



Istituto di Zootecnica  
Facoltà di Agraria  
U.C.S.C. Piacenza



## **Caratteristiche e conservazione degli alimenti zootecnici e loro implicazioni nel razionamento della vacca da latte (riflessi su zoppie e fertilità)**

**Erminio Trevisi**

*Campitello di Marcaria (MN), 26.10.2007*

### **Summary**

- Il rumine: black box ... da monitorare
- Relazioni tra dieta e patologie podali:  
SARA e stati infiammatori
- Parametri (fisiologici e nutrizionali) per  
valutare la presenza di acidosi
- **Concetti base per un corretto  
razionamento pratico della lattifera  
(alimenti, ma non solo...)**
- Conclusioni

## Condizioni ottimali di sviluppo della flora microbica ruminale

- ▶ Temperatura: 40-41°C circa
- ▶ Stato di anaerobiosi
- ▶ Osmolarità: circa 280 mosm/L
- ▶ pH: 6-7 per la crescita di tutti i micr.
- ▶ è influenzato da:
  - alimentazione (CHO e N)
  - quantità di saliva
  - velocità di assorbimento degli AGV
  - presenza di metaboliti basici derivanti dal catabolismo proteico

**RUMINANTI:**

150 - 180 l/d

basica

molto tamponata pH 5.5 - 7.5

**SALIVA PRODUZIONE**

Alimentazione	produzione di saliva		velocità di ingestione
	g/g alimento	ml/min'	g alimento/min'
razione pellettata	0.68	243	357
erba fresca	0.94	266	283
insilato	1.13	280	248
erba essiccata	3.25	270	83
fieno	3.63	254	70

## Metabolismo ruminale (1)

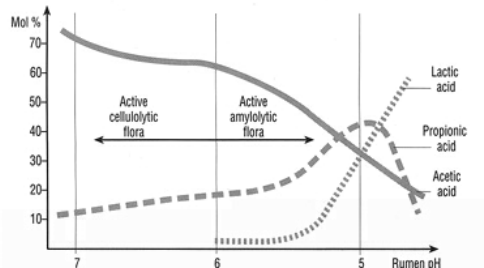
- Assenza di ghiandole capaci di produrre enzimi cellulolitici
  - Azione digestiva garantita dalla simbiosi con la flora batterica e protozoaria
  - Processi fermentativi → acidi grassi volatili (AGV), fonte primaria di energia per i ruminanti
    - **Acetico (C2):** 65% (range 60-70%)
    - **Propionico (C3):** 20% (range 18-25%)
    - **Butirrico (C4):** 15% (range 10-18%)
- Rapporto ottimale C2/C3 circa 3 (almeno > 2,2)

## Principali Fermentazioni

AGV PRODOTTO	CARBOIDRATO (CHO) iniziale	SPECIE MICROBICA	pH OTTIMALE	TEMPO DI DEGRADAZIONE (ore)
Acetico Butirrico	cellulosa emicellulosa	cellulosolitici	6-6,8	8-10
Propionico Lattico	amido	amilolitici	5,5-6	1-2

Figure 2. Ruminant fermentation as a consequence of adaptation due to pH regulation.

<http://www.westerndair>



Kaufman, W., H. Hagemeyer, and G. Durksen. Adaptation to changes in dietary composition level and frequency of feeding. In: Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants, ed. Y. Ruckebusch and P. Thivend. Westport, Ct.: AVI Publishing, 1980, p. 587.

## Metabolismo ruminale (2)

- Altri AG: Ac. formico, Ac. isobutirrico, Ac.  $\alpha$ -metilbutirrico, Ac. isovalerianico, Ac. n-valerianico
  - da normali fermentazioni e come prodotto terminale di fermentazione di alcuni aminoacidi (es. Valina, leucina e Isoleucina)
  - Metabolizzati dall'epitelio ruminale, in parte assorbiti e metabolizzati dal fegato, solo gli acidi iso e n-valerianico sembrano essere chetogenetici
- **Principali disturbi fermentativi:**
  1. Indigestione semplice
  2. Acidosi ruminale
  3. Alcalosi ruminale
  4. Putrefazione del rumine

## ACIDOSI RUMINALE: cause alimentari

**Acuta: pH ruminale <5.0**

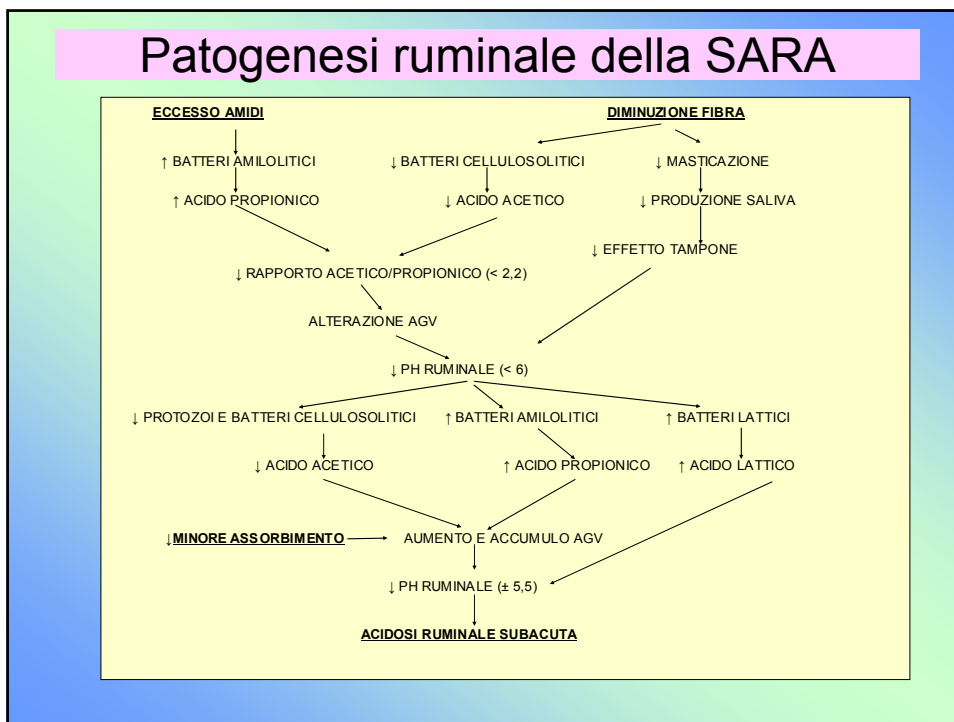
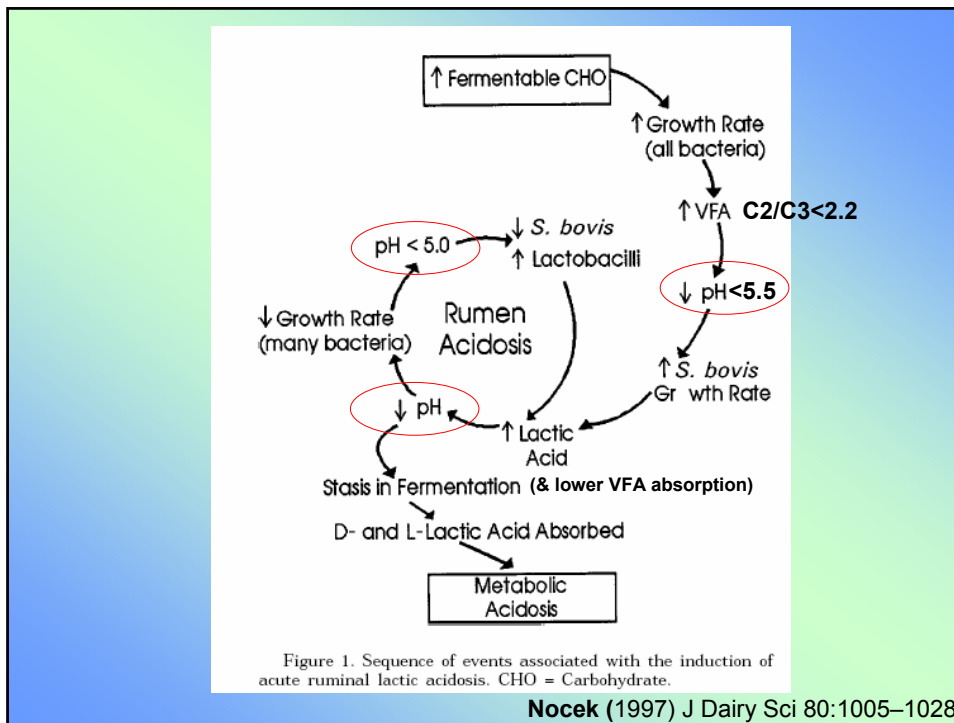


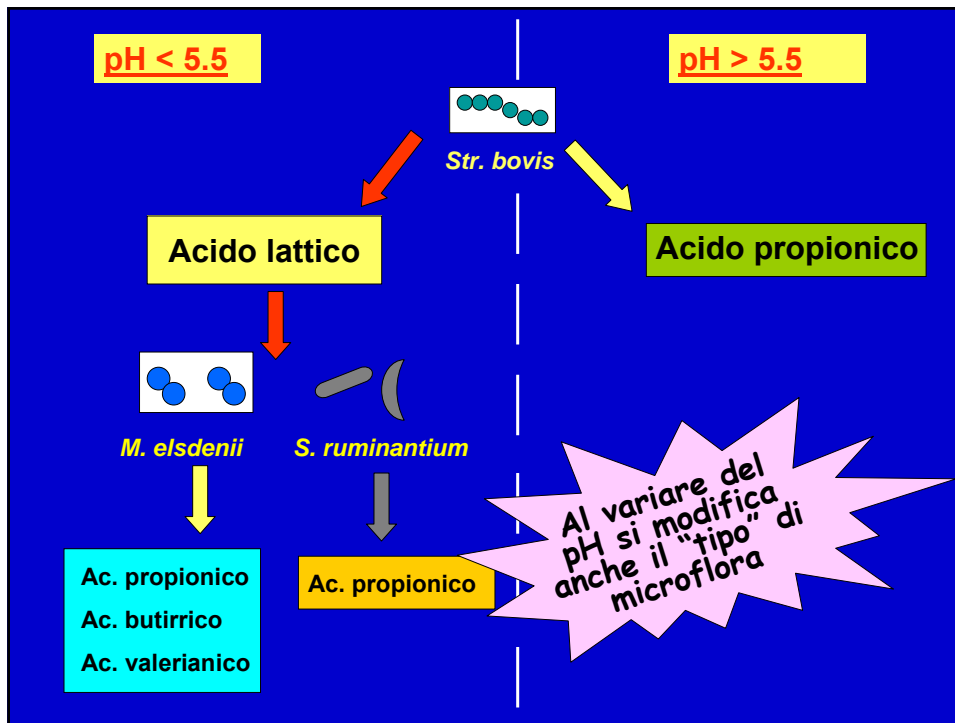
- **Eccessivo apporto di CHO fermentescibili**
- Alterazione delle fermentazioni (produzione e accumulo di ac. lattico)
- $\downarrow$  marcata del pH (< 5)
- Elevata variazione osmotica
- Gravi conseguenze sull'animale
- Morte entro le 48 ore

- Diete ricche di CHO e povere di FG
- Adattamento delle fermentazioni
- Elevata produzione di AGV senza accumulo di ac. lattico
- Iperparacheratosi ruminale
- Scarsa Sintomatologia
- Complesso ruminite ascessi epatici

**Sub-acuta: pH ruminale <5.5**

- Descritta nella bovina da latte nel 1994 per la 1<sup>a</sup> volta (Nordlund e Garrett)
- squilibrio nel rapporto FG/CHO con prevalenza dei CHO (Hutjens, 1996)
- aumento sintesi e loro accumulo degli AGV, ripercussioni sul pH ruminale (anche temporaneamente, ma ripetutamente)





### Valori pH minimi e ottimali per la crescita di microrganismi ruminanti

(Russell e Dombrowski, 1980).

BATTERIO	GRUPPO	pH minimo	pH ottimale
<i>S. ruminantium</i>	Util. lattato	4.85	6.75
<i>S. bovis</i>	Amilolitico	4.55	6.15
<i>L. vitulinus</i>		4.80	6.75
<i>P. ruminicola</i>	Amilolitico	5.10	6.10
<i>M. elsdenii</i>	Util. lattato	4.90	5.60
<i>B. fibrisolvans</i>	Fibrolitico	5.70	6.50
<i>R. albus</i>	Fibrolitico	5.90	6.75
<i>R. flavefaciens</i>	Fibrolitico	6.15	6.45
<i>F. succinogenes</i>	Fibrolitico	6.00	6.50

Al ↓ pH, cala anche l'efficienza sintetica della microflora

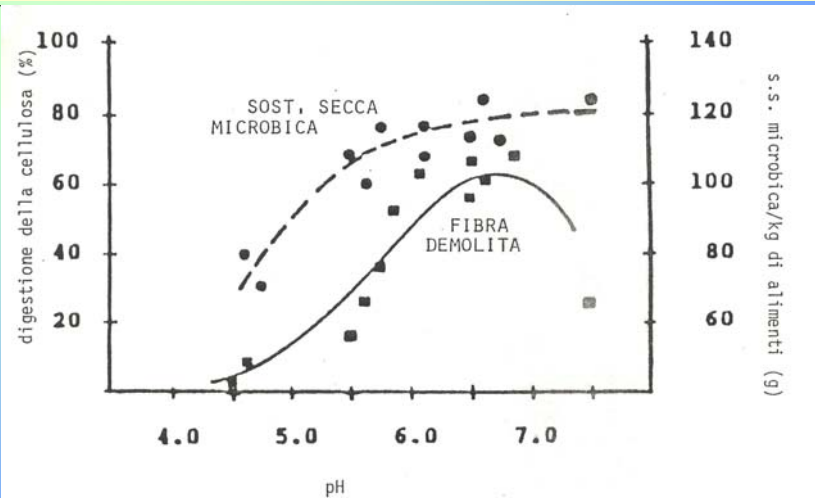


fig.4 - Influenza del pH sulla digestione di cellulosa e sulla produzione di sostanza secca di origine microbica. I valori si riferiscono ad 1 kg di alimenti forniti ad una coltura in continuo di microrganismi ruminanti (Hoover, 1986).

## POSSIBILI MECCANISMI EZIOPATOGENETICI TRA SARA E PATOLOGIE PODALI

- Produzione e assorbimento di esotossine
- Produzione ed assorbimento di endotossine (LPS) → processo infiammatorio
- Assorbimento sostanze vasoattive (istamina)



## Laminite cronica

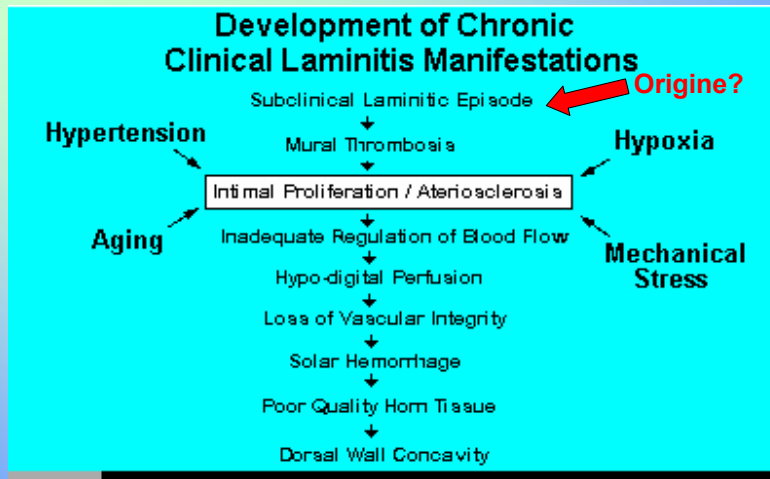


Figure 3. Illustration of the development of the clinical manifestations of chronic laminitis (adapted from 6, 32)

<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1996/wcd96049.htm>

## Laminite subclinica

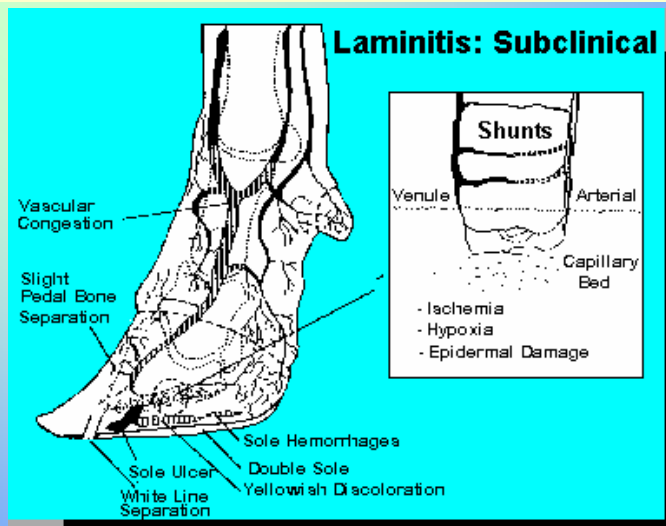


Figure 4. Stages of laminitis development; subclinical (32).

