

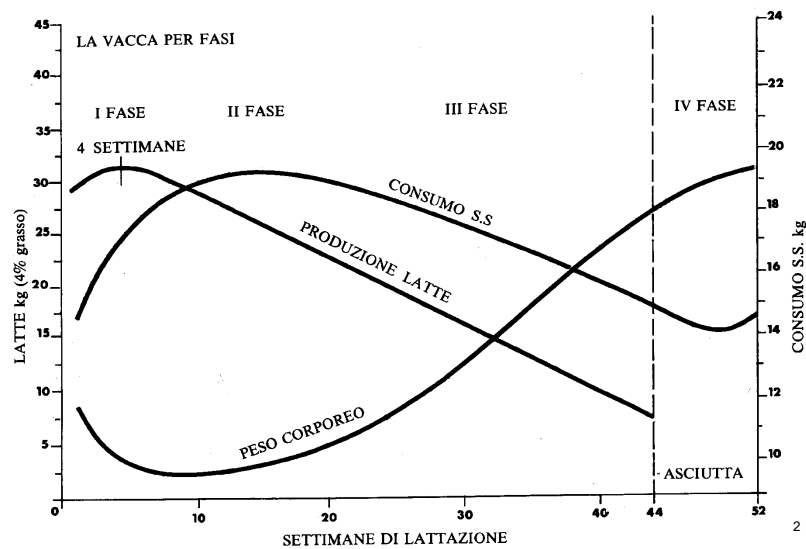
Alimentazione della vacca in asciutta



1

1

Fabbisogni nutrizionali

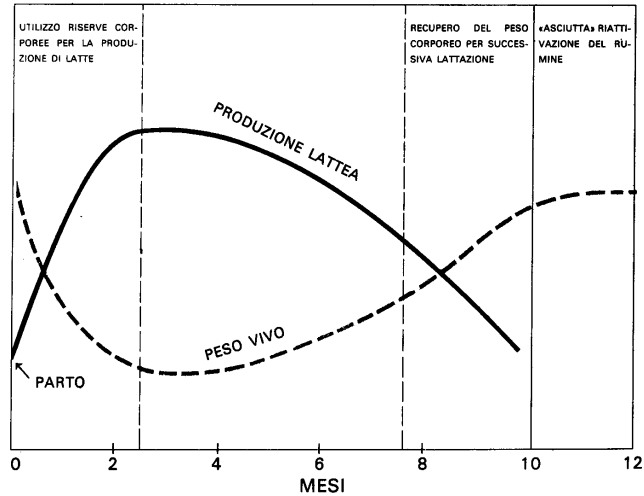


2

2

Fabbisogni nutrizionali

Fig. 5.76 - Il comportamento "ideale" della produzione latte e del peso vivo dimostra che nella fase di produzione crescente l'animale perde peso per poi recuperarlo nell'ultima fase di lattazione. L'asciutta è soprattutto un periodo dedicato alla riattivazione del ruminale, durante il quale l'aumento in peso è limitato. L'alimentazione deve rispettare queste esigenze delle diverse fasi (da BERTONI) ripreso da "Agricoltura Ricerca".

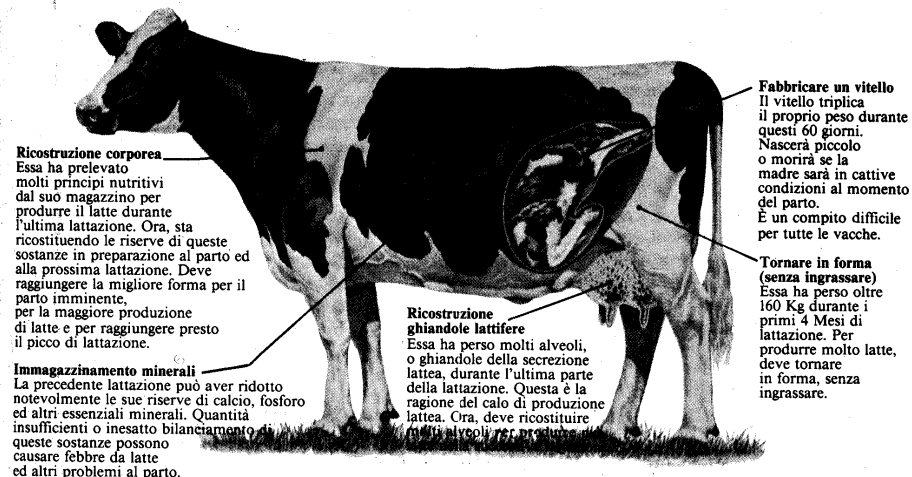


331

3

Fabbisogni in Asciutta

“ASCIUTTA”: tempo di ricarica



(Per migliorare la comprensibilità del disegno, il feto è mostrato sul lato sinistro della vacca, anziché sul destro).

Fig. 5.84 - “Asciutta”: tempo di ricarica (da Pubblicità Purina Italia s.p.a.).

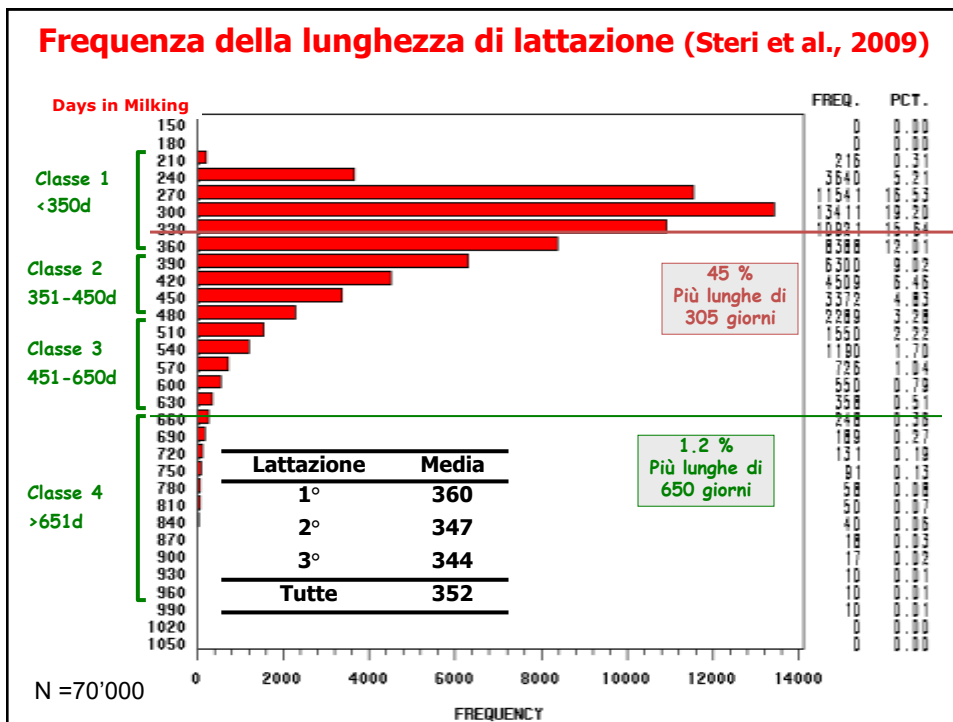
4

Fabbisogni di gravidanza



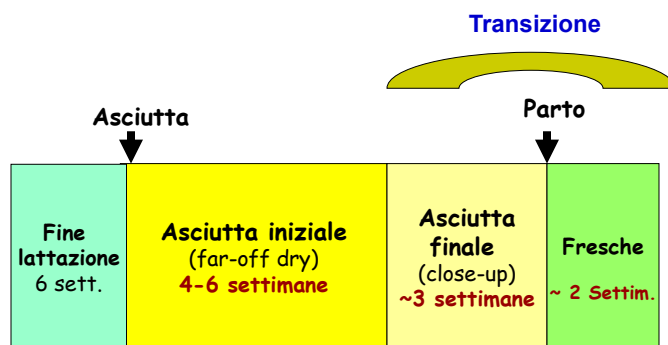
5

Frequenza della lunghezza di lattazione (Steri et al., 2009)



6

Fasi prima del parto e transizione

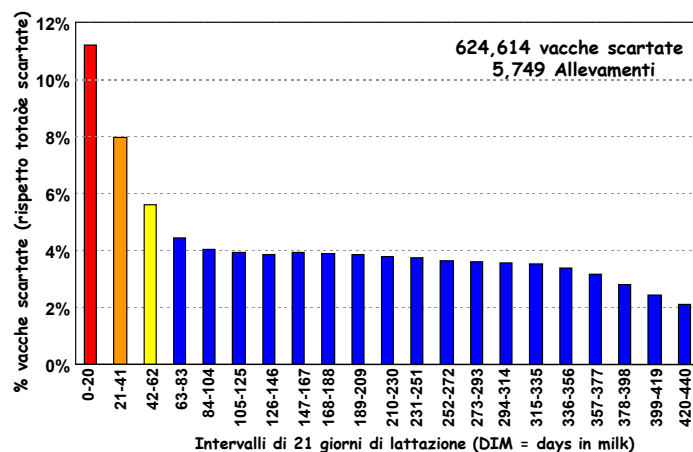


7

7

Quando vengono scartate le vacche

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



8

8

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.	

