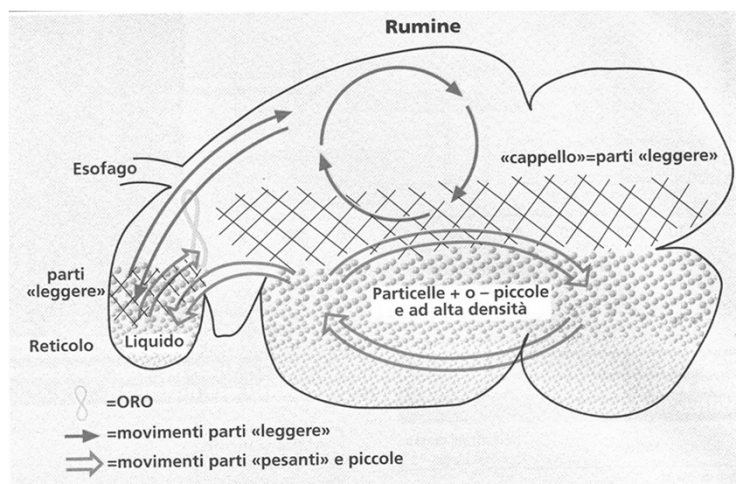


Ottimizzazione delle fermentazioni ruminali



Digestione ruminale della fibra

L'ottimizzazione della digestione della fibra nei ruminanti inizia dal substrato

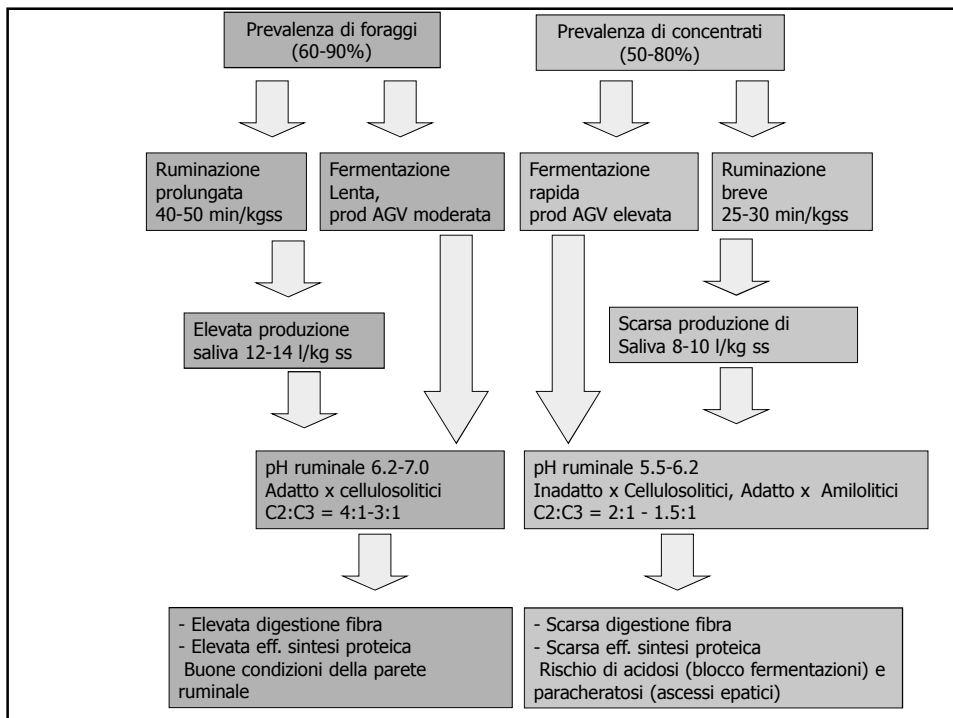
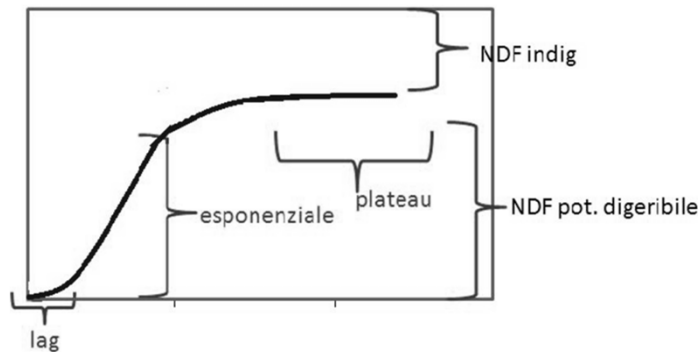
I batteri "fibrolitici" hanno infatti necessità di:

- entrare nella matrice fibrosa (azione coadiuvata dai funghi).
- un ambiente ruminale stabile (pH adeguato).