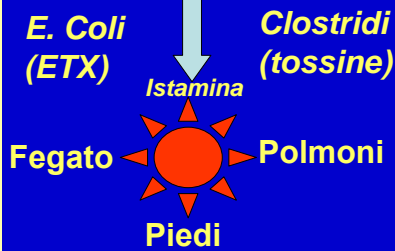
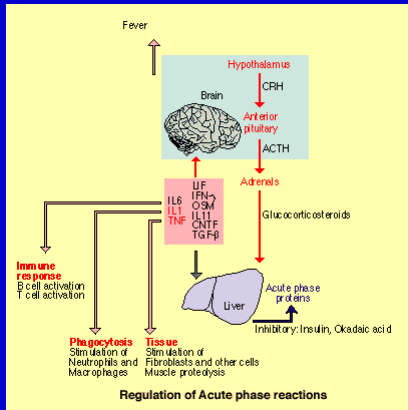
<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1996/wcd96049.htm>

# Effetti sistemici dell'acidosi ruminale

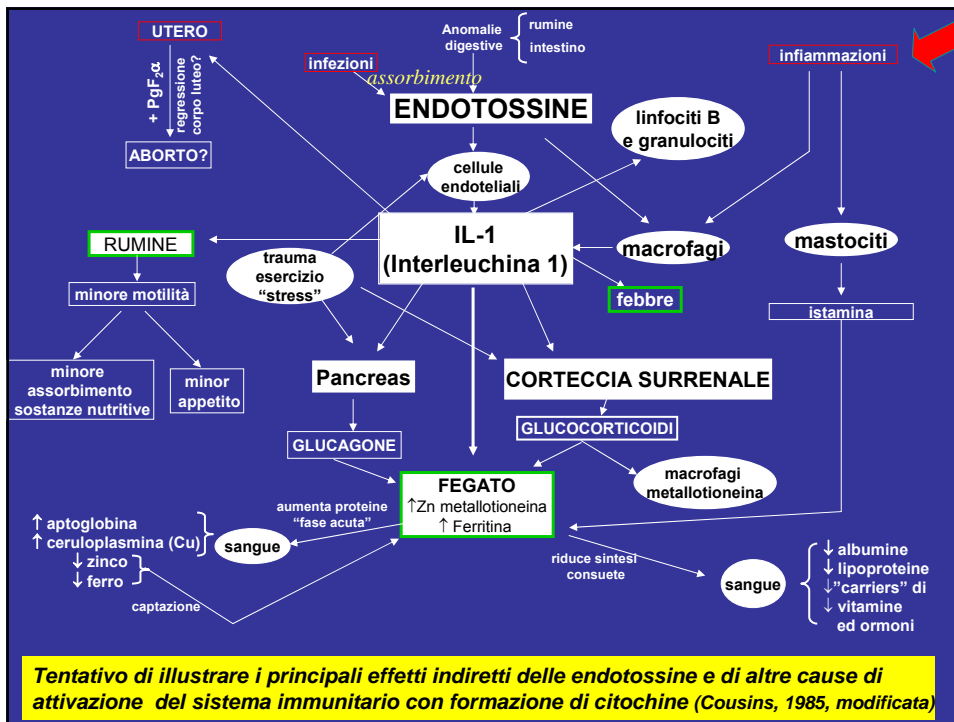
pH < 5.0

Lesioni ruminali

RISPOSTA DI FASE ACUTA



Effetto di: istamina (che ↑ flusso sanguigno nel corno) e citochine (via LPS?) (disgregazione desmosomi a livello membrana basale) → laminite?



Tentativo di illustrare i principali effetti indiretti delle endotossine e di altre cause di attivazione del sistema immunitario con formazione di citochine (Cousins, 1985, modificata)

## Laminite subclinica: Teoria dell'Istamina

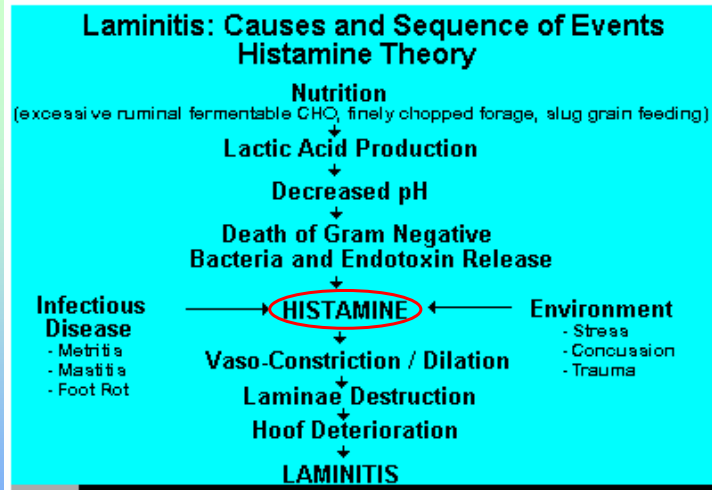
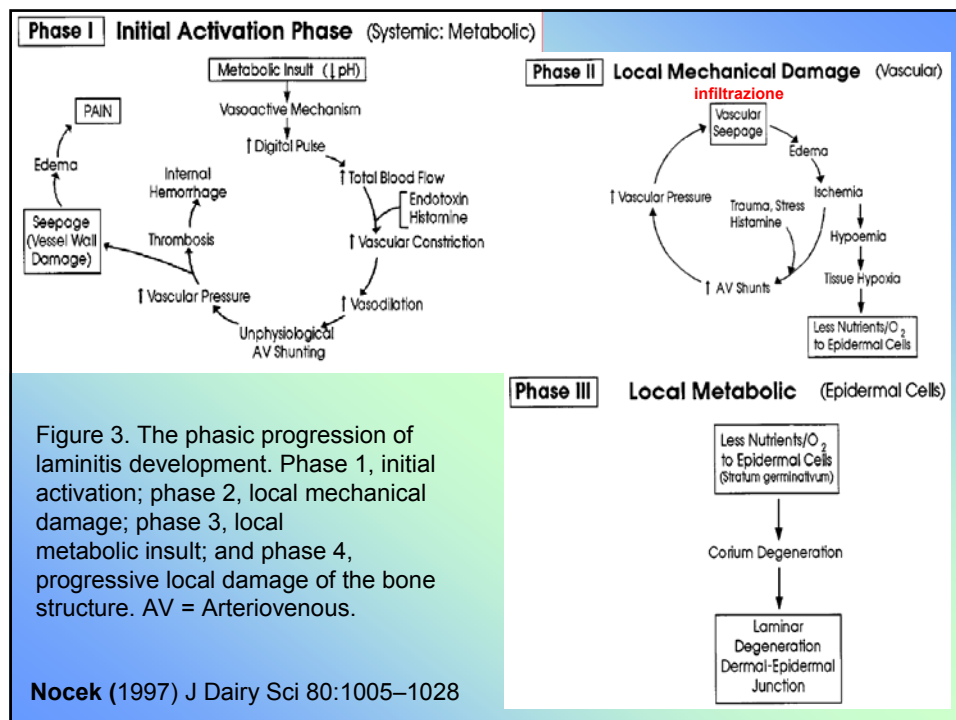
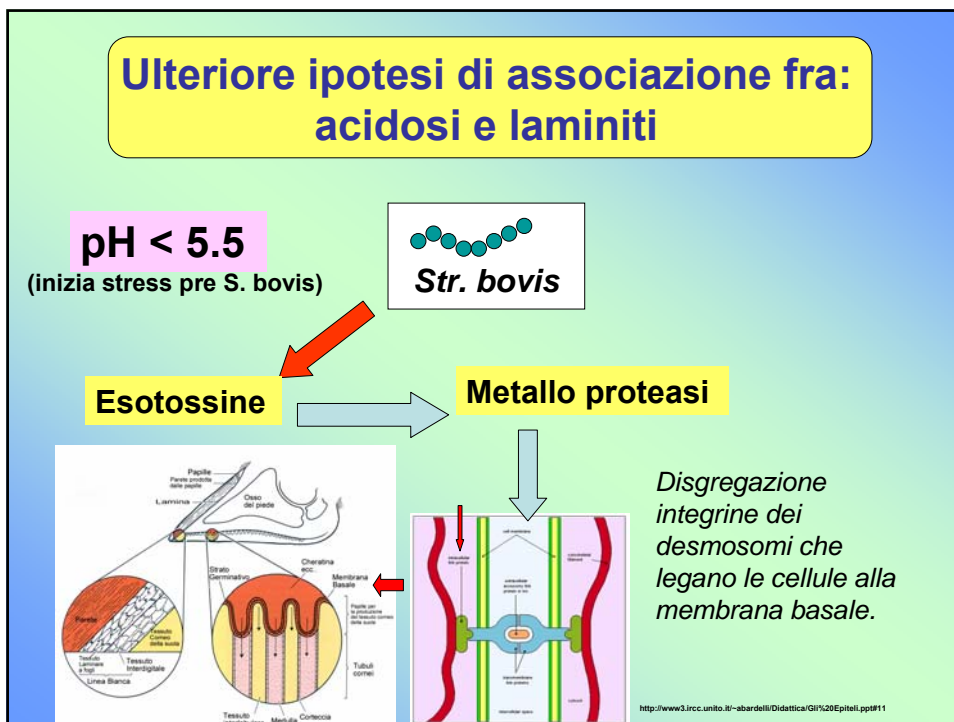
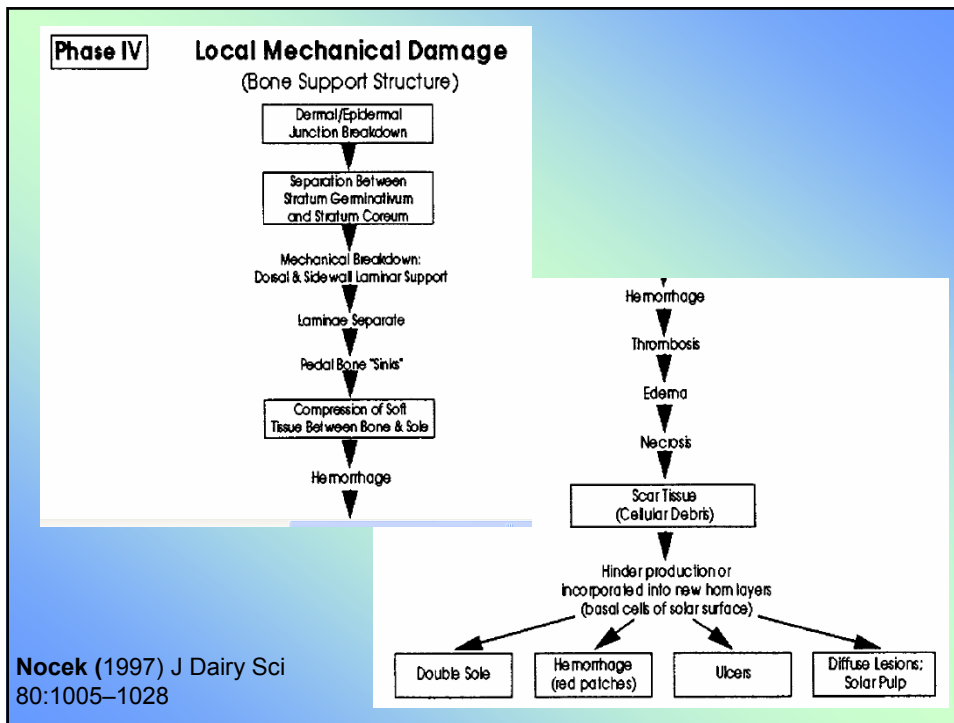


Figure 5. Relationship between nutrition, disease, and environment on the development of laminitis (31).

<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1996/wcd96049.htm>





## SINTOMI SARA

- Alta incidenza problemi podali (laminiti)
- Inadeguata ruminazione: meno 40% animali 3 h dopo foraggiata
- Inadeguata ingestione
- Feci molli, presenza schiuma, bolle gas e mucillagine
- Anomalie nella composizione del latte:
  - Grasso ↓ e Proteine ↑: inversione rapporto G/P
  - Lattosio ↑?
  - Urea ↓ (in genere, ma...)
  - Na e Cl ↑ ⇔ anche SCC?
- pH ruminale <6 (ruminocentesi)
- Elevata frequenza altre patologie (es. metriti, mastiti, dislocazioni abomaso)
- Anomalie ematiche (↑ PCV, Hb, globuline, +APP; bassi albumine, colesterolo; urea ↓ o ↑)

TABLE 2. Incidence of lameness from surveys.

Study	$\bar{X}$	Range	Herds (no.)	Location
Russell et al. (113)	5.5	1.8–11.8	1821	United Kingdom
Eddy and Scott (37)	7.3	0–32	150	United Kingdom
Philipot et al. (104)	8.0	...	160	France
Dewes (32)	14.0	...	4	New Zealand
Wells et al. (136)	13.7/16.7	...	17	United States
Tranter and Morris (127)	16.0	2–38	3	New Zealand
Whitaker et al. (137)	25.0	2–55	185	England, Wales
Prentice and Neal (106)	30.0	...	...	England

TABLE 3. Types and percentages of foot lesions: incidence of laminitis and associated lesions.<sup>1</sup>

Foot lesion <sup>2</sup>	(%)
White line abscess	15.6
Sole ulcer	13.6
Underrun heel	8.7
Aseptic laminitis	5.3
White line separation	4.7
Deep sepsis	3.5
Punctured sole	10.4
Interdigital hyperplasia	4.8
Foreign body in sole	3.5
Interdigital foreign body	2.2
Overgrown sole	2.2
Sandcrack	1.3
Other	7.5
Total	100.0

<sup>1</sup>Russell et al. (113).

<sup>2</sup>First seven lesions listed account for 61.8% of foot lesions.

- **Incidenza patologie podali in 1.8-30% capi (Kelton et al., 1998)**
- **Rischio medio 7% (Kelton et al., 1998)**
- **Laminiti (o patologie associate) 62% dei casi (Nocek, 1997)**
- **Quando laminiti >10% capi: alta probabilità SARA**

Nocek (1997)

J Dairy Sci 80:1005–1028

## Rumination Score

% capi che ruminano in una mandria a diverse ore dal pasto

Score:	Ore dal pasto	
	dopo 2 ore	entro 2 ore
0	< 10%	< 5%
1	10-20%	5-12%
2	20-30%	12-17%
3	30-40%	17-25%
4	40-45%	25-30%
5	45 % e +	30 % e +

Problems!

## Feces Score

### Composizione della dieta

Molta NDF e ADF → feci + dure (ma + acqua trattenuta!), pH > 7

Molto amido e poca NDF → feci molli: pH < 6.5 (anche < 6)

amido > 16% ss

Estremamente proteica → feci molli: pH > 7, amido > 11% ss

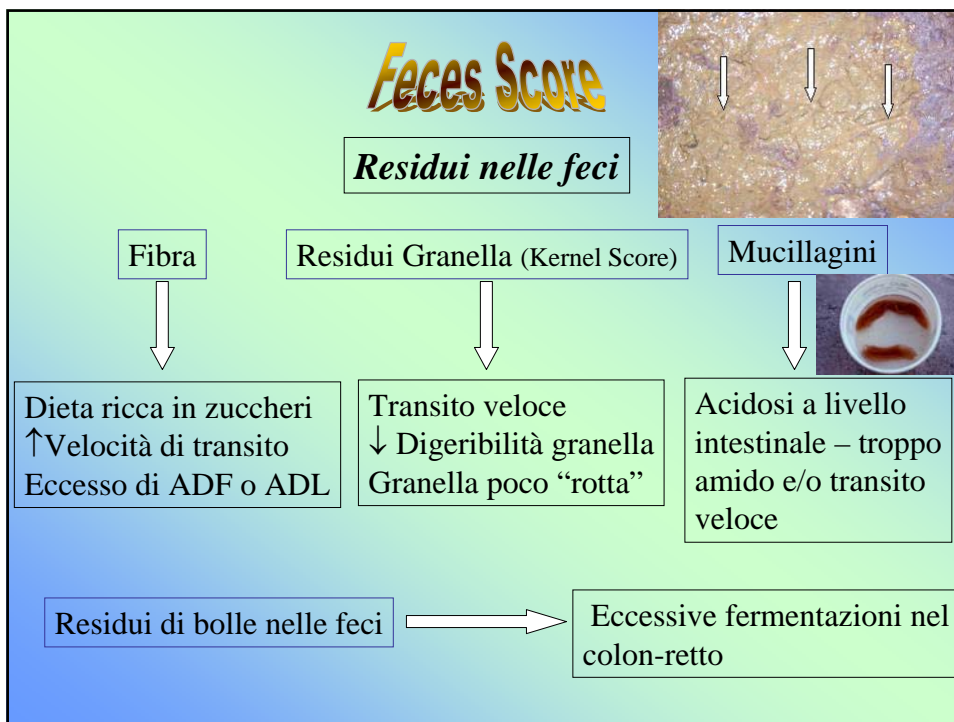
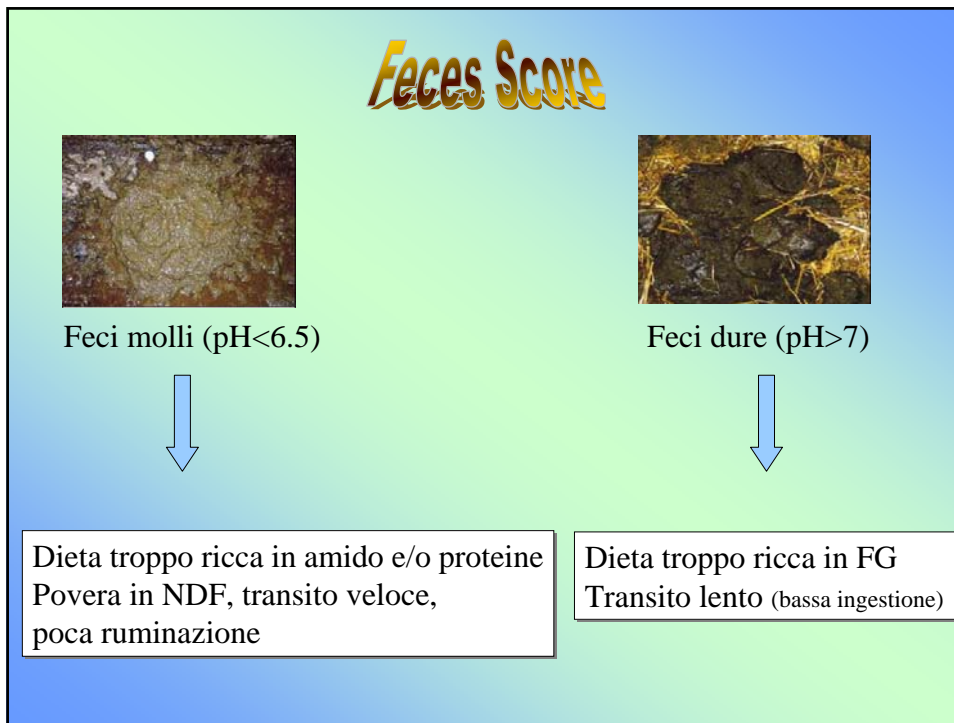
### Indici ottimali della razione:

NSC/PGdeg (2-3, no > 4)

NSC/NDF (2, no < 0.9)

NDF > 32 %

feci giusta consistenza



## SARA: rapporto G/P

**Table 4. Effect of concentrate:forage ratio and buffer on milk composition and rumen fermentation of late-lactation dairy cows.**

	Without buffer		With buffer		SEM
	50:50 <sup>1</sup>	75:50 <sup>1</sup>	50:50 <sup>1</sup>	75:25 <sup>1</sup>	
DMI, kg/d	18.3 <sup>b</sup>	19.9 <sup>ab</sup>	19.3 <sup>ab</sup>	20.6 <sup>a</sup>	0.54
Milk, kg/d	21.9	24.3	23.5	24.7	0.95
Fat, %	4.21 <sup>a</sup>	2.91 <sup>b</sup>	4.12 <sup>a</sup>	4.09 <sup>a</sup>	0.38
Protein, %	3.37 <sup>ab</sup>	3.49 <sup>a</sup>	3.34 <sup>b</sup>	3.48 <sup>a</sup>	0.03
Acetate, mM	59.2 <sup>a</sup>	53.4 <sup>b</sup>	60.6 <sup>a</sup>	62.8 <sup>a</sup>	1.20
Propionate, mM	20.3 <sup>b</sup>	29.3 <sup>a</sup>	20.9 <sup>b</sup>	26.8 <sup>a</sup>	0.06

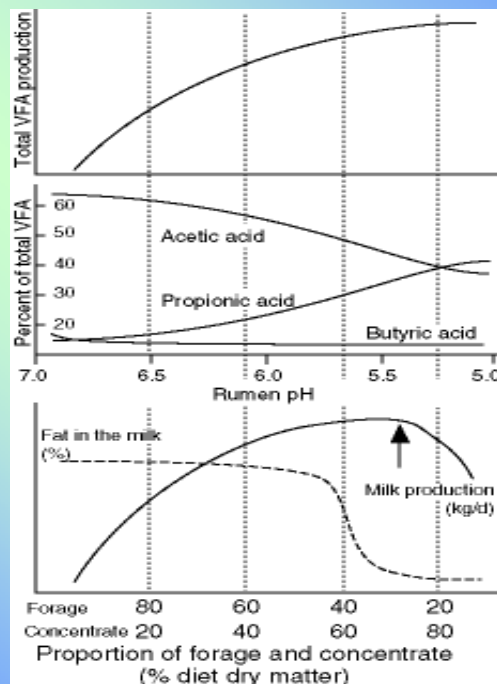
<sup>1</sup> Concentrate:forage.

