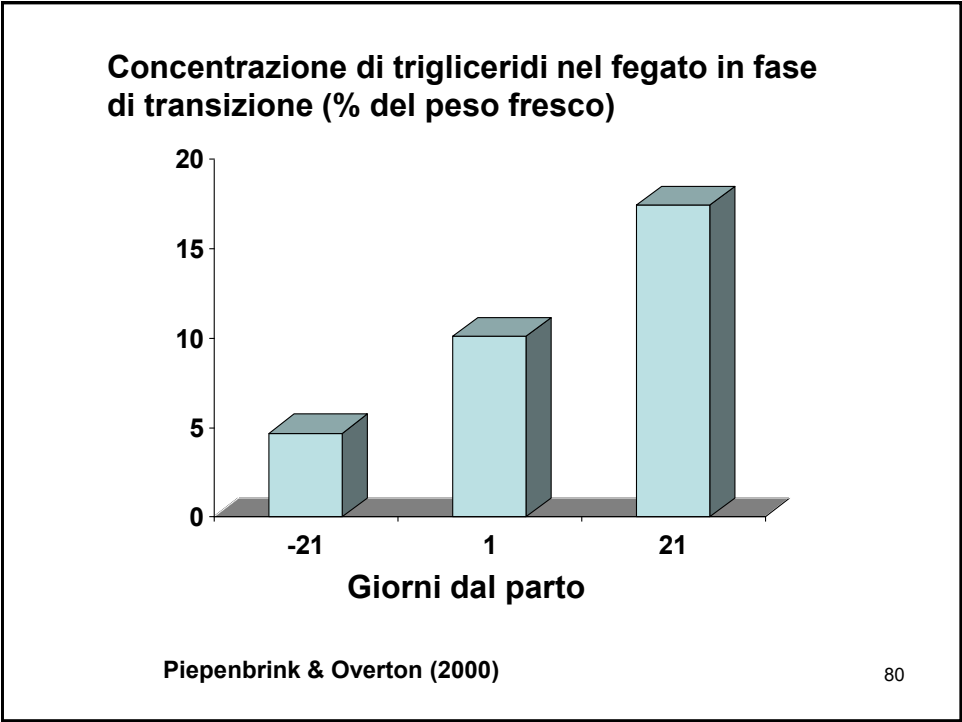


78

78



79



80

Fegato grasso



Accumulo di trigliceridi nel fegato

- Più comune dopo il parto
- Associato alla sindrome della “vacca grassa”

81

81

Conseguenze del fegato grasso

- Riduzione della capacità gluconeogenetica
- Riduzione della capacità di sintetizzare l'urea (ammoniaca ematica ↑)
- Riduzione della capacità di detossificare le tossine batteriche
- Ritardo del ciclo estrale e minore fertilità
- Aumento mastiti

82

82

Il deficit energetico compromette la funzionalità epatica (accumulo di grasso – steatosi)

Parametro	Buona funzionalità epatica (n° 28)			Precaria funzionalità epatica (n° 38)		
	7	14	28	7	14	28
Albumine (g/l)	33,7	34,4	35,3	30,5	30,5	31,9
Coleseterolo (mmol/l)	2,62	3,67	5,19	2,12	2,88	4,06
Vitamina A (µg/100 ml)	39,5	55,3	68,7	25,7	36,8	54,2
Aptoglobina (g/l)	0,46	0,26	0,28	0,78	0,35	0,31
Globuline (g/l)	35,9	37,5	38,7	41,8	44,6	45,7
Ceruloplasmina (µmol/l)	2,72	2,56	2,30	2,98	2,75	2,56

Riduce proteine "normali" e aumenta le proteine dalla fase acuta (Bertoni et al., 2002)

(calo dello Zn e Ca ematico anoressia e calo ingestione)

L'accumulo di grasso favorisce indirettamente altri problemi

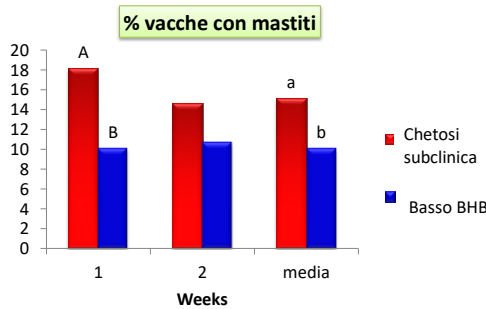


Fig. 1 - Effetto della variazione del grasso nel fegato (%), da 2 settimane nel pre-parto a 2 settimane nel postpartum, sull'incidenza delle mastiti entro trenta giorni dal parto (Curtis, 1989).

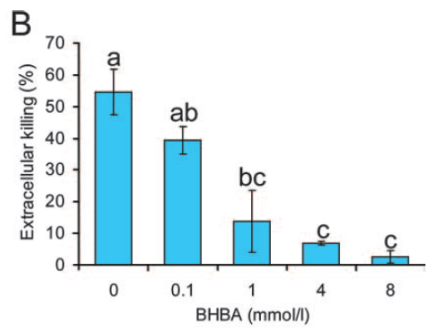
83

BE negativo, BHB e mastite nelle vacche da latte

- Forte associazione tra **bilancio energetico negativo, aumento dei corpi chetonici e aumento di SCC e mastiti**
- Ridotta fagocitosi, capacità battericida e chemiotassi dei leucociti, livelli di IgG più bassi
- **Immunosoppressione**



Leslie et al. (2000) National Mastitis Council Regional Meeting
Procedimenti del Consiglio Nazionale delle Mastiti pp 25-33



Grinberg et al., Infettare. Immun. 2008, 76(6):2802.

84

Integratori per aiutare le vacche nella fase di transizione

Composti energetici ↑ glucosio ↓ NEFA	Composti lipotropici ↑ 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)	

Grassi non adatti ad inizio lattazione = riducono ingestione nelle vacche fresche

85

85

Dosaggi integratori energetici o lipotropici

•Glicole propilenico: il dosaggio raccomandato è di 100 – 200 g (sino a 500 g) a capo in 1 – 2 somministrazioni giornaliere

•Glicerolo: il dosaggio raccomandato è di 500 g a capo in 1 somministrazione giornaliera

•Propionato di sodio e di calcio: il dosaggio raccomandato è di 100 g a capo in 2 somministrazioni giornaliere.

L'effetto del glicole propilenico è dose-dipendente e dipende dal momento dell'applicazione in base al parto. Nelle vacche fresche sono necessari dosaggi più elevati per provocare effetti simili rispetto alle vacche asciutte (Maurer et al., 2017)

La colina rumino-protetta protegge 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.

Dosaggio: dipende dal prodotto, circa 10-30 g/D

86

Concentrati energetici ricchi in lipidi

I lipidi hanno, a parità di peso, **2,25 volte più energia** di carboidrati o proteine: utili perchè **↑** la concentrazione energetica della razione

I **lipidi interferiscono negativamente con il metabolismo batterico** quando usati in quantità superiori al 5-6% della SS della razione

- diminuisce digeribilità della razione, ingestione alimenti
- i grassi inibiscono l'accrescimento e l'attività dei microrganismi sia una riduzione del livello di ingestione → **riduzione percentuale di grasso nel latte**
- da usare dopo il picco di lattazione

L'effetto negativo cresce al crescere della velocità di diffusione nel rumine dei grassi:

- **Olii** (ad es. olio di soia, di lino, di palma, etc. = 100% lipidi): diffondono velocemente nel rumine, vanno usati in basse dosi
- **Semi interi** (ad es. soia integrale, cotone, colza): hanno quantità variabili di lipidi (20-30%), che diffondono lentamente nel rumine perchè intrappolati dentro le cellule

87

87

Contenuto lipidico della razione

L'aggiunta di **grassi non protetti (olii, semi oleosi)** ai concentrati in piccole quantità può favorire l'aumento del contenuto lipidico del latte;

Il valore massimo di integrazione è stato individuato nella vacca da latte nel 10% sulla SS dei concentrati, mentre nelle pecore è del 5-7%

Tale inconveniente può essere risolto con l'impiego di **grassi protetti**, capaci di superare la degradazione ruminale per essere digeriti a livello intestinale

Grassi protetti:

- **Sali di calcio di acidi grassi di olio di palma** (45% insaturi; instabile a basso pH ruminale ed idrolizzati nello stomaco)
- **Grassi idrogenati:** acidi grassi di palma saturati (quindi inerti nel rumine), ricchi di ac. stearico (C18)
- **Grassi frazionati:** come sopra ma ricchi di acido palmitico (C16), ottenuti frazionando i grassi in due componenti: stearina (solida) + oleina (liquida)