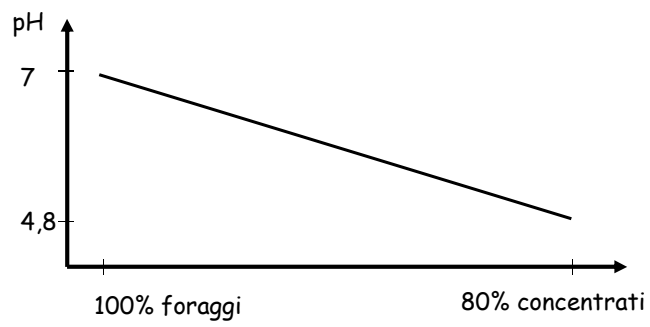


Digestione ruminale della fibra

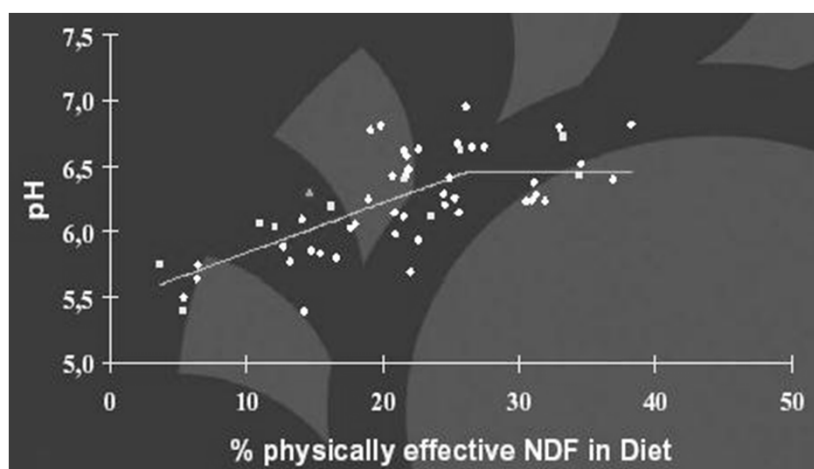
- Lag time: tempo di latenza necessario ai batteri fibrolitici per "l'organizzazione dell'attacco della fibra"
- Andamento esponenziale: la frazione NDF potenzialmente degradable subisce un attacco all'inizio molto rapido, poi più lento
- Fase asintotica: che corrisponde al massimo valore di degradazione e la componente indigeribile



pH e Rapporto Foraggi/Concentrati



peNDF e pH ruminale



NDF fisicamente effettiva (peNDF)

- è la fibra che determina la risposta dell'animale in termini di attività di masticazione
- $peNDF = pef \times NDF$
- il fattore di efficienza fisica (pef) può variare:
 - da 0 quando l'NDF dell'alimento non stimola la masticazione
 - a 1.0 quando l'NDF dell'alimento promuove la massima attività di masticazione
- poiché pef è legato alle dimensioni delle particelle e alla riduzione delle dimensioni delle particelle (che è direttamente legata alla attività di masticazione), la peNDF influenzerà la stratificazione del contenuto ruminale (importante nel trattenere le particelle grosse, nella stimolazione della motilità, nella dinamica di fermentazione e transito)

Valori di pef per kg di NDF in foraggi diversi e in diverse forme fisiche

Classe	Lunghezza cm	Erba	Insilato d'erba	Insilato mais	Fieno medica	Insilato medica
Lungo		1.00				
Trinciato	4.8-8	0.95	0.95		0.90	
Med-Trinc.	2-4.8	0.90	0.90	0.90		0.85
Medio	1.2-2		0.85	0.85	0.85	0.80
Med-fine	0.5-1.2			0.80	0.80	
Fine	0.3-0.5				0.70	0.70
Macinato g.	0.15-0.25	0.40			0.40	
Macinato f.	0.15-0.25	0.30			0.30	