<sup>a,b</sup> Means in a row with different superscripts differ ( $P < .05$ ).

<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1995/wcd95259.htm>

Con Acidosi si ha:

- 1- inversione formula G/P (<1)
- 2- talvolta non visibile su latte massa
- 3- SARA se + del 20% capi ha inversione



Il calo produttivo in caso di SARA potrebbe essere trascurabile

**Con Acidosi si può avere anche:**

**1- calo proteine e caseine**

**2- talvolta anche aumento urea**

**Con SARA invece potrebbe esserci un aumento delle proteine latte (mediato da ↑ insulina)**

TABLE 1. Milk protein profile of cows induced with nutritional acidosis.<sup>1,2</sup>

Variable	Time postpartum (d)	Control	Acidotic
Protein, %	15	3.92 <sup>a</sup>	3.35 <sup>b</sup>
	45	3.28 <sup>a</sup>	2.90 <sup>b</sup>
	90	2.94 <sup>a</sup>	2.65 <sup>b</sup>
Casein, %	15	3.47	2.33
	45	2.56	2.07
	90	2.32	1.95
Casein protein, mg/ml	15	0.78	0.69
	45	0.75	0.71
	90	0.79	0.73
NPN:Protein	15	0.055	0.220
	45	0.063	0.070
	90	0.058	0.071

<sup>a,b</sup>Means within a column followed by no common superscript differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>1</sup>Gentile et al.(45).

<sup>2</sup>Acidotic state diet is defined as 15 d prepartum to 90 d postpartum: blood pH of 7.3, urine pH of 6.4, irregular appetite, diarrhea, and weight loss.

Nocek (1997) J Dairy Sci 80:1005–1028

## Variazioni pH ruminale dopo pasti ricchi di CHO

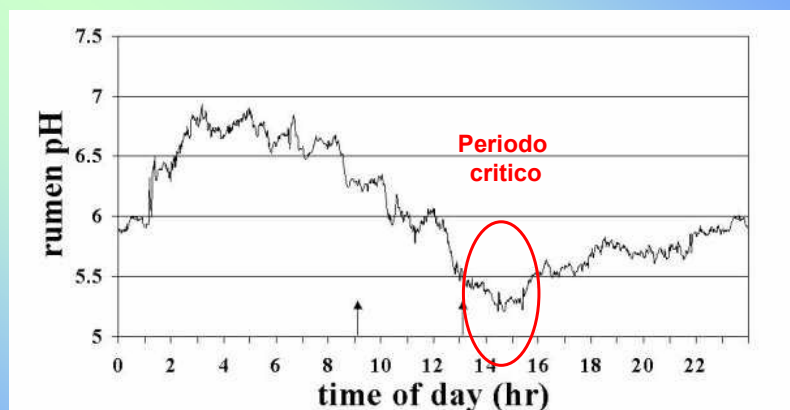


Figure 1. Continuous rumen pH measurements from a Holstein cow over one day. Arrows indicate times when a grain supplement was fed to experimentally simulate SARA.

Figure 1 also demonstrates the duration of time required for the rumen to recover from an episode of SARA (note the number of hours necessary to return to pH 6.0 after the second grain feeding).

[http://images.google.it/imgres?imgurl=http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/03-0311f.jpg&imgrefurl=http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/03-0311.htm&h=345&w=591&sz=17&hl=it&start=5&um=1&tbid=5dD569E\\_YCOsJM:&btnh=79&btnw=135&prev=images%3Fq%3Drumen%2BpH%26num%3D10%26um%3D1%26hl%3Dit%26sa%3DN](http://images.google.it/imgres?imgurl=http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/03-0311f.jpg&imgrefurl=http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/03-0311.htm&h=345&w=591&sz=17&hl=it&start=5&um=1&tbid=5dD569E_YCOsJM:&btnh=79&btnw=135&prev=images%3Fq%3Drumen%2BpH%26num%3D10%26um%3D1%26hl%3Dit%26sa%3DN)

## Definizione di allevamento con SARA

- Se 1/3 animali (4 su 12) il pH ruminale (4-8 h dopo unifeed con ruminocentesi)  $\leq 5,5$ : allevamento con acidosi ruminale subacuta (SARA)
- Se 2/3 animali pH  $> 5,8$ : allevamento indenne.
- Se 1/3 animali pH tra 5,6 e 5,8: allevamento a rischio.

Nordlund e Garrett, 1994

BOVINA	pH SONDA	pH RUMINOCENTESI
1	6,5	5,7
2	6,2	5,3
3	6,8	5,3
4	7,0	5,3
5	6,8	6,2

Garrett et al., 1999

## Definizione di allevamento con SARA

- Fino a 1 caso di SARA su 12: allevamento indenne.
- Da 2 a 4 casi di SARA su 12: border line, quindi, estendere l'analisi ad altri animali.
- Oltre 4 casi di SARA su 12: allevamento con acidosi ruminale subacuta.

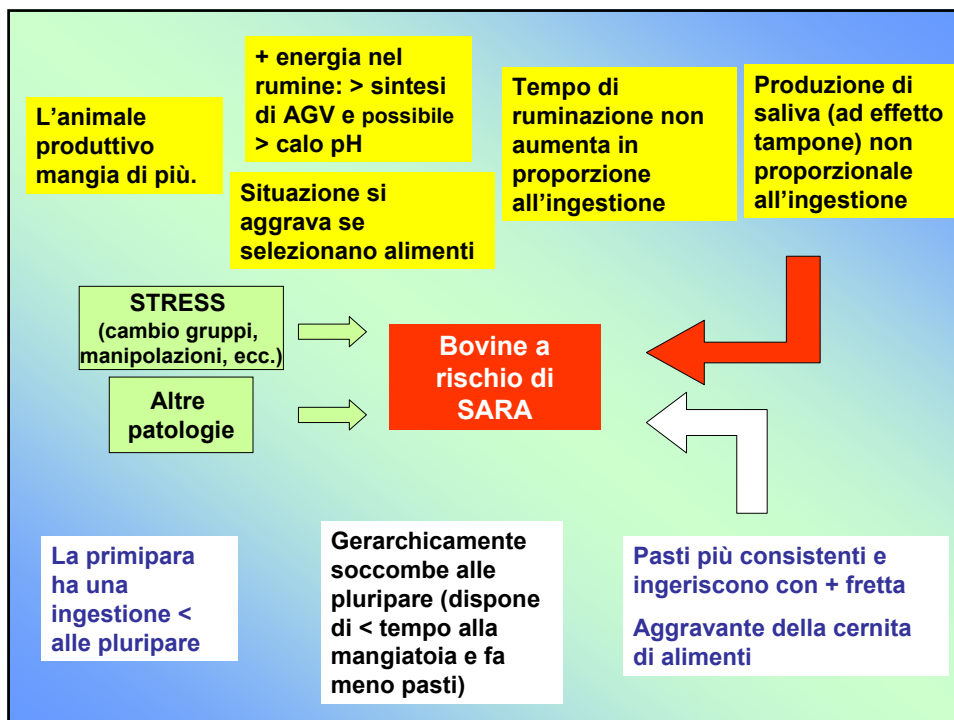
Oetzel (2001)

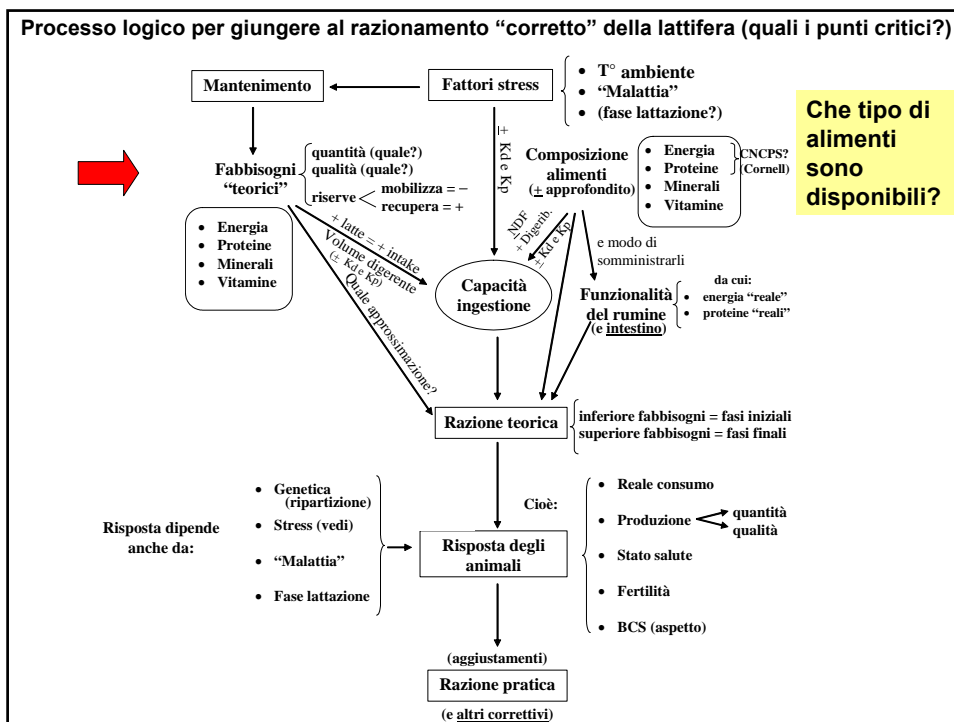
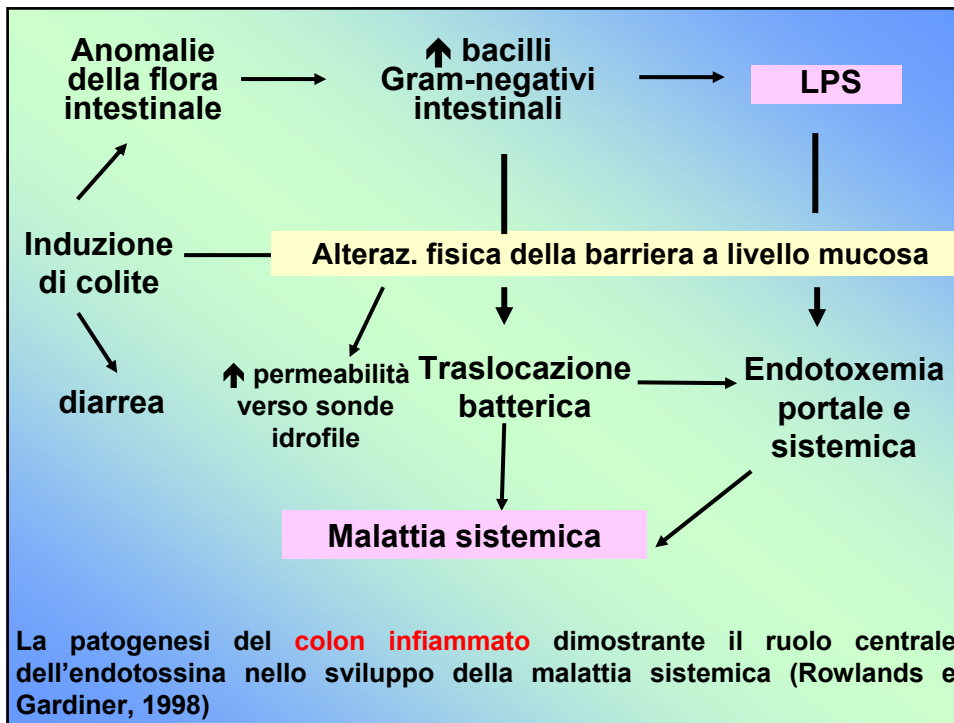
## pH e AGV

PARAMETERS	NORMAL (2 herds)	CRITICAL (5 herds)	ACIDOSIS (3 herds)
rumen pH	6.16A	5.86B	5.68C
total SCFA (mmo/L)	123.02a	135.43ab	150.68b
Acetic Acid (mmo/L)	76.02Aa	87.93ABb	91.33B
Propionic Acid (mmol/L)	28.67A	32.32AB	38.94B
C2/C3 ratio	2.74	2.82	2.53
Lactic Acid (mmol/L)	0.36	2.18	2.89
N-Butyric Acid	13.58	15.56	15.35
N-Valerate Acid (mmol/L)	1.92	2.1	2.27

Indagine su 10 allevamenti della Pianura Padana

Morgante, 2007





Fieni di graminacee: caratteristiche qualitative, chimiche e nutritive (Van Soest, 1983).						
Stadio Vegetativo	Definizione	descrizione fisica	composizione % ss			Indice del valore nutritivo
			PG	ADF	NDF	%
<b>PRIMA DELLA SPIGATURA</b>	da tardo vegetativo a botticella, 2-3 settimane di crescita	50% o + di foglie, colore verde, <5% di altre specie	>18	<33	<55	124-140
<b>INIZIO SPIGATURA</b>	da botticella ad inizio spigatura, emergenza alla metà infiorescenza in antesi, 4-6 settimane di crescita	40% o + di foglie, da colore verde leggero a verde, <10% di altre specie	13-18	33-38	55-60	101-123
<b>SPIGATURA</b>	da spigatura a stadio latteo, metà o + delle infiorescenze in antesi allo stadio in cui i semi sono ben formati	30% o + di foglie, da colore giallo-verde a verde, <15% di altre specie	8-12	39-41	61-65	85-100
<b>DOPO SPIGATURA</b>	seme a maturazione cerosa, > 10 settimane di crescita	20% o + di foglie, da colore bruno a verde, <20% di altre specie	<8	>41	>65	<85

Standard di qualità per fieni (leguminose, graminacee o loro miscugli).						
da Linn e Martin (1991) Veterinary Clinics of North America: food animal practice pp 521						
Qualità	PG	ADF	NDF	dig.SS	Ingestione volontaria (IV)	Valore alimentare relativo
	% ss	% ss	% ss	%	% peso vivo	VAR
<b>extra</b>	>19	<31	<40	>65	>3.0	>151
<b>1</b>	17-19	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	151-125
<b>2</b>	14-16	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	124-103
<b>3</b>	11-13	41-42	54-60	56-57	2.2-2.0	102-87
<b>4</b>	8-10	43-45	61-65	53-55	1.9-1.8	86-75
<b>5</b>	<8	>45	>65	<53	<1.8	<75
Note:	SS digeribile (dig SS) (%) = 88.9 - 0.779 * ADF (%ss)					
	Ingestione Volontaria (IV) (% peso vivo) = 120 / NDF foraggio (% ss)					
	Valore Alimentare Relativo (VAR) = (dig SS * IV) / 1.29					
	Fieno standard (VAR = 100) 41% ADF e 53% NDF					

## Composizione del silo-mais in fz s.s. all'insilamento

s.s. %	30	32	35	42
ADF %	32	27,1	23,9	24,2
Amido %	18,2	28,7	37,2	37,4
P.G. %	7,5	7,3	7,1	7,0
Latte (kg.)/ giorno	32,3	32,4	33,2	32,1

Calo digestione intestinale amido (< produz.?) 