88

Prodotti a base di olio di palma

TAB. 1 - CARATTERISTICHE DELLA FRAZIONE LIPIDICA DELLE PRINCIPALI FONTI DI GRASSI NELLA DIETA DEI RUMINANTI						
Tipo di grasso	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	Altri
Semi di colza	4.8	2.1	60.5	20.8	9.2	2.6
Semi di girasole alto oleico	3	5	83	9	-	0
Semi di girasole alto linoleico	5.1	4.3	21.6	66.8	0.3	1.9
Semi di cotone	24	2	17	47	< 1	10
Semi di soia	11.3	4.1	22.4	53.5	7.2	1.5
Semi di lino	3.6	3.4	18.8	16.3	54.4	3.5

TAB. 2 - PROFILO ACIDICO DELLE DIFFERENTI FONTI LIPIDICHE BYPASS OTTENUTE DA OLIO DI PALMA COMUNEMENTE IMPIEGATE NELL'ALIMENTAZIONE DEI RUMINANTI (%AG)						
Fonte lipidica	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	Altri
Olio di palma*	1.00	41.21	4.34	38.45	9.28	4.82
Saponi di Ca**	1.32	47.90	4.51	35.87	8.58	1.82
TG idrogenati**	2.25	38.06	52.39	0.40	0.04	6.86
AG idrogenati**	1.65	49.30	43.59	3.64	0.08	1.74
AG frazionati***	1.50	75.00	8.00	10.00	2.00	3.50

Fonti: *) Inran, 2009; **) Vandoni et al., 2010; ***) Voigt et al., 2006.

Lipidi. Perché i grassi by pass. G. Baldi, R. Compiani, C. A. Sgoifo Rossi
INFORMATORE ZOOTECNICO n.18 / 2013 (su Elearning)

89

Megalac 2.0 - Description

A dry free-flowing granular product with a greater proportion of larger particles.

Typical Analysis (%)

Fat 84	Ash 12.5	Calcium 9	Moisture 5
ME 33.3 MJ/kg DM			

Fatty Acid Profile (% of total fatty acids)

C16.0 48	C18.0 5	C18.1 36	C18.2 9
Saturated		Unsaturated	

How is Megalac 2.0 packed ?

Available in 25 kg bags on pallets and in mini-bulk bags (2 x 650 kg bags per pallet).

Storage

Store in a cool, dry, well-ventilated place.



90

90

Integrazione lipidica e fase della lattazione

Su **vacche fresche** (sino a 20 giorni dopo il parto) bisogna usare **pochi grassi aggiunti**, per evitare che diminuisca ingestione

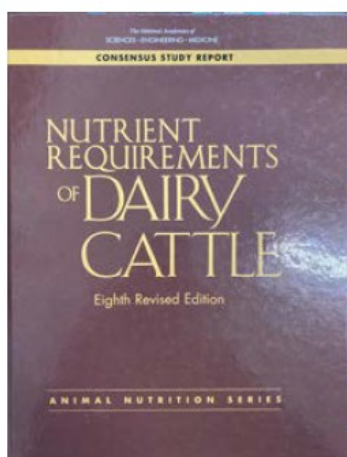
In **piena lattazione** migliori risultati

In **lattazione avanzata**, un aumento del grasso della razione non porta sempre ad un aumento del grasso del latte e spesso è accompagnato dalla riduzione delle proteine (inibizione della proliferazione microbica)

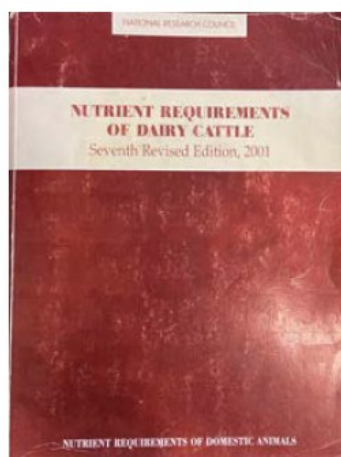
- I **grassi saturi (idrogenati)**: a cui viene attribuito un potere **pro-infiammatorio** potrebbero essere usati in fine gravidanza al fine di rafforzare le difese immunitarie;
- I **grassi insaturi (ad es. oli di semi di lino o saponi di calcio con grassi insaturi)**, a cui viene attribuito un potere **antinfiammatorio**, devono essere preferiti nelle fasi post parto

I grassi aumentano l'energia della dieta, ma non sempre ciò è associato a benefici nella **riproduzione** (non sempre migliora BE): **+ latte e + perdita di peso e – gravidanze al 1° intervento** (Sali di Ca o altri oli di semi, Sklan et al, 1994; Santos, 2005) → **Migliori risultati solo se migliora il BE**

91



La copertina del documento Nasem 2021.



La copertina del documento Nrc 2001.

92

92

Tabella 1 - Digeribilità totale degli acidi grassi

Classi delle fonti di acidi grassi	Coefficiente digeribilità 2021	DS	Composizione % degli acidi grassi	Coefficiente digeribilità 2001
Alimento comune	0.73	0.026	-	-
Olio di semi	0.73	0.041	-	-
Olio vegetale	0.70	0.033	PUFA > 20%, UFA >65%	0.86
Sego	0.68	0.029	MUFA>36%, UFA<56%	-
Mix di trigliceridi	0.63	0.027	PUFA < 20%, UFA >56%	-
Trigliceridi parzialmente idrogenati	0.61	0.037	MUFA > 25%, UFA <36%	-
Trigliceridi idrogenati	0.44	0.030	MUFA < 20%, UFA <25%	-
Sali di calcio di acidi grassi di palma	0.76	0.027	MUFA > 30%	0.86
Acidi grassi saturi arricchiti	0.69	0.022	MUFA < 15%, UFA <20%	-
Acido palmitico, 85%	0.73	0.077	-	-
Acido palmitico o stearico >90%	0.31	0.046	UFA <2%	-

(adattata dalla Tabella 4-1 del Nasem) (Daley et al., 2020*).
DS = deviazione stanzard; MUFA = acidi grassi monoinsaturi; PUFA = acido grasso polinsaturi; UFA = acidi grassi insaturi.
*) Daley, V. L., Armentano, L. E., Kononoff, P. J., & Hanigan, M. D. (2020). Modeling fatty acids for dairy cattle: Models to predict total fatty acid concentration and fatty acid digestion of feedstuffs. Journal of dairy science, 103(8), 6982-6999.

Valore medio alimenti di digeribilità dei grassi degli alimenti zootecnici: **73%**
CNCPS, LRNAS, SRNS = **95%**

93

93

NASEM
(2021)

		Lactating Cows by Parity (Body Weight) and Days in Milk ^a							
		Dry Cows ^a		First (570 kg)				Mature (700 kg)	
		Days Prepartum	Days-in-Milk	15	150	20	100	200	
Age, days		60–21d1	<21d	Milk, kg	33	39	53	55	43
BW, kg		740	740	Fat %	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8
Growth Rate, kg/d		0.1	0.1	Protein %	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3
Dry matter intake, kg/d		13.9	12.3		20.8	23.9	25.8	29.4	27.4
ME, Mcal/kg		1.93	2.25		2.39	2.61	2.58	2.73	2.60
NE _L , Mcal/kg		1.28	1.49		1.58	1.72	1.70	1.80	1.73
Rumen-degradable protein, %		10.0	10.0		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Rumen-undegradable protein, %		1.9	4.3		6.2	7.0	7.5	7.4	7.5
Crude protein, %		11.9	14.3		16.2	17.0	17.5	17.4	17.5
Metabolizable protein, %		5.2	6.7		9.8	9.8	10.9	10.2	10.1
NDF, min %		25–33	25–33		25–33	25–33	25–33	25–33	25–33
Forage NDF, min %		19–25	19–25		19–25	19–25	19–25	19–25	19–25
Starch max, % (varies)		15–20	15–20		22–30	22–30	22–30	22–30	22–30
Macrominerals, %									
Ca		0.31	0.39		0.57	0.57	0.64	0.60	0.58
P		0.19	0.21		0.35	0.35	0.39	0.37	0.35
Mg		0.13	0.14		0.17	0.17	0.18	0.18	0.17
K		0.62	0.69		1.03	0.97	1.10	1.00	0.99
Na		0.16	0.17		0.21	0.21	0.23	0.22	0.21
Cl		0.13	0.14		0.29	0.30	0.34	0.32	0.29
S		0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
DCAD-S mEq/kg min		66	–100		148	130	157	135	137
Trace minerals, mg/kg									
Cu		18	19		9	8	10	8	10
Co		0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
I		0.51	0.54		0.46	0.42	0.47	0.42	0.41
Fe		13	15		16	16	21	19	16
Mn		38	43		28	26	31	28	27
Se		0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Zn		30	32		57	58	66	62	61
Vitamins, IU/kg									
Vitamin A		5,850	6,630		3,021	2,796	3,687	3,303	3,103
Vitamin D		1,595	1,810		1,099	954	1,085	952	1,021
Vitamin E		85	181		22	19	22	19	20

94

Tab. 4 - Confronto tra Nrc e Nasem su fabbisogni di lattazione per differente contenuto in grasso e media produttiva.