9

9

Ingestione nelle vacche in asciutta

10

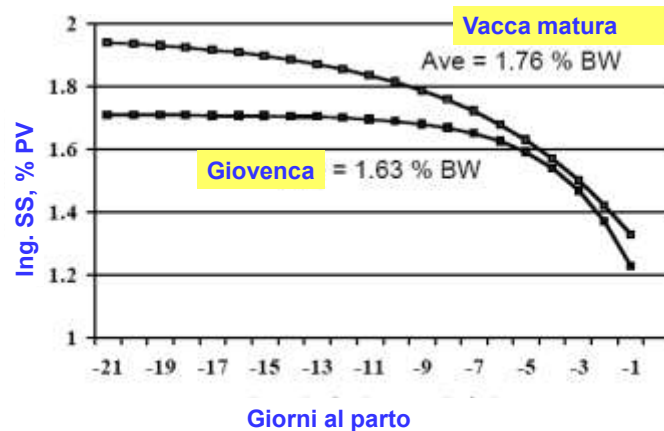
10

Fabbisogni di gravidanza



11

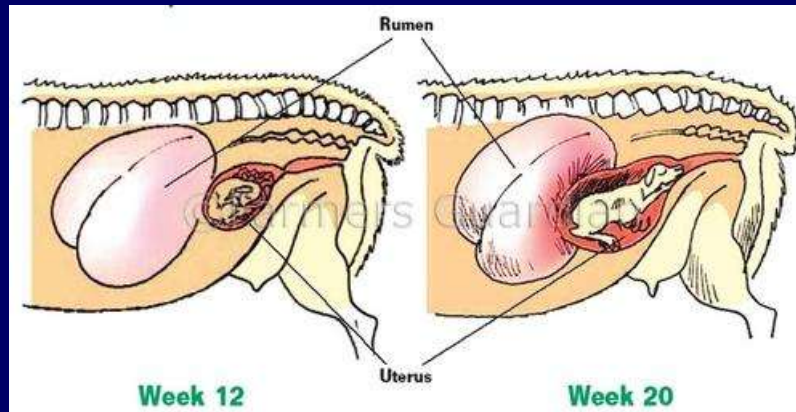
Giovenche verso vacche mature



12

12

Interazione utero e rumine durante la gravidanza



13

13

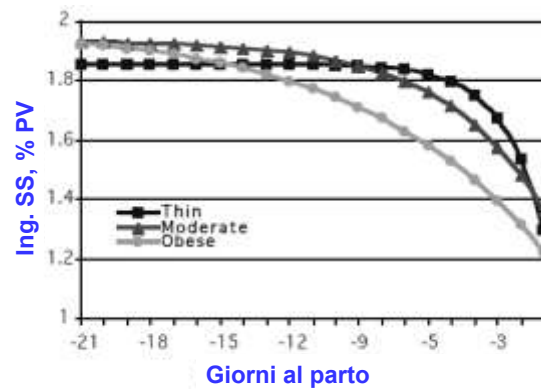
BCS vs. Ingestione

BCS ed ingestione

Thin = magre

Moderate = intermedie

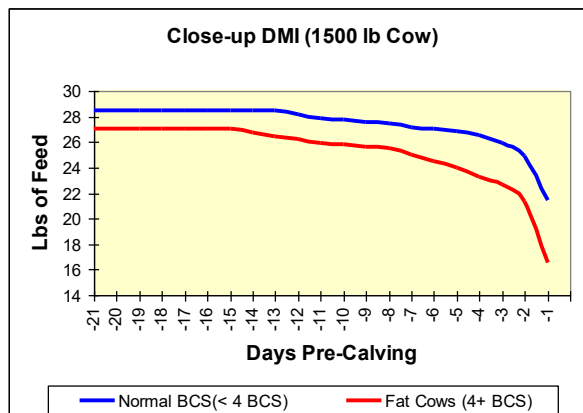
Obese = troppo grasse



14

14

Ingestione e BCS



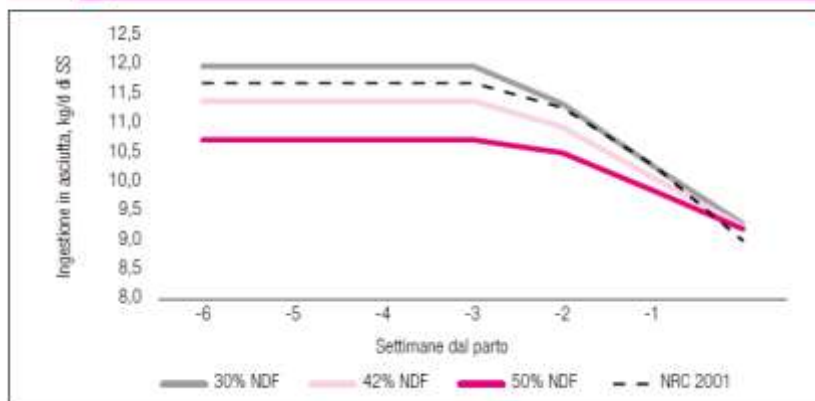
Vacche troppo grasse in gravidanza → bassa ingestione alimentare per:

- Ingombro fisico del grasso accumulato nella cavità addominale → minor spazio per il rumine
- il tessuto adiposo produce la leptina, ormone anoressizzante che riduce la fame

15

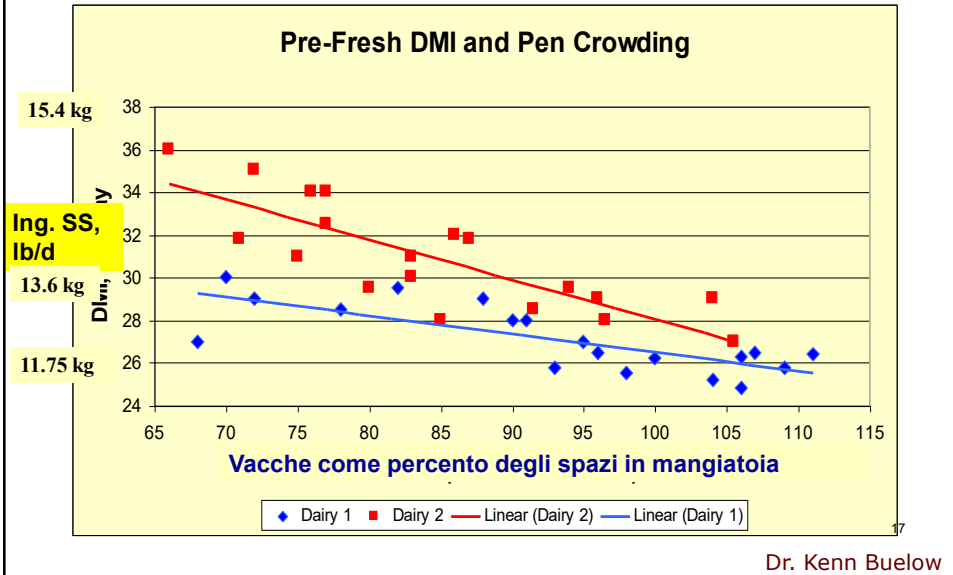
Ingestione in asciutta in vacche pluripare in funzione della concentrazione di NDF della razione

Figura 2 - Ingestione di sostanza secca per una vacca di 600 kg alimentata con diete a diversa concentrazione di NDF per Nasem 2021 e per Nrc 2001.

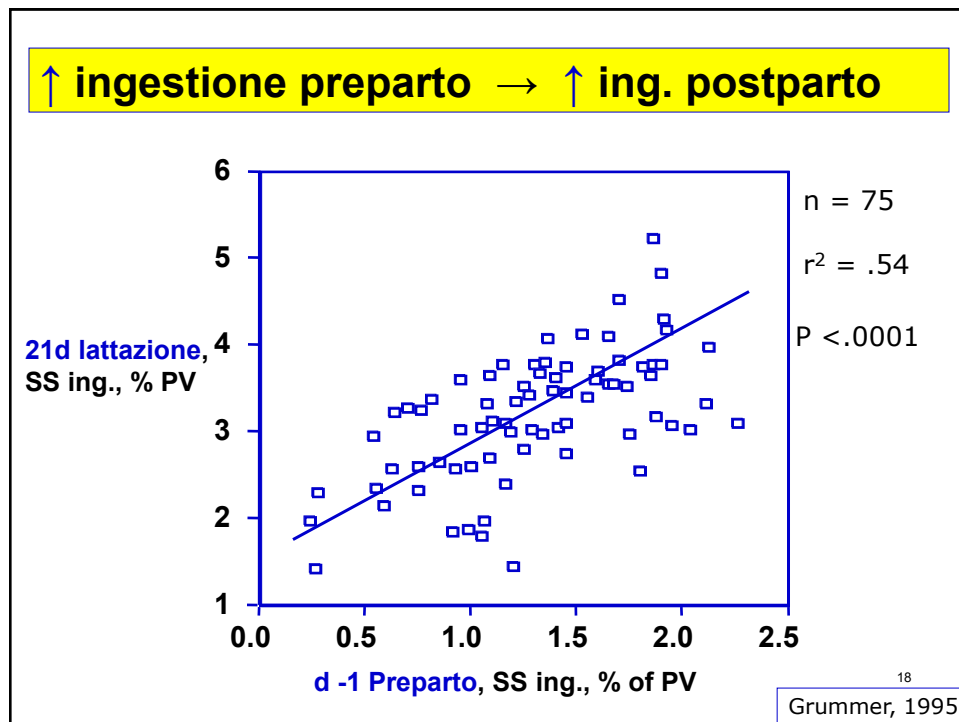


16

Ingestione a fine gravidanza vs. affollamento stalla



17



18

In fase di transizione molti problemi sono causati da bassa ingestione alimentare

- ❑ Chetosi, fegato grasso
- ❑ Immunosoppressione
- ❑ altre patologie
- ❑ Assenza del picco di lattazione
- ❑ Forti perdite di BCS
- ❑ Difficoltà riproduttive
- ❑ Aumento dei costi veterinari

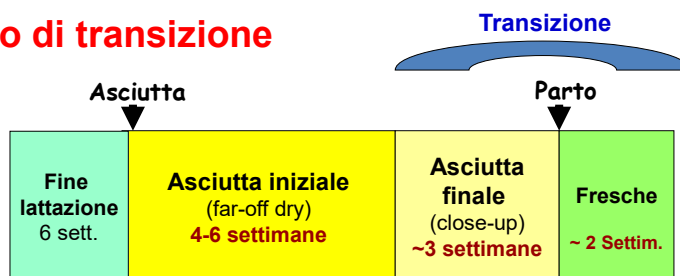
Grafico 6 - Ingestione di sostanza secca nel periodo pre e post-parto



19

19

Periodo di transizione



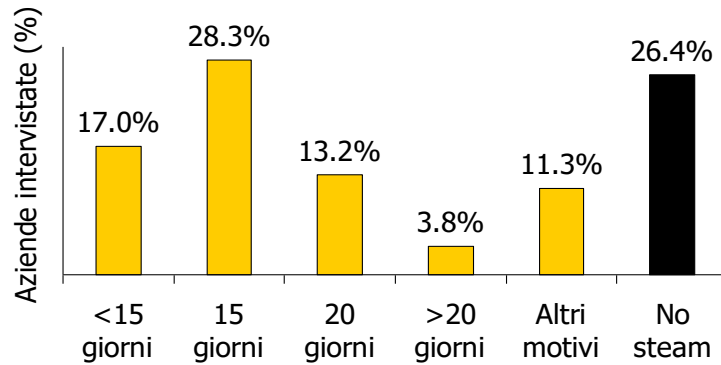
Fare lo **steaming up**: crescita progressiva uso concentrati (o razione di lattazione) durante gravidanza

- Abituare la popolazione microbica alla razione di lattazione
- Favorire sviluppo papille ruminali e sintesi microbiche
- Aumentare capacità assorbimento epitelio ruminale
- Stimolare la funzione epatica e digestiva
- Limitare la lipolisi stimolando precursori gluconeogenesi

20

20

Quanto dura lo steaming-up ad Arborea?



Problema strutturale?????