Raccolta ad una maturazione avanzata (s.s. >35%) ➔ peggiora le caratteristiche nutrizionali e causa problemi d'insilamento

(> resistenza ad una adeguata compressione, + difficile esclusione O<sub>2</sub> dalla massa insilata, non ottimale decorso fermentativo)

Per un corretto razionamento è fondamentale garantire condizioni generali di vita che assicurano il cosiddetto benessere (vedi decalogo di Hoard's Dairyman, slide successiva)

**DUNQUE, non solo una dieta corretta, ma anche condizioni di vita adeguate per avere:**

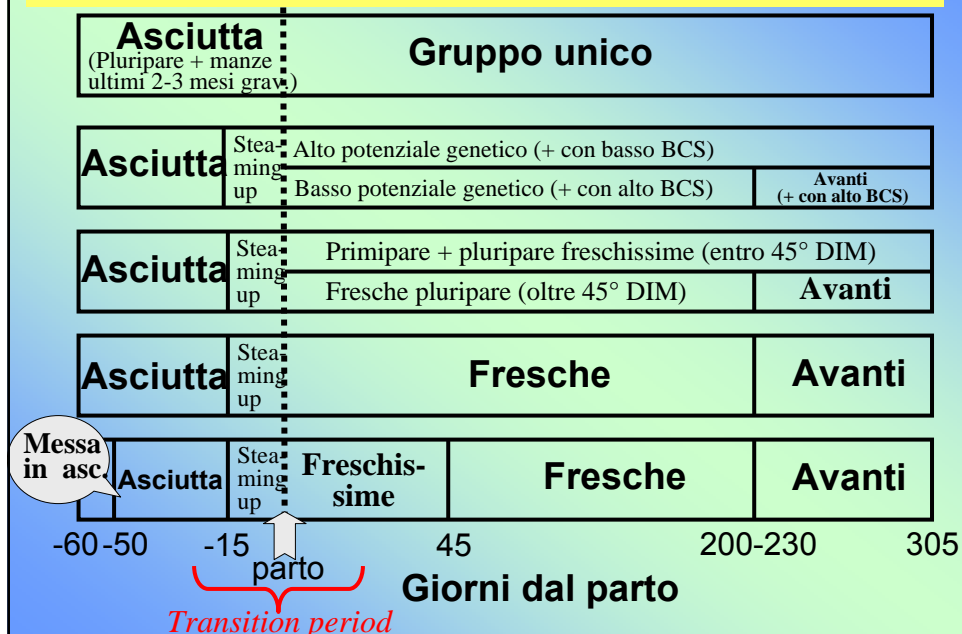
- una "macchina animale" efficiente
- una mammella "al massimo"
- un apparato digerente ottimale

**Partendo da una asciutta ben organizzata**

## “Sostanza” del decalogo suggerito da Hoard’s Dairyman

- 1) **vaccinazione** vacche in asciutta {
  - prevenzione diarrea vitelli
  - IBR, BVD ecc. (se necessario)
  - clostridi
- 2) **lotta alla mastite** {
  - profilassi all’asciutta
  - “teat dip” (pre-post)
  - terapia lattazione
- 3) **regolare pareggio-cura piedi**
- 4) **profilassi brucellosi-tubercolosi**
- 5) **prevenire problemi da corpi estranei** (“filo di ferro”)
- 6) **quarantena per nuovi animali** (e certificato veterinario)
- 7) **corretta alimentazione** {
  - asciutta non deve ingrassare e iniezioni vit. E + Se
  - lattazione evitare forte perdita peso e chetosi
- 8) **prevenire problemi digestivi** {
  - carboidrati
  - proteine
  - tamponi
- 9) predisporre **ambiente pulito e confortevole** per partorienti e seguirle primi giorni
- 10) maneggiare gli animali in modo efficiente, ma non stressante per le bovine

Possibili raggruppamenti delle bovine nelle diverse fasi produttive: stabulazione libera ed alimentazione unifeed.



## Periodo di asciutta

- ✓ deve essere il **più breve possibile** (50-60 giorni, quindi terminare mungitura 10-15 d dopo 7° mese) ... qualcuno consiglia 30 d ...
- ✓ deve **servire per operazioni sconsigliabili in altre fasi** (es. cura a fondo di mastiti croniche, toelettatura unghioni, decornazione, talune vaccinazioni, eventuali profilassi o trattamenti antiparassitari)
- ✓ deve **mantenere efficienti ed efficaci i processi digestivi** (no eccessi fibra o amidi, ma no carenze amidi e sostanze azotate)
- ✓ deve **massimizzare le difese immunitarie** (proteine, minerali e vitamine), ma ricordando che oltre un optimum prudenziale è solo ... denaro sprecato se non ... danno!

**Non può limitarsi all'alimentazione**

L'asciutta è breve e va gestita bene ricordando che lo stress:

- a - 60 può essere utile a far “perdere” il latte
- a - 20 è già “micidiale” (siamo nella “transition”), specie da “malattia”

Allora possiamo prevedere 3 periodi (almeno per l'alimentazione diversa):

1. messa in asciutta (7-10 d) o far off
2. asciutta (~35-40 d) o dry period
3. partorienti (“steaming-up” o close up): ideale 8-12 d

**Non vi sono differenze per produzione**

## 1- Messa in asciutta (-50/-60 d dal parto)

- E' il periodo ideale per:
    - ✓ curare mastiti croniche (es. Staph. Aureus) con idonei cicli farmacologici
    - ✓ toelettatura (ed eventuale cura di ulcere ecc.) degli unghioni
    - ✓ trattamenti "traumatici" (qualsiasi)
    - ✓ spostamenti "drastici"
  - Si impone:  
**Alimentazione "spartana"** {
    - fieno mediocre { 8-10 kg graminacee
    - acqua a volontà { 1-3 kg medica
  - un poco di paglia va bene, ma non troppa
- OK se {
  - ingestione > 9-11 kg s.s.
  - feci non troppo dure e scure

## 2- Asciutta (-50/-12 dal parto)

- E' il periodo ideale - specie precocemente - per:
  - ✓ vaccinazioni (coli, virus enterici, clostridi, IBR ecc.)
  - ✓ eventuali tratt. antiparassitari (es. distoma)
  - ✓ eventuali integratori (es. Se, vit. E ecc.) per via parenterale
  - ✓ effettuare la "fusione" con le manze gravide
- Alimentazione adeguata implica:
  - ✓ copertura fabbisogni (bassi salvo micro...)
  - ✓ impedire "atrofia" digerente (suff. fermentescibilità)
  - ✓ facilitare "transizione" digestiva successiva
  - ✓ evitare patologie (metaboliche/infettive)
- Ambiente allevamento confortevole:
  - ✓ 1 posto/ 1 capo in mangiatoia e 1 cuccetta
  - ✓ non troppo ≠ da quello successivo di lattazione (altro che "pascolo" ...!)

## Razionamento asciutta

Indicativamente, i fabbisogni e la capacità di ingestione (DMI) degli animali sono riportati nella tab. 1 e 2

I modi per coprire questi fabbisogni possono essere molto diversi:

- ✓ tradizionale
  - ✓ con unifeed
- } • per sole asciutte  
} • per allevamento ed asciutta

Alcuni esempi sono riportati in tab. 3

**Tab. 1 - Concentrazioni raccomandate nella dieta (base s.s.) per vacche in asciutta (Van Saun e Sniffen, 1996) (modificata)**

Nutrienti	Unità	Asciutta <sup>b</sup>	Partorienti <sup>c</sup>
Ingestione <sup>a</sup>	kg s.s.	13-15	11-13
Energia netta	(NE <sub>l</sub> )	Mcal kg <sup>-1</sup>	1.1-1.2
	UFL	UFL kg <sup>-1</sup>	0.65-0.68
Proteine gregge (CP)	% DM	11-12	12-13
CP solubili	% CP	40-50(?)	35-45(?)
CP degradabili	% CP	70-75	65-70
CP non degradabili	% CP	25-30	30-35
Fibra detergente acida	% DM	35-40	30-35
Fibra detergente neutra	% DM	50-65	40-55

<sup>a</sup> valori inferiori se presenti le manze

<sup>b</sup> Il periodo di asciutta va da 4 a 6 settimane dopo messa in asciutta con densità dei nutrienti basate su un DMI di 1.9-2.1 % del peso corporeo

<sup>c</sup> Il periodo di "partorienti" va da 1 a 2 settimane prima del parto con densità dei nutrienti basate su un DMI di 1.6-1.8 % del peso corporeo

**Tab. 2 - Fabbisogni medi di minerali e vitamine per le vacche in asciutta (quantità assolute)**

Minerali e Vitamine	unità di misura	vacche in asciutta	
		<i>totale</i>	<i>come integrazione</i>
(@) Calcio	g/capo/d	40-45	-
Fosforo	g/capo/d	30-35	5-10
(@) Magnesio	g/capo/d	15-20	3-5
(@) Sodio	g/capo/d	10	5-7
Zolfo	g/capo/d	20-25	8-10
Rame	mg/capo/d	120-150	50-80
Ferro	mg/capo/d	500-600	-
Manganese	mg/capo/d	500	100-120
(@) Zinco	mg/capo/d	800-1000	400-500
Cobalto	mg/capo/d	1,5	0,5-1,0
(@) Iodio	mg/capo/d	10	8-10
Selenio	mg/capo/d	3-4	2-3
Vitamina A	mille UI/capo/die		150-200 (°)
Vitamina D	mille UI/capo/die		15-20
Vitamina E	mg/capo/d		1000-2000 (°)
β carotene	mg/capo/d		200-400 (?)

(°) di gran lunga minori se si fa ricorso a foraggi verdi od a forme protette

**Tab. 3 - Esempi di razioni per bovine in asciutta (-50/-12 d)**

Alimenti	Tipo tradizionale		Tipo "unifeed"			
	Estivo	Invernale	Specifico ( <i>ad libitum</i> )		Allevamento/Asciutta (60% s.s. + fieno)	
			<i>insilato</i>	<i>senza</i>	<i>insilato</i>	<i>senza</i>
Fieno graminacee ("magro")	kg 5-7	kg 6-9	35-40%	35-45%	30-35%	40-50%
Erba verde	kg 15-20	-	-	-	-	-
mais-silo	-	kg 7-8	35%	-	50%	-
Paglia	kg 0-2	kg 0-2	10-15%	5-10%	5-10%	0-10%
Concentrato apposito	kg 1-2	kg 1-2	-	8-10%	-	-
Nucleo (30% CP)	-	-	6-7%	-	8-10%	8-12%
Acqua	-	-	5-8%	40%	-	40%
s.s.			52-58%		52-58%	
CP			11-12%		12-14%	
UFL			0,65-0,68		0,70-0,72	
Ca			0,45%		0,50-0,60%	
P			0,25-0,30%		0,30-0,40%	

**La dieta per asciutta (tab. 3) deve garantire:**

- presenza (limitata) degli alimenti poi presenti in lattazione (insilati, “verde”, concentrati, fieno)
- bassi apporti di Ca e P (senza difetti)
- disponibilità “ad libitum” e - per alimenti razionati conc. o unifeed – la ripartizione in 2 pasti

**Il concentrato/nucleo (formulato in rapporto agli alimenti della razione) deve:**

- coprire le esigenze per frazioni proteiche (+ degradabili e solubili in asc.)
- soddisfare le esigenze minerali e vitaminiche della tab. 2
- apportare Na (e K) non eccedente ai fabbisogni

Le razioni per asciutta così congegnate dovrebbero assicurare (salvo errori nel periodo di transizione) una “fisiologica” presenza di malattie infettive e metaboliche:

• mastiti pre-parto	1%
• forte calo ingestione pre-parto	5-10%
• collasso puerperale	2-3%
• ritenzione di placenta	4-6%
• edema mammario	5-10%
• chetosi-anoressia post-partum	2-4%
• dislocazione abomaso	1%
• mastiti in lattazione iniziale	8-10%
• metriti-endometriti	5-8%

Se così non fosse, intervenire sui seguenti aspetti:

- **attenzione alle condizioni igienico-sanitarie**
- **attenzione ad evitare gli stress** (qualsiasi)
- **accentuare le precauzioni alimentari:**
  - con vacche a terra: verificare apporti di Ca, P, Na e K e bilancio cationi/anioni (tab. 5), eventualmente tentare con dieta acidogena (almeno 5 settimane) se collassi non si riducono
  - con ritenzione placenti: trattamenti (anche parenterali) con Se organico e vit. E
  - per massimizzare risposta immunitaria: integrazione di a.a., vitamine ed oligo (effetto antiossidante, bilanciamento a.a.).

### **3- steaming-up ....**

**Quando mancano 2(3?) settimane al parto  
si entra nel periodo cruciale**

**TRANSITION PERIOD, la fase +  
delicata per**

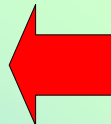
- **la crescita del feto è rapida (> fabbisogni)**
- **Inizio della fase “tumultuosa” dello sviluppo mammario**

### **Rischi ingigantiti se:**

- **frequenti stress (di vario tipo), specie da malattia**
  - **animale molto grasso**
  - **↓ DMI ... vediamo fino a che punto è fisiologico (tab. 6 e fig. 1)**
  - **immunodeficienza da cui varie malattie**
- (ciclo perverso → steatosi)**

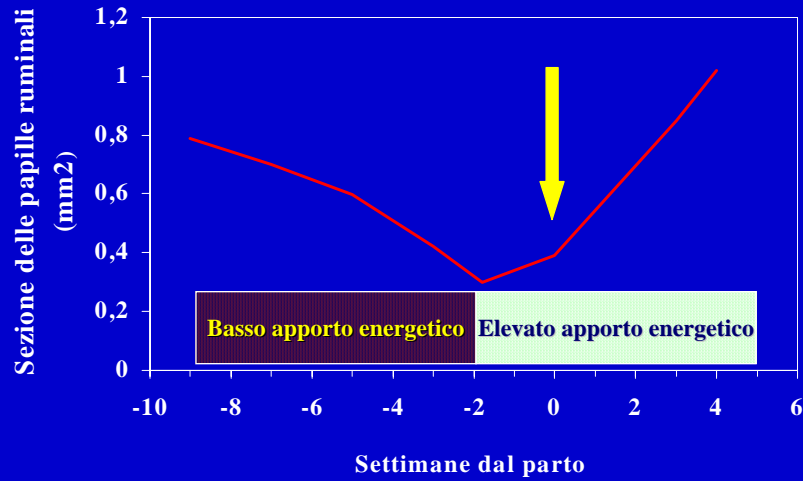
### **I criteri di razionamento base per lo steaming up:**

- **i fabbisogni sono aumentati, ma la s.s. ingerita tende a calare**
  - **eventuali modesti eccessi sono tollerati (energia, proteine, minerali)**
  - **prevale la necessità di favorire l'adattamento (specie fermentescibilità e metabolismo lipidi)**
  - **occorre controbattere efficacemente gli effetti negativi dello stress da parto:**
    - a) sulla funzione digestiva**
    - b) sulle condizioni metaboliche**
    - c) sul sistema immunitario**
- per non cadere ...**



*Adattamento rumine (popolazione batterica e mucosa) richiede 3-4 settimane per prevenire effettivamente accumulo di lattato*

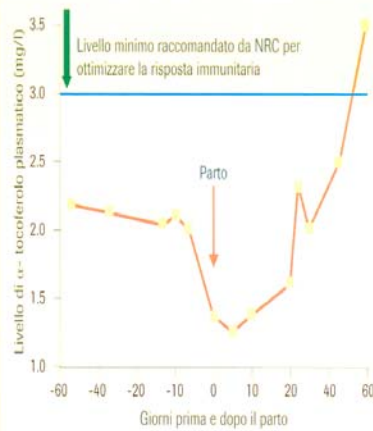
### Adattamento della mucosa dei prestomaci da Dirksen et al., 1985 - modificato



## • VARIAZIONI METABOLICHE

- ↓ vitamine
- ↓ lipoproteine
- ecc.

Figura 8:  
Livello di Vitamina E plasmatica in vacche nel periodo di transizione (Weiss et al. 1990, 1997)



← Obiettivo: 3 mg/l  
Le vacche con livello plasmatico di Vitamina E al di sotto del livello critico hanno un rischio di mastite 9 volte più elevato

A cavallo del parto  
l'attività del sistema  
immunitario (SI) è  
depressa:

- ↓ attività  
fagocitaria NEU
- ↓ proliferazione dei  
LINF
- ↓ altre componenti  
SI (Ig, complemento)



- > recrudescenza  
delle infezioni  
intramammarie (IMI)  
esistenti;
- nuove IMI

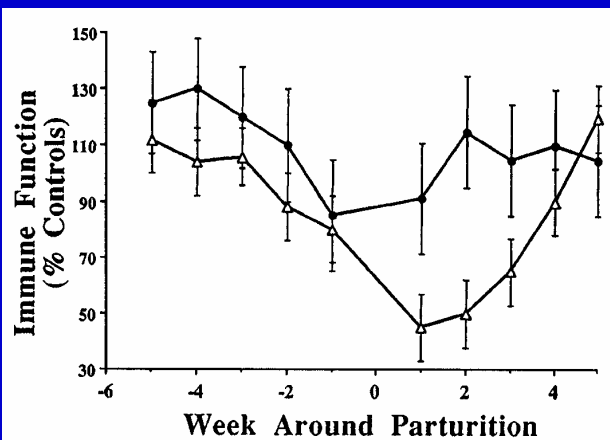
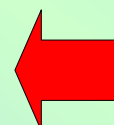


Figure 1. Neutrophil function (iodination; Δ) and lymphocyte function (blastogenesis; ●) are impaired during the weeks immediately before and after parturition. Values are expressed as percentages of control steers. Adapted from data of Kehrli et al. (41, 42).

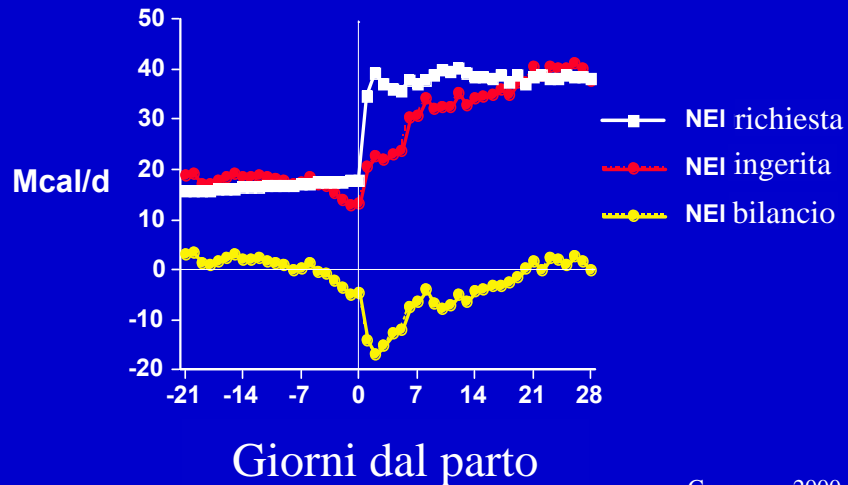
Journal of Dairy Science Vol. 80, No. 7, 1997

## I criteri di razionamento base per lo steaming up:

- i fabbisogni sono aumentati, ma la s.s. ingerita tende a calare
  - eventuali modesti eccessi sono tollerati (energia, proteine, minerali)
  - prevale la necessità di favorire l'adattamento (specie fermentescibilità e metabolismo lipidi)
  - occorre controbattere efficacemente gli effetti negativi dello stress da parto:
    - a) sulla funzione digestiva
    - b) sulle condizioni metaboliche
    - c) sul sistema immunitario
- per non cadere nell'eccessivo deficit energetico ...