Fabbisogni energetici	Basso Grasso			Alto grasso		
	NRC 2001	NASEM 2021	Diff, %	NRC 2001	NASEM 2021	Diff, %
Fabbisogni di lattazione						
ENL/kg di latte	0,723	0,724	0,14%	0,760	0,761	0,13%
ENL per 25 kg di latte, Mcal/gg	18,08	18,10		19,01	19,03	
ENL per 35 kg di latte, Mcal/gg	25,31	25,34		26,61	26,64	
ENL per 45 kg di latte, Mcal/gg	32,54	32,59		34,21	34,26	
ENL per 55 kg di latte, Mcal/gg	39,77	39,83		41,82	41,87	
Fabbisogni per una vacca in latte da 650 di PV						
Mantenimento, Mcal/gg	9,70	12,12	25%	9,70	12,12	25%
25 kg di latte, Mcal/gg di ENL	27,78	30,23	8,8%	28,71	31,16	8,5%
35 kg di latte, Mcal/gg di ENL	35,01	37,47	7,0%	36,31	38,77	6,8%
45 kg di latte, Mcal/gg di ENL	42,24	44,71	5,8%	43,91	46,38	5,6%
55 kg di latte, Mcal/gg di ENL	49,47	51,95	5,0%	51,51	53,99	4,8%
<i>ENL = energia netta latte Basso Grasso = 3.8% di grasso, 3.3% di proteina e 4.8% di lattosio. Alto Grasso = 4.2% di grasso, 3.3% di proteine, 4.8% di lattosio.</i>						

95

95

4. Razione

Energia

- metabolismo del glucosio
- metabolismo lipidico
- **NFC** e **fibra**

Proteine

- quantità
- amino acidi essenziali

Minerali

- concentrazioni macro e micro
- DCAB

96

96

Fabbisogni di lattazione - NFC

Tabella 2 - Ipotesi di linee guida per i carboidrati non fibrosi (Hoover e Chalupa, 2003)

	kg	% frazione	% SS	% min. SS	% max SS
Acidi di fermentazione (insilati)	0,0		< 5		
Zuccheri	1,2		5	4	6
Zuccheri fermentescibili		98	4,9	3.8	5
Amidi	6,1		25	21	27
Amidi fermentescibili	5,1	84	21	20	22
Amidi + zuccheri	7,4		30	27	33
Amidi + zuccheri fermentescibili	7,4	86,6	26	24	28
Fibre solubili (pectine)	1,5		6	4	8
Fibre solubili fermentescibili	1,2	84	5	3	7

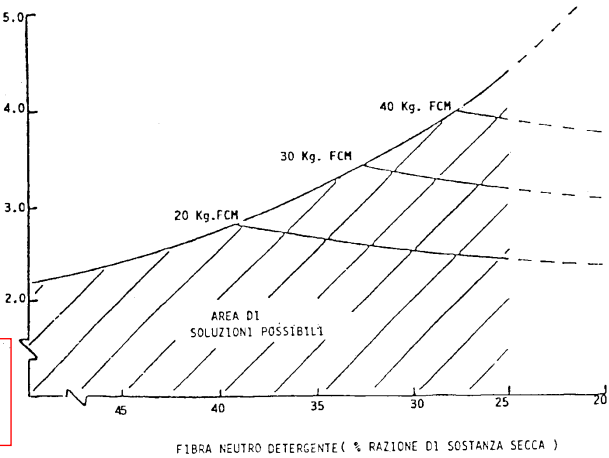
97

97

Controllo ingestione

Ingestione (% PV)

Max ingestione SS con ingestione NDF pari ad 1.1-1.2% PV



PV	SSI % PV	SSI kg/d	NDF, % SS	NDF ingerito kg/d	NDF ingerito % PV
600	2.90	17.4	38.0	6.61	1.10
600	3.35	20.1	33.0	6.63	1.11
600	4.00	24.0	27.5	6.60	98 1.10

98

Livelli di ingestione ottimali di fibra NDF

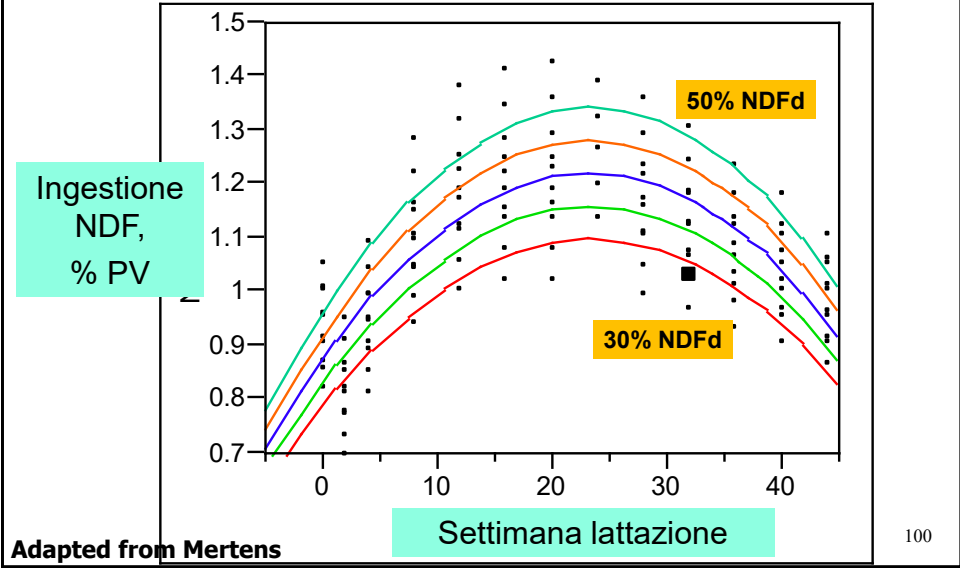
I valori possono essere più alti dello 0,1 % (ad es. 1,1% invece che 1,0%) se la fibra ha una qualità particolarmente alta (da Sniffen, 1988)

Categoria	Numero lattazioni			
	0	1	2	> 2
In crescita	1.0			
Vacche asciutte		0.8	0.9	1.0
0-30 d lattazione		0.85	0.95	1.05
30-60 d lattazione		0.90	1.0	1.1
> 60 d lattazione		1.0	1.1	1.1

99

99

Qualità fibra e ingestione NDF



100

100

Qualità fibra e ingestione

TABELLA 1 - Dati analitici di fieni di medica						
Fieno	Data di sfalcio	NDF	ADF	Prot. totale sostanza secca (%)		
				Lignina	ADIN (*)	
Pre-fioritura	3-5-85	36,1	25,7	26,7	4,9	1,6
Inizio fioritura	24-5-85	51,7	40,3	20,6	7,1	1,5
Piena fioritura	14-6-85	51,7	18,7	18,7	8,2	1,7

(*) Azoto insolubile nel detergente acido.
Fonte: LLamas-Lamas (1990).

Con taglio anticipato:

- stesso latte, + grasso nel latte
- maggiore ingestione di fibra
- minore consumo di concentrati (6 kg in meno!)
- pH ruminale più alto

Da Brizzi e Berzaghi, Inf.Agr.

TABELLA 2 - Assunzione volontaria di sostanza secca con fieno di medica raccolta a tre diversi stadi

Ingestione	Dieta		
	vegetativo iniziale	inizio fioritura	piena fioritura
Sostanza secca (kg)	26,1	24,4	24,8
Sostanza secca (% p.v.)	3,80	3,54	3,6
Foraggio (kg)	17,3	11,9	10
Concentrato (kg)	8,8	12,4	14,8
NDF (kg)	8,5	8	6,9
NDF (% p.v.)	1,23	1,17	1
ADF (kg)	5,7	5,4	4,5

Fonte: LLamas-Lamas (1990).