Stima della peNDF usando i valori tabulati di pef

- Determinare il contenuto di NDF (es. 40%)
- Valutare la fonte alimentare (es. fieno di medica) e stabilire la forma fisica (es. med-fine)
- Desumere la pef appropriata dalla tabella dei valori stimati su base biologica (0.80)
- Calcolare la peNDF = NDF X pef
 - peNDF = 40 X 0.80 = 32%

Stima della pef usando metodi fisici di frazionamento delle particelle

- Mertens (1986, 1997) propose un metodo di laboratorio molto semplice per misurare la peNDF
 - Misurare la proporzione di s.s. trattenuta dalle maglie di un setaccio di 1.18-mm di diametro dei fori come stima della pef
 - $peNDF = NDF (\%) \times (\text{frazione della razione} > 1.18\text{-mm diametro})$

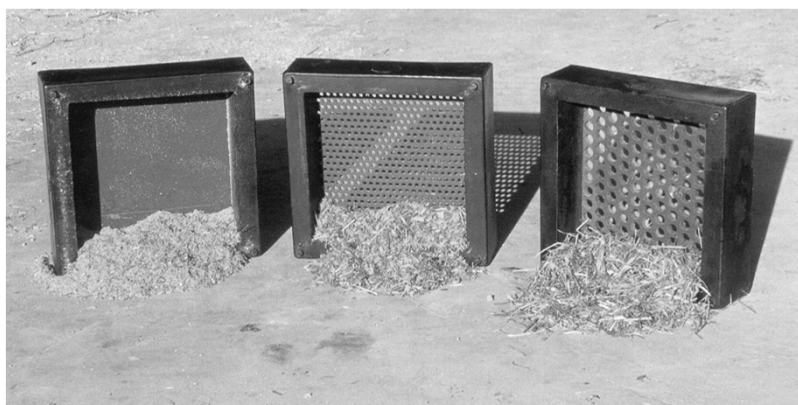


Stima della pef usando un setacciatore verticale della sostanza secca

Alimento	pef	SS trattenuta da 1.18 mm	X	NDF	=	peNDF
Fieno, lungo	1.00	0.98	65			63.7
Fieno di legum., lungo	0.95	0.92	50			46.0
Insilato di leg., trinc.	0.85	0.82	50			41.0
Legume sil., fino	0.70	0.67	50			33.5
Silomais	0.85	0.81	51			41.5
Trebbie di birra	0.40	0.18	46			8.3
Mais, farina	0.40	0.48	9			4.3
F.e. soia	0.40	0.23	14			3.2
Baccelli di soia	0.40	0.03	67			2.0

QUALITA' E STRUTTURA DELLA FIBRA

*Setacciatore particellare (Penn State University)
per la valutazione aziendale delle dimensioni dei
foraggi e dell'unifeed*

