

• EFFICIENZA DEL RUMINE IN FUNZIONE DELLA DIGERIBILITÀ DELLE RAZIONI

Acidosi, linee guida per una diagnosi difficile

Rendere una dieta digeribile ed energetica è semplice: basta ridurre la quantità di fibra e sostituirla con concentrati, ma la non adeguata quantità di fibra lunga può causare un deficit nella produzione di saliva con squilibri di pH e conseguente acidosi

di **Alessandro Fantini**

Il nutrizionista che si occupa di vacche da latte è continuamente impegnato a formulare diete che apportino la massima quantità di energia possibile, con un occhio ai costi e l'altro alla salute. A tutti è noto che nei primi due o tre mesi di lattazione si assiste a un bilancio energetico negativo, caratterizzato dal fatto che la domanda di energia supera abbondantemente la capacità della bovina di assumerla con la dieta.

A causa di limiti fisici e chimici del contenuto ruminale e dell'enorme necessità energetica legata soprattutto al picco di lattazione, l'animale è costretto, in virtù delle sue priorità metaboliche, a impegnare sensibilmente le riserve di grasso. In un ruminante da latte, ossia selezionato per questa attitudine, è fisiologico un dimagrimento dopo il parto, a patto che non sia eccessivo perché sarebbe interpretato male dalle «sentinelle metaboliche» dell'organismo, il che potrebbe significare un blocco a vari livelli dell'attività riproduttiva.

Il dimagrimento da una parte e la frequente richiesta di maggiore energia dall'altra inducono il nutrizionista a modificare i piani alimentari in funzione di questo parametro.

Come si fa ad aumentare l'energia nella dieta? Le possibilità sono due e non sempre collimano. Si può aumentare la



Gli animali affetti da acidosi cronica evidenziano un peggioramento dell'efficienza alimentare (rapporto tra sostanza secca ingerita e latte prodotto) che si traduce in una minore produzione di latte

concentrazione energetica della razione o cercare di stimolare la maggiore ingestione possibile.

Come dosare l'amido per produrre energia

Ogni alimento ha un suo contenuto calorico totale, che si può misurare quantificando il calore che si libera in un processo di combustione controllato. Questa grossolana misurazione dell'energia non vuol dire che quest'ultima possa essere utilizzata dall'animale nella sua totalità. La digeribilità dei vari nutrienti (proteine, grassi, carboidrati, ecc.) e la loro concentrazione determinano l'energia di ogni alimento. Nella pratica quotidiana

energia e amidi si considerano sinonimi. Nella necessità di apportare più energia si aumenta la concentrazione degli amidi della razione; questo obiettivo si può raggiungere migliorando la digeribilità della fibra della razione, apportando fibre da concentrati, utilizzando più zuccheri e proteine e aggiungendo grassi. Nei ruminanti la storia dell'energia è notevolmente più complicata rispetto alla nutrizione dei monogastrici.

La razione che viene formulata e somministrata agli animali è in buona parte fermentata nel rumine per produrre acidi grassi a corta catena (AGV) e flora microbica.

Se nella dieta prevarranno carboidrati provenienti dalle strutture di sostegno della pianta (NDF) saranno avvantaggia-

1. Feci diarroiche espulse ad arco. 2. Feci diarroiche con muco



ANCHE ELEVATE PRODUZIONI POSSONO NASCONDERE FORME SUBCLINICHE

Saper riconoscere i sintomi dell'acidosi

Nel descrivere i sintomi che possono indirizzare verso uno stato acidotico ruminale faremo riferimento soprattutto all'acidosi subclinica (Sara), che non sempre è così agevole da diagnosticare. Il sintomo più predittivo è forse l'alterazione del comportamento alimentare che la bovina mette in atto per ridurre la produzione di acidi grassi volatili (AGV) ruminali e stimolare una maggiore produzione di saliva. Si rileverà pertanto una riduzione dell'ingestione verso lo storico e verso le previsioni fatte con i software di razionamento e una preferenza, potendo scegliere, verso foraggi secchi, paglie, terra dei paddock o addirittura pozze d'acqua sporche di feci e di urine.