Latte, kg/d	33,6	33,1	33,8
Grasso, %	3,41	3,22	3,10
Proteina, %	3,13	3,05	3,10
pH rumine	6,23	6,08	6,09

101

101

Ingestione alimentare, produzione di latte e livello di fibra

1. Al crescere del livello produttivo cresce l'ingestione ed il livello di ingestione
2. La **capacità del rumine di contenere fibra è poco influenzata dal livello produttivo**, dipende soprattutto dal peso vivo degli animali
 - Sia dal punto di vista economico che della corretta funzionalità del rumine conviene avere razioni più fibrose possibile
 - Tuttavia, quando l'ingestione di NDF è superiore ad **1.1-1.2% del PV** l'ingestione giornaliera di energia comincia a diminuire
 - Per rimanere entro questi valori, quando l'ingestione di SS è molto alta (animali molto produttivi), la % di NDF della razione che consente di rispettare la soglia di 1.1-1.2% di NDF (% PV) si abbassa tanto da rendere le razioni alimentari pericolose (rischio di acidosi ruminale)
3. il **livello di ingestione ottimale di NDF è fortemente influenzato dalla qualità della fibra**: è maggiore con foraggi di ottima qualità (bassa lignina, alto velocità degradazione della fibra)

102

Fabbisogni di lattazione - NDF

Tabella 1 - Ipotesi di linee guida per la fibra della razione (Hoover e Chalupa, 2003)

	kg/d	% frazione	% SS	% min. SS	% max SS
Sostanza Secca	24,5				
SS fermentescibile	10,5	43	43	41	44
NDF Totale	7,4		30	28	33
peNDF	5,6	76,6	23	22	24
Lignina	0,9	11,7	3,5	3	4
NDF fermentescibile	2,6	> 35	11	10,5	12

103

103

Fabbisogni di lattazione – NDF
Altri approcci

Table 1. Recommended minimum concentrations (% of DM) of NDF from forage and total diet NDF and recommended maximum concentrations (% of DM) of NFC for diets containing ground corn as primary starch source fed as TMR of adequate particle size (NRC, 2001).

Minimum NDF from Forage	Minimum NDF in Diet	Maximum NFC in Diet ¹	Max Amido
19%	25%	44%	30%
18%	27%	42%	28%
17%	29%	40%	26%
16%	31%	38%	24%
15% ²	33%	36%	22%

¹ Non-fiber carbohydrate = 100 - (%NDF - NDFIP + %CP + %Fat + %ash).
² Not recommended because of depression of milk fat test.

- la tabella riporta le concentrazioni minime necessarie di NDF nella razione
- al diminuire della % di fibra lunga (da foraggi) deve aumentare la % totale di fibra NDF della razione e si devono ridurre gli NFC (zuccheri + amido + pectine) e l'amido
- in questo caso parte della fibra proviene da fonti di fibra “corta”: buccette di soia, polpe di bietola, crusca, etc.

104

104

Fabbisogni di lattazione - NDF

% di foraggio nella razione in funzione della sua concentrazione in NDF e della % minima di NDF da foraggio (% SS)

Table 4. Calculated forage concentration in the diet to meet minimum NDF from forage guidelines with forage of varying NDF concentration (DM basis).

Minimum NDF from Forage	40% NDF forage	45% NDF forage	50% NDF forage
19%	48% ¹	42%	38%
18%	45%	40%	36%
17%	43%	38%	34%
16%	40%	35%	32%

¹ Dietary forage concentration as % of DM.

al crescere della % di fibra NDF dei foraggi diminuisce la quantità che se ne può usare in razione → **aumenta la quantità di concentrati e sottoprodotti da comprare...**

105

105

Fabbisogni di lattazione - NDF

- usando fonti di fibra corta **si può ridurre la % di amido (< 25% SS) e di NFC (< 30% SS)** senza ridurre il latte e migliorando il pH ruminale
- Razioni che incorporano **più del 20% di fonti di fibra corta** possono consentire di superare **50 kg/d di latte con meno del 22% di amido e con oltre il 37% di NDF** (Boghun, 2010)
- esperimenti americani con vacche ad alta produzione hanno mostrato che **si potevano inserire buccette di soia sino al 40% della SS della razione e ridurre la granella di mais quasi a zero**

106

106

Concentrati energetici ricchi in FIBRA DIGERIBILE

Sottoprodotti, coprodotti

RICCHI IN FIBRA DIGERIBILE E PECTINE

- Buccette di soia, polpe di bietola, pastazzo di agrumi
- Fermentano in fretta ma non inducono acidosi ruminale
- Spesso usati per sostituire cereali quando la razione è troppo ricca in amidi

Fettucce e pellet di bietola

bucchette soia



pastazzo agrumi



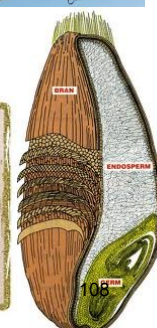
107

Concentrati energetici ricchi in FIBRA DIGERIBILE

Sottoprodotti, coprodotti

RICCHI IN FIBRA DIGERIBILE E LIPIDI: Semi di cotone:

- la fibra è nella bambagia (estremamente digeribile, cellulosa quasi pura)
- i lipidi (20-25%) all'interno del seme
- facilmente contaminati da micotossine
- vanno conservati al buio per evitare irrancidimento



RICCHI IN FIBRA DIGERIBILE E AMIDI

- Coprodotti molitura di frumento: crusca, cruschello, tritello

108

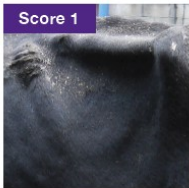
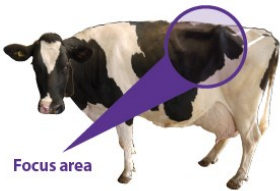
Digeribilità alimenti fibrosi

Alimento	NDF	ADL	ADL/ NDF	Dig. SS	Dig NDF		Pectine
	% SS	% SS	%	% SS	% SS	% NDF	% SS
Bucette soia	63	2.0	3.2	80	55	87	17
Polpe bietola	60	2.7	4.5	78	51	85	30
Pastazzo agrumi	23	2.6	11.3	84	19	83	33
Crusca grano	43	3.8	8.8	70	25	58	3
Farina tutoli	85	4.5	5.3	47	45	53	1
Fieno medica precoce	36	5.3	14.7	68	17	47	13
Fieno medica tardivo	50	8.7	17.4	54	20	40	12
Bucette cotone	90	23.0	25.5	31	34	38	4
Fieno dactylis matura	65	7.0	10.8	47	25	38	6
Paglia di grano	81	7.4	9.2	47	22	27	1
Bucette girasole	71	19.0	26.8	31	15	21	1

109

Rumen Fill Scoring

Rumen fill is the result of dry matter intake, ration composition and digestion and the rate of passage of ingested feed. Rumen fill scoring is useful for identifying possible feeding and feed intake problems.



How to score

- Deep dip in left flank, more than one hand-width deep after rib.
- Skin curves under lumbar vertebrae one hand's width.
- Skin fold from hook bone falls vertically, so hollow shape looks rectangular.

For example
This cow has eaten nothing in the last 24 hours.



How to score

- Dip in left flank, one hand width deep after last rib.
- Skin curves under lumbar vertebrae, half a hand's width.
- Skin fold from hook bone runs diagonally, so hollow shape looks like a triangle.

For example
Not unusual in 1st week after calving, but after that, it signifies a problem/too little intake.



Video

<https://www.youtube.com/watch?v=nb6x294ZZ4k>
<https://www.youtube.com/watch?v=MWVo03iteLA8>

110

Score 3 	How to score • Slight dip visible in left flank, after last rib. • Skin under lumbar vertebrae runs vertically down for one hand's width before bulging out slightly. • Skin fold from hook bone is hardly visible. For example <u>This is desired score for milking cows having sufficient intakes.</u>	
Score 4 	How to score • No dip is visible in left flank, after last rib. • Skin under lumbar vertebrae curves outwards. • Skin fold from hook bone is not visible. For example This is correct score for milking cows at the end of lactation and through the dry period. It is the target <u>minimum</u> score for <u>pre-calvers</u>.	
Score 5 	How to score • Skin is flat, or slightly bulging, on left flank, after last rib. • Skin under lumbar vertebrae curves outwards, so that bones are not visible. • The skin over the whole belly is quite tight, and there is no visible transition between the flank and the ribs. For example This score is often seen in dry cows.	

