

• FABBISOGNI DI MICRO E MACROELEMENTI E PATOLOGIE CORRELATE

Risposta sanitaria e produttiva ai nutrienti della dieta

Micro e macronutrienti comprendono elementi e vitamine essenziali per il buon funzionamento del metabolismo e per la resistenza alle malattie. La fibra è indispensabile per garantire adeguati tempi di masticazione e ruminazione e rappresenta il nutrimento dei batteri cellulolitici, dai quali dipende la salute del ruminante e il suo corretto funzionamento

di **Andrea Formigoni,**
Alberto Brizzi

Nella Frisone Italiana il numero di lattazioni medie per bovina è oggi assestato a circa 2,7, corrispondenti a circa 5 anni e 9 mesi di vita. Questo significa che se una bovina partorisce la prima volta all'età di 26 mesi le restano soltanto 3 anni e mezzo circa per esprimere il suo potenziale produttivo: un periodo troppo breve. Una longevità così ridotta è nemica della redditività degli allevamenti, minaccia la loro sopravvivenza ed è collegata a percentuali di rimonta obbligatoria che spesso superano il 35-40% degli animali presenti. Le principali cause di riforma delle bovine riguardano, nell'ordine, la sterilità, le patologie mammarie e le zoppie. Completano l'elenco i problemi metabolici, i

traumi e i casi di mortalità spontanea. È bene tenere presente che fra le varie cause dichiarate di riforma anticipata esistono rapporti piuttosto stretti di concausalità (ad esempio, una bovina zoppa sarà facilmente sterile o più facilmente soggetta a traumi), per cui l'ordine di importanza esposto può cambiare a seconda delle mandrie e del momento.

Di fronte a un problema di tale vasta portata sorge spontanea la domanda: Le nostre bovine sono poco adattabili? In altre parole, potrebbe avere un senso indirizzare la selezione genetica o la politica degli accoppiamenti verso animali più «adattabili» e magari meno produttivi?

Accanto a queste domande occorre però porne altre due: Siamo in grado di apprezzare pienamente il peso dei diversi fattori di sollecitazione che agiscono sugli animali in ambiente zootecnico

intensivo? È possibile prevenire le patologie che sono alla base della necessità di macellare anzitempo le nostre bovine?

La risposta a queste domande è estremamente complessa e in questo articolo verranno esaminate a grandi linee le principali implicazioni nutrizionali dell'allevamento intensivo delle bovine da latte di moderna genealogia e le linee di comportamento che possono aiutare ad affrontare il problema.

Gestione nutrizionale

La gestione nutrizionale di una bovina da latte deve abbracciare diversi fattori: dalla qualità degli alimenti al controllo dell'ecosistema ruminale attraverso la composizione della dieta e al soddisfacimento dei fabbisogni energetici, proteici e vitaminico-minerali. La dieta, correttamente formulata e completata dall'aggiunta di additivi specifici, deve essere effettivamente disponibile per tutti gli animali appartenenti a un gruppo.

L'effetto dei fattori ambientali sulle modalità di assunzione della razione è molto forte, ad esempio, in caso di sovraffollamento l'alterazione del comportamento alla greppia può creare reali rischi di acidosi ruminale, lo stesso può accadere sotto l'effetto di stress ambientali (ad esempio, stress da caldo), specie se si utilizzano razioni con elevato

TABELLA 1 -
Caratteristiche delle diete per bovine da latte

Nutrienti	Quantità (% s.s.)
Proteine	14-19
Glucidi:	65-75
fibre insolubili	25-35
fibre solubili	5-14
zuccheri	4-9
amidi	12-30
Minerali	3-6
Lipidi	3-6
Vitamine	tracce

ABC DELLA DIETA

- Massimo impiego di foraggi
- Mangime non superiore al 60%
- Da 9 a 14 pasti/giorno
- 22-24% della sostanza secca: fibra strutturata
- 10-12% della sostanza secca: fibra degradabile