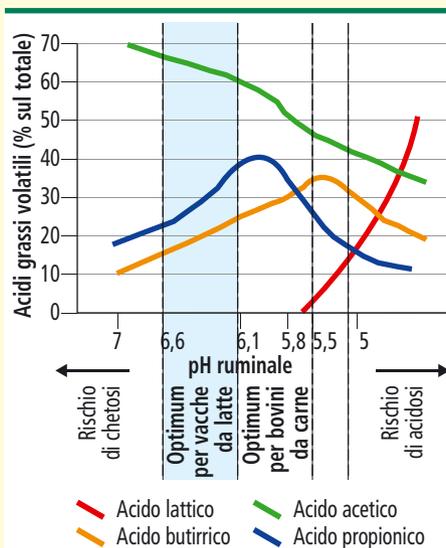
Spesso si osserva un'altalenante ingestione di unifeed; si susseguono fasi a bassa ingestione con giorni regolari, espressione di successo terapeutico di questo alterato comportamento alimentare ma di persistenza del problema di fondo dell'errata razione somministrata.

Una bovina in questo stadio può arrivare a rifiutare farine, fioccati e unifeed preferendo mangiare alimenti grossolani che la

selezione naturale gli ha insegnato a utilizzare per ripristinare il pH ruminale. Negli allevamenti dove viene monitorata l'efficienza alimentare, ossia il rapporto tra ingestione di

sostanza secca per latte prodotto, si noterà, nella patologia cronicizzata, un peggioramento di questo parametro.

La produzione segue spesso l'andamento altalenante dell'ingestione. È tipico dell'acidosi subclinica osservare cali di produzione successivi ai giorni di bassa ingestione, che successivamente ritorna ai livelli normali. Riguardo alla produzione di latte è tuttavia necessaria una puntualizzazione. Osservando il grafico si nota che quando il pH ruminale scende al di sotto di 6 e fino alla soglia di 5,5,



Fonte: Roger Wolter Alimentation de la vache laitière.

GRAFICO - Produzione di acidi (AGV) grassi volatili in funzione del pH

La sostituzione di fibre con amidi provoca la riduzione del pH (fino a 5,5) con una maggior produzione di acidi propionico e butirrico: l'effetto è un repentino incremento di produzione di latte e un apparente buono stato di salute. Questo stato di sovrapproduzione di AGV attiverà i sistemi difensivi per evitare ingressi eccessivi di acidi e di conseguenza uno stato sub-acidosico dell'animale.

ti i batteri che possono fermentare questo tipo di composti (batteri cellulolitici). Se a prevalere saranno i carboidrati di riserva (amidi) saranno avvantaggiati i batteri amilolitici.

Nel rumine viene prodotta una grande quantità di acidi grassi volatili nell'ambito dei quali il rapporto tra acido propionico, derivante prevalentemente dalla fermentazione degli amidi, e acido acetico, derivante dai batteri cellulolitici e quindi dalla fermentazione delle fibre, sarà stabilito dal tipo di dieta somministrata.

Un esempio pratico

Un chilogrammo di sostanza secca ingerita produce ben 5 moli di acidi grassi volatili (AGV). Una bovina che ingerisce mediamente 23 kg/giorno produce 115



Setaccio Penn State per la separazione di particelle di foraggio

moli di AGV, che devono essere assorbiti in buona parte dalle pareti ruminali per essere convertiti in energia nel fegato.

Più la dieta è digeribile, maggiore sarà la produzione di acidi grassi volatili e flora microbica ruminale. Rendere una dieta più digeribile è relativamente semplice: si riduce la quantità di fibra strutturata proveniente essenzialmente dai foraggi e la si sostituisce con amidi, zuccheri e carboidrati strutturali provenienti dai concentrati.

A seconda della dieta somministrata si può orientare il rapporto tra i vari acidi grassi volatili e prevedere l'andamento del pH ruminale.

pH: non conta quanto varia ma per quanto tempo

Esiste un certo disaccordo nel definire sia l'acidosi ruminale clinica, sia la subclinica, meglio conosciuta con l'acronimo Sara. Secondo Nocek la forma clinica si ha quando il pH è stabilmente inferiore a 5, mentre per Sauvant il limite è già a 5,50. Per Nocek l'acidosi subclinica si può diagnosticare quando il pH ruminale è $\leq 5,50$ mentre per Sauvant già a 6,25.

Da un lavoro di Sauvant emerge che, per alcune alterazioni nel funzionamento del rumine, è importante non tanto il valore del pH medio ruminale nelle 24 ore ma per quante ore al giorno scende sotto 6.

TABELLA 1 - Caratteristiche del setaccio e alimenti

	Granulometria (cm)	Silomais (%)	Fieno-silo (%)	Unifeed (TMR) (%)
Setaccio superiore (diametro 1,9 cm)	> 1,9	3-8	10-20	2-8
Setaccio intermedio (diametro 0,8 cm)	0,8-1,9	45-65	45-75	30-50
Setaccio inferiore (diametro 0,15 cm)	0,18-0,8	30-40	20-30	30-50
Fondo	< 0,18	< 5	< 5	< 20

Uno degli obiettivi nell'alimentazione bovina è la determinazione di peNDF, ossia la fibra in grado di stimolare un'adeguata attività ruminale e corrisponde alla quantità di alimenti ritenuti nei 3 setacci (granulometria superiore a 0,18 cm).