111

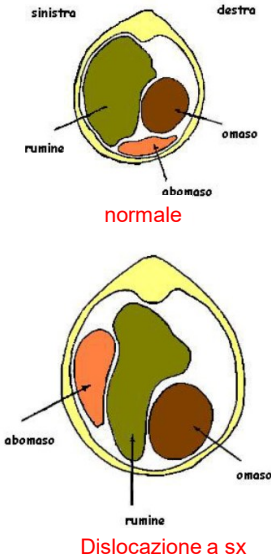
Dislocazione abomaso

- Bassa ingestione
- Poca fibra lunga
- BCS eccessivo
- Chetosi
- Parti difficili

Richiede spesso intervento chirurgico

Valore ottimale: incidenza < 3%

Figura A
(sezione mediana)



112

4. Razione

Energia

- metabolismo del glucosio
- metabolismo lipidico
- fibra

Proteine

- quantità
- amino acidi essenziali

Minerali

- concentrazioni macro e micro
- DCAB

113

113

Fabbisogni di vacche da latte						
	Freschi ssime	Fres che	Metà lattaz.	Fine lattaz.	Asciutta iniziale	Asciutta finale
Periodo (d p.p.)	0-21	21-120	120-210	210-305	305-350	350-365
PG (% SS)	19	17-18	16	15	12	15
RDP (% PG)	60	60	64	68	70	62-65
RUP (% PG)	40	40	36	32	30	35-38
PG sol. (% RDP)	50	50	50	50	50	50
NDF (% SS)	30	28-30	28-30	28-30	40	30
peNDF (% SS)	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28
NFC (% SS)	41	40	37	34	25	35
Amido (% SS)	25	25	22	21	15	20
NEL(Mcal/kgSS)	1.67	1.68	1.62	1.53	1.20	1.58

114

RDP = PG degradata nel rumine; RUP = PG escape

114

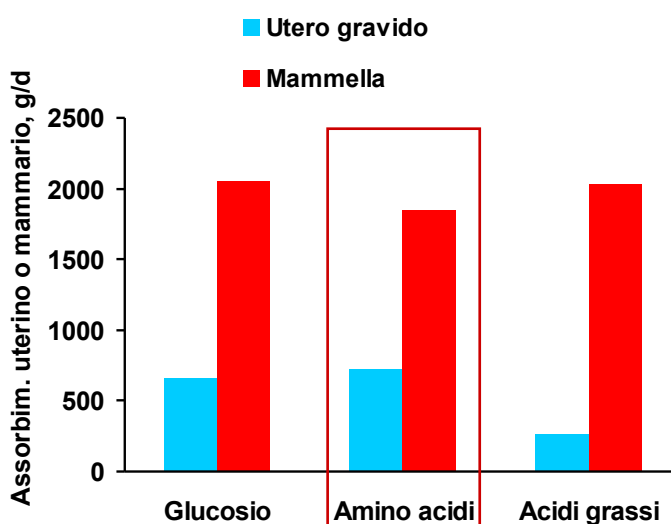
Metabolismo dello N in vacche in transizione

- Forte aumento della domanda di AA ad inizio lattazione per:
 - (i) fabbisogni per la sintesi di proteine del latte
 - (ii) aumento della gluconeogenesi da AA (sino 20-30% fabbisogni energetici)
 - (iii) aumento sintesi proteine nel fegato e negli altri tessuti viscerali

115

115

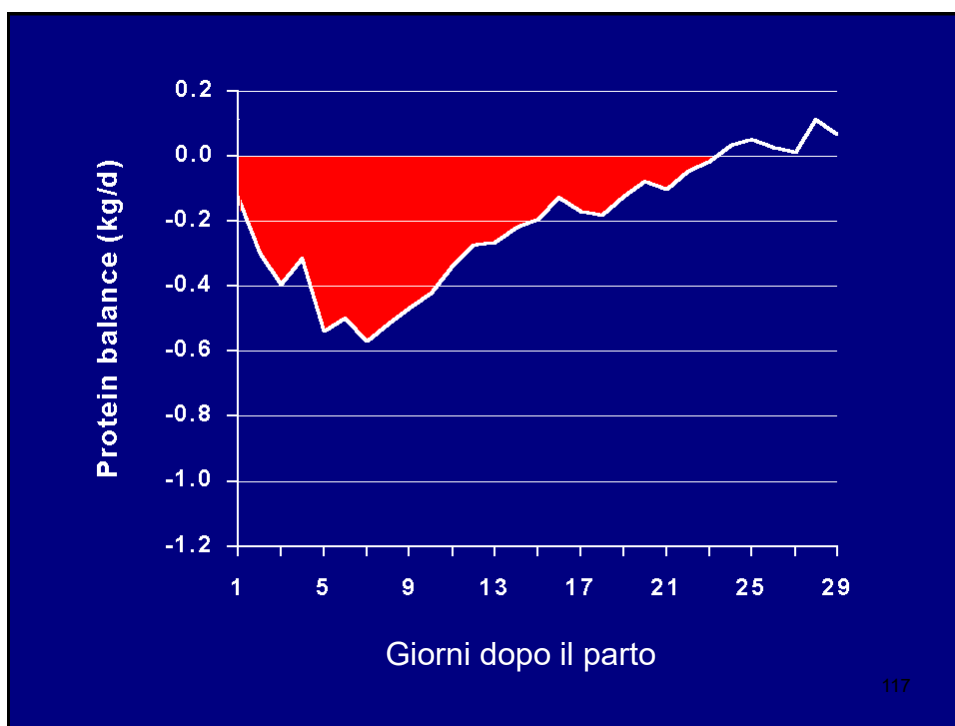
Domanda di nutrienti a fine gravidanza vs. inizio lattazione



From Bell (1995)

116

116



117

Metabolismo dello N in vacche in transizione

- Bilancio N negativo transitorio (~21 d) e massimo a ~7 d postpartum
- Tessuti di origine degli AA mobilizzati
 - ↓ sintesi proteiche nei muscoli e altri tessuti periferici
 - ↑ degradazione proteine muscolari

118

118

Proteine della razione in asciutta

- **Inizio asciutta**
 - 12% CP vacche mature, 14% giovenche
- **Fine asciutta**
 - fabbisogni MP $\approx$ 1100 g/d
 - se formulazione CHO adeguata, 13-15% CP (>15% può essere negativa)
 - Bilanciare Lys a 6.4-6.8% della MP e Met a 2.1- 2.2% della MP

119

119

Proteine della razione nelle vacche

- Ad **inizio lattazione** a causa della loro bassa ingestione le vacche rispondono bene a CP, RUP, e/o alla supplementazione con AA rumino-protetti
 - CP =17-19%, RUP = 40%
- In **piena lattazione** deve diminuire la % di PG (16→15%) e di RUP (36 →32%); supplementazione con AA rumino-protetti meno utile

120

120

Tabella 1 - Stima della concentrazione dei nutrienti della dieta % della SS necessaria per soddisfare i fabbisogni nutrizionali di vacche di razza Holstein

	Primipare		Pluripare 700		
Peso corporeo (kg)	570		700		
Giorni in lattazione	15	150	20	100	200
Latte, kg/d	33	39	53	55	43
Grasso, %	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8
Proteine, %	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3
Proteine degradata nel rumine, RDP % ss	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Proteine non-degradate nel rumine, RUP % ss	6.2	7.0	7.5	7.4	7.5
Proteina grezza, % ss	16.2	17.0	17.5	17.4	17.5
Proteina metabolizzabile, MP % ss	9.8	9.8	10.9	10.2	10.1

Concentrazioni nutrizionali predette e necessarie per soddisfare i fabbisogni nutrizionali di vacche frisone in vari stadi di lattazione e crescita.
(Tabella adattata da tabella 21-1 del Nasem 2021. In questa tabella sono stati corretti dei valori delle unità di misura e degli errori riportati nella tabella originale).

121

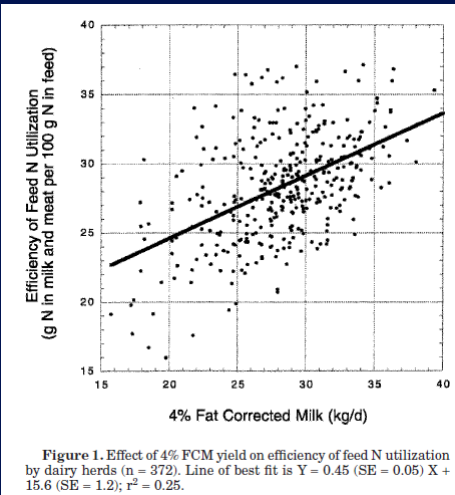
121

NASEM
(2021)