NUTRIENTI	COSA SAPERE
Fibra	L'efficacia dipende dalla dimensione e dalla precisione di taglio e dalla capacità di assorbire liquido
Zuccheri	<ul style="list-style-type: none"> • Sono un ottimo nutrimento per i batteri ruminali • Devono essere presenti dal 6 al 10% della sostanza secca
Amido	<ul style="list-style-type: none"> • Elevati livelli aumentano rischio di enterotossemia • > 16% effetto positivo sulla fertilità • > 23% effetto negativo sulla fertilità

tenore di concentrati, come quelle che non prevedono l'uso di insilati. Tutti gli interventi sulla composizione della dieta per bovine da latte non possono prescindere da alcuni concetti di base:

- l'**acqua** è il principale alimento, deve essere di buona qualità e disponibile a volontà;
- gli **alimenti** devono essere **salubri e ben conservati**. La presenza di muffe, micotossine e nutrienti alterati, come i grassi ossidati o rancidi, deve essere evitata il più possibile;
- la **dieta** deve essere formulata in modo da prevedere il massimo impiego di foraggi;
- la **quantità di mangimi** somministrata non dovrebbe eccedere il 60% della sostanza secca della razione;
- le bovine devono poter assumere **pasti frequenti** e regolari nella giornata (da 9 a 14, per un tempo passato alla greppia di 3-5 ore);
- le bovine devono avere una relazione equilibrata con l'**ambiente**: nessun sovraffollamento, controllo efficace delle condizioni microclimatiche, disponibilità di un comodo luogo dove riposare per almeno 10-14 ore/giorno.

Evoluzione

La selezione genetica ha messo a disposizione degli allevatori bovine molto produttive e caratterizzate da grandi fabbisogni. Oggi la maggioranza delle diete per bovine da latte ha le caratteristiche medie riportate nella *tabella 1*.

In risposta alle aumentate esigenze nutrizionali si è dovuto provvedere ad aumentare, da un lato, la densità di nutrienti ed energia della razione aumentando l'apporto dei concentrati, dall'altro, la capacità di ingerire gli alimenti; questo obiettivo si è raggiunto trinciando i foraggi e mescolandoli agli altri componenti della razione nel «piatto unico» o unifeed.

Le patologie correlate

Nelle condizioni sopra descritte le bovine mediamente assumono maggiori

quantità di sostanza secca che fermenterà nel rumine producendo, fra l'altro, acidi grassi volatili (e acido lattico); di contro, la masticazione dell'alimento è ridotta rispetto alle diete di tipo tradizionale e con essa la produzione di saliva, il principale tampone ruminale naturale. Il pH del rumine tende pertanto ad abbassarsi troppo con la possibile comparsa di acidosi ruminale.

Nei moderni ambienti zootecnici intensivi l'acidosi ruminale acuta con grave riduzione dell'appetito (blocco ruminale) è un evento abbastanza raro, l'acidosi ruminale subacuta (SARA) è invece molto più diffusa di quanto non si pensi normalmente ed è causa di notevoli problemi.

I principali segni di **acidosi ruminale subacuta** sono: alterazioni digestive (particolarmente evidente la presenza di particelle di alimenti indigeriti e bollicine gassose nelle feci, che appaiono di colore grigiastro); alterazioni dell'appetito (evidenti a livello di gruppo come variazioni quotidiane dell'ingestione); alterazioni della qualità del latte (delle quali la principale è il cambiamento del rapporto grasso/proteine, con un tasso di proteine spesso maggiore di quello del grasso).

La presenza di acidosi ruminale subacuta comporta una serie di alterazioni della mucosa ruminale e dell'intestino

L'acqua deve essere sempre disponibile e di buona qualità



che hanno effetti dannosi sullo stato sanitario delle bovine.

Le principali **patologie** che si manifestano in presenza di acidosi ruminale subacuta sono quelle del **piede**, in particolare la pododermatite asettica diffusa (o laminite), che si manifestano con soffiusioni emorragiche della suola (evidenti solo dopo pareggio degli unghioni), difficoltà di deambulazione (spesso collegate ad arrossamento della corona degli unghioni), comparsa di casi di zoppia acuta (causati dalla formazione di ascessi nell'unghione e alla necrobacillosi-flemmone interdigitale).

Al fine di minimizzare i rischi di **acidosi** sono state introdotte nelle razioni delle bovine miscele di tamponi (fino allo 0,7-1% del totale degli alimenti): sostanze in grado di regolarizzare il pH del rumine rendendolo più stabile.