21

21

Management e ambiente durante l'asciutta

Comfort della vacca

1-3 w postpartum	Recinto per maternità	
	SI	NO
NEFA, ueq/L	352	720
Trigliceridi epatici, mg/g	33	57

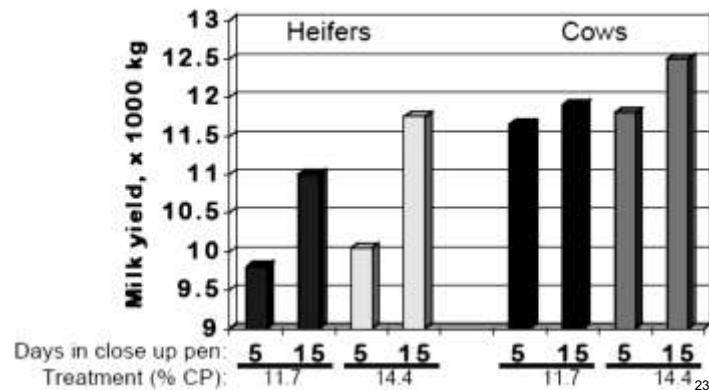
Gerloff et al., MSU

22

22

PG e management asciutta

Numero di giorni nel recinto di fine gravidanza e % PG della razione (Robinson et al.): effetti su produzione di latte x lattazione



23

NEFA e ingestione SS

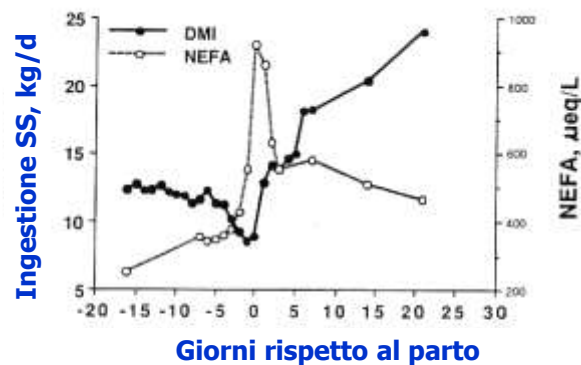
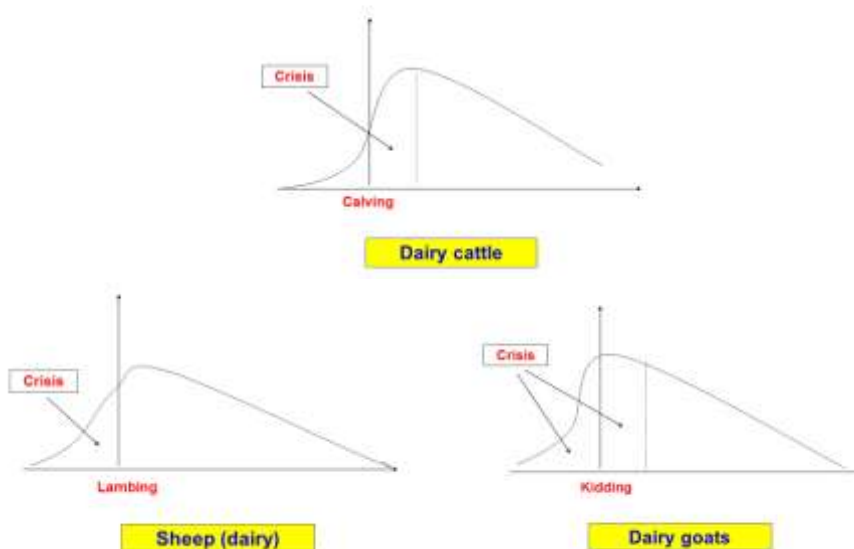


Figure 3. Periparturient DMI and plasma NEFA concentrations of multiparous Holstein cows (6, 84).

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

24

Metabolic glucose demand



25

Cause di dimagrimento

- **Razione inadeguata:** contenuto calorico, proteico o di entrambi insufficiente nella razione
- **Bassa ingestione alimentare:** troppo fibra o fibra scadente, scarso spazio in mangiatoria, somministrazione di razione in quantità insufficiente
- **Ipocalcemia.** La forma primaria deriva da un contenuto inadeguato di calcio nella dieta o la forma secondaria a una bassa ingestione
- **Accesso inadeguato all'acqua.** Il consumo di acqua determina l'assunzione di sostanza secca. Abbeveratoi in cattivo stato, dimensione o numero inadeguato di abbeveratoi, acqua troppo fredda o calda o sporca
- **Scarsa mobilità della vacca:** obesità, problemi podali, rigonfiamento degli arti e pavimenti scivolosi contribuiscono a limitare la mobilità delle femmine gravide

26

Chetosi da sottoalimentazione

Elevata richiesta di glucosio per bassa ingestione, fabbisogni alti, stress (freddo, trasporto)

Glucosio ematico ↓ aumenta lipomobilitazione

1) Trigliceridi ⇒ acidi grassi liberi (NEFA) ⇒ acido acetico

2a) Se c'è molto glucosio

Ac. acetico + acido ossalacetico ⇒ citrato (ciclo di Krebs)

2b) Se c'è poco glucosio : acido ossalacetico → Glucosio

Ac. acetico + acido ossalacetico ⇒ citrato (ciclo di Krebs)

Corpi chetonici

27

Tipi di chetosi

Da sottoalimentazione

Chetosi legata all'obesità

Vacche con BCS ≥ 4 sono a maggior rischio di sviluppare lipidosi epatica, ipoglicemia e chetosi. Spesso legate all'assunzione ridotta di alimenti nella fase finale di gravidanza ed al conseguente veloce dimagrimento

Chetosi in animali magri

Si verifica in vacche che non hanno ricevuto calorie adeguate durante la gravidanza o che erano magre quando sono rimaste gravide (con BCS basso)

Frequente nelle vacche anziane

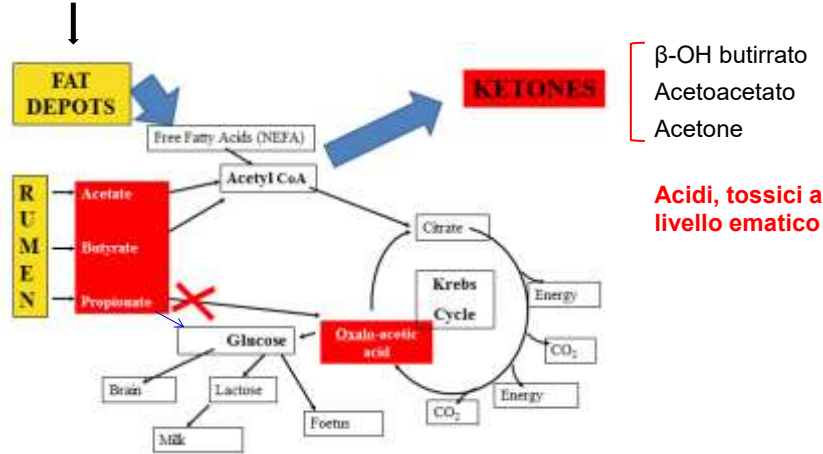
Chetosi da insilati

Si manifesta a seguito dell'assunzione di insilati scadenti, con alte concentrazioni ($> 1.0\%$ SS) di acido butirrico, che si aggiunge a quello delle normali fermentazioni ruminali e si converte, quando in eccesso nel sangue, in β -idrossibutirrato (corpo chetonico). Elevate assunzioni di acido butirrico (50-100 g/d) possono indurre chetosi, anche gravi, e sono associate anche a bassa ingestione alimentare (dimagrimento) e bassa produzione di latte

28

Chetosi da sottoalimentazione: meccanismi

Sottonutrizione



Con carenza di glucosio (sottonutrizione), l'ossalacetato è usato come precursore del glucosio per funzioni vitali → Acetil CoA si accumula → corpo chetonici ↑↑

29

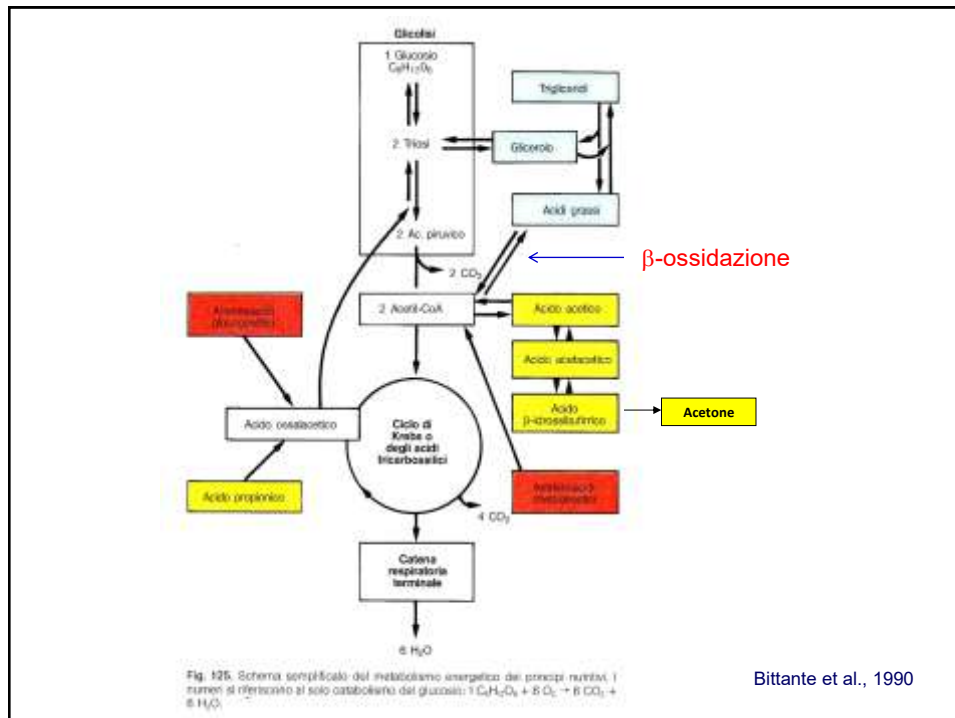
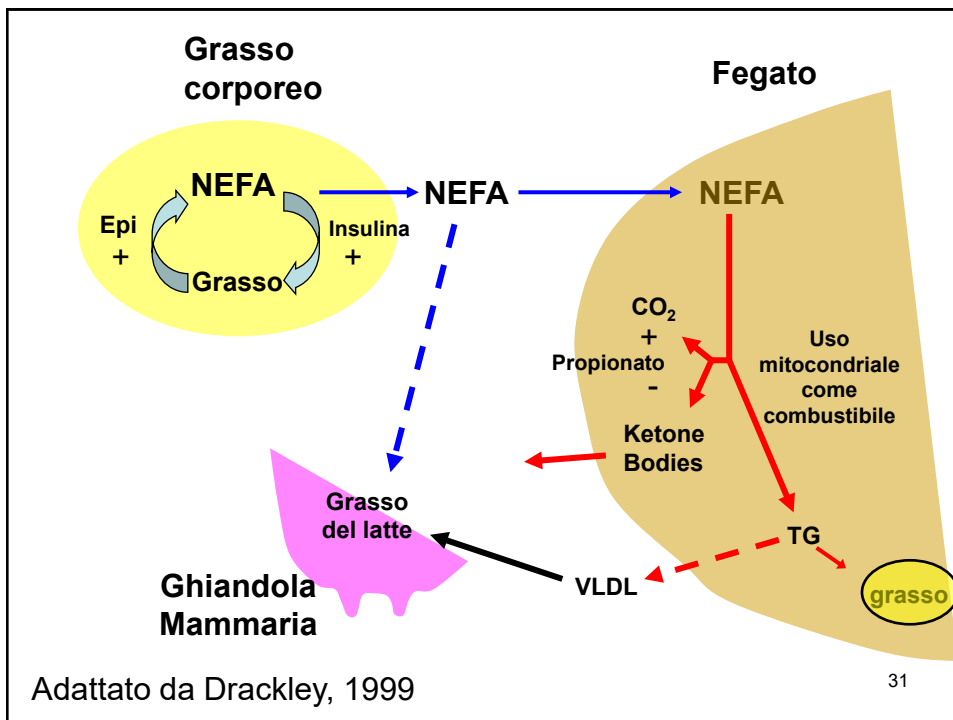


Fig. 125. Schema semplificato del metabolismo energetico dei principi nutritivi. I numeri si riferiscono al solo catabolismo del glucosio: $1 C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$.