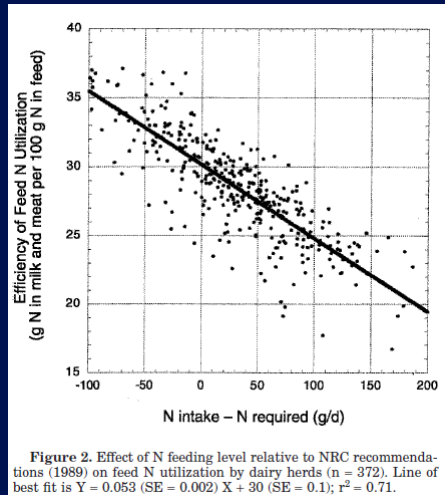
	Dry Cows ^a		Lactating Cows by Parity (Body Weight) and Days in Milk ^a					
			Days-in-Milk	First (570 kg)		Mature (700 kg)		
	Days Prepartum			15	150	20	100	200
Age, days	60–21d1	<21d	Milk, kg	33	39	53	55	43
BW, kg	740	740	Fat %	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8
Growth Rate, kg/d	0.1	0.1	Protein %	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3
Dry matter intake, kg/d	13.9	12.3		20.8	23.9	25.8	29.4	27.4
ME, Mcal/kg	1.93	2.25		2.39	2.61	2.58	2.73	2.60
NE _L , Mcal/kg	1.28	1.49		1.58	1.72	1.70	1.80	1.73
Rumen-degradable protein, %	10.0	10.0		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Rumen-undegradable protein, %	1.9	4.3		6.2	7.0	7.5	7.4	7.5
Crude protein, %	11.9	14.3		16.2	17.0	17.5	17.4	17.5
Metabolizable protein, %	5.2	6.7		9.8	9.8	10.9	10.2	10.1
NDF, min %	25–33	25–33		25–33	25–33	25–33	25–33	25–33
Forage NDF, min %	19–25	19–25		19–25	19–25	19–25	19–25	19–25
Starch max, % (varies)	15–20	15–20		22–30	22–30	22–30	22–30	22–30
Macrominerals, %								
Ca	0.31	0.39		0.57	0.57	0.64	0.60	0.58
P	0.19	0.21		0.35	0.35	0.39	0.37	0.35
Mg	0.13	0.14		0.17	0.17	0.18	0.18	0.17
K	0.62	0.69		1.03	0.97	1.10	1.00	0.99
Na	0.16	0.17		0.21	0.21	0.23	0.22	0.21
Cl	0.13	0.14		0.29	0.30	0.34	0.32	0.29
S	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
DCAD-S mEq/kg min	66	–100		148	130	157	135	137
Trace minerals, mg/kg								
Cu	18	19		9	8	10	8	10
Co	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
I	0.51	0.54		0.46	0.42	0.47	0.42	0.41
Fe	13	15		16	16	21	19	16
Mn	38	43		28	26	31	28	27
Se	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Zn	30	32		57	58	66	62	61
Vitamins, IU/kg								
Vitamin A	5,850	6,630		3,021	2,796	3,687	3,303	3,103
Vitamin D	1,595	1,810		1,099	954	1,085	952	1,021
Vitamin E	85	181		22	19	22	19	20

122

Efficienza uso N (N nel latte/N ingerito)



Latte normalizzato 4% (kg/d)

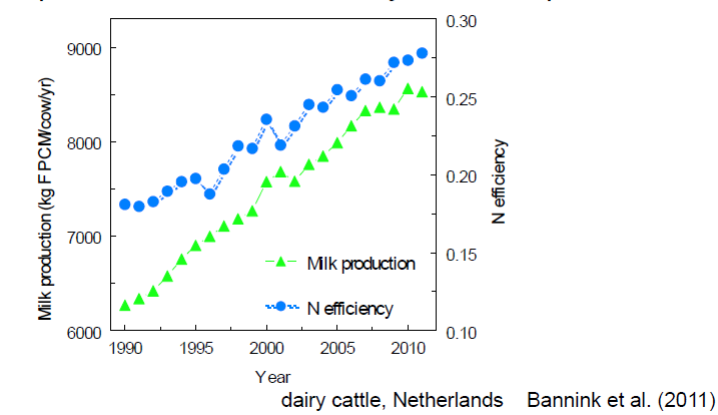


N ingerito – N necessario (g/d)

123

Relazione tra N latte e N ingerito

Improve utilization of dietary N to milk protein



Reduced N in excreta
70% due to lowering dietary N content
30% due to improved feed efficiency

124

4. Razione

Energia

- metabolismo del glucosio
- metabolismo lipidico
- fibra

Proteine

- quantità
- amino acidi essenziali

Minerali

- concentrazioni macro e micro
- DCAB

125

125

Tabella 2 - Fabbisogni minimi di minerali biodisponibili per bovine in lattazione di Nrc 2001 ed Nrc 2021 (*).

	NRC, 2001	NRC, 2021
Calcio, % s.s.	0,60-0,67	0,60-0,67
Fosforo, % s.s.	0,32-0,38	0,35-0,38
Magnesio, % s.s.	0,18-0,21	0,17-0,18
Potassio, % s.s.	1,00-1,07	0,97-1,10
Sodio, % s.s.	0,22-0,23	0,21-0,23
Cloro, % s.s.	0,24-0,29	0,29-0,34
Zolfo, % s.s.	0,20	0,20
Rame, mg/kg/ s.s.	11	8-10
Cobalto, mg/kg/ s.s.	0,11	0,20
Iodio, mg/kg/ s.s.	0,40-0,60	0,41-0,47
Ferro, mg/kg/ s.s.	12-18	16-21
Manganese, mg/kg/ s.s.	13-14	26-31
Selenio, mg/kg/ s.s.	0,3	0,3
Zinco, mg/kg/ s.s.	43-55	57-66
DCDA-S, mEq/ 100 g s.s.	----	+ 130, +157

(*) La variabilità delle indicazioni è legata al peso vivo e alla produttività delle bovine.

126

126

Tabella 3 - Biodisponibilità media dei minerali stimata per le diverse fonti.

	Biodisponibilità, % del totale
Calcio (comuni fonti minerali)	86
Calcio (insilato di mais)	60
Calcio (foraggi prativi)	30
Fosforo (comuni fonti minerali)	30-90
Fosforo (da foraggi)	64-70
Magnesio (comuni fonti minerali)	12-27
Magnesio (da alimenti e con contenuto in K <1,2)	31
Potassio (comuni fonti minerali)	100
Sodio (comuni fonti minerali)	100
Cloro (comuni fonti minerali)	92
Zolfo (comuni fonti minerali)	Non indicato
Rame (comuni fonti minerali)	0,5-5
Cobalto (comuni fonti minerali)	Non indicato
Iodio (comuni fonti minerali)	Non Indicato
Ferro (comuni fonti minerali)	1-20
Manganese (comuni fonti minerali)	3-15
Selenio (comuni fonti minerali)	Non indicato
Zinco (comuni fonti minerali)	16-36,4

127

127

4. Razione

Sintesi:
concentrazioni
ottimali nutrienti

128

128

NASEM
(2021)

	Dry Cows ^a		Lactating Cows by Parity (Body Weight) and Days in Milk ^a					
	Days Prepartum		Days-in-Milk	First (570 kg)		Mature (700 kg)		
	60-21d1	<21d		15	150	20	100	200
	Age, days	60-21d1	<21d	Milk, kg	33	39	53	55
BW, kg	740	740	Fat %	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8
Growth Rate, kg/d	0.1	0.1	Protein %	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3
Dry matter intake, kg/d	13.9	12.3		20.8	23.9	25.8	29.4	27.4
ME, Mcal/kg	1.93	2.25		2.39	2.61	2.58	2.73	2.60
NE _L , Mcal/kg	1.28	1.49		1.58	1.72	1.70	1.80	1.73
Rumen-degradable protein, %	10.0	10.0		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Rumen-undegradable protein, %	1.9	4.3		6.2	7.0	7.5	7.4	7.5
Crude protein, %	11.9	14.3		16.2	16.0	17.5	17.4	17.5
Metabolizable protein, %	5.2	6.7		9.8	9.8	10.9	10.2	10.1
NDF, min %	25-33	25-33		25-33	25-33	25-33	25-33	25-33
Forage NDF, min %	19-25	19-25		19-25	19-25	19-25	19-25	19-25
Starch max, % (varies)	15-20	15-20		22-30	22-30	22-30	22-30	22-30
Macrominerals, %								
Ca	0.31	0.39		0.57	0.57	0.64	0.60	0.58
P	0.19	0.21		0.35	0.35	0.39	0.37	0.35
Mg	0.13	0.14		0.17	0.17	0.18	0.18	0.17
K	0.62	0.69		1.03	0.97	1.10	1.00	0.99
Na	0.16	0.17		0.21	0.21	0.23	0.22	0.21
Cl	0.13	0.14		0.29	0.30	0.34	0.32	0.29
S	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
DCAD-S mEq/kg min	66	-100		148	130	157	135	137
Trace minerals, mg/kg								
Cu	18	19		9	8	10	8	10
Co	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
I	0.51	0.54		0.46	0.42	0.47	0.42	0.41
Fe	13	15		16	16	21	19	16
Mn	38	43		28	26	31	28	27
Se	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Zn	30	32		57	58	66	62	61
Vitamins, IU/kg								
Vitamin A	5,850	6,630		3,021	2,796	3,687	3,303	3,103
Vitamin D	1,595	1,810		1,099	954	1,085	952	1,021
Vitamin E	85	181		22	19	22	19	20