## Bilancio energetico della bovina da latte nel periparto



Grummer, 2000

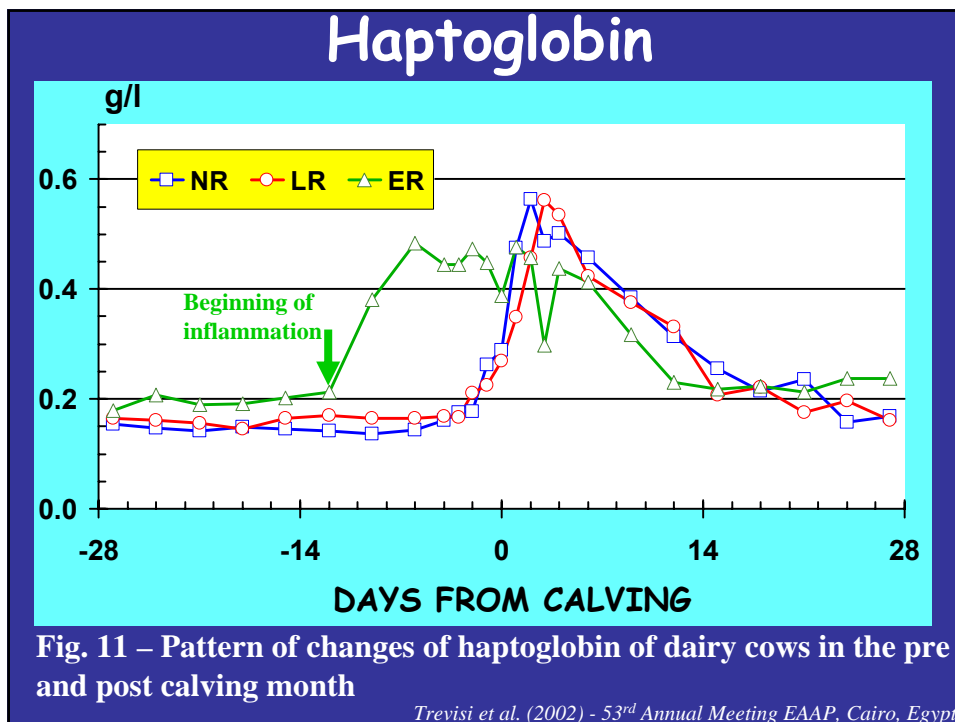
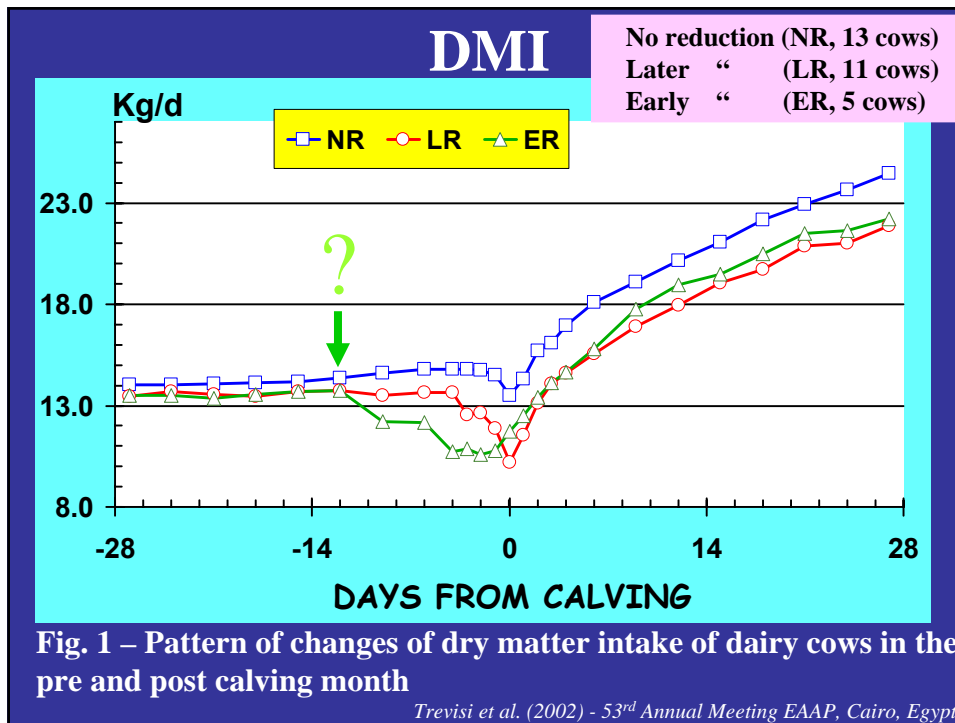
**In teoria il gap di DMI è facilmente colmabile ante parto....**

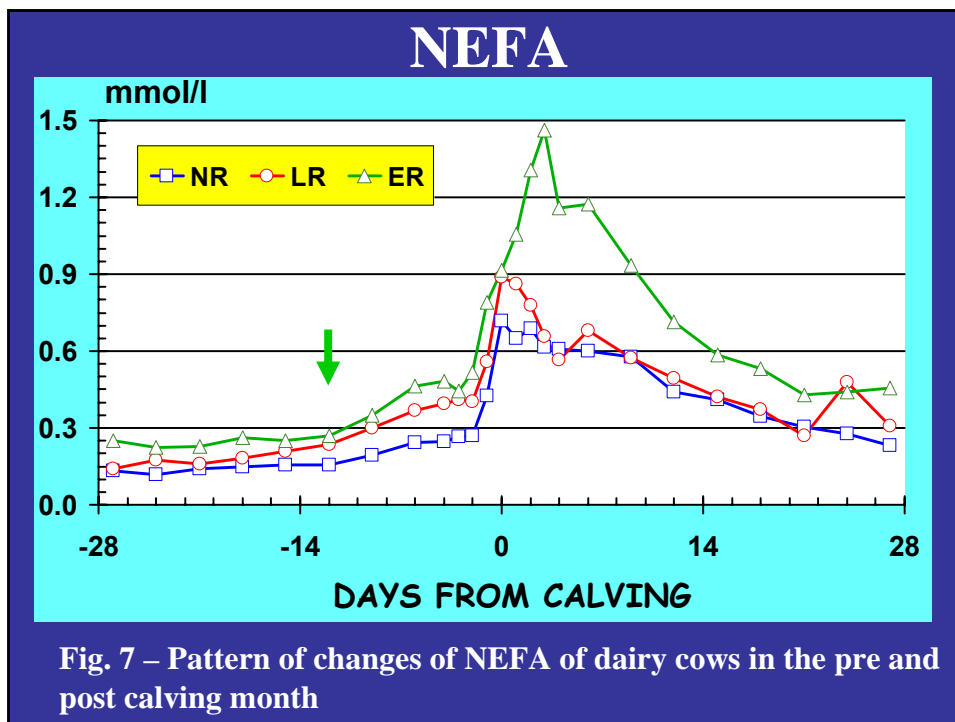
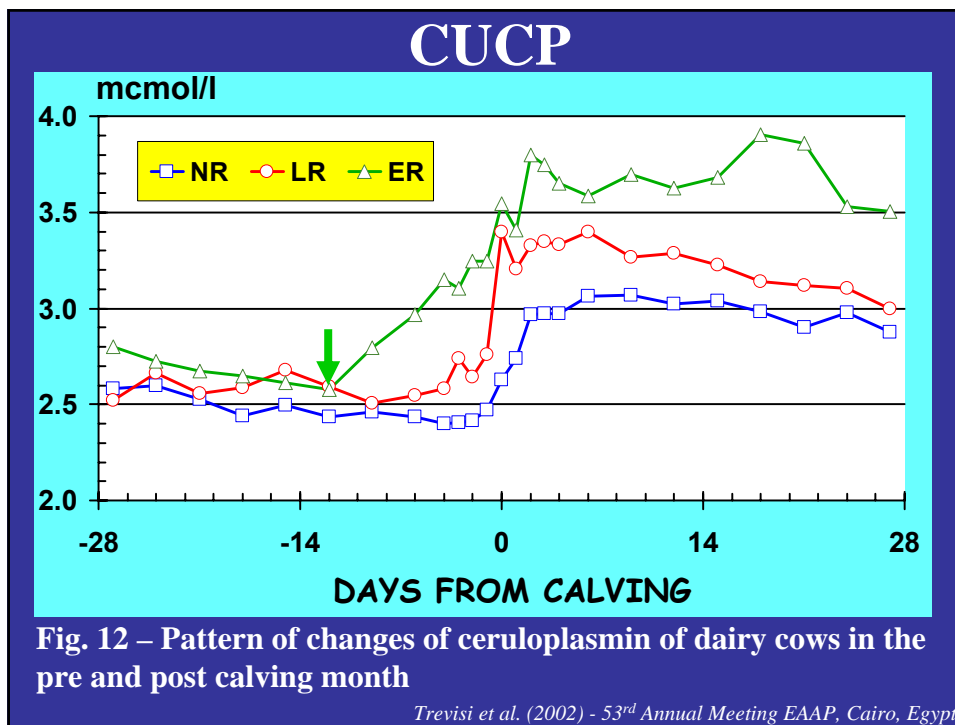
Tab. 6 - Esempio degli effetti della depressione pre-parto dell'apporto di sostanza secca sulle caratteristiche delle razioni per asciutte e partorienti<sup>1</sup>

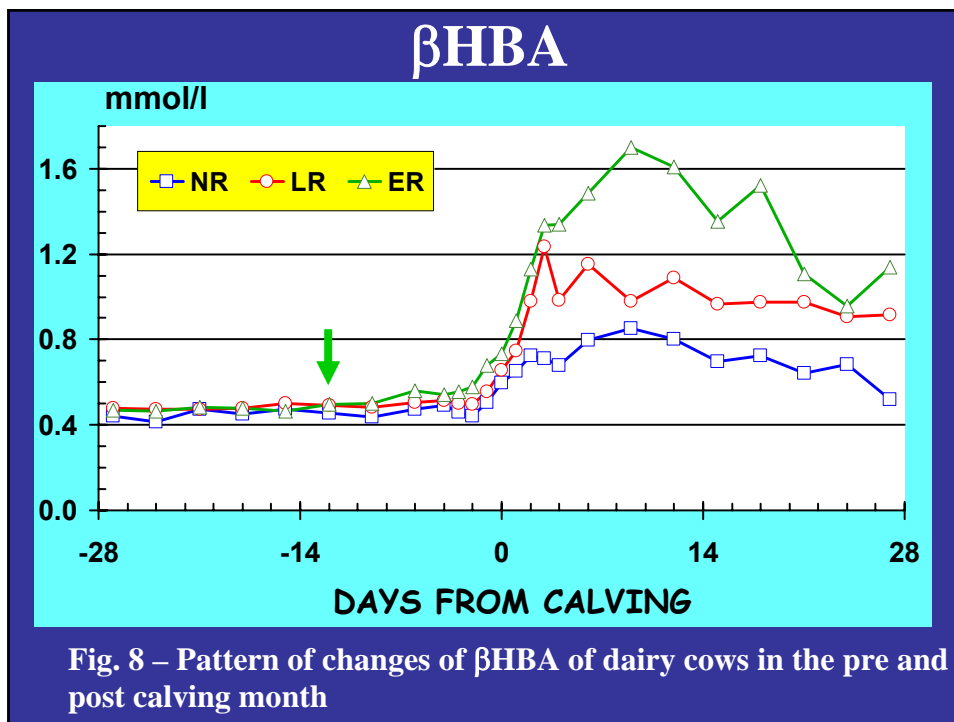
Elementi	Asciutte	Partorienti
Peso corporeo (BW), kg	640	690
Apporto di sostanza secca, % BW	1.8	1.5
Apporto di sostanza secca, kg/d	11.5	10.3
NE <sub>L</sub> richiesto, Mcal/d (UFL/d)	13.16 (7.6)	13.86 (8.1)
NE <sub>L</sub> necessario nella razione, Mcal/kg (UFL/kg)	1.14 (0.66)	1.36 (0.78)
Proteine gregge richieste, kg	1.27	1.33
Proteine gregge necessarie nella razione, %	11.0	13.0

<sup>1</sup> Informazioni prese da NRC (1989).

**Ma se calo DMI è maggiore ..... significa gravi problemi, spesso subclinici**







## Che fare allora in Transition?

### 1) Minimizzare stress

- ambiente “familiare” (piccolo gruppo, ma accanto alle asciutte, più pulito, miglior controllo, apposita razione, eventuali integrazioni ...)
- pronto intervento (anche antiinfiammatori) se infezioni e/o rialzo termico

### 2) Razione “di passaggio”

- + energia, anche lipidi
  - + lipoproteine
  - + perossisomi
  - - lipomobilizzazione
- + proteine
  - degradabili
  - + a.a. essenziali (anche by-pass?)
  - + glutamina, arginina, cisteina (s. immunitario)
- + fermentescibile e - NDF per aumentare ingestione senza però aumentare rischi acidosi

### 3) **Razione con supplementazione speciale**

- **fonti gluconeogenetiche (propionato, glicole, proteine by-pass in “eccesso”)**
- **sostanze anti-lipolitiche (niacina)**
- **sostanze probiotiche (es. lieviti) per accelerare normalizzazione digestiva**
- **vitamine pro-immunità**
- **oligo chelati (+ assorbimento e by-pass di “strozzature” metaboliche?)**

**tutto per avere grande appetibilità e contrastare calo ingestione**

## **RAZIONE per Steaming-up (8-12 d)**

**(mai spostare “significativamente” le bovine)**

- **Esistono varie soluzioni alimentari, a seconda delle condizioni dell'allevamento:**
  - 1. medesima razione dell'asciutta con aggiunta di 1-2 kg concentrato lattazione (o più se con autoalimentatore e/o greppia)**
  - 2. sostituzione (totale/parziale) di altri alimenti (es. fieno, miscelata per asciutta) con 8-10 kg della razione unifeed tipo lattazione**

## Eventuali supplementi:

- probiotici (lieviti attivi)
- + tamponi (rumine ed intestino)
- energia (prevenzione chetosi-steatosi):
  - ✓ molta cura nella scelta dei foraggi
  - ✓ NFC da miscela di zuccheri e di amidi “veloci e lenti”
  - ✓ glucoprecursori specifici (propionato, glicole, a.a.)
- + grassi: “neutri” ovvero saturi o protetti
- + proteine ed a.a. (metionina, lisina, arginina ...)
- vitamine (E, PP e ...A, D,  $\beta$ -carotene: attenzione stabilità, ruminoprotette???)
- minerali:
  - ✓ Tipo: macro (cationi/anioni); oligo (Se in particolare)
  - ✓ Forma: chelati,

**non tutti necessari in tutti i casi!**

## Il parto avviene nel gruppo (meglio se piccolo, per controllare) delle partorienti/Steaming-up

Compatibilmente con la:

- preparazione della bovina
- dimensione del vitello
- posizione anomala

Non deve essere traumatico (calma e gesso ...!)

Se trauma “inevitabile” considerare trattamenti con antiinfiammatori (e antibiotici??)

**Al parto la bovina è stressata,  
ulteriore “piccolo” stress per  
cambio gruppo e ambiente  
“non crea gravi” problemi**

**Quindi:**

**mettere in gruppo “freschissime”  
(almeno 3-4 sett.)**

**eventualmente mettere nel 1° gruppo  
 (“fresche”)**

**mai mettere in gruppo infermeria (salvo  
problemi) o nel 2° gruppo per “pochi” giorni**

**Per quanto possibile deve essere a suo agio:**

- 1 posto (mangiatoia/“letto”) per 1 capo
- acqua a volontà e senza problemi di accesso
- pavimenti puliti e non scivolosi (segatura, sabbia, paglia anche poca)
- facile da monitorare e/o catturare
- specie primipare già assuefatte ad autoalimentatori, cuccette ... ecc.

**Inoltre controlli frequenti:**

- **giornalmente la T° rettale** (finché < 39°C) ed intervenire se necessario (vedi protocollo fig. 2)
- **attenzione a “buona” ruminazione e “adatte” feci** (e se “corrono” a mangiare?)
- **andamento produzione latte** (ma anche grasso e proteine?)
- **lochiazioni e/o spurghi** (tempi, aspetto, odore ...)

## Fecal score consistency

**SCORE 1:** molto fluide (passato di piselli)  
**Eccesso di amido e PG degradabili**  
 ↑ osmolarità nel crasso

**SCORE 2:** feci molli con schiuma e pH<6.5.  
**Carenza FG ed elevate PG degradabili**

**SCORE 3:** consistenza ideale (focaccia)  
 tendono ad attaccarsi allo stivale

**SCORE 4:** moderatamente dure molto fieno. Non si attaccano a stivale

**SCORE 5:** feci dure. Formano 'palle" con paglia. Scure, lucide, con muco



Score 2



Score 3



Score 4



Score 5

**Oltre agli strumenti tradizionali** - importanti ma, teoricamente, ben noti - dobbiamo sottolineare l'efficacia **di principi nuovi** legati al contrasto delle citochine pro-infiammatorie (per evitare le conseguenze secondarie), da cui:

- attenzione alla **T° corporea** nel puerperio
- caratteristiche del **flusso uterino**
- attenzione ad **appetito e motilità ruminale** che possono segnalare la necessità di utilizzare:
  - **antiinfiammatori**
  - **nutricine pure "antiinfiammatorie"**

# FASE DI LATTAZIONE

- Necessità di conoscere la corretta ingestione di sostanza secca (DMI) teorica
- Utilità di conoscere la DMI effettiva ... come misurarla?