Bittante et al., 1990

30



31

40-60% circa degli AG sono di derivazione ematica

- 1. Chilomicroni**, contenenti AG e provenienti dall'intestino rappresentano una fonte ematica di AG per la mammella
- 2. Very low density lipoproteins (VLDL)**, particolarmente importanti, che sono sintetizzate nell'intestino o nel fegato
 - VLDL sono composte per il 90-95% da lipidi (55-60% trigliceridi) che rappresentano la parte interna e dal 5-10% di proteine sulla superficie
- 3. NEFA**, derivati dalla mobilizzazione delle riserve lipidiche corporee

Gli **AG contenuti nei chilomicroni e nelle VLDL** e dipendono dai lipidi presenti nella **dieta** e da quelli mobilizzati dal **tessuto adiposo**

32

Chetosi da sottoalimentazione

Quando è più frequente

- Nelle pecore a fine gravidanza
- Nelle capre fine gravidanza e inizio lattazione
- Nelle vacche ad inizio lattazione

Condizioni sucliniche e cliniche

- ↑ Livelli di corpi chetonici nel sangue
- ↑ Escrezione corpi chetonici nelle urine (kit per misurarli)
- ↑ Livelli di acetone (sangue, tessuti, aria polmonare)

Effetti patologici

- ↑ Acidosi metabolica (i CC sono acidi), alterazione bilancio elettrolitico, disidratazione, morte

33

Chetosi

Sintomi

- ↑ Apatia, inappetenza, costipazione, alito ed urine che odorano di acetone, vista alterata, testa in posizione non naturale (Kit per test delle urine che indica presenza eccessiva di CC)

- ↑ **Corpi chetonici** nel sangue > 30 mg/dl

- ↑ **β-OH-butirrato** nel sangue > 1.2-1.6 mmol/l: chetosi subclinica
> 3 mmol/l = chetosi probabile
> 5 mmol/l = chetosi clinica

Glicemia bassa (20-40 mg/dl)

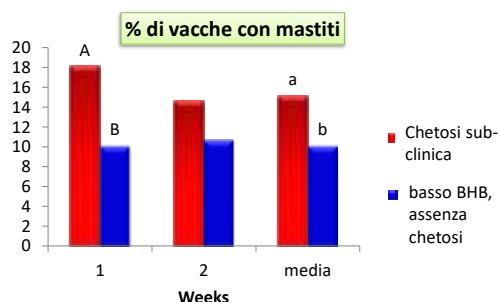
Terapia

- ↑ Se diagnosi è tempestiva: soluzioni glucosate, anche con elettroliti, per via parenterale, propilene glicole per os (mortalità bassa < 10%)
- ↑ Se diagnosi è tardiva (animale in terra): Mortalità 50-90%

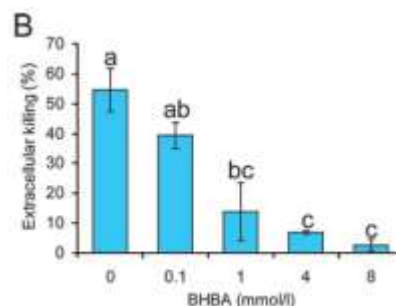
34

Bilancio energetico negativo, BHB e mastiti nelle vacche da latte

- Forte associazione tra bilancio energetico negativo, aumento dei corpi chetonici e aumento delle cellule somatiche e delle mastiti
- Riduzione della fagocitosi, della capacità battericida e della chemiotassi dei leucociti, livelli di IgG più bassi → **Immunosoppressione**



Leslie et al. (2000) National Mastitis Council
Regional Meeting Proceedings pp 25-33



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

35



Foto 2 - Vacche dopo 2-3 settimane dal parto con problemi di dismetabolie

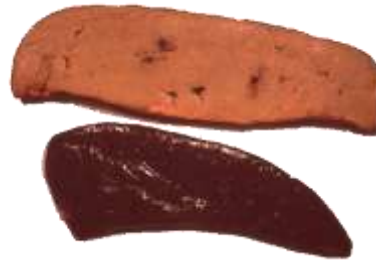
[VIDEO su Chetosi](https://www.msdsvetmanual.com/metabolic-disorders/ketosis-in-cattle/overview-of-)

<https://www.msdsvetmanual.com/metabolic-disorders/ketosis-in-cattle/overview-of->

36

Sindrome della vacca grassa: fegato grasso (lipidosi epatica)

- Forte dimagrimento, 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



37

Conseguenze del fegato grasso

- Riduzione della capacità gluconeogenetica
- Riduzione della capacità di sintetizzare l'urea
- Riduzione della capacità di detossificare le tossine batteriche
- **Ritardo del ciclo estrale e minore fertilità**
- **Associata: immunodeficienza**

38

Raccommandazioni generali

- ❑ Minimizzare la mobilitazione di riserve corporee
- ❑ Evitare abbassamenti della calcemia prima e dopo il parto
- ❑ Massimizzare l'ingestione alimentare

39

39

Raccommandazioni generali

- ❑ Curare il comfort
- ❑ Appropriate strategie nel formare i gruppi e nell'uso delle stalle
- ❑ Favorire l'esercizio
- ❑ Guardare le vacche
- ❑ Spazio sufficiente in rastrelliera per l'alimentazione
- ❑ Costanza di approvvigion. 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

40

40

Fabbisogni della vacca in asciutta

□ Energia

- Effetto delle diete preparto sulle performance
- I fabbisogni
- Raccomandazioni

41

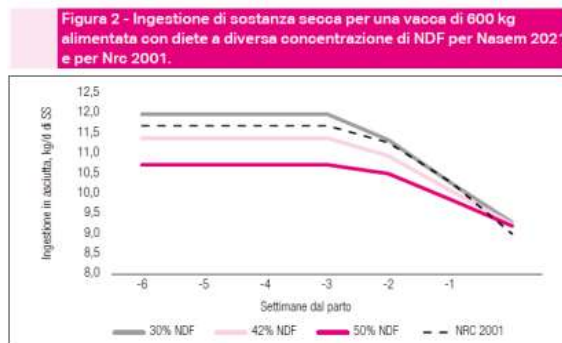
41

Ingestione di SS in gravidanza

Adulte (da seconda gravidanza in poi)

kg/d di SS per 100 kg di peso vivo = $1.47 - [(0.365 - 0.0028 \times \text{NDF}\% \times 100)] \times (\text{settimane al parto}) - 0.035 \times (\text{settimane al parto})^2$

Giovenche (prima gravidanza) = valori adulte x 0.88 (12% in meno)



42

42

Fabbisogni di vacche in asciutta Energia di mantenimento

Tab. 1 - Coefficienti per la stima dei fabbisogni energetici di Nrc 2001 e NASEM 2021

Coefficienti	NRC 2001	NASEM 2021
EM per mantenimento (Mcal/kg 0.75 PV/gg)	0,13	0,15
ENL per mantenimento (Mcal/kg 0.75 PV/gg)	0,08	0,1
Efficienza di conversione		
Da EM a ENL	0,64	0,68
Da EM a RE in lattazione	0,75	0,74
Da ENL a RE in lattazione	1,17	1,12
Da RE a ENL	0,82	0,89

*EM = energia metabolizzabile; ENL = energia netta latte; RE = energia ritenuta

Tab. 2 - Coefficienti per il calcolo dei fabbisogni di mantenimento. Efficienza d'uso dell'energia metabolizzabile in latte o riserve corporee

	NRC 2001	NASEM 2021
Mantenimento basale (Mcal/kg PM)	0,08	0,1
Movimento in pianura (Mcal/kg PV per km)	0,00045	0,00035
Movimento in collina (Mcal/kg PV per km)	0,006	0,0067
Attività di pascolamento (Mcal/kg PV per km)	0,0012	0,0075
Stress da caldo moderato (% di ENL)	7	7
Stress da caldo severo (% di ENL)	25	25

ENL = energia netta latte; PV = peso vivo; PM = peso metabolico.

43

43

Fabbisogni di vacche in asciutta Energia di mantenimento

Tab. 3 - Fabbisogni di mantenimento, confronto tra Nrc 2001 e NASEM 2021

Fabbisogni	Vacca di 600 kg PV		Vacca di 650 kg		Differenza
	NRC 2001	NASEM 2021	NRC 2001	NASEM 2021	
ENL mantenimento basale (Mcal/gg)	9,70	12,12	10,30	12,67	25%
ENL movimento in pianura (Mcal/gg)	0,54	0,50	0,59	0,55	-7%
ENL movimento in collina (Mcal/gg)	~~0,60~~	0,80	~~0,60~~	0,87	7%
ENL attività di pascolamento (Mcal/gg)	0,72	0,80	0,78	0,85	9%
ENL stress da caldo moderato (Mcal/gg)	0,68	0,85	0,72	0,90	25%
ENL stress da caldo severo (Mcal/gg)	2,42	3,03	2,57	3,22	25%

ENL = energia netta latte.

Intensa selezione per la produzione di latte, con un'attuale media di latte prodotto tre volte superiore a quella degli anni '60 del secolo scorso.