129

Fabbisogni di vacche da latte

	Freschi ssime	Fres che	Metà lattaz.	Fine lattaz.	Asciutta iniziale	Asciutta finale
Periodo (d p.p.)	0-21	21-120	120-210	210-305	305-350	350-365
PG (% SS)	19	17-18	16	15	12	15
RDP (% PG)	60	60	64	68	70	62-65
RUP (% PG)	40	40	36	32	30	35-38
PG sol. (% RDP)	50	50	50	50	50	50
NDF (% SS)	30	28-30	28-30	28-30	40	30
peNDF (% SS)	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28
NFC (% SS)	41	40	37	34	25	35
Amido (% SS)	25	25	22	21	15	20
NEL(Mcal/kgSS)	1.67	1.68	1.62	1.53	1.20	1.58

RDP = PG degradata nel rumine; RUP = PG escape

130

Fabbisogni delle vacche da latte (da Campiotti, 2004)

peNDF (% SS) =23-28%

	Vacche in asciutta		Vacche in lattazione		
	asciutto	steaming-up	partenza	21-150 giorni	150-300 giorni
SS Ing., kg/d	12-13,5	10,5	16-18	22,5-25,0	20-22,0
PG (CP), % SS	12-13	12-14	18-19	17-18	15-16
DIP (% CP)	65-70	60-65	60-65	62-65	65-68
UIP (% CP)	30-35	35-40	35-40	35-38	32-35
SIP (% CP)	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35
NEL, Mcal/kg	1,28-1,38	1,5-1,6	1,69-1,73	1,73-1,78	1,67-1,73
ADF (%)	30-35	23-25	21-23	19-21	21-23
NDF (%)	45-50	32-35	30-35	27-32	30-35
NFC (%)	30-35	35-40	35-40	35-40	32-38
Grassi (%)	2-3	2-4	4-5	6-7	4-6
Ca (%)	0,60 (*)-0,70	0,70 (*)-0,80	0,80-1,0	0,80-1,0	0,80-0,90
P (%)	0,30-0,35	0,35-0,40	0,38-0,42	0,35-0,38	0,35-0,38
Mg (%)	0,25	0,35	0,35	0,35	0,30
K (%)	0,70-0,80	0,70-0,80	1,0-1,2	1,0-1,2	1,0-1,2
Na (%)	0,10	0,10	0,25	0,25	0,25
Cl (%)	0,20	0,20	0,30	0,30	0,25
S (%)	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25
Fe (ppm)	100	100	100	100	100
Co (ppm)	300	300	400	400	400
Cu (ppm)	15	20	20	20	15
Mn (ppm)	60	60	60	60	60
Zn (ppm)	60	70	80	80	70
I (ppm)	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60
Se (ppm)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Vit. A (U/giorno)	100.000	100-150.000	100-150.000	100-150.000	100-150.000
Vit. D (U/giorno)	30.000	40-50.000	40-50.000	40-50.000	30-40.000
Vit. E (U/giorno)	500	1.000	1.000	500	500

(*) Evaluate DCAD Levels (if anionic salts are fed, then feed 150 g of Ca/head/d, i.e. se si usano sali ammoniaci 150 g di calcio/capo/giorno) + o supplement 6 mg/head/d.

Fonte: P.C. Hoffman and R.D. Shaver, Department of Dairy Science, University of Wisconsin-Madison.

131

131

Strategie per migliorare la transizione e ridurre gli scarti

- 1. Massimizzare ingestione**
- 2. Management e ambiente**
- 3. BCS**
- 4. Densità nutrienti della razione**
- 5. Osservare individualmente le vacche**

132

132

5. Osservare le vacche

Controlli sulle vacche in transizione:

- BCS?
- Letargiche?
- Disordini metabolici precedenti?
- Cercano nuovo alimento aggressivamente
- Con animali a rischio elevato:
 - dare precursori del glucosio (glicole propilenico, glicerolo, sali di propionato)
 - chiamare il veterinario se necessario

133

133

5. Osservare le vacche

Controlli sulle vacche fresche di parto:

- **Primi 21 giorni:** osservazioni frequenti
- Controllo **temperatura corporea** (febbre del latte ⇒ ipotermia)
- Uso di **kit** per individuare corpi chetonici nelle urine
- **Ingestione SS:** deve progressivamente aumentare
- **Latte:** 10% di aumento prime 2 settimane (8% nelle primipare)

134

134

5. Osservare le vacche

In piena lattazione

- Controllo BCS ed urea nel latte
- Controllo ruminazione
 - Almeno l’80% delle vacche che riposano devono ruminare
 - 70 masticazioni per bolo
- Punteggio feci: 3
 - Dimensione particelle feci : < 0.5 cm
- Controllare rapporto grasso:proteine latte
 - Meno del 10% animali con % grasso < 2.5%

135

135

Fabbisogni di vacche da latte

	Freschi ssime	Fres che	Metà lattaz.	Fine lattaz.	Asciutta iniziale	Asciutta finale
Periodo (d p.p.)	0-21	21-120	120-210	210-305	305-350	350-365
PG (% SS)	19	17-18	16	15	12	15
RDP (% PG)	60	60	64	68	70	62-65
RUP (% PG)	40	40	36	32	30	35-38
PG sol. (% RDP)	50	50	50	50	50	50
NDF (% SS)	30	28-30	28-30	28-30	40	30
peNDF (% SS)	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28	23-28
NFC (% SS)	41	40	37	34	25	35
Amido (% SS)	25	25	22	21	15	20
NEL(Mcal/kgSS)	1.67	1.68	1.62	1.53	1.20	1.58

RDP = PG degradata nel rumine; RUP = PG escape

136

136

**Perchè ci sono razioni
che a volte funzionano e altre no
se non abbiamo cambiato nulla?**

SQUILIBRIO:

Problemi con gli ingredienti (foraggi)

problema nella somministrazione (miscela-
distribuzione)

137

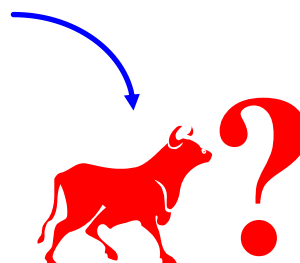
Le tre diete di una stalla



Formulata



Miscelata



Ingerita

138

Cosa include un protocollo di alimentazione

- Formulazione della razione
- Pesatura e miscelazione degli ingredienti
- Distribuzione degli alimenti
- Gestione e controllo della alimentazione

139

Chi è responsabile della razione?

- Il **tecnico** → che formula
- L'**allevatore** → prepara, distribuisce e deve facilitare la completa ingestione (gestione)

140

**Se bilanciamo bene le razioni
al computer, **perchè troviamo
ancora razioni che non
funzionano?****

141

Variabilità nella qualità degli alimenti

- Elevata variabilità nella qualità dei foraggi e in alcuni concentrati
- Le razioni perfette falliscono per la qualità degli ingredienti utilizzati diversa da quella prevista
- La modifica di un ingrediente, od un cattivo campionamento, possono essere sufficienti per avere razioni che non coprono i fabbisogni e causano il fallimento delle razioni

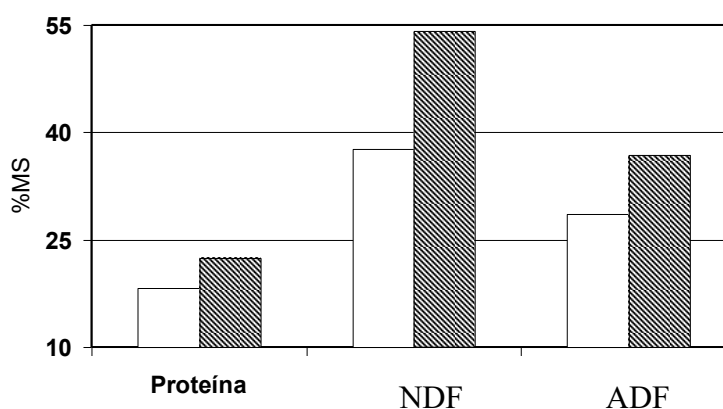
142

Problema di ingredienti

- Elevata variabilità nella composizione chimica
- Questa variabilità è molto elevata nei foraggi
- É necessario fare regolarmente i campionamenti e le analisi degli alimenti

143

Variazione della qualità del fieno di medica



144

Qualità dei foraggi e formulazione

Item	Medica scadente	Medica buona
MEDICA, kg	12	12
MISCELATA altro, kg	13.5	13.5
PROTEINA % SS	17.3	19.5
NDF, % SS	31.1	22.5
peNDF, % NDF	75.5	45.5
ADF, % SS	20.1	16.3

145

Campionamento di silos



146

Campionamento e Analisi

- É necessario fare regolarmente i campionamenti e le analisi degli alimenti
- **Sostanza secca insilati** (ogni 15 giorni (microonde o sonde)
- **SS, NDF e proteina dei foraggi** (mensile)
- **Razione completa, miscelata** (mensile)
- Usare metodi standard (di riferimento)
- Inviare campioni congelati o essiccati in buste ermetiche