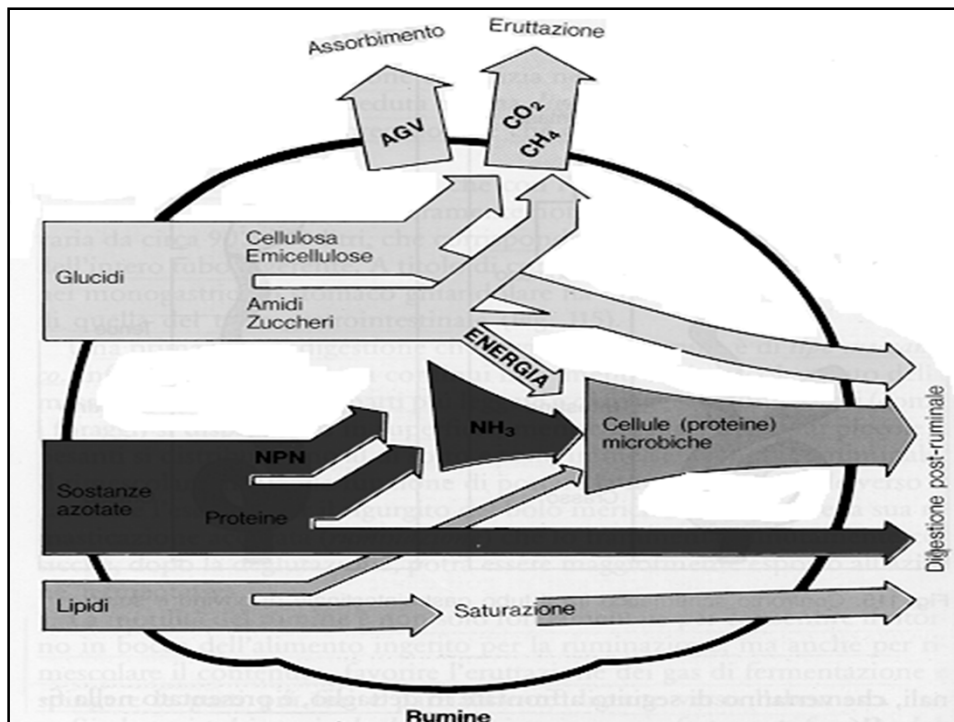


QUALITA' E STRUTTURA DELLA FIBRA: distribuzione delle particelle

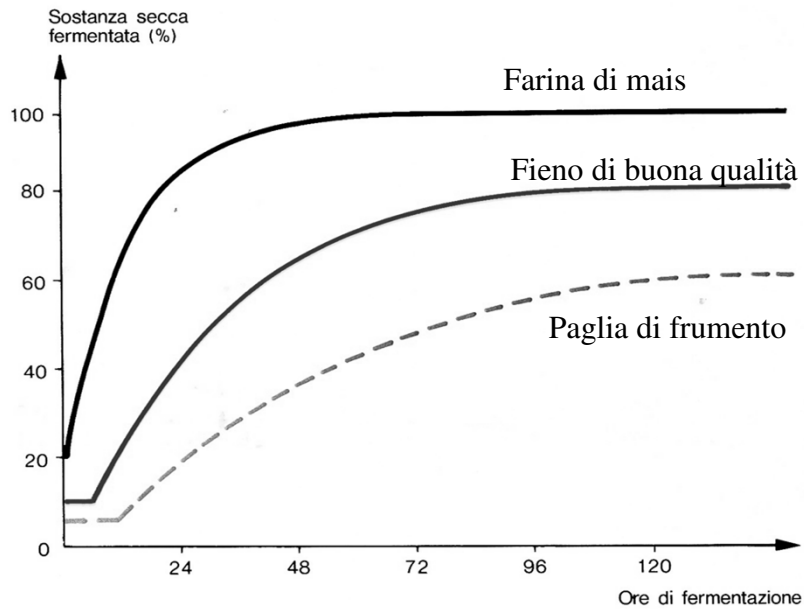
FIBRA EFFETTIVA (Mertens, 1997)

DISTRIBUZIONE OTTIMALE DELL'UNIFEED NELLE DIVERSE FRAZIONI

- 1° crivello (Ø fori: 19.0 mm) → 6-10%
- 2° crivello (Ø fori: 8.0 mm) → 30-50%
- fondo → 40-60%