L'aumentata efficienza produttiva delle bovine da latte è da associare ad un più elevato turnover metabolico → maggiori fabbisogni di mantenimento

44

44

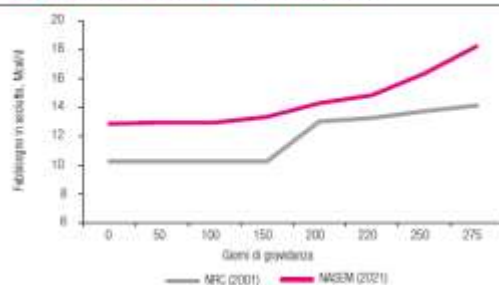
Fabbisogni di vacche in asciutta

Tabella 1 - Fabbisogno energetico e proteico di sola gravidanza (escluso mantenimento) per un vitello del peso vivo alla nascita di 44 kg

Giorni di gravidanza	ENL		PM	
	NRC (2001)	NASEM 2021	NRC (2001)	NASEM 2021
50	0	0,04	0	3
100	0	0,1	0	13
150	0	0,5	0	43
200	2,7	1,4	190	125
220	3	2	245	185
250	3,4	3,5	300	320
275	3,8	5,4	357	480

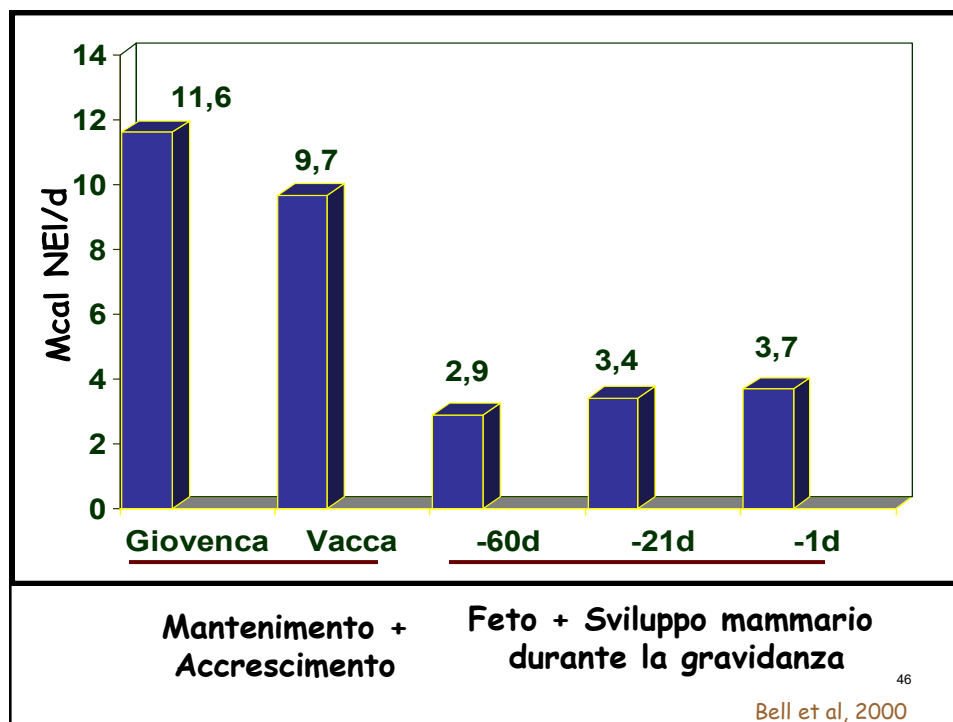
ENL = Energia netta latte; PM = Proteina metabolizzabile

Figura 1 - Fabbisogni energetici di gravidanza per una vacca di 600 kg come confronto fra stime Nrc 2001 e NASEM 2021.



45

45



46

46

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	11-12	14*
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 * 12-13 se non ci sono primipare

47

Raccomandazioni:

ENERGIA per le vacche a fine gravidanza

- ❑ Come minimo : 11-12 kg SS Ing./vacca x d
- ❑ Evitare foraggi scadenti
- ❑ Evitare troppi grassi, soprattutto per giovenche
 - Si potrebbe ridurre troppo la digeribilità della fibra (il rumine è compresso dall'utero)
 - Usare per primi alimenti naturalmente grassati, mantenendo 2.5-3.5% di grassi sulla SS della razione
 - ❑ Semi di soia
 - ❑ Semi di cotone
 - ❑ distillers

48

48

Raccomandazioni:

ENERGIA per le vacche a fine gravidanza

□ **Dieta > 32% NDF**

- Energia della razione determinata da quantità e qualità foraggi
- Se NDF razione aumenta, l'ingestione potrebbe diminuire
- Controllare lunghezza di trinciatura per evitare selezione alimenti

□ **Almeno 35 % NFC**

- Consente di avere fibra in % adeguata
- Considerare **fibra da alimenti non foraggeri e/o fonti di fibra molto fermentescibile**
 - **Buccette di soia, polpe di bietola**
- Foraggi di buona qualità non stimolano la selezione
- Usare alimenti che poi saranno usati nella razione di lattazione⁴⁹

49

Raccomandazioni:

ENERGIA per le vacche a fine gravidanza

□ **15-20 % amido**

- Granelle di cereali, sottoprodotti industriali,
- 2-3 kg/d alimenti amilacei

□ **2-5 % zuccheri**

- Foraggi, polpe di bietola, pastazzo di agrumi, melassi, zuccheri
- 0.5-1 kg/d di alimenti zuccherini

50

50

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

51

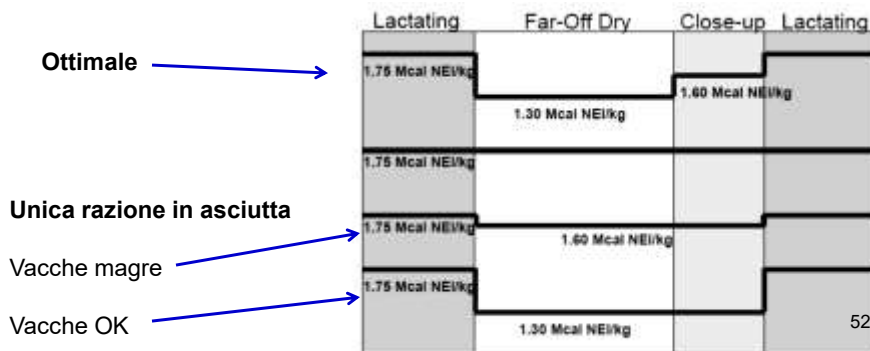
51

Strategie alimentari in asciutta

Spostamenti di gruppo = STRESS

Come ridurre gli spostamenti:

- unica razione per tutta l'asciutta ?
- asciutta più breve ?



52

Fabbisogni della vacca in asciutta

□ **Proteine**

- Effetto delle diete preparto sulle performance
- I fabbisogni

53

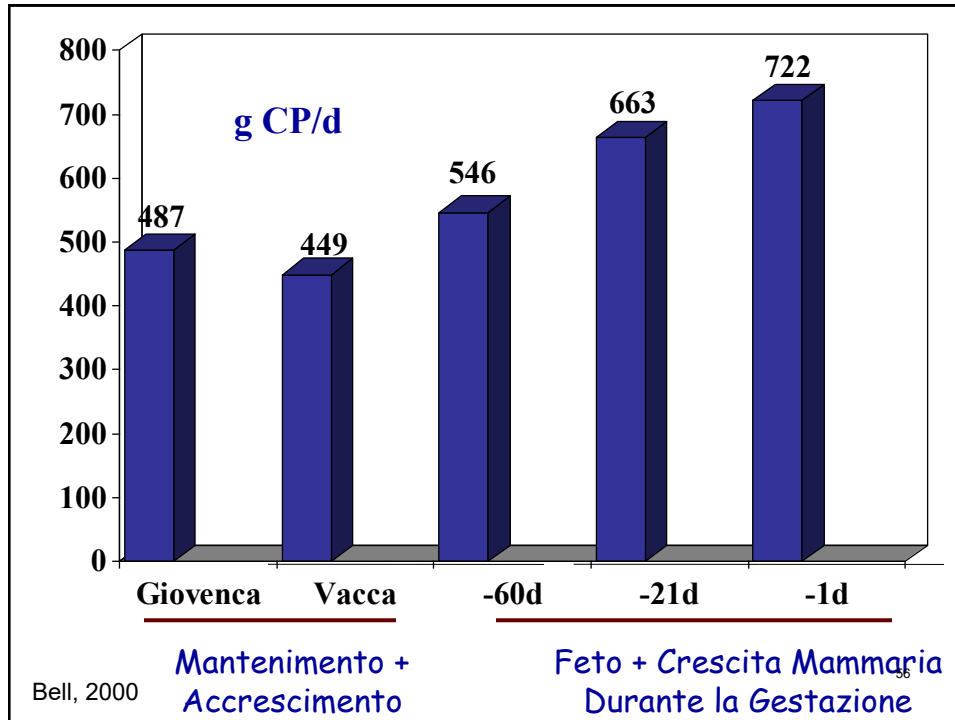
53

Ragioni per curare l'alimentazione proteica in gravidanza

- ↑ flusso amino acidi essenziali per il feto
- Ridurre carenza AA per la madre
- Ridurre depauperamento riserve proteiche della madre
- Creare uno status ormonale più favorevole

54

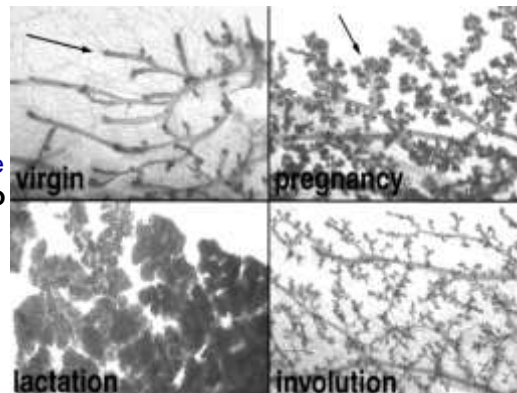
54



56

Accrescimento mammario nel pre-parto

- Capuco et al, 1997 hanno dimostrato che da **-20 a -7 d** preparto il DNA del parenchima mammario aumentava del **50%** e la **massa di tessuto parenchimatico** aumentava da **14 a 20 kg**, cioè **460 g/d**
- Se il tessuto mammario contiene ~20% proteina = **92 g accumulo proteine/d**; se consideriamo un'efficienza media NP $\Rightarrow$ MP del 50% (1996 Beef NRC for skeletal growth): **184 g/d di fabbisogni di MP per lo sviluppo della mammella**



57

57

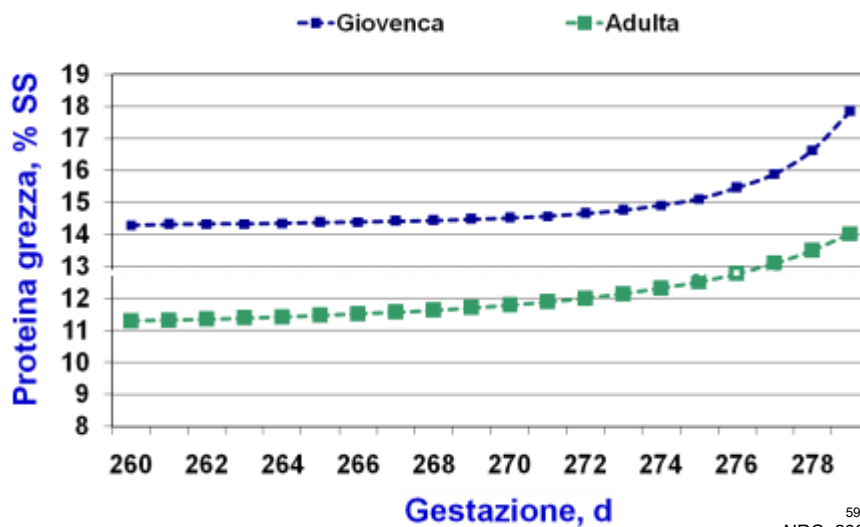
Fabbisogni proteici per fine gravidanza

	<u>Giovenca</u>	<u>Vacca</u>
Peso corporeo, kg	590	736
Mantenimento, g/d	411	555
Gravidanza, g/d	375 (incl. accr.)	334
Ghiandola mammaria, g/d	184	130
Fabb. totale MP, g/d	914	1019
Fabbis. CP, g/d (70% eff)	1306	1456
SS Ing., kg/d	10	12
CP razione, %	14	12

58

58

Fabbisogni proteici in fase finale di gravidanza

59
NRC, 2001

59

Perchè non dare $\geq 16\%$ per tenersi sul sicuro??