**Tab. 7 – FORMULE PER STIMARE LA DMI**

Algorithm from "Istituto di Zootecnica" of PC <sup>(2) (3)</sup>			NRC (1989) estimates DMI as % of BW on the basis of BW and MY4%F					
Intercept		+ 0.0506300	Body Weighth (kg)	400	500	600	700	800
Day in milk	d	- 0.0003058	MY 4%F					
Ln (day in milk)		+ 0.0844400	10.0	2.70	2.40	2.20	2.00	1.90
milk yield	kg/d	+ 0.0165900	15.0	3.20	2.80	2.60	2.30	2.20
Ln (milk yield)		- 0.9501000	20.0	3.60	3.20	2.90	2.60	2.40
Ln (body weight)		+ 0.4166000	25.0	4.00	3.50	3.20	2.90	2.70
lactation number <sup>(1)</sup>	n°	+ 0.0061270	30.0	4.40	3.90	3.50	3.20	2.90
Milk yield/concentrate	kg/kg	- 0.1752000	35.0	5.00	4.20	3.70	3.40	3.10
Ln (kg milk yield/kg conc)		+ 0.4639000	40.0	5.50	4.60	4.00	3.60	3.30
NDF forage	% forage	- 0.0014110	45.0	-	5.00	4.30	3.80	3.50
			50.0	-	5.40	4.70	4.10	3.70
			55.0	-	-	5.00	4.40	4.00
			60.0	-	-	5.40	4.80	4.30

<sup>(1)</sup> 1 = primiparous; 2=pluriparous  
<sup>(2)</sup> the results has to be multiplied for milk yield (kg)  
<sup>(3)</sup> These DMI is the maximum possible, in general is advisable to reduce it of 5%

<sup>(1)</sup> the reduction of DMI at the beginning of lactation could reach 18%  
<sup>(2)</sup> The DMI is reduced when moisture of diet>50% (every 1% of moisture over 50% cause a reduction of 0.02% of coefficient of DMI expressed as % of BW))

## NRC 2001

Dairy cows:  $DMI (kg/d) = (0.372 * MY4\%F + 0.0968 * BW^{0.75}) * (1 - e^{-(0.192 * DIM + 3.67)})$

If T°C outside of the thermal zone (5-20°C):

T>20°C

$DMI * (1 - ((T - 20) * 0.005922))$

T<5°C

$DMI / (1 - ((5 - T) * 0.004644))$

The ↓ foreseen from these equations seems too severe

Term to consider the depression of DMI during early lactation

## Alimentazione “freschissime”

- deve proseguire adattamento (facilitato da aumento graduale ingestione, tab. 8, se “unifeed”)

- parto 10-12 kg s.s.
- 15° d 15-18 kg s.s.
- 30° d 21-23 kg s.s.

- fieno a parte “sconsigliato” (specie ad libitum)

- surplus by-pass  $\left\{ \begin{array}{l} \text{energia} = \left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ grassi “neutri”} \\ \bullet \text{ propionato/glicole} \end{array} \right. \\ \text{proteine} = \left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ a.a. essenziali} \\ \bullet \text{ gluconeogenesi} \end{array} \right. \end{array} \right.$

Tab. 8 - Apporto di sostanza secca previsto per vacche Holstein e primipare durante le prime cinque settimane dopo il parto<sup>1</sup>

Settimane dopo il parto	Vacche	Primipare
	(apporto di sostanza secca previsto, kg/d)	
1	16.6	14.1
2	19.3	15.9
3	21.1	17.3
4	22.3	18.2
5	23.9	18.9

<sup>1</sup> Premesso che: vacche Holstein di 640 kg perdono 32 kg di peso corporeo durante le 5 settimane e producono 41 kg di latte al giorno con grasso al 4%; primipare di 550 kg perdono 18 kg di peso corporeo durante le 5 settimane e producono 30 kg di latte al giorno con grasso al 4%. Calcoli di Shaver (1993) da equazioni sviluppate da Kertz e coll., 1991.

## FATTORI CHE INFLUENZANO *POSITIVAMENTE* L'INGESTIONE DI ALIMENTI IN ASCIUTTA-LATTAZIONE

### ALIMENTI:

- adeguata disponibilità alimenti (residui 3-5%)
- foraggi di qualità (NDF/lignina) e digeribili e trinciati fra 1 e 2 cm
- costanza di pH ruminale
- adeguata disponibilità di CHO e azoto per ruminare
- alimenti appetibili e ben conservati (AGV,  $NH_3$ , ossidazione lipidi, contaminazioni fungine)
- costanza alimenti e alimentazione

### ANIMALI

- momento gravidanza, giorni lattazione, produzione latte
- adeguato stato di ingrassamento
- stato di salute e benessere

### MANAGEMENT e AMBIENTE

- forma alimenti e modalità preparazione alimenti/razioni, frequenza pasti
- greppie pulite, gruppi adeguati (momento fisiologico, mungitura),
- termoneutralità (15-25 °C, 60% umidità)
- assenza stress
- rapporto familiare tra operatori/animale

## Esempi razioni

(assicurare massima appetibilità)

### Unifeed

- classico miscelata “fresche” (tab. 9) integrata (anche se non sempre è indispensabile)
  - 100 g propionato o 150 g glicole
  - 300-400 g di proteine a bassa degradabilità (patata, riso, soia tostata od estrusa ...)
  - lievito “attivo”
  - 8-10 g niacina
  - extra tampone (oltre mangime)  $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ g } CaCO_3 \\ 30 \text{ g } NaHCO_3 \\ 20 \text{ g } MgO \end{array} \right.$
  - 200-300 g di grassi “neutri” (che non riducano appetibilità)
  - minerali chelati?
  - vit. E e  $\beta$  carotene?

**Tabella 9 - Principali caratteristiche delle razioni per gruppi di bovine con diversa produzione lattea**

	Produzione (media teorica di gruppo) (kg di latte al 4% di grasso)		
	oltre 35	25-35	inferiore a 25
Sostanza secca ingerita (kg/giorno)	23-25	21-23	19-21
UFL/kg s.s.	0,94-0,96	0,90-0,92	0,86-0,88
Protidi grezzi (% s.s.)	17-18	15,5-17,0	14,5-15,0
Lipidi grezzi (% s.s.) <sup>(1)</sup>	5,0-5,5	3,5-4,0	3,0-3,5
Amido e zuccheri (% s.s.) <sup>(2)</sup>	26-28	24-26	20-22
NDF (di cui 3/4 da foraggi) (% s.s.)	32-34	36-38	38-40
NSC (% s.s.)	36-38	32-34	30-32
Proteine solubili (% totali)	30	30	30
Proteine degradabili (% totali)	60-62	63-66	65-70

<sup>(1)</sup> I lipidi in esubero del 3,0-3,5% devono essere «protetti».

<sup>(2)</sup> Quanto più sono elevati, tanto più sarà opportuno inserire forme diverse di amido: veloce (orzo, mais fioccatto o umido) e lento (mais o sorgo farina).

Inf. Agr. (Bertoni e Trevisi, 1997)

## TAMPONI

- Sia **ruminali** ( $\text{NaHCO}_3$ ) che **intestinali** ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ )
- Quando usarli (raccomandazioni NRC):
  - ✓ Inizio lattazione
  - ✓ Con molti CHO rapidamente fermentescibili
  - ✓ Alimentazione ad intervalli irregolari
  - ✓ Impiego di insilati di mais come foraggio prevalente
  - ✓ Con somministrazione separata di foraggi e concentrati
  - ✓ Dimensione delle particelle ridotta al punto da ridurre l'attività ruminativa
  - ✓ % grasso latte bassa
  - ✓ Bassa DMI
  - ✓  $\text{NDF} < \text{limiti suggeriti}$
- Dose impiego: 0.6-0.8% DMI (80-120 g  $\text{NaHCO}_3$ ; 100-150 g  $\text{CaCO}_3$ , 50-60 g  $\text{MgO}$ )

*Cioè sempre!*

Trevisi, Corso SIVAR, Gariga 15-16/11/02

## Supplementi energetici non fermentescibili

### • GLICOLE PROPILENICO:

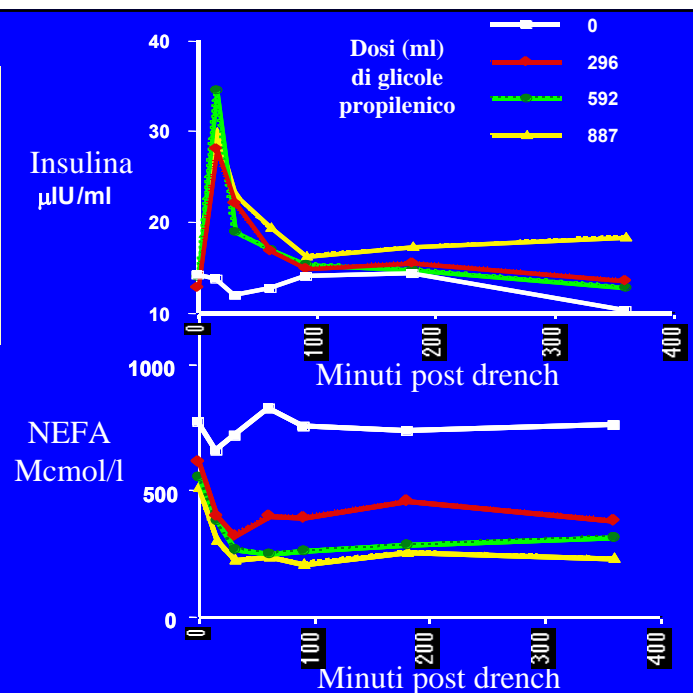
- Glucogenico, non metabolizzato nel rumine
- L'↑ di glucosio stimola la secrezione pancreatica di insulina
- Insulina è antilipolitica e reduce l'uso del glicogeno epatico
- Usato per prevenire/curare le bovine chetotiche
- + indicata unica somministrazione per giorno perché stimola > risposta pancreatica (drench)

### • Dosi variabili:

- **Prevenzione** = chetosi 100 ml 7-10 d ante parto, 200 ml 14-21 d post parto (concentrato apposito/unifeed)
- **USA (Grummer)** = 300-500 ml/d (drench o su cereali) 7 d ante - 3 d post, ma se somministrato con unifeed ↑ dosaggi
- **Casi clinici** = 300-500 ml/d (drench)
- In caso di drench meglio abbinarlo a lievito

Corso SIVAR, Gariga 15-16/11/02

Effetto della somministrazione di glicole propilenico a diversi minuti dal drench (Grummer)



Corso SIVAR, Gariga 15-16/11/02

## Supplementi energetici non fermentescibili

### •PROPIONATO di SODIO

- Glucogenico
- Non fermentato nel rumine (crea < inconvenienti del glicole) e prontamente assorbito e convertito a glucosio

### •Dosi:

- Prevenzione chetosi = 50-100 g/d 7-10 d ante parto sino 14-21 d post parto (concentrato apposito/unifeed)
- Casi clinici = 100-150 g/d (drench), meglio se abbinato a lievito

Corso SIVAR, Gariga 15-16/11/02

## Effetto della somministrazione di lieviti vivi sulla concentrazione ruminale di acido lattico. (Williams et al., 1991).

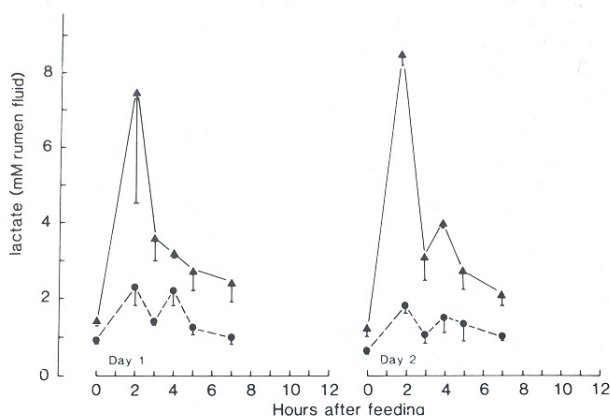


Figure 3. Ruminal lactate concentrations in steers given diets of hay plus barley in the ration 1:1 on a DM basis with (●) or without (▲) yeast culture. Vertical bars on each point represent  $\pm$  SE.

## Effetto della somministrazione di lieviti vivi sul pH ruminale. (Williams et al., 1991).

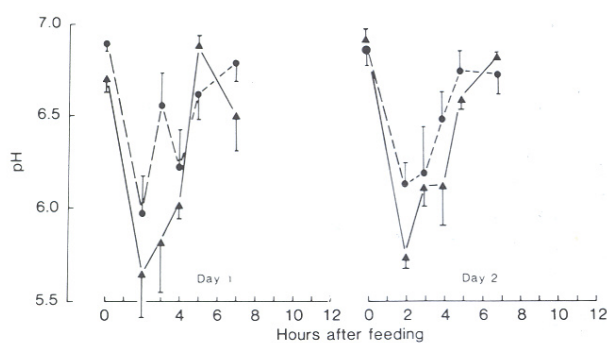


Figure 2. Ruminal liquor pH in steers given diets of hay plus barley in the ration 1:1 on a DM basis with (●) or without (▲) yeast culture. Vertical bars on each point represent  $\pm$  SE.

### Autoalimentatore o tradizionale

- in mangiatoia 1-2 kg - ante foraggio - nucleo “bomba” (in 2 volte?)
- autoalimentatore aumentare {
  - 0,4 kg/d sino 8-10 kg
  - 0,3 kg/d oltre e sino 1 kg/3 kg
- “concentrati” 1 kg/3 kg latte (pari 50-60% s.s. totale)

- Nelle prime 3-4 settimane post-partum **NON** è possibile parlare di copertura dei fabbisogni, almeno per energia e proteine
- Infatti l'animale mobilita 1-2 kg/d di riserve energetiche-proteiche e "copre" 5-10 kg di latte
- Per contro puntare a:
  - ✓ accelerare > ingestione (salute, benessere e ... razione)
  - ✓ avere concentrazioni alte, ma non a rischio per digerente (**pH ruminale costante**)
  - ✓ coprire fabbisogni minerali e vitamine (tab. 10)
  - ✓ costanza di alimenti ed alimentazione

Tab. 10 - Fabbisogni medi di minerali e vitamine per le vacche in lattazione (quantità assolute)

Minerali e Vitamine	unità di misura	vacche in lattazione		quantitativo tossico
		totale	integrazione	
(§) Calcio	g/capo/d	25 + 3,0 (§)	30 - 60	300 - 400
Fosforo	g/capo/d	25 + 2,0 (§)	20 - 40	200 - 400
(@) Magnesio	g/capo/d	15 + 0,6 (§)	10 - 20	60 - 120
(@) Sodio	g/capo/d	10 + 0,5 (§)	15 - 30	300 - 500
Zolfo	g/capo/d	30 - 45	?(#)	60 - 100
Rame	mg/capo/d	150 - 200	50 - 100	500-1000
Ferro	mg/capo/d	750	-	10'000-20'000
Manganese	mg/capo/d	700	200	10'000-20'000
(@) Zinco	mg/capo/d	1000-1500	500 - 1000	10'000-20'000
Cobalto	mg/capo/d	1,5 - 2,5	1	100 - 200
(@) Iodio	mg/capo/d	15 - 20	15 - 20	500 - 1000
Selenio	mg/capo/d	3 - 4	1,5 - 2,5	30 - 100
Vitamina A	mille UI/capo/die		100 - 150 (°)	700 - 800
Vitamina D	mille UI/capo/die		10 - 15	250 - 300
Vitamina E	mg/capo/d		500 - 1000 (°)	10'000-20'000
β carotene	mg/capo/d		200 - 400 (?)	

(§) da moltiplicare per ogni litro di latte prodotto

(@) apporti più elevati rispetto ai fabbisogni possono essere giustificati dall'uso di tamponi o modulatori del digerente che li contengono

(#) dipende dalla quantità e tipo di proteine impiegate

(°) di gran lunga minori se si fa ricorso a foraggi verdi od a forme protette

## Alcuni mezzi di verifica per le bovine in post-parto

- gruppo immediato post-parto (2 settimane)

- finalità da perseguire:

### VERIFICA

- Massima funzionalità ruminale → % bovine che ruminano
- Veloce aumento della capacità ingestione → Livello DMI
- Corretto ricorso alle riserve → BCS
- Precoce segnalazione problemi e intervento terapeutico → T° rettale
- Rapida involuzione uterina → visita post parto
- Mantenere funzionalità mammella → cura capezzoli

## Secondo Drackley (2001)\* 4 sono i “goal” nella gestione nutrizionale e ambientale della Transition:

- 1) **Mantenere (o ↑) la funzione immunitaria**
- 2) **Minimizzare entità lipomobilizzazione al parto**
- 3) **Mantenere costante la calcemia nel periparto**
- 4) **Massimizzare l'appetito al parto e dopo esso (che include la corretta funzionalità ruminale)**

\* Cornell Nutr. Conference

- Per ottenere tutto questo non basta l'approccio alimentare (cioè evitare lo stress nutrizionale) in quanto vi è un "concorso di colpa" di vari stress:
  - ✓ **manageriale** (sovraffollamento, gruppi/spostamenti, cattiva cura piedi, stalle non confortevoli ecc.)
  - ✓ **climatico** (eccessivo caldo/umidità, piovosità e fango ecc.)
  - ✓ **da malattia** (condizioni igieniche, profilassi malattie, tempestività terapie ecc.)
- gli effetti di ogni stress sono additivi

- Inoltre, la sola copertura dei fabbisogni dei nutrienti (o sostanze chimiche con precise finalità) non è sufficiente a garantire i risultati attesi.
- Particolarmente importanti risultano 2 aspetti legati alla razione:
  - ✓ la **fibra efficace** (connessa al rischio acidosi)
  - ✓ la **sincronia** (e la presenza nel tempo) di energia e proteine nel rumine

## Cos'è la fibra ?

**NDF** { Emicellulose  
Cellulosa  
Lignina } **ADF** o parte di esse fanno  
fibra grezza

ma non basta !

Perché la fibra non è solo un fatto chimico, ma anche fisico.

*Mertens (1997): "Fibra è la frazione indigeribile o lentamente digeribile che occupa spazio nel digerente"*

ma se "finemente" macinata non serve più a prevenire:

- problemi fermentativi e di utilizzazione nel ruminante;
- problemi di salute (acidosi, D.A., laminiti, danni epatici ecc.);
- anomalie metaboliche e ridotto grasso nel latte.