Fermentazioni ruminali: curve di degradabilità



Fermentazioni ruminali: digestione della proteina

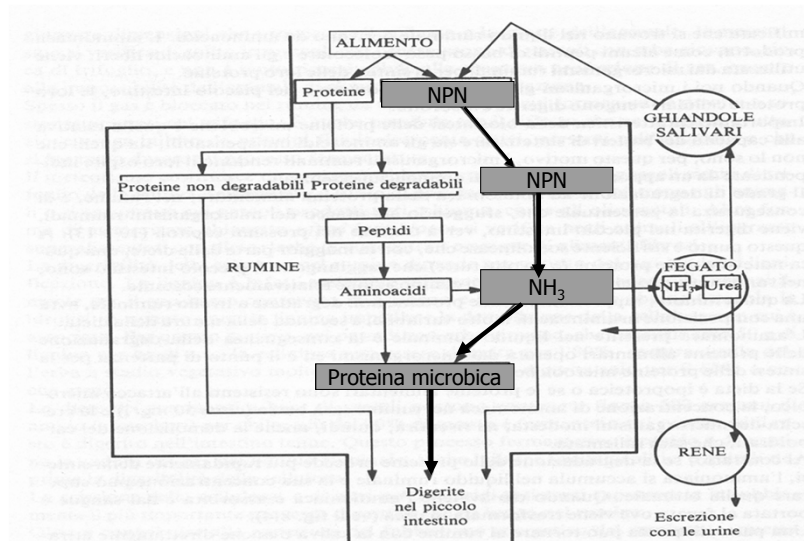
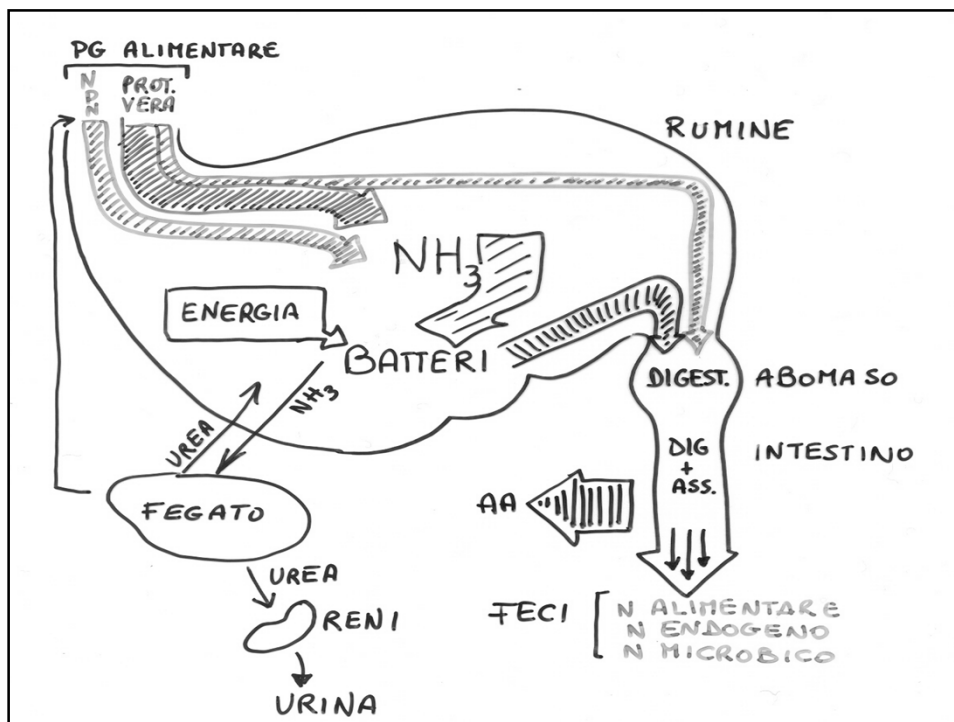
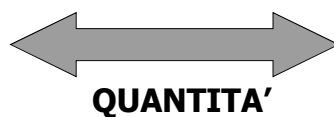


Fig. 8.4 - Digestione e metabolismo dei composti azotati nel rumine.



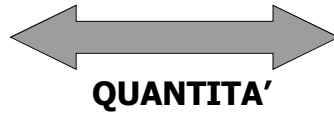
Proteina Degradabile



Proteina By-pass

Alimento	Degradabilità proteina (%)
Foraggi verdi e insilati	70-80
Farina di avena	78
Farina di frumento	74
Farina di mais	42
Farina di orzo	74
Crusca di frumento	76
Glutine di mais	27
Trebbie di birra	45
Polpe di bietola	48