Feci diarroiche con bolle di gas

accanto a una riduzione di produzione dell'acido acetico si ha un picco di produzione dell'acido propionico e di quello butirrico.

Questa condizione fa registrare un repentino incremento di produzione di latte e un apparente buono stato di nutrizione degli animali per la grande disponibilità epatica di precursori di glucosio.

Approcci empirici alla nutrizione della vacca la latte insegnano che, se a questa condizione ruminale, derivata dalla sostituzione di fibre con amidi, viene associata una riduzione degli apporti di proteine fornitrici di ammoniaca, noto e importante tampone ruminale, la produzione di AGV sarà ancora più marcata. Persistendo nel tempo, questo status ruminale di sovrapproduzione di AGV attiverà, dopo un periodo di «esaltanti produzioni», tutti i sistemi difensivi che la vacca da latte mette

in atto per evitare ingressi eccessivi di acidi attraverso le pareti ruminali e prevenire eccessive riduzioni di pH, per cui ci deve far sospettare uno stato subacidosico e una mandria in sottoproduzione dopo un periodo più o meno lungo di performance produttive elevate. Nelle forme molto gravi di acidosi si osservava, molto più che in passato, una riduzione del rapporto grasso/proteine del latte. Questa condizione, rilevabile oggi solo in situazioni molto gravi, si deve osservare nel singolo soggetto e nei primi controlli funzionali.

Un anomalo rapporto grasso/proteine o addirittura una sua inversione (più proteine percentuali che grasso) può essere indicativo di cali eccessivi di peso corporeo e mascherare una forma di acidosi.

Bovine che partoriscono grasse, che producono poco latte al picco per altre motivazioni, possono presentare, pur essendo in acidosi, alti livelli di grasso nel latte dovuti a un imponente dimagramento e un conseguente reclutamento massiccio di grasso corporeo.

Cambiano la consistenza delle feci con prevalenza di diarrea ma soprattutto di feci con liquidi, materiale indigerito e bolle di gas.

Come possiamo evidenziare dal grafico 1, anche in condizione di somministrazione di pasti attraverso la tecnica dell'unifeed, il pH oscilla molto nel corso della giornata.

Nonostante questa tecnica simuli essenzialmente quanto avviene in natura, il susseguirsi dei pasti non è regolare nel corso della giornata. Alla fine delle mungiture i pasti saranno più lunghi e verrà ingerita una maggiore quantità di razione. Gli altri pasti, circa 7-8, sono di dimensioni più regolari. Il pH ruminale subirà pertanto una fluttuazione ad andamento sinusoidale. Ai fini della diagnosi di acidosi ci interessa sapere per quante ore al giorno il pH si trova sotto il 6.

Esiste un fattore fondamentale, che non va trascurato in nessuna malattia metabolica, rappresentato dall'individualità: vacche appartenenti allo stesso allevamento e nel medesimo stadio di lattazione possono avere un andamento del pH ruminale molto diverso.

Questo deve indurre lo specialista in Dairy Production Medicine a distinguere uno stato acidotico di alcuni individui da una patologia dell'intero allevamento.

Evitare i bruschi cambi di alimentazione

Durante il passaggio tra asciutta e lattazione spesso la vacca può incappare in uno stato acidotico. Bruschi passaggi di

alimentazione nella fase di asciutta e di lattazione, sicuramente più ricca di carboidrati fermentescibili, senza un adeguato tempo di preparazione possono causare una tumultuosa produzione di AGV in un rumine ancora incapace di assorbirli o, ancor meglio, neutralizzarli. È da tenere sempre presente che una mucosa ruminale tenuta in stand by in asciutta necessita di almeno 30 giorni affinché le papille ruminali riprendano completamente la loro capacità di assorbimento.

Le pratiche ormai datate di portare le vacche o ancor peggio le manze a mangiare insieme agli animali in lattazione, negli ultimi giorni di gravidanza, sono molto pericolose. La fase di preparazione al parto (*close-up*), somministrando parte della razione destinata alla lattazione a bovine che vivono in gruppi, anche di grandi dimensioni, può comportare il rischio d'induzione di acidosi preparto individuali. L'esperienza ci insegna che di fronte ad alimenti razionati si scatena la competizione alimentare, che favorisce gli animali dominanti o le vacche adulte a scapito di manze o bovine di rango sociale inferiore. In queste condizioni si osserva spesso che le bovine apparentemente migliori cominciano a presentare già prima del parto i sintomi di acidosi.