I principali tamponi impiegati sono bicarbonato di sodio, ossido di magnesio e carbonato di calcio. Queste tre sostanze, miscelate fra loro nelle opportune proporzioni, possono estendere la loro azione regolatrice del pH oltre il rumine fino all'intestino tenue, dove un pH meno acido facilita l'attività degli enzimi pancreatici.

Sulla scia dei buoni risultati ottenuti con i tamponi sono stati introdotti nella dieta delle bovine da latte altri additivi, tra i quali ricordiamo i lieviti, che apportano nutrienti per i batteri, e i funghi, che colonizzano l'ambiente ruminale. Più recentemente si è studiato l'effetto dell'acido malico che aiuta la replicazione di *Megasphaera elsdenii*, uno dei principali utilizzatori di acido lattico in ambiente ruminale.

Micronutrienti e additivi a basso dosaggio

I micronutrienti comprendono una serie di elementi e di vitamine essenziali per il buon funzionamento del metabolismo, per il benessere e per la resistenza alle malattie delle bovine.

I microelementi più importanti sono: **rame, zinco, ferro, manganese, cobalto, iodio e selenio**.

La presenza di microelementi negli alimenti dipende dalla loro presenza nei terreni sui quali sono stati coltivati i vegetali; sulla biodisponibilità dei microelementi contenuti negli alimenti invece si sa poco.

Se i microelementi vengono aggiunti alla dieta occorre sapere che le forme più assorbibili sono quelle chelate (legate ad

aminoacidi), seguite nell'ordine da solfati, carbonati e ossidi.

Le esperienze di campo hanno evidenziato che i migliori risultati si hanno con associazioni di **chelati** e **solfati** (30% + 70%). La loro somministrazione migliora le produzioni, riduce le ritenzioni di placenta e le metriti, oltre a migliorare le capacità riproduttive con riduzione del periodo parto-concepimento. Le ricerche effettuate hanno anche dimostrato come la somministrazione di zinco chelato riduca l'incidenza delle patologie podali, mentre l'effetto sul conteggio di cellule somatiche non è risultato costante.

È noto che le vitamine possiedono una stabilità limitata nel tempo e che la stessa può essere ridotta dall'interazione con altri nutrienti presenti nella razione o nel mangime, in particolare con i sali minerali. Per questo motivo si è diffuso l'impiego di **vitamine «protette»** per mezzo di rivestimenti di varia natura, che le mantengono integre nell'alimento e nell'ambiente ruminale permettendone l'assorbimento nell'intestino.

L'evoluzione delle diete per bovine da latte ha visto il concetto di integrazione estendersi ai micronutrienti, la cui somministrazione è tesa a migliorare la funzionalità epatica. Fra questi ricordiamo colina, metionina, carnitina, vitamina PP e acido folico. Tutte queste integrazioni sono particolarmente utili nel difficile periodo del periparto, quando l'organismo della bovina è sottoposto al massimo sforzo metabolico e deve affrontare diverse minacce alla sua salute.

I fabbisogni fondamentali per la longevità

Le attuali conoscenze della fisiologia dell'apparato digerente della bovina hanno permesso di individuare, accanto ai ben noti fabbisogni di proteine, carboidrati e macroelementi, «nuovi» fabbisogni che debbono essere soddisfatti per migliorare la longevità degli animali allevati.

Fibra strutturata. L'NDF (fibra neutro detersa) fisicamente attiva è presente nei foraggi, dei quali rappresenta la parte meno digeribile; la sua presenza nella dieta è indispensabile per garantire adeguate tempi di masticazione e ruminazione. Dovrebbe rappresentare il 22-24% della sostanza secca della razione che, secondo taluni autori, dovrebbe apportare anche il 3% di lignina.



In caso di sovraffollamento l'alterazione del comportamento alla mangiatoia può creare rischi di acidosi ruminale

L'efficacia della fibra strutturata dipende da fattori quali: **dimensione delle particelle** di foraggio, **precisione di taglio** e **capacità di assorbire liquidi**. Queste caratteristiche, associate a una miscelazione della razione che ne garantisca l'omogeneità nel corso della giornata, sono importanti per assicurare la regolarità del consumo dei foraggi e la riduzione della capacità di cernita dei concentrati. Mantenere efficace la fibra strutturata dipende, in modo determinante, dalle modalità di preparazione della miscelata e dalle caratteristiche del carro miscelatore.