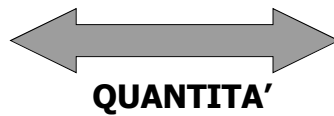
**Proteina
Degradabile**



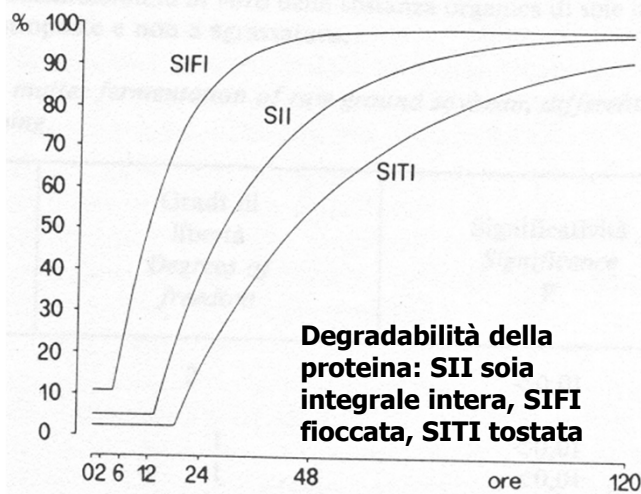
**Proteina
By-pass**

Alimento	Degradabilità proteina (%)
Farina di estrazione di arachide	73
Farina di estrazione di soia	62
Farina di estrazione di girasole	77
Pannello di lino	62
Granelle macinate di oleaginose	90
Granella di soia estrusa	49
Farina di medica disidratata	60
Farina di pesce	45
Farina di carne	50

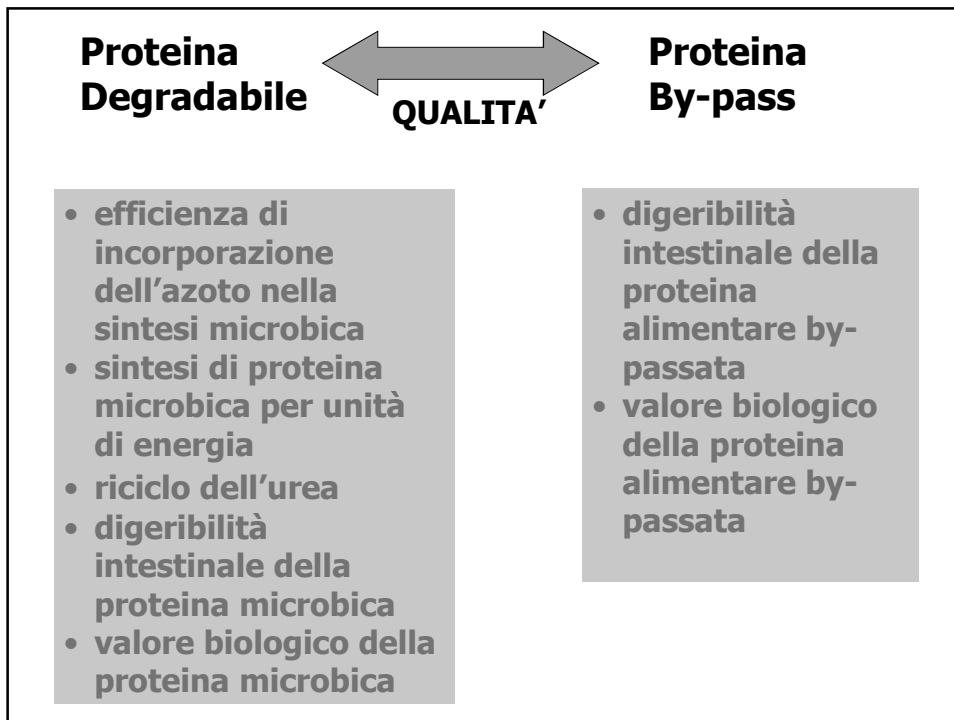
**Proteina
Degradabile**



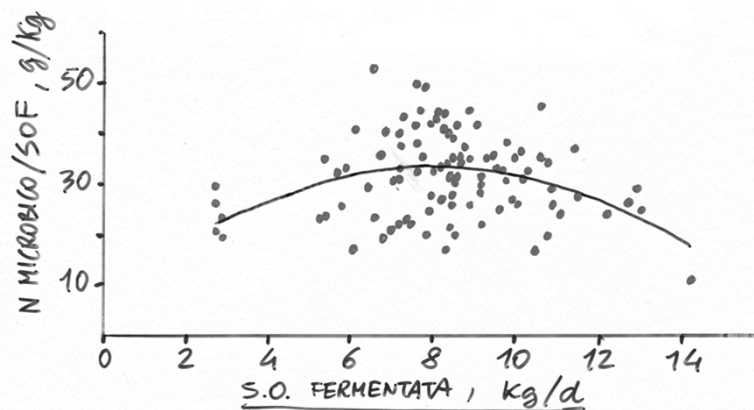
**Proteina
By-pass**



Ramanzin
et al.,
1991



Utilizzazione della proteina nei ruminanti



Contributo della proteina microbica sul fabbisogno totale proteico in relazione alla efficienza di sintesi microbica (Stern, 1994)