**Pertanto non basta parlare di fibra**

**ma**

**È necessario parlare di "fibra efficace"**  
(che mantiene il grasso nel latte: indice grossolano)

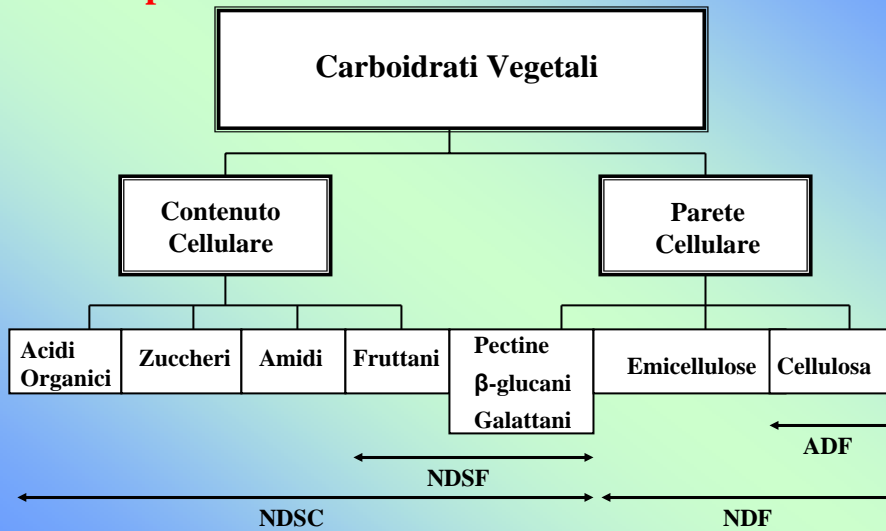
**anche dal punto di vista "fisico"**  
**(Fibra Fisicamente Efficace)**

Che condiziona 2 fatti fondamentali:

- a) tempo di masticazione (ingestione e ruminazione);
- b) separazione fra "cappello" e fase liquida.

**solo se le particelle > 3,2 mm richiedono ruminazione e se  
< a 1,2 mm "passano" senza effetto sulla entità della  
masticazione**

**In realtà i problemi digestivi sono più spesso legati ad eccesso di fermentescibilità (NSC e pectine), ma anche FFE è importante**



Frazionamento dei carboidrati contenuti nelle piante (Mertens, 1997)

**Fieno lungo di graminacee = 1 FFE**

(240 minuti di masticazione per Kg s.s. FFE o peNDF)

.... ma se lo dovessimo trinciare vi sarebbe forte riduzione

<b>Lungo</b>	<b>100</b>
~ 4 cm	80
~ 2 cm	70
~ 0,5 cm	50
~ 0,1 cm	25

**NB: effetto della “frantumazione” può essere diverso a seconda dei foraggi**

Dimensione particelle è quindi importante, ma non basta:

- ⊗ forma particelle (+ se allungate: graminacee 1:10 contro 1:3 medica);
- ⊗ fragilità;
- ⊗ umidità;
- ⊗ tipo di conservazione.

Anche la quantità totale di s.s. agisce su masticazione

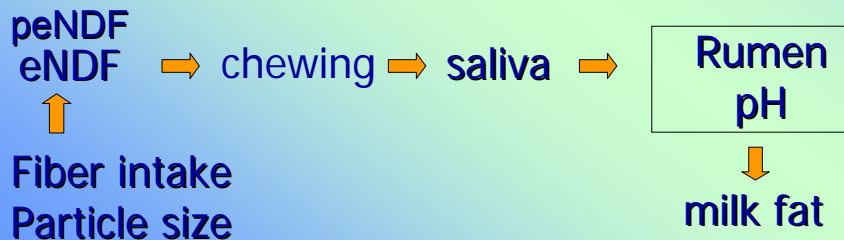
**bovina non mastica per oltre 15-16 ore.**

## Ma perché importante la masticazione ?

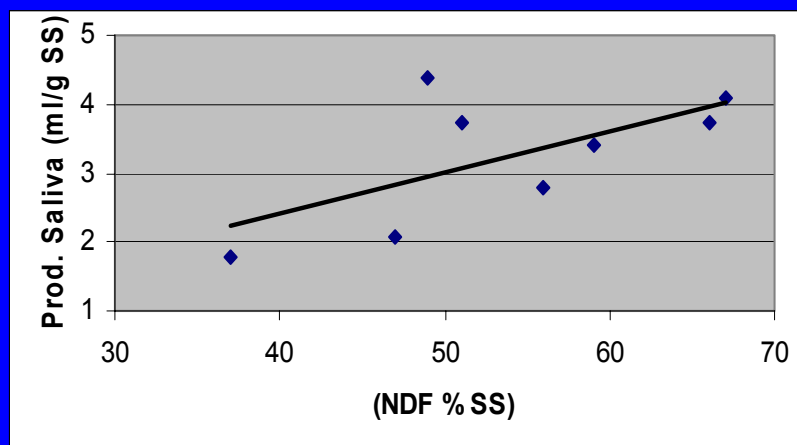
Per la fz tampone della saliva e mantenere pH rumine

Allora pH rumine è miglior indice ed è essenzialmente modificato da:

- ↪ quantità di AGV prodotti (fz tipo carboidrati);
- ↪ quantità di AGV assorbiti (fz superficie papille);
- ↪ effetto neutralizzante: saliva (quantità e composizione variano?), alimenti



## Relazione tra NDF della razione e produzione di saliva. (rielaborata da Beauchemin, 1991).

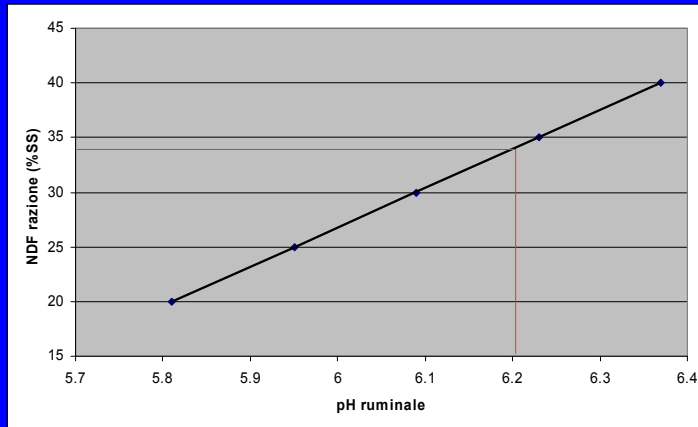


$$\text{Prod. saliva} = 0.0385 + 0.059 (\text{NDF \% SS})$$

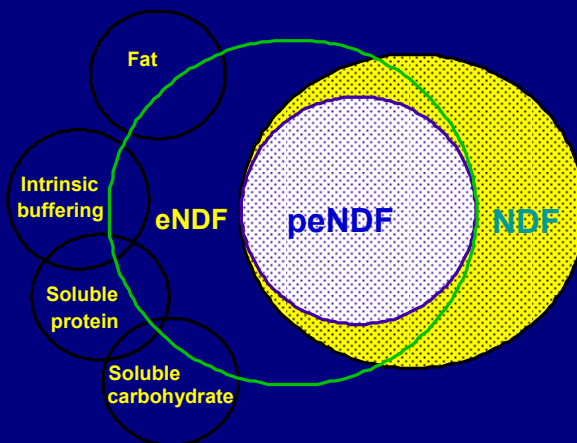
$$r^2 = 0.41 \quad P < 0.08$$

**Relazione fra NDF della razione e pH ruminale.  
Ridisegnata da Sauvant et al., 2006.**

$$\text{pH} = 5.25 + 0.028 \text{ NDF (\% SS)}$$



**Relationships of NDF, eNDF and peNDF**



Mertens (1997) clarified these concepts:

effective NDF (eNDF) = the sum total ability of a feed to replace forage so that milk fat percentage is effectively maintained

physically effective NDF (peNDF) = the physical properties of fiber that stimulate chewing activity and a biphasic ruminal environment

Stima  $\text{peNDF} = \text{NDF} \times (\text{fraction on } 1.18\text{-mm sieve})$

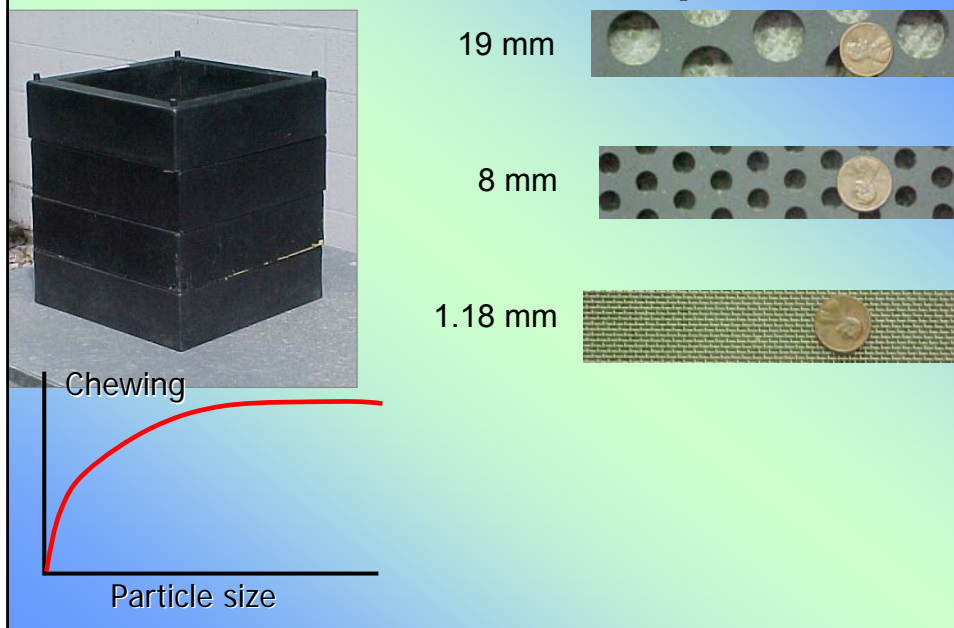
**Estimating feed peNDF using NDF & physical measurements  
(adapted from Mertens, 1986, 1997)**

Feed	pef <sup>a</sup>	DM retained on 1.18-mm sieve <sup>b</sup>	X	NDF =	peNDF
Standard	1.00	1.00		100	100.0
L. Gra hay	1.00	0.98		65	63.7
L. Leg hay	0.95	0.92		50	46.0
C.C. Leg Sil	0.85	0.82		50	41.0
F.C. Leg Sil	0.70	0.67		50	33.5
Corn Sil	0.85	0.81		51	41.5
Brewers	0.40	0.18		46	8.3
Grd. Corn	0.40	0.48		9	4.3
Soyhulls	0.40	0.03		67	2.0

<sup>a</sup>Standardized physical effectiveness factors based on chewing activity (min/kg of NDFX100)

<sup>b</sup>Vertical shaking motion was used to separate particles.

**Penn State Particle Separator**



## RACCOMANDAZIONI PENN STATE UNIVERSITY

Dimensione delle particelle (mm)	% delle particelle nella razione
<b>&gt;19</b>	<b>3-8</b>
<b>8,0-19</b>	<b>30-40</b>
<b>1,18-8,0</b>	<b>30-40</b>
<b>&lt;1,18mm</b>	<b>&lt; 20</b>

**Modalità operative di setacciatura:**

- 1) 1,5 kg di miscelata nel vaglio superiore;**
- 2) Scuotimento orizzontale per 5 volte nelle 4 direzioni;**
- 3) Pesatura.**

**Tab. 2 – Valutazione con il “Penn State Forage particle Separator”  
(Tabella della Penn State)**

	Silomais	Fienosilo	Unifeed (consigliato)
Frazione ritenuta nella griglia da mm 19	2 - 4%	10 - 15%	6 - 10% o più
Frazione ritenuta nella griglia da mm 8	40 - 50%	30 - 40%	30 - 50%
Fondo < 8 mm	40 - 50%	40 - 50%	40 - 60%

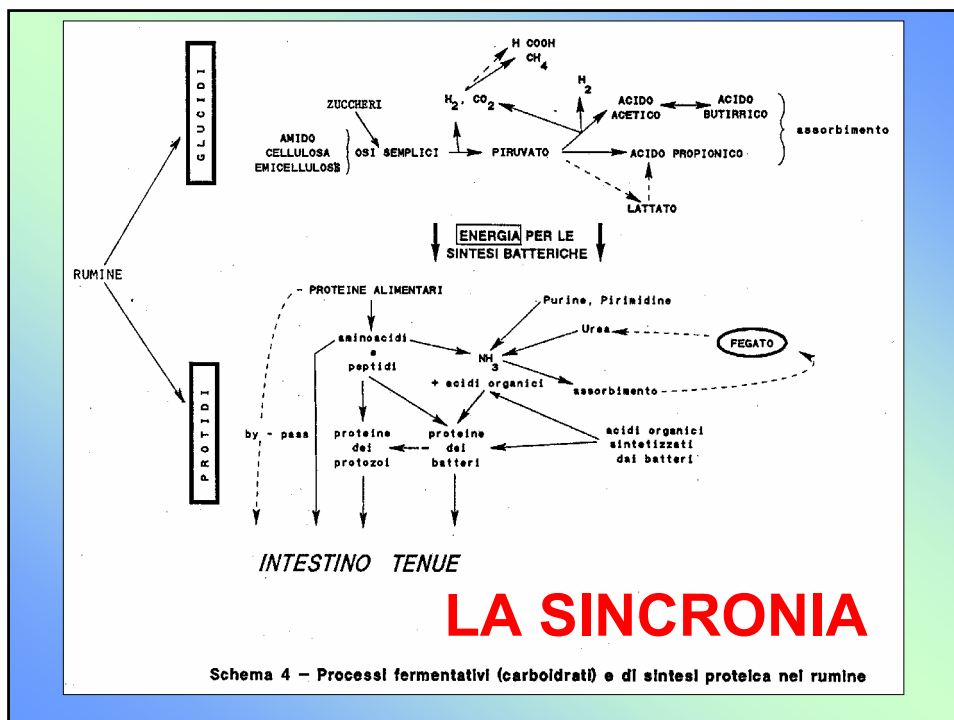
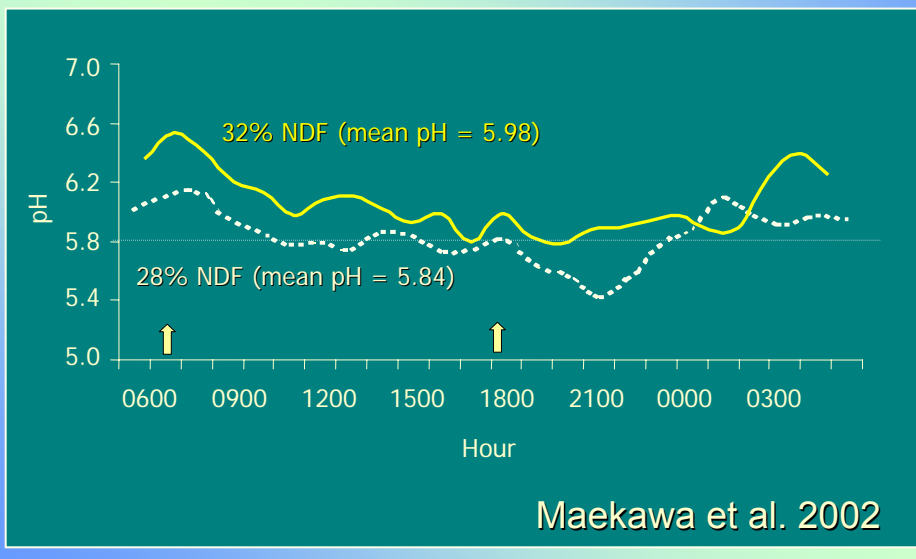
} efficace

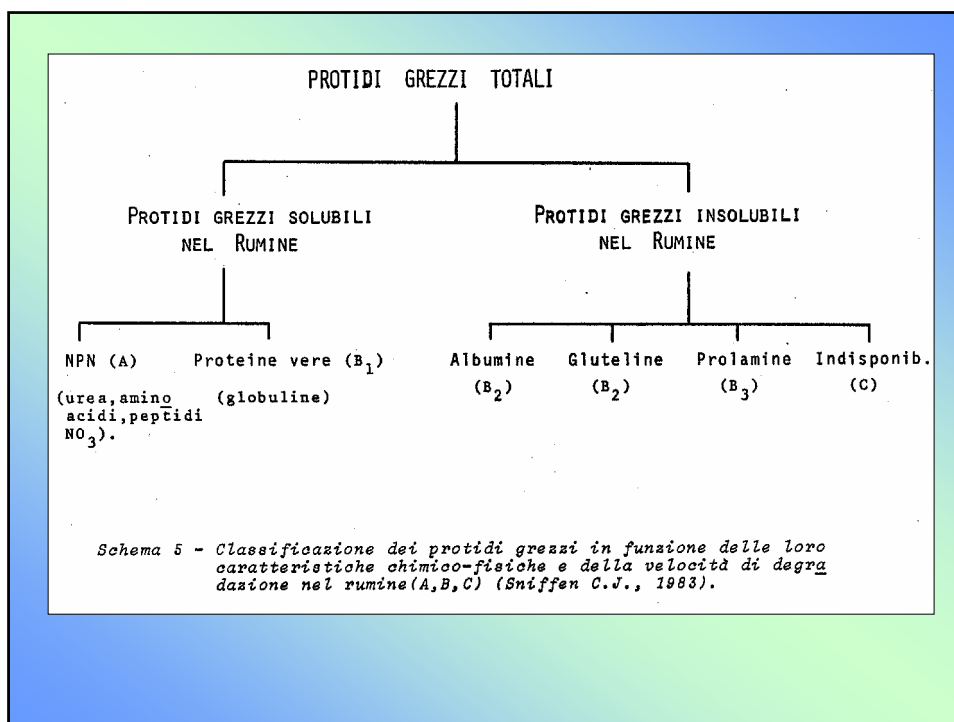
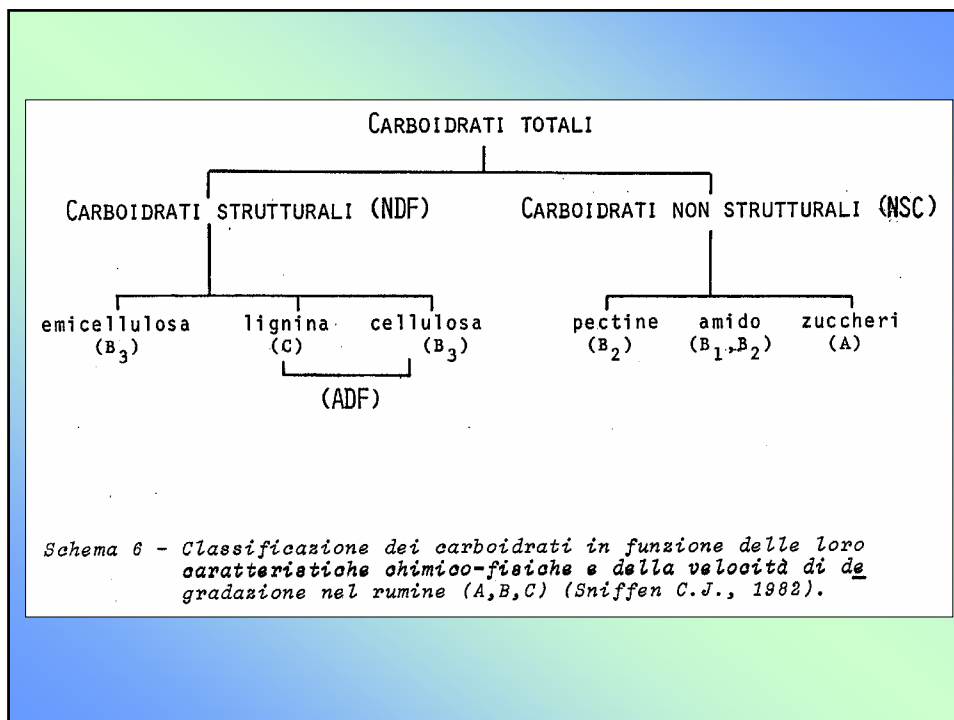