- 4 studi hanno indicato che si ha una **diminuzione dell'ingestione postpartum** quando la CP della dieta in gravidanza è $> 12\%$ CP in vacche adulte
- La capacità della vacca da latte di **detossificare l'ammoniaca diminuisce in prossimità del parto**
- Sarebbe meglio comunque bilanciare per la MP e non per la CP
- Impatto ambientale dello spreco proteico

60

60

Raccomandazioni:

PROTEINE per le vacche a fine gravidanza

- **12-14% CP**
 - **12-13% vacche mature, 14% giovenche**
 - Se assieme in stalla, 14% CP
 - >1000 g/d MP < 1300 g/d MP
 - Rapporto Proteina/Energia
- **$\sim 65\%$ della CP come proteina degradabile**
- **$\sim 30\%$ della CP come proteina solubile (A+B1)**
- **Bilanciare per metionina (2.2% della MP) e lisine (6.6% della MP)**
- **Alimenti come soia tostata, FE soia, colza**

61

61

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	11-12	14*
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 * 12-13 se non ci sono primipare

62

IPOCALCEMIA (febbre del latte o collasso puerperale)

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

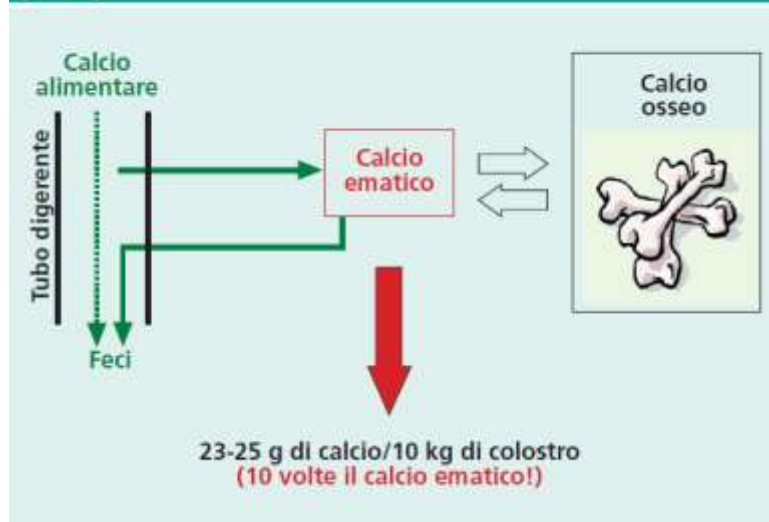
Dismetabolie	Percentuale
Ritenzione placentare	9
Collasso puerperale	7,2
Dislocazione abomaso	3,3
Chetosi	3,7
Vacche a terra	1,1

Fonte: Jordan et al., JDS, 1993.

63

63

Figura 1 - Flussi e riserve di calcio nella bovina post-partum



64

64

Ipocalcemia



Moderata, la testa rimane in posizione normale



Conclamata, la testa è ruotata, come se la vacca auscultasse il proprio battito cardiaco



Severa, in decubito, con iper-estensione e movimenti spastici

65

65

IPOCALCEMIA (febbre del latte)

Bassa concentrazione ematica di Ca a fine gravidanza-inizio lattazione causano la IPOCALCEMIA (febbre del latte) a fine gravidanza, più spesso inizio lattazione (8%-10% delle vacche negli USA): ad inizio lattazione c'è un improvviso aumento dei fabbisogni in calcio

- **Concentrazione ematica di calcio**

Normale = 2.2-2.6 mmol/l (8.8-10.4 mg/100 ml)

Bassa = 1.5 mmol/l (6.0 mg/100 ml)

Ipocalcemia = 0.75-1.5 mmol/l (3.0-6.0 mg/100 ml)

Concause: trasporto, mancanza improvvisa di alimento, sbilanciamento equilibri minerali

66

66

Ipocalcemia

Segni clinici

Clinicamente la **progressione della malattia** riconosce **tre stadi**:

1. **Primo stadio:** può durare molto poco e spesso passa inosservato. La bovina appare agitata, assume una postura lievemente irrigidita e carica alternativamente il peso sull'uno e sull'altro lato del corpo. La muscolatura presenta tremori e fibrillazioni soprattutto nei muscoli della spalla.
2. **Secondo stadio:** è la condizione in cui vengono trovate e visitate la maggior parte delle bovine in ipocalcemia clinica. La vacca, dapprima con atteggiamento sonnolento ed in maniera impacciata, barcolla e tende a non coricarsi; ben presto, a causa della difficoltà di contrazione dei muscoli (paralisi flaccida) va in **decubito sternale** e non si alza più nemmeno se stimolata vigorosamente. Appare sempre più sonnolenta ed assume la classica posizione di **autoauscultazione** (testa poggiata sul torace). La temperatura corporea è normale, tendente alla diminuzione. La frequenza cardiaca è normale, il battito martellante ed il polso talvolta aritmico. L'attività ruminale è molto diminuita o totalmente sospesa, la sensibilità cutanea ridotta e la bovina non emette più feci né urine.
3. Il **terzo stadio** si raggiunge raramente ma è una **forma particolarmente grave di collasso puerperale**, una condizione da trattare con estrema urgenza e la cui prognosi può considerarsi riservata. La **bovina** è in **decubito laterale in stato comatoso**, il respiro è ansimante e stertoroso e l'addome dilatato a causa del blocco dell'eruttazione. La superficie cutanea è fredda, la frequenza cardiaca è aumentata, il polso piccolo e aritmico.

La condizione ipocalcémica è **sovente accompagnata da complicazioni ed altre malattie** (ad esempio, da mastite) che possono influire negativamente sull'iter diagnostico e condizionare pesantemente la prognosi. Ferite cutanee, contusioni e traumi a livello muscolare, osseo e articolare sono frequenti e spesso autoindotte dalle bovine nel primo stadio della patologia o nella

67

IPOCALCEMIA (febbre del latte)

TABELLA 2.4 - Parametri ematici nella *milk fever*

	Siero (mg/dL)		
	Calcio	Fosforo	Magnesio
Vacca in lattazione normale	8,4-10,2	4,6-7,4	1,9-2,6
Vacca al parto	6,8-8,6	3,2-5,5	2,5-3,5
Milk fever			
Stadio I	4,9-7,5	1,0-3,8	2,5-3,9 *
Stadio II	4,2-6,8	0,6-3,0	2,3-3,9 *
Stadio III	3,5-5,7	0,6-2,6	2,5-4,1 *

* Una *milk fever* complicata da ipomagnesiemia si verifica con magnesio sierico di 1,4 – 2,0 mg/dL.

68

68

IPOCALCEMIA (febbre del latte)

Effetti sanitari: ipocalcemia ematica, tremori muscolari, tetania, gonfiore ruminale, **ipotermia**, animale coricato con testa distesa, morte in 6-12 ore se non trattato

Effetti economici: Perdite medie negli USA = 380\$ per vacca con febbre del latte a causa della perdita di latte e dei costi veterinari

Terapia: Calcio gluconato intravena, effetti immediati

69

69

IPOCALCEMIA: Fattori predisponenti

- **Età delle vacche**: quelle vecchie sono meno capaci di mobilizzare il calcio
- alti livelli di **estrogeni** vicino al parto inibiscono la mobilitazione del Ca
- **elevata ingestione di calcio durante l'asciutta** riduce la capacità di mobilitare il calcio osseo
- **basse ingestioni di Mg** riducono l'assorbimento intestinale di Ca
- **l'ingestione di SS** e quindi di Ca è spesso ridotta vicino al parto
- la mobilitazione di Ca dalle ossa è inibita in vacche alimentate con **diete ricche in K o Na** come risultato di alcalosi metabolica (**DCAB alto**)

70

70

IPOCALCEMIA (febbre del latte)

Prevenzione:

- **non usare durante l'asciutta razioni troppo ricche in calcio**: riducono la capacità di mobilitare il calcio osseo
- **evitare forti carenze di Ca, dovute a sue basse ingestioni o a carenza di Mg, che** riduce l'assorbimento intestinale di Ca
- usare foraggi con **basse concentrazioni di K** (< 1.3-1.4% SS)
 - La concentrazione di K aumenta con lo spandimento di liquami nel suolo
- usare razioni di asciutta con **bilancio anioni-cationi DCAB ottimale (leggermente negativo)** per favorire la mobilitazione di calcio dalle ossa: **da -10 a -15 mEq/100 g SS**
- se necessario, usare **sali anionici**
 - funzionano se il DCAB non è troppo positivo
 - costano molto

71

71

T Uso dei minerali in razioni per vacche in close-up

Mineral	Regular	Anionic ^a
% DM Basis		
Calcium	0.45-0.55	1.40-1.60 ^b
Phosphorus	0.30-0.35	0.35-0.40
Magnesium	0.22-0.24	0.28-0.32 ^b
Potassium	0.80-1.00	0.80-1.00
Sulfur	0.17-0.19	0.35-0.40 ^c
Chlorine	0.20-0.24	0.70-0.80
Sodium	0.10-0.12	0.10-0.12

^a DCAB may be calculated from the percent element in diet dry matter. The equation is as follows:

$$\text{mEq/100g DM} = [(\% \text{Na} + 0.0230) + (\% \text{K} + 0.0390)] - [(\% \text{Cl} + 0.0355) + (\% \text{S} + 0.0160)]$$

Example:

$$\begin{aligned} \text{DCAB mEq/100g DM} &= [(0.10 + 0.0230) + (0.80 + 0.0390)] - [(0.70 + 0.0355) + (0.35 + 0.0160)] \\ &= 4.35 + 20.5 - 19.7 + 21.9 \\ &= 24.9 - 41.6 \\ &= -16.7 \end{aligned}$$

^b Based on continuing research and field experience, calcium levels from 1.5% to 2.00% and magnesium levels of .40% to .45% may be warranted.

^c A sulfur level of 0.45% may be tolerated for short periods of time (three to four weeks).

72

72

DCAB = dietary cation-anion balance = bilancio cationico-anionico della dieta

TABLE 1. Molecular weights, equivalent weights, and conversions from percent to milliequivalents of anions and cations used in calculating DCAD.