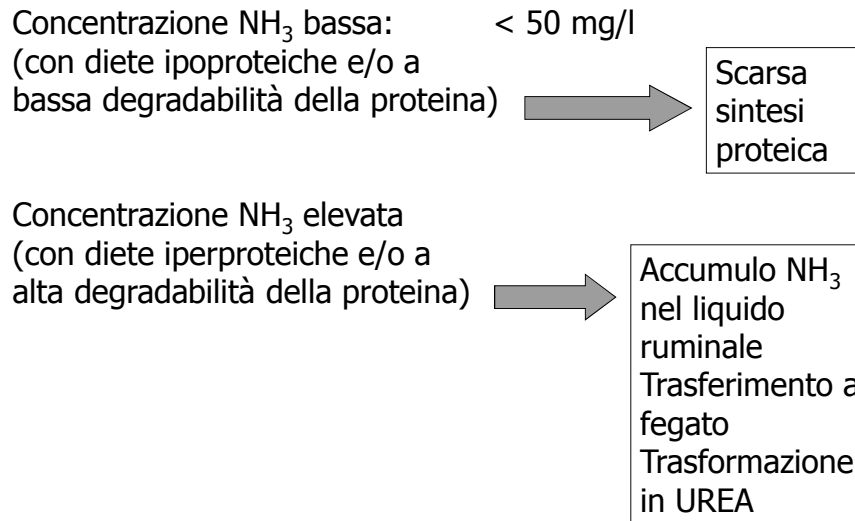
Efficienza microbica (g di N per kg di SO fermentata)	Produzione di latte		
	25 kg/d	35 kg/d	45 kg/d
20 g/kg	49 %	42 %	39 %
30 g/kg	73 %	64 %	59 %
40 g/kg	98 %	85 %	79 %

Utilizzazione della proteina nei ruminanti

COMPOSIZIONE AMINOACIDICA (%) DELLE PROTEINE
DEL LATTE E DEI MICROBI RUMINALI

	LATTE	BATTERI	PROTOZOI	MICROBI
LISINA	8,1	9,3	9,9	9,4
TREONINA	4,6	5,5	4,9	5,4
VALINA	6,6	6,6	5,3	6,3
METIONINA	2,6	2,6	2,1	2,5
ISOLEUCINA	5,9	6,4	7,0	6,5
LEUCINA	9,7	7,3	8,2	7,5