Fibra effettiva

Sorting tradotto in italiano significa scegliere. L'uso zootecnico del termine definisce il fatto che un animale alimentato con la tecnica dell'unifeed non ingerisce durante i pasti tutti gli alimenti con-

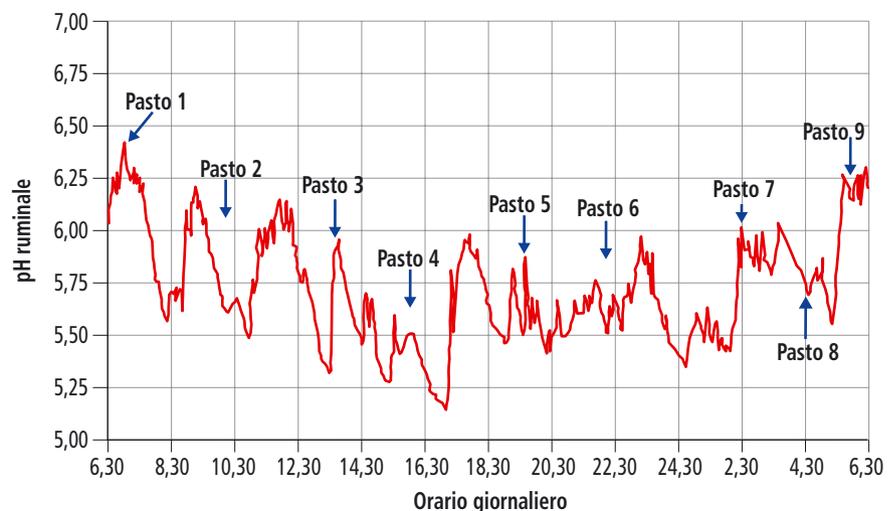


GRAFICO 1 - Andamento del pH in funzione dei pasti (unifeed) nell'arco della giornata

Al fine di diagnosticare l'acidosi è importante sapere per quante ore al giorno il pH scende al di sotto di 6.

I PRINCIPALI SINTOMI DI ACIDOSI

- Riduzione dell'ingestione giornaliera
- Andamento altalenante dell'ingestione nei giorni
- Riduzione dell'ingestione
- Ricerca di foraggi secchi e paglie
- Rifiuto o sottoconsumo di concentrati
- Interesse per terra, materiali inerti, urine
- Calo di produzione
- Produzione altalenante nei giorni
- Produzioni troppo elevate rispetto a quella standard
- Alterazione del rapporto grasso/proteine (percentuale individuale)
- Alterazione del rapporto grasso/proteine (percentuale di massa)
- Riduzione della consistenza delle feci
- Feci disomogenee
- Zoppie da laminiti, ulcere soleari emorragiche, unghie deformate
- Suscettibilità elevata alle malattie infettive

temporaneamente, benché ben miscelati, ma li può assumere separatamente.

Ci sono alimenti con sapori più graditi, come i concentrati e gli insilati, per cui se la bovina, in virtù di una cattiva miscelazione della razione o per eccessiva lunghezza del fieno può scegliere, li assumerà per primi. La regola stabilisce che l'aspetto della razione e la sua composizione debbano essere sempre uguali in mangiatoia per almeno 24 ore e che rimanga un residuo di circa il 3-5%. Per evitare estremismi, ossia cadere nell'errore opposto con razioni eccessivamente macinate, nel 1996 Lammers e altri ricercatori della Penn State University proposero una serie di setacci impilati aventi il nome di «Penn state forage particle separator». All'inizio i setacci erano solo tre, poi di recente ne è stato inserito un altro da 15 mm.

Lo standard proposto da questa metodica ha come obiettivo quello di fornire un'adeguata quantità di fibra lunga tale da garantire una corretta produ-

zione di saliva ma non eccessiva da indurre la bovina a ingerire separatamente concentrati e foraggi. Altro obiettivo, più nutrizionistico, è legato alla determinazione del nutriente «peNDF»; descritto per la prima volta da Mertens nel 1997, esso corrisponde alla cosiddetta «fibra effettiva», ossia quella in grado, in virtù delle sue dimensioni, di stimolare un'adeguata attività ruminale e quindi la produzione di una sufficiente quantità di saliva.