Element	Molecular Weight	Valence	Equivalent Weight	To convert from % to meq, multiply by:	
	(g)	---	(g)	(meq/kg)	(meq/lb)
Sodium (Na)	23.0	1	23.0	434.98	197.72
Potassium (K)	39.1	1	39.1	255.74	116.25
Chloride (Cl)	35.5	1	35.5	282.06	128.21
Sulfur (S)	32.1	2	16.0	623.75	283.52
Calcium (Ca)	40.1	2	20.0	499.00	226.82
Magnesium (Mg)	24.3	2	12.2	822.64	373.93
Phosphorus (P)	31.0	1.8 ¹	17.2	581.14	264.15

¹ The valence of P is 1.8 based on the normal distribution of mono-hydrogen and di-hydrogen forms of phosphorus in the body.

73

73

Peso equivalente (da Wikipedia)

In [chimica](#) si definisce come **peso equivalente** (o **massa equivalente**) di una sostanza, la quantità di massa espressa in grammi in grado di fornire o consumare una [mole](#) di [elettroni](#) in una reazione [redox](#), di generare per [dissociazione](#) una mole di [ioni](#) H^+ o di ioni OH^- in una reazione [acido-base](#) ovvero di produrre una mole di carica elettrica ionica a seguito di dissociazione.

Si calcola come rapporto tra la [massa molare](#), MM, espresso come [g/mol](#), e le moli di particelle che entrano in gioco in relazione ad una mole di sostanza, indicato solitamente con la sigla v o VO (*valenza operativa*)

$$PE(g/eq) = \frac{MM(g/mol)}{VO(eq/mol)}$$

74

74

DCAB = dietary cation-anion balance = bilancio cationico-anionico della dieta

$$DCAD \text{ (meq)} = (Na + K + Ca + Mg) - (Cl + SO_4 + H_2PO_4 + HPO_4)$$

$$DCAD \text{ (meq)} = (Na + K + Ca + Mg) - (Cl + S + P)$$

DCAB2
LRNS



$$DCAD \text{ (meq)} = (Na + K + .15 Ca + .15 Mg) - (Cl + .20 S + .30 P)$$

DCAB1
LRNS



$$DCAD \text{ (meq)} = (Na + K) - (Cl + S)$$

$$DCAD \text{ (meq)} = (Na + K) - (Cl)$$

DCAB ottimale in gravidanza =

da -10 a -15 mEq/100 g SS

mEq/100 g = mg/100 g * (valenza/peso formula)

75

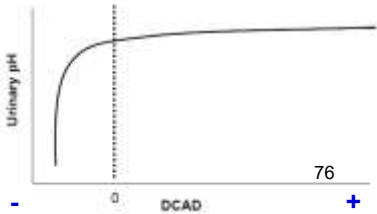
DCAD e pH urine

Figure 2. Urine pH predicts calcium status of cows at calving.

Ration DCAB	Fine gravidanza Pre-fresh cow		Vacche fresche Fresh cow
	Urine pH	Acid-base status	Calcium status
Positive (≥ 0 mEq/100g)	8.0 to 7.0	Alkalosis	Low blood calcium
Negative (< 0 mEq/100g)	6.5 to 5.5	Mild metabolic acidosis	Normal blood calcium
	Below 5.5	Kidney overload, crisis	

Source: Davidson J. et al. Hoard's Dairyman, pp. 634, 1995.

Monitoring Urine pH



76

Sali anionici

TABLE 3. Approximate retail costs and properties of anionic salts used in prevention of milk fever. Adapted from Reference 14.

Anionic salt	Molecular Weight	Equivalent Weight	Cost:	
	(g)	(g)	(\$/cwt)	(¢/eq)
MgCl ₂ · 6H ₂ O	203.3	101.7	92.50	20.7
MgSO ₄ · 7H ₂ O	246.5	123.2	30.00	8.1
CaCl ₂ · 2H ₂ O	147.0	73.5	21.00	3.4
CaSO ₄ · 2H ₂ O	172.2	86.1	19.00	3.6
NH ₄ Cl	53.5	53.5	40.00	4.7
(NH ₄) ₂ SO ₄	132.1	66.1	21.50	3.1

77

77

Effetto Sali Anionici

Grafico 1 - pH urinario all'aumentare della integrazione con sali anionici (*)

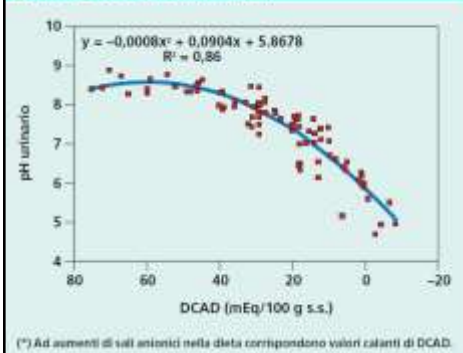
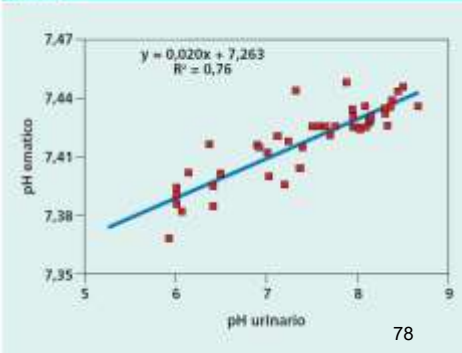


Grafico 2 - pH ematico in funzione del pH urinario



78

Indicazioni per limitare i rischi di acidosi ruminale (INRA, 2018)

D. Sauvant, S. Giger-Reverdin and J.L. Peyraud

High risk	Small risk	No risk		
←	200	250	Electrolytic balance (mEq/kg DM)	↖ Più alto durante lo stress da caldo. Non valido in gravidanza
←	300	250	Degradable organic matter from concentrate (g/kg diet DM)	
←	250	200	Digestible starch in the rumen (g/kg DM)	
←	50	40	Concentrate (% DM)	
	45	50	P 2 mm (% DM)	
	250	300	NDF from forage (g/kg diet DM)	
	300	350	NDF (g/kg DM)	
	40	45	Maintenance index (min/kg DM)	↖ 10 volte maggiore in pecore e capre rispetto ai bovini

Figure 15.5. Recommended and limit values of factor of acidosis.

79

Edema mammario

- Rigonfiamento asettico della mammella nei giorni precedenti e successivi al parto
- Processo fisiologico (genera insulino-resistenza e preserva glucosio), ritenzione di fluidi linfatici nella mammella anche a causa del peso del feto, che limita la circolazione ematica e linfatica.
- Più frequente in primipare
- Se troppo forte provoca dolore, difficoltà allattamento (colostro) e mungitura, danni meccanici, mastite
- Può essere causato da **eccesso di proteine in gravidanza, od eccesso di K e/o Na**
- **Prevenzione e terapie:** sali anionici prima del parto, massaggi alla mammella, movimento, mungitura, diuretici, corticosteroidi



80

80

Edema mammario

Score	Definition
0	None - No edema present

Example

1 Slight - Edema beginning to reduce the appearance of the medial suspensory ligament; uneven quarters

2 Moderate - Edema obstructing the appearance of the medial suspensory ligament, beginning to extend toward the front of the udder and beginning to accumulate near the navel

3 Severe - Edema well pronounced with no signs of the medial suspensory ligament, extending toward the vulva and a larger accumulation toward the navel



J. Dairy Sci. 94:1-9921-9936
https://doi.org/10.3168/jds.2019-18888
© International Dairy Federation 2019

Short communication: Associations of udder edema with health, milk yield, and reproduction in dairy cows in early lactation

E. L. Berrone*, T. J. DeVries, and B. J. Leffler¹

¹Department of Animal Sciences, University of Guelph, Guelph, ON N1G 2W1, Canada

81

NASEM (2021)

	Lactating Cows by Parity (Body Weight) and Days in Milk ^a							
	Dry Cows ^a							
	Days Prepartum		Days-in-Milk	First (570 kg)		Mature (700 kg)		
Age, days	60-21d	<21d	Milk, kg	15	150	20	100	200
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	1.48		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, % (vanes)	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	36	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	3,850	6,630		3,021	2,796	3,687	3,303	3,103
Vitamin D	1,395	1,810		1,099	934	1,085	952	1,021
Vitamin E	85	181		23	19	22	19	20

82

Parametri ottimali per razioni per vacche a fine asciutta		
	Partial anionic	Full anionic
• NE _L , Mcal/kg	1.50 to 1.54	
• Metabolizable protein, g/d	1100 to 1200	
• NFC, %	34 to 36	
• Starch, %	19 to 21	
• Dietary Ca, g/d	100	140
• Dietary Ca, %	0.90	1.20
• Dietary P, %	0.30 to 0.35	
• Mg, %	0.4 to 0.42	
• Cl, %	0.3	0.8 to 1.2
• K, %	< 1.3	< 1.3
• Na, %	0.10 to 0.15	
• S, %	0.20	0.3 to 0.4
• Added Se (organic), ppm	0.3	
• Vitamin A (IU/d)	100000	100000
• Vitamin D (IU/d)	30000	30000
• Vitamin E (IU/d)	1800	1800

83

83

**Parametri ottimali per razioni per vacche
a fine asciutta (Mulligan, 2008)**

Table 4
Key monitoring criteria for the prevention of milk fever in dairy herd

		Reference
BCS at 250 DIM	2.75	
BCS at drying off	2.75	Domecq et al. (1997)
BCS at calving	3.0	Buckley et al. (2003), Mayne et al. (2002)
Intake of Ca (g/day)	≤30	Horst et al. (1997), Goff (2004)
Diet P%	≤0.3% of DM	Lean et al. (2006), Goff (2004)
Diet Mg%	0.3–0.4% of DM	Lean et al. (2006)
Diet K%	<1.8% of DM	Goff (2004)
DCAB	–100 to –200 mequiv/kg DM	Goff and Horst (1997)
Blood Ca concentration, 12–24 h post-calving	>2.0 mmol/l	Oetzel (2004)
Blood Mg concentration, 24–48 h pre-calving	0.8–1.3 mmol/l	Whitaker (1997)
Blood P (inorganic P) concentration, 12–24 h post-calving	1.4–2.5 mmol/l	Whitaker (1997)
Incidence of retained placenta in multiparous cows	<10%	Mee (2004c), Heuser et al. (1999)
Incidence of LDA in multiparous cows	≤3%	
Incidence of dystocia in multiparous cows	<10%	Mee (2004c)
Incidence of clinical milk fever	<5%	Houe et al. (2001)
Urine pH (if DCAB strategy used)	6.2–6.8 (Holstein cows)	Goff (2004)

84

84

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

85

85

Tabella 1 - Fabbisogni minimi di minerali biodisponibili per bovine in asciutta di Nrc 2001 ed Nrc 2021.