DESTINO DELL'AMMONIACA



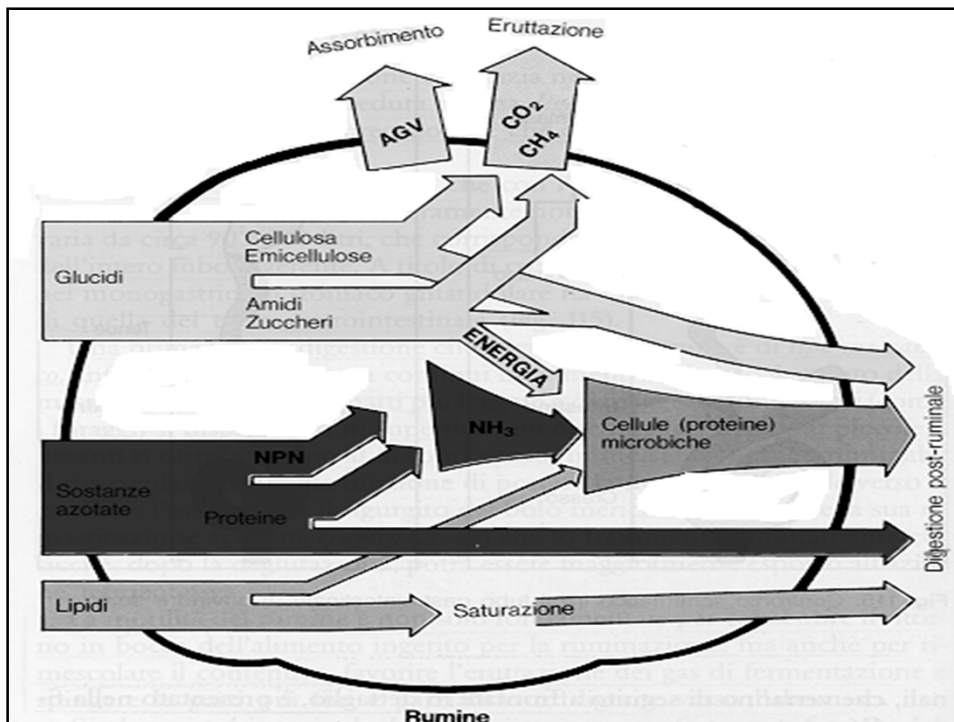
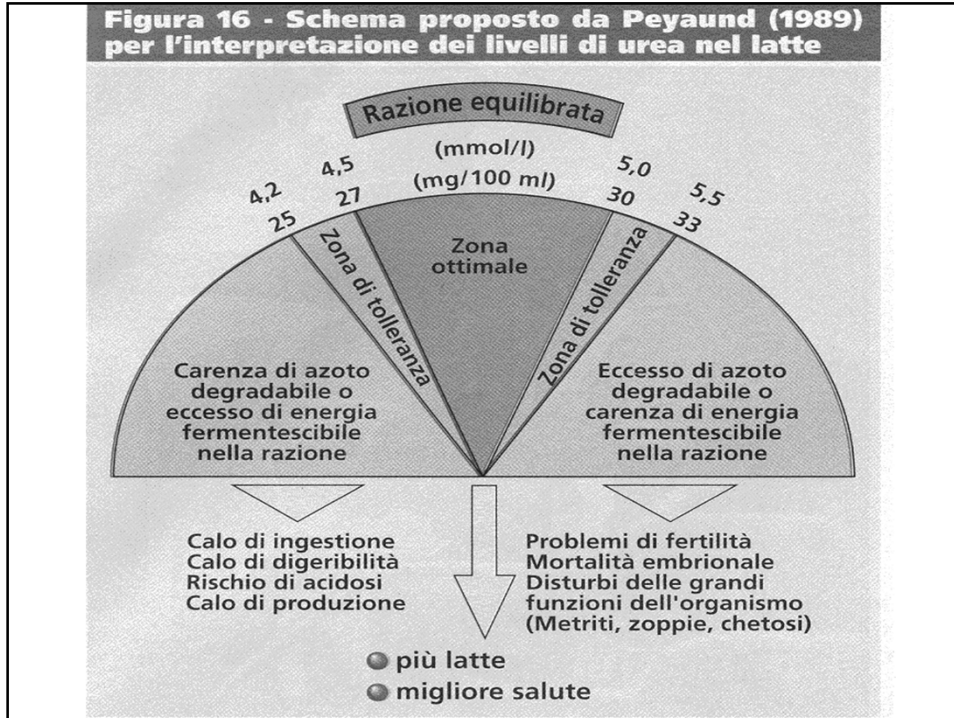
Quale è il livello ottimale di NH₃ nel rumine ?

85 mg/l -----300 mg/l

Quale è il livello ottimale di urea nel plasma e nel latte ?

		Lattazione	
		Media produzione	Alta produzione
Plasma (mmol/l)	2.8-4.3	4.0-5.5	4.5-6.0
Latte (mmol/l)		3.8-5.3	4.3-5.8

Figura 16 - Schema proposto da Peyaund (1989) per l'interpretazione dei livelli di urea nel latte



Fermentazioni ruminali: digestione dei lipidi

Trigliceridi → lipasi (batteriche) → acidi grassi + glicerolo

**Acidi grassi insaturi → idrogenati
(es. acido linolenico → acido stearico)**

**Acidi grassi forme cis → trans
(vedi CLA)**

NB! L'attività dei microrganismi ruminali può essere notevolmente depressa quando si utilizzano diete ad elevato contenuto di lipidi (> 6-8%)



sensibili soprattutto i cellulolitici

Fermentazioni ruminali: digestione dei lipidi

IMPIEGO DI LIPIDI PROTETTI

- Saponificazione
- Rivestimento con membrana proteica trattata con formaldeide