Per utilizzare dei numeri concreti, conoscendo la concentrazione di NDF dei singoli alimenti o dell'intera razione, corrisponde alla quantità di alimenti ritenuti nei tre setacci superiori al fondo, quindi con granulometria superiore a 0,18 mm (tabella 1). Nell'ipotesi si voglia determinare il peNDF del silomais effettivamente utilizzato, ossia dopo la desilatura, si setaccia una quantità nota, ad esempio 1 kg, per trovare solo il 10% di particelle sul fondo. Il peNDF di questo alimento sarà pari alla percentuale di NDF rilevata in laboratorio meno il 10%. Per trovare il giusto equilibrio tra un'adeguata percentuale di peNDF in grado di mantenere stabile il pH ruminale e quindi garantire una sufficiente produzione di grasso nel latte e non ingombrare inutilmente il rumine di fibre a scapito di amidi e proteine, si è osservato che concentrazioni nella razione di peNDF superiori al 22% non sono più in grado di modificare il pH ruminale (grafico 2).

Inadeguato apporto di sostanze tampone

Il rumine, attraverso l'enorme quantità di saliva prodotta, apporta quantità rile-

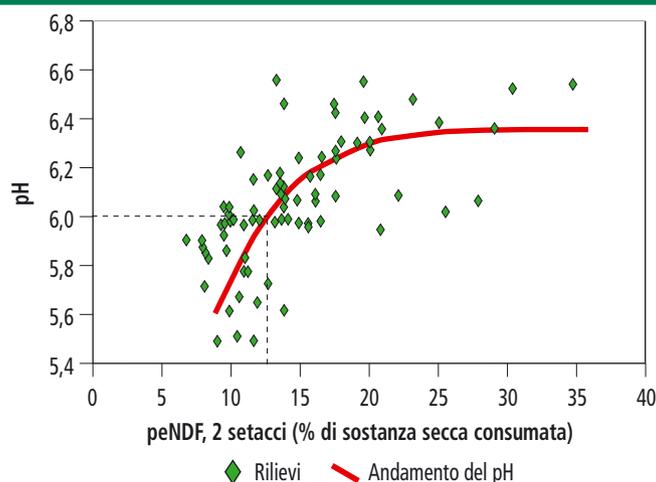


GRAFICO 2 - Equilibrio tra peNDF (%) e pH ruminale

Concentrazioni di peNDF (fibra attiva ai fini della ruminazione) nella razione superiori al 22% non sono più in grado di modificare il pH ruminale.

TABELLA 2 - Linee guida per un adeguato apporto di carboidrati non strutturali

NDF (fibra neutro detersa) (% s.s.)	28-35
peNDF (1) (% s.s.)	> 22
NDF da foraggio (% s.s.)	> 21
ADF (fibra acido detersa) (% s.s.)	> 19
Carboidrati non strutturali (2) (% s.s.)	37-40
Zuccheri (% s.s.)	5-7
Carboidrati non strutturali (NSC) ruminale-degradabili (%)	60-70
Carboidrati ruminale-degradabili (% s.s.)	40-50
Digeribilità totale amido (%)	85-90

(1) Fibra attiva ai fini della ruminazione.

(2) Amidi e foraggi.

vanti di bicarbonato e fosfati che però spesso non sono sufficienti a mantenere il pH ruminale oltre la soglia di 5,5.

L'aggiunta di tamponi come il bicarbonato di sodio viene fatta empiricamente nell'ordine dell'1-2% della sostanza secca della razione. Un metodo più preciso è quello di apportare sodio e potassio utilizzando il DCAD, ossia il rapporto esistente tra cationi (sodio e potassio) con gli anioni (cloro e zolfo) nell'equazione:

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

Gli obiettivi da raggiungere sono oltre 400 mEq/kg per la razione delle vacche fresche e di oltre 275 mEq/kg per le vacche in lattazione.

Fabbisogni di carboidrati

Per assicurare un apporto adeguato di carboidrati non strutturali, quindi amidi e zuccheri, garantendo una corretta stabilità ruminale, si possono seguire delle linee guida (tabella 2).

L'acidosi ruminale nelle sue forme clinica e subclinica è la tipica patologia metabolica legata a squilibri alimentari e gestionali che scaturiscono dalla necessità di produrre più latte possibile salvaguardando specialmente le prestazioni riproduttive.

Più che puntare alla sua estinzione si deve imparare a «lavorare al limite» senza scivolare nella forma subclinica (Sara), affinando le capacità diagnostiche e non dimenticando mai il meccanismo d'azione di questa malattia. ●

Alessandro Fantini

afant@tin.it

La bibliografia è disponibile presso l'autore.