	NRC, 2001	NRC, 2021	
Giorni al parto	----	Da - 60 a -21	< 21
Calcio, % s.s.	0,44-0,48	0,31	0,39
Fosforo, % s.s.	0,22-0,26	0,19	0,21
Magnesio, % s.s.	0,11-0,16	0,13	0,14
Potassio, % s.s.	0,51-0,62	0,62	0,69
Sodio, % s.s.	0,10-0,14	0,16	0,17
Cloro, % s.s.	0,11-0,16	0,13	0,14
Zolfo, % s.s.	0,20	0,20	0,20
Rame, mg/kg/ s.s.	12-18	18	19
Cobalto, mg/kg/ s.s.	0,11	0,2	0,2
Iodio, mg/kg/ s.s.	0,40-0,50	0,51	0,52
Ferro, mg/kg/ s.s.	13-18	13	15
Manganese, mg/kg/ s.s.	16-24	38	43
Selenio, mg/kg/ s.s.	0,3	0,3	0,3
Zinco, mg/kg/ s.s.	21-30	30	32
DCDA-S, mEq/ 100 g s.s.	----	60	-100

86

86

Durata dell'asciutta



87

87

Perchè usiamo un periodo di asciutta di 50-60 giorni?

- Pratica centennale
 - 305 d lattazione standard
 - 12 mesi interparto
 - 365 d meno 305 d = 60 d

88

88

Sintesi dei dati di 123,181 vacche in 808 allevamenti

Giorni asciutta	Latte (kg)
<39	8,004
40-49	8,327
50-59	8,381
60-69	8,112
70-79	7,857
80-89	7,478
>90	7,202

Bachman (2003), adapted from Smith & Becker (1995)

- senza asciutta si perde il 20-40% del latte nella successiva lattazione

89

89

Cornell University study

- 2 aziende private (vacche > 27 kg/d at 60 d prima del parto)
- Trattamenti
 - 60 d asciutta (2 gruppi di vacche asciutte)
 - 40 d asciutta (1 gruppo di vacche asciutte)
 - lattazione continua (razione di lattazione)

90

90

Produzione di latte e composizione nei primi 6 mesi della lattazione successiva (Fernandez et al., 2004)

I	Durata asciutta		
	60 d	40 d	0 d
No. vacche	22	23	22
Giorni in asciutta reali	57	41	1
Latte, kg/d	47.1 ^a	46.3 ^a	37.1 ^b
Grasso, %	3.51	3.62	3.40
Grasso, kg/d	1.68 ^a	1.62 ^a	1.28 ^b
Proteina vera, %	2.74 ^a	2.84 ^b	2.83 ^b
Proteina vera, kg/d	1.31 ^a	1.30 ^a	1.06 ^b

Means within a row with different superscripts differ, $P < 0.05$ ₉₁

91

Ragioni biologiche per fare l'asciutta

- **Involuzione mammaria**
 - Evidente in altre specie e in vacche non gravide o ad inizio gravidanza
 - NON osservata in vacche a fine gravidanza con normali periodi di asciutta
- **Proliferazione e differenziazione dell'epitelio mammario (~21 d)**
- **Sostituzione cellule senescenti**

92

92

Vantaggi derivanti dalla riduzione del periodo di asciutta

- **Più latte a fine lattazione**
- **Unico gruppo di vacche in asciutta (tutte a fine gravidanza)**
 - semplificazione management
 - riduzione costi x stalle
- **Riduzione stress “sociali” (minori spostamenti da un gruppo all'altro)**

93

93

Table 5. Marginal profits (U.S. system and currency) for adoption of 40-day dry periods based upon production level.

Item	Additional daily milk from 60 vs. 40 days dry	
	23 kg/d	27 kg/d
Marginal income		
Milk (\$0.31/kg)	\$140	\$168
Marginal expense ¹		
Extra lactating diet	\$48	\$56
Extra close-up diet	\$14	\$14
Variable cost	\$15	\$15
Total marginal expense	\$77	\$85
Net per cow	\$63	\$83

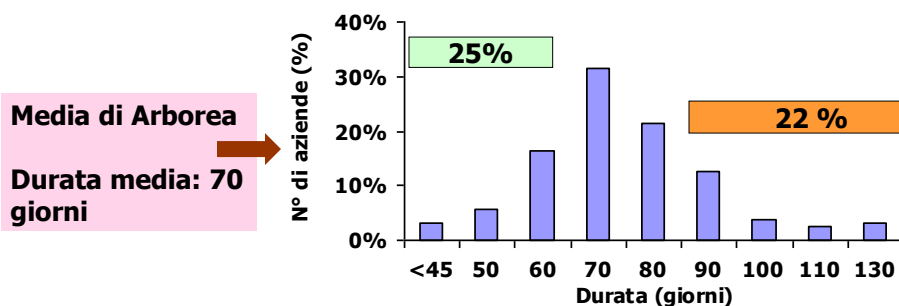
¹ Assumes lactating diet cost of \$3.00 per cow-day, far-off diet cost of \$0.75 per cow-day, and close-up diet cost of \$1.50 per cow-day, and that cows managed for shortened dry periods are fed the close-up diet for their entire dry period.

Il profitto netto per vacca a seguito della riduzione del periodo di asciutta da 60 d a 40 d variava da 63\$ a 83\$, a seconda che la produzione di latte al momento della asciutta fosse di 23 o di 27 kg/d

94

Asciutta

Periodo di asciutta (APA, 2008)



Media di Arborea
Durata media: 70 giorni

Diminuendo di un giorno la durata dell'asciutta:

Asciutte n° capi	PG dieta %	N escreto x capo* g per d	Totale escreto kg di N	ha N°
13673	12.0%	110	1504	8.8

* Calcolato con il bilancio dei nutrienti

95

95

Conclusioni

- Il periodo di asciutta 60 d è basato sulla consuetudine
- In vacche pluripare nessun effetto negativo con 30- 40 d di asciutta
- Il raccorciamento dell'asciutta consente di formare un solo gruppo di vacche asciutte

96

96

Conclusioni

- L'abbreviazione dell'asciutta può aumentare significativamente il reddito per vacca
- L'eliminazione dell'asciutta diminuisce la produzione di latte nella lattazione successiva
- L'abbreviazione dell'asciutta non va bene per tutte le vacche – verificarne lo status (BCS)

97

97

Messa in asciutta

Procedura a volte complessa per l'elevato livello produttivo degli animali, seguita da:

- trattamento antibiotici, iniettati tramite il capezzolo
- Iniezione di sostanze nel capezzolo che formano un tappo per evitare l'ingresso di microorganismi

<https://www.youtube.com/watch?v=N8VfgoLqMnY>

<https://www.youtube.com/watch?v=-lb25i7TAqk>

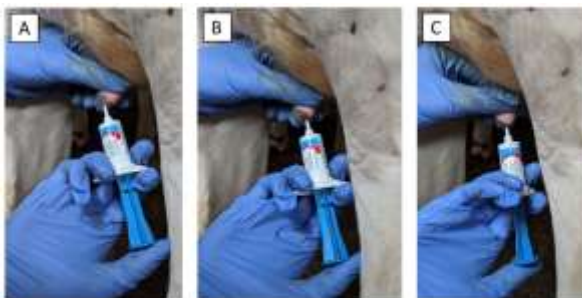


Figure 2: Silicone rubber teat seal is substituted internal teat seal (ITS) in pregnant heifer teats. The technician first inserted the seal as the teat canal was visible and pushed the top of the teat canal so that the silicone rubber teat seal (ITS) could be inserted at an angle at the edge of the teat canal (panel A). The technician carefully inserted the teat seal into the teat canal by beginning to insert the ITS into the teat canal (panel B). For the teat seal to be inserted back to the teat canal and then sealed the ITS (panel C).

98

Messa in asciutta

• Messa in asciutta drastica

- eventuale riduzione della razione (quantità e/o qualità) → può causare chetosi
- gli animali sono separati da quelli in lattazione
- la più utilizzata, più semplice e minori perdite di latte
- problematica quando gli animali hanno produzioni sopra 25 kg/d
 - Perdite di latte dal capezzolo dopo l'ultima mungitura
 - Più difficile la formazione del tappo di cheratina che chiude il capezzolo in asciutta
 - può causare dolore e maggiori infezioni intramammarie durante l'asciutta

La proporzione di vacche che non producono il tappo di chertina è maggiore se il livello produttivo al momento della messa in asciutta è > 21 kg/d

100

100

Messa in asciutta

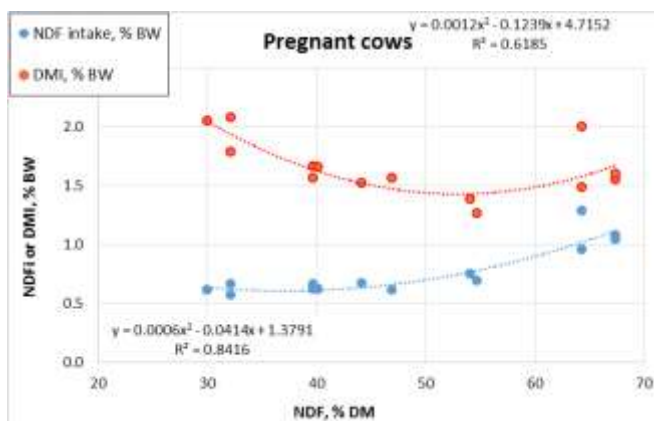
- **Messa in asciutta graduale**

- la più utilizzata nei paesi scandinavi
- **si passa ad una mungitura al giorno** per 4-5 giorni, si ferma la mungitura quando la produzione scende sotto 15 kg/d
- La **razione rimane inalterata**, gli animali mangiano meno da soli
- **minori rischi** di chetosi, infezioni intramammarie, maggiori concentrazioni di immunoglobuline G, cellule somatiche e lattoferrina
- **Più laboriosa e si perde più latte** rispetto alla asciugatura drastica
- Facilitata dai robot di mungitura

101

101

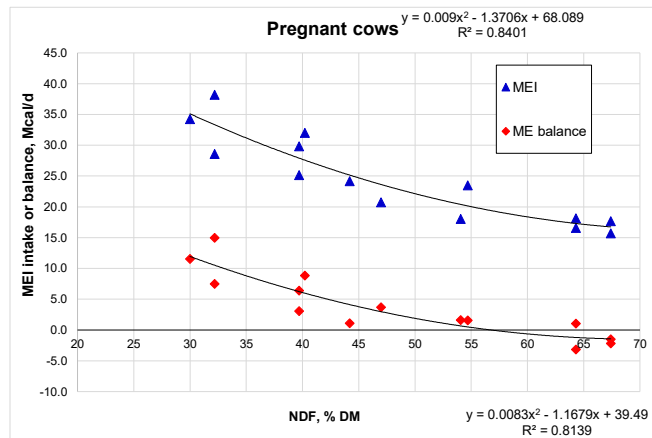
Relazione fra NDF (% SS) nella razione e ingestione SS (% del PV) in vacche ad un mese dal parto (Cannas, 2016)



- Al crescere della % di NDF diminuisce l'ingestione di SS
- Sopra il 50% di NDF l'animale cerca di compensare mangiando più fibra
- Ingestione fibra ottimale: circa 0.6% del PV

103

Relazione fra NDF (% SS) nella razione e ingestione SS (% del PV) in vacche ad un mese dal parto (Cannas, 2016)



- Al crescere della % di NDF diminuisce l'ingestione di ENERGIA
- Il bilancio energetico diventa negativo sopra il 55% di NDF in razione