Relazione tra ↑ masticazione e salivazione:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ kg/d NDF} &= 1.5 - 3 \text{ h/d} + \text{masticazione} \\
 &= \\
 &21 \text{ L/d in} + \text{di saliva (5 - 10 \% increase)} \\
 &= \\
 &\text{Cioè l'effetto tampone di 1 kg di TMR}
 \end{aligned}$$

## Ruminal pH of cows fed 28 vs 32% NDF (Cows on higher NDF diet produced 25 L/d more saliva)





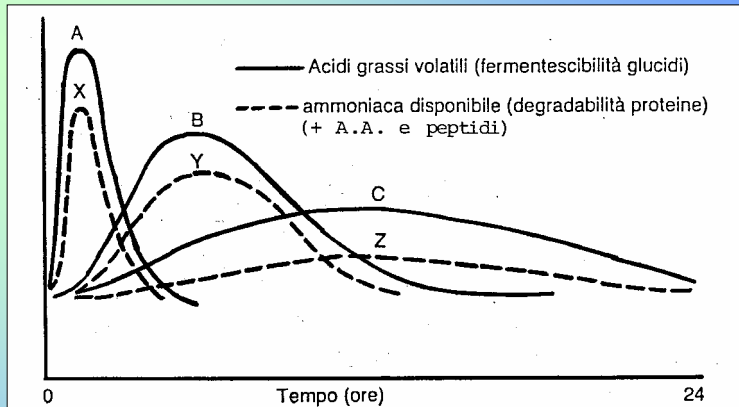
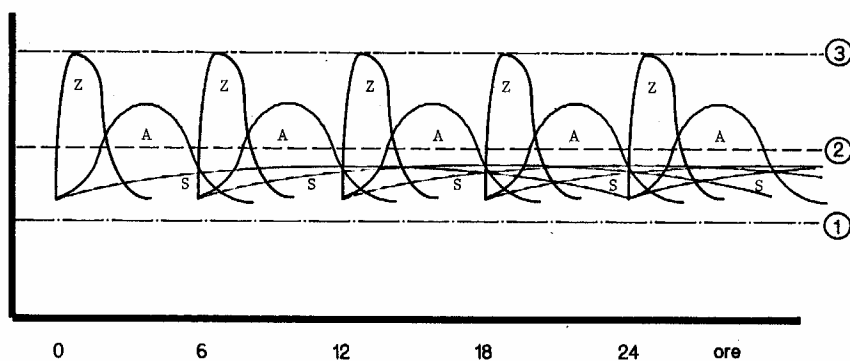


Fig. - Situazione in cui nel pasto sono presenti quantità proporzionali di glucidi e fonti azotate con 3 diverse velocità di degradazione. Ad esempio:

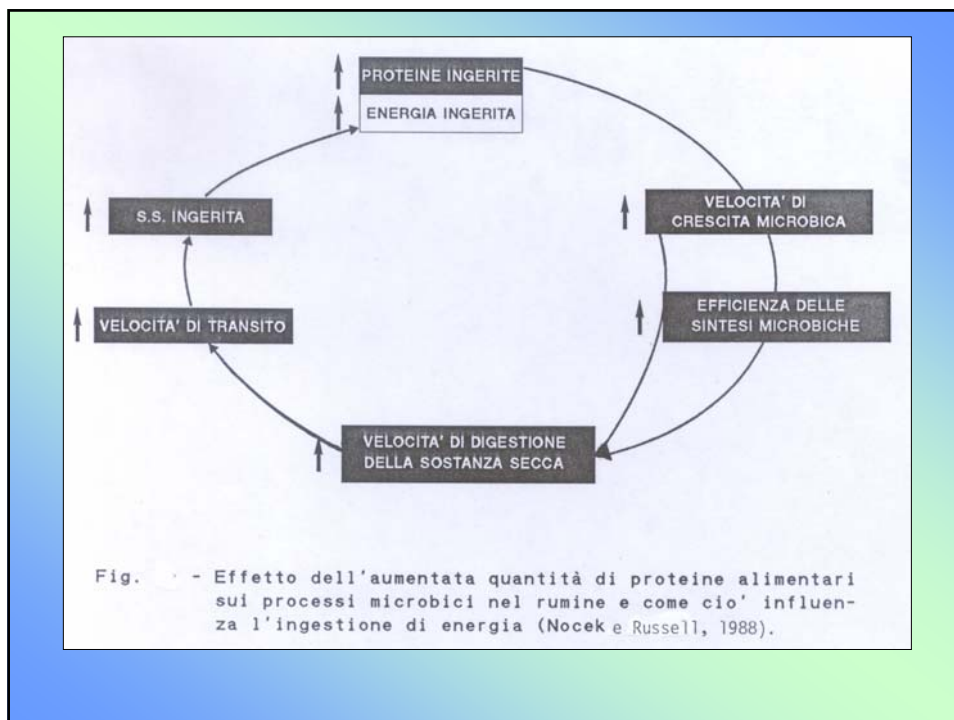
A = Zuccheri solubili; B = amido; C = cellulosa;  
 X = NPN; Y = proteine solubili e degradabili;  
 Z = proteine insolubili, ma degradabili.

RIPETENDO LO STESSO TIPO DI PASTO PIÙ VOLTE NEL CORSO DELLA GIORNATA, SI OTTENGONO OSCILLAZIONI DI POCO CONTO CHE FAVORISCONO L'ATTIVITÀ MICROBICA NEL SUO COMPLESSO.

Fig. 7  
 Andamento teorico delle fermentazioni nel rumine quando sia ottimale la distribuzione quantitativa nel tempo, di zuccheri (—Z—), amidi (—A—), e carboidrati strutturali (—S—).

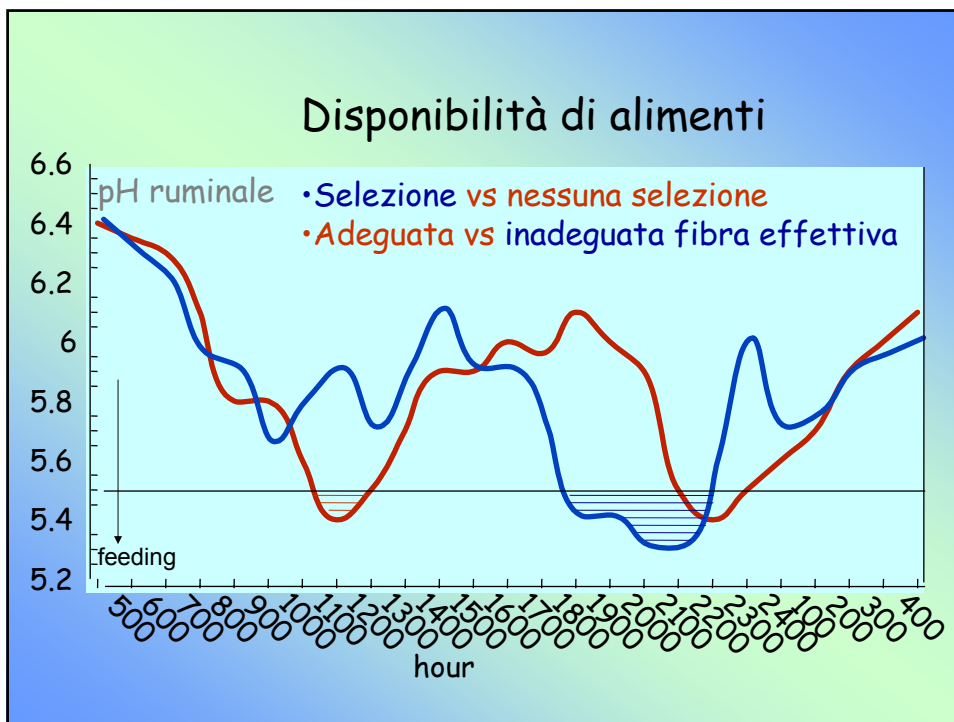
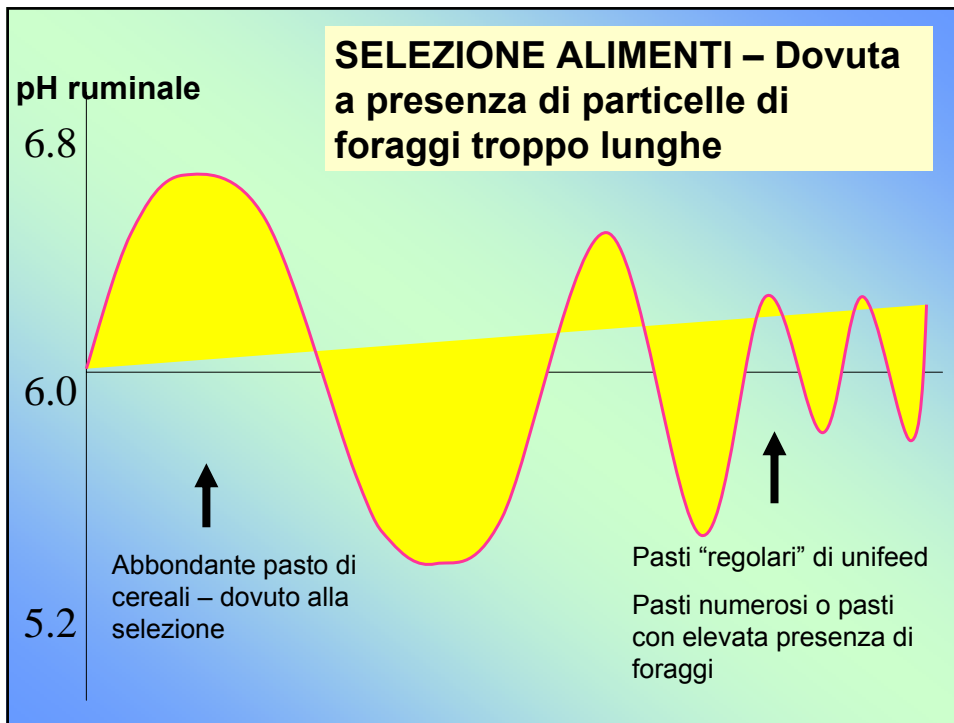


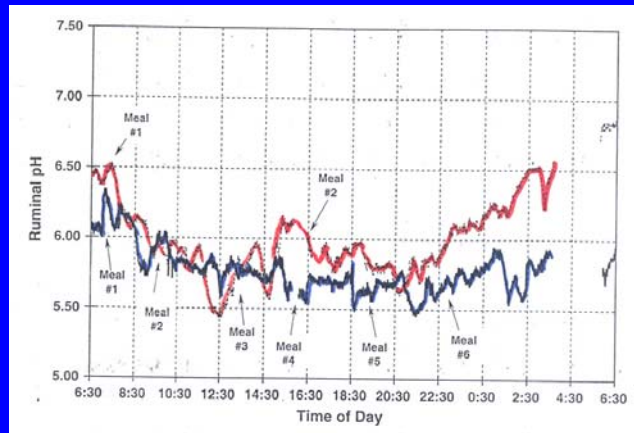
- ① livello minimo assicurato da glucidi strutturali e da amidi "lenti"
- ② livello teorico ottimale
- ③ livello massimo dovuto agli zuccheri (temporaneo)



### Caratteristiche unifeed per un'alimentazione "continua"

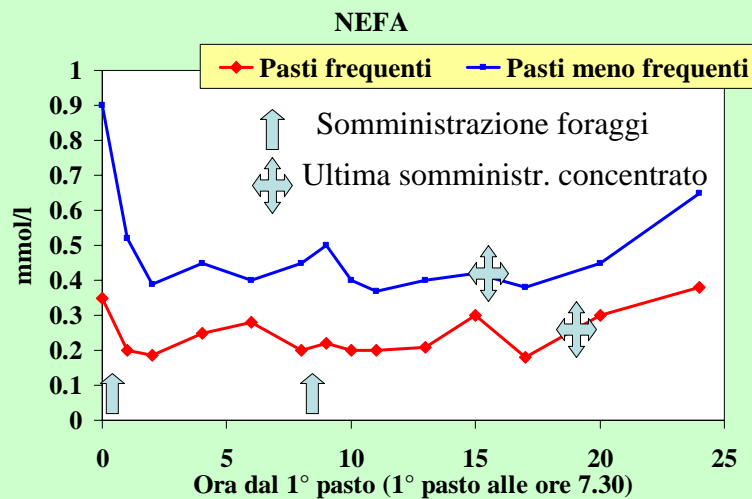
- In questa fase i **foraggi** devono essere di **ottima qualità**, comunque si usino
- unifeed: adeguata fibra efficace (non solo tenore NDF) e quindi verificare:
  - ✓ come e quanto gira carro
  - ✓ tipo medica  $\pm$  friabile
  - ✓ almeno 1 kg graminacee (buone)
  - ✓ distribuzione: banda "larga" per ridurre "cernita"
  - ✓ umidità miscela: 48-50% miscela
  - ✓ residuo: 2-3% (1 kg/capo). NE' PIU' NE' MENO....
- Alimentazione tradizionale: concentrato ogni 3-5 ore anche di notte (autoalim.)





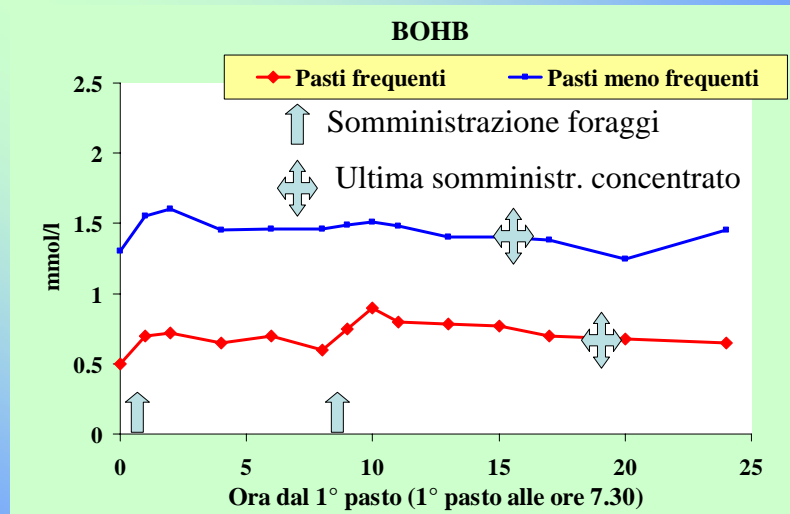
**Variazioni del pH ruminale di una bovina alimentata 2 volte al giorno (riga rossa) o 6 volte al giorno (riga blu). DMI 17.4 (rosso) vs 21.3 (blu). (Krause et Oetzel, 2006).**

### Effetto del diverso intervallo tra i pasti



Andamento dei NEFA in bovine 3 settimane dopo il parto con intervallo massimo di 5 (rosso) od 8 ore (blu) senza concentrato durante la notte.

## Effetto del diverso intervallo tra i pasti



Andamento del BOHB in bovine 3 settimane dopo il parto con intervallo massimo di 5 (rosso) od 8 ore (blu) senza concentrato durante la notte.

## SITUAZIONI OTTIMALI (per alta genealogia):

- fermentazioni = NSC/NDF = 0,9-1,2
- amido e zuccheri ~ 25%  $\left\{ \begin{array}{l} 26-28\% \text{ "fresche"} \\ 20-24\% \text{ "avanti"} \end{array} \right\}$  oggi più (enzimatico)
- proteine 60-65% degradabili (50% solubili, quindi 30% totale)
- sintesi  $\left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ NSC/Proteine degrad.} = 2-4 \\ \bullet \text{ Unifeed o pasti "equilibrati" frequenti} \end{array} \right.$
- lipidi  $\left\{ \begin{array}{l} \bullet < 4,5-5,0\% \text{ (seconda fasi e ...)} \\ \bullet \text{ oltre } 3,0\% \text{ in forma protetta} \end{array} \right.$
- tamponi  $\left\{ \begin{array}{l} \pm \text{ intestinali} \left\{ \begin{array}{l} \text{calcio carbonato} \\ \text{ossido Mg} \end{array} \right. \\ \pm \text{ ruminali} = \text{sodio bicarbonato} \end{array} \right.$
- 1,0-1,5 kg graminacee secche nel carro (sola medica non basta?)
- alimentazione "continua"

## CONCLUSIONI

L'obiettivo dell'alimentazione (e di quanto precede-segue) è duplice:

- produrre latte
- buone condizioni = animale sano-fertile

Si sono indicate le condizioni (entro i limiti possibili) per "massimizzare":

- Produzione (e qualità)
- Salute (e benessere)
- Fertilità
- Efficienza

Corretta alimentazione NON è solo adeguata formulazione della razione ... serve molto più

## CRITERI ALIMENTARI PER EVITARE ACIDOSI/SARA

- Favorire max ingestione SS
- Quota di razione >19 mm (parte superiore setaccio Penn State): 7-15%.
- NDF > 35% oppure 20% di NDF da foraggi.
- peNDF: almeno 1 kg di graminacee
- NSC max 37%
- Razioni sempre ben tamponate (0.6-0.8% ss)
- Impiego di lieviti vivi e,

**INOLTRE, per ↑ n° pasti e ↓ selezione alimenti**

- Spazio mangiatoia per ogni capo (freschissime)
- Avvicinamento graduale miscelata durante giornata
- Evitare eccessiva miscelazione/sminuzzamento Unifeed
- Eventualmente usare appetizzanti liquidi
- Minimizzare conflittualità fra animali (primipare)