147

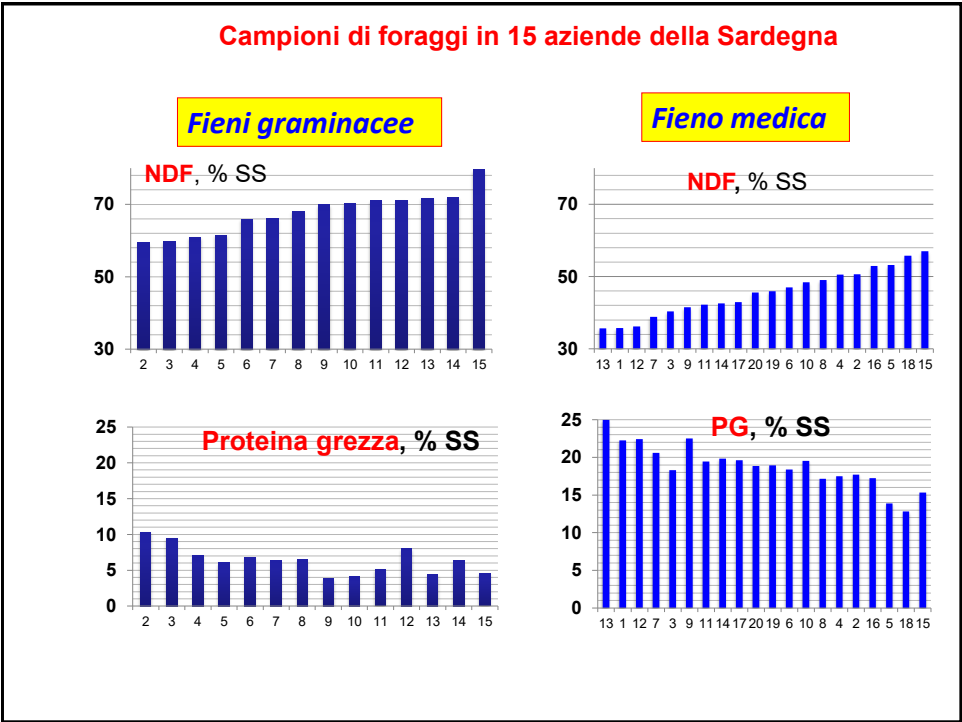
Interpretazione delle analisi

- Seguire la **regola del 1-2-3**

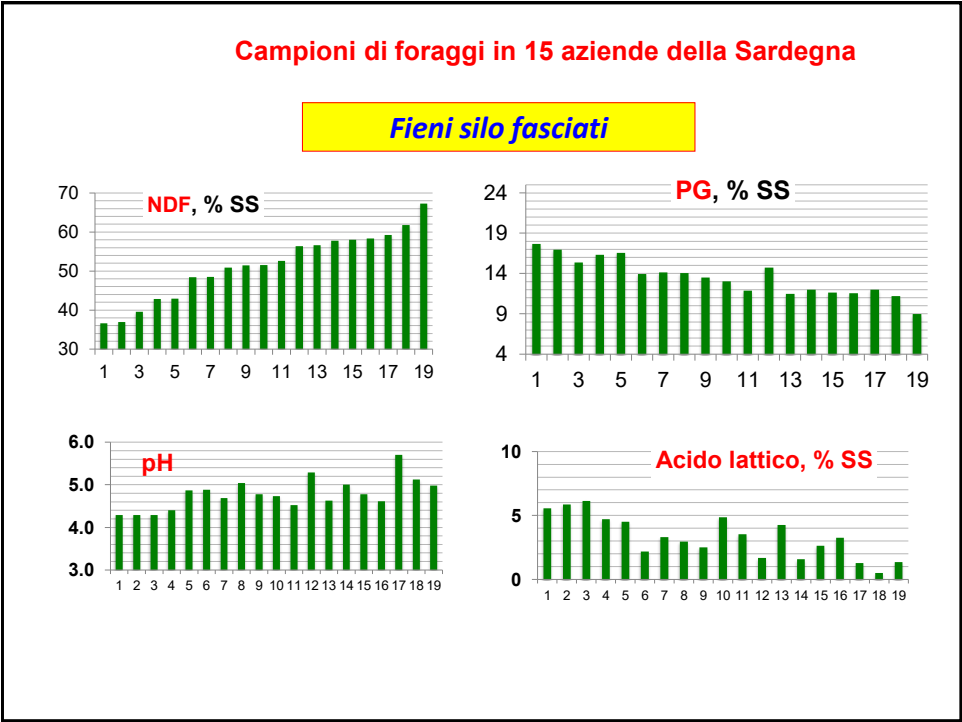
Analisi accettabile se:

- Scostamento del 1% in PG %.
- Scostamento del 2 % in NDF % o ADF %
- Scostamento del 3% in SS %

148



149



150

Analisi chimiche (Arborea, Ottobre): Vacche in lattazione								
Azienda	Gruppo	PG	EE	Ceneri	NDF	ADF	ADL	Amido
1	PLURIPARE	16,99	3,40	6,62	35,98	20,44	3,41	21,18
	PRIMIPARE	15,71	3,52	6,45	35,67	20,09	3,27	21,66
2	ALTA PRODUZIONE	15,07	2,95	7,96	34,17	21,60	3,75	22,76
	BASSA PRODUZIONE	14,34	2,72	8,07	38,82	23,94	3,69	19,28
3	FRESCHE	17,14	4,00	7,63	36,13	21,44	3,70	21,35
	NON FRESCHE	13,20	3,45	6,90	36,40	20,52	3,90	24,45
4	UNICO	13,77	2,98	7,20	42,53	23,40	3,22	16,77
5	FRESCHE	12,66	3,53	6,42	38,66	21,97	3,21	18,20
	NON FRESCHE	14,67	2,56	6,83	41,11	23,46	3,42	16,32
6	UNICO	13,94	3,27	6,94	42,77	24,44	3,40	13,69
7	UNICO	14,66	3,85	7,84	40,53	24,00	3,43	16,65

151

Setacciatura della razione delle vacche in lattazione: ottobre, campionamento ad inizio, metà e fine corsia												
AZIENDA	%_UPPER			%_MIDDLE			%_LOWER			%_BOTTOM		
Frazione	> 19 mm			19 - 8 mm			8 - 4 mm			< 4 mm		
Valore ottimo	2-8%			30-50%			10-20%			30-40%		
	IN	ME	FI	IN	ME	FI	IN	ME	FI	IN	ME	FI
1	2,1	1,7	1,9	35,6	44,9	43,8	9,3	9,6	10,6	52,9	43,9	43,6
2	6,6	6,1	4,7	32,0	30,9	29,7	19,6	18,3	17,9	41,7	44,7	47,7
3	2,2	2,2	3,0	50,7	50,8	51,9	12,9	12,5	12,0	34,1	34,6	33,1
4	28,1	27,3	29,4	31,5	32,9	30,7	9,9	10,2	10,4	30,5	29,5	29,4
5	1,8	3,9	4,0	52,2	43,9	49,9	15,2	14,7	16,2	30,8	37,5	29,9
6	17,9	10,8	12,4	35,4	38,9	35,8	15,6	16,5	16,5	31,1	33,7	35,3
7	12,6	16,6	11,7	42,7	36,7	42,0	13,2	15,8	13,2	31,5	30,9	33,1

152

Setacciatura della razione delle vacche in lattazione:
dicembre, campionamento ad inizio, metà e fine corsia

AZIENDA	%_UPPER			%_MIDDLE			%_LOWER			%_BOTTOM		
Frazione	> 19 mm			19 - 8 mm			8 - 4 mm			< 4 mm		
Valore ottimo	2-8%			30-50%			10-20%			30-40%		
	IN	ME	FI	IN	ME	FI	IN	ME	FI	IN	ME	FI
1	1,7	1,5	1,5	33,5	35,5	39,6	17,2	16,1	15,6	47,7	47,0	43,4
2	2,4	1,7	8,3	30,7	27,8	25,9	18,0	19,5	19,8	48,9	51,0	46,0
3	1,2	1,1	0,6	47,2	51,4	48,1	14,7	14,2	14,6	36,9	33,3	36,7
4	13,8	17,0	16,0	43,2	39,6	42,4	12,0	12,1	12,0	31,0	31,3	29,6
5	2,2	1,6	2,1	54,9	45,1	52,5	17,1	16,0	17,4	25,9	37,3	28,1
6	13,3	11,1	10,3	34,4	35,2	38,8	17,1	16,6	14,4	35,1	37,1	36,6
7	5,1	4,0	3,2	41,6	44,5	40,8	15,4	16,4	15,5	37,9	35,1	40,5