Fibra degradabile.

La fibra neutro detersa degradabile è quella parte di NDF che viene «mangiata» dai batteri cellulolitici, il suo apporto dovrebbe essere minimo del 10-12% della sostanza secca della razione. È un componente fondamentale della dieta, in quanto dalla salute dei batteri cellulolitici dipende in modo sostanziale la salute del rumine e il suo corretto funzionamento.

La presenza di NDF degradabile nella razione dipende sostanzialmente dalla qualità dei foraggi, che devono essere poveri di lignina. Se è necessario aumentare il livello di fibra degradabile nella razione si può ricorrere anche all'aggiunta di alimenti che ne sono ricchi come le buccette di soia, le polpe di bietola, il seme di cotone e i pastazzi di agrumi.

Fibra solubile. I fabbisogni di NDF solubile non sono ancora stati definiti, ma è noto che la fibra solubile gioca un ruolo importante nel metabolismo energetico. Il suo ruolo sarebbe simile a quel-

lo degli amidi, dei quali non ha però la componente acidogena. Il ruolo della fibra solubile è di essere una fonte energetica alternativa agli amidi, specialmente in presenza di stress ambientali che comportino un rischio di acidosi ruminale.

Zuccheri. Anche se per gli zuccheri non sono definiti dei fabbisogni minimi, essi vengono somministrati in quanto rappresentano un ottimo nutrimento per i batteri, e forse anche per i funghi che nel rumine aiutano la digestione delle fibre. Sono oggi ritenuti meno «fermentabili» rispetto al passato poiché «sfuggono» dal rumine più velocemente attraverso la fase liquida. Anche il glicerolo avrebbe un comportamento simile. In ogni caso il livello di zuccheri raccomandato nella dieta delle bovine da latte è oggi del 6-10% della sostanza secca della razione.

Amido. Gli amidi sono somministrati principalmente per stimolare la produzione di latte e delle sue proteine. Non sono stati definiti fabbisogni minimi di amido e la sua somministrazione aumenta i rischi di disordini digestivi e podali dovuti all'acidosi. La somministrazione di elevati livelli di amido nella razione peggiora il rischio di enterotossemia ed è sicuramente correlabile al rischio di eccessivo ingrassamento degli animali nell'ultima fase di lattazione. Studi sperimentali hanno dimostrato che, a parità di produzione latte, un livello di amido superiore al 16% ha un effetto positivo sulla fertilità, che però si inverte quando il livello supera il 23%.

Proteine. Il livello di proteina totale delle razioni delle bovine da latte può variare moltissimo (dal 14 al 19%); le ricerche hanno evidenziato, però, un rapporto

La somministrazione di zinco chelato riduce l'incidenza delle patologie podali

definito fra fertilità e livello di proteina metabolizzabile della dieta. In presenza di un livello di proteina metabolizzabile inadeguato diventa fondamentale l'apporto di leucina. L'integrazione con leucina stimola la produzione di latte, ma è non in grado di influire sui parametri della fertilità.

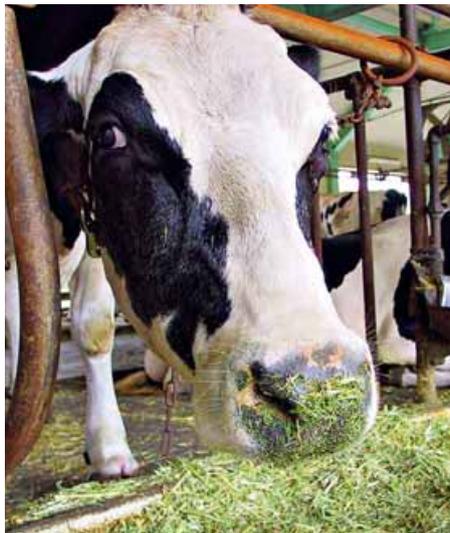
Macroelementi i fabbisogni minerali

I macroelementi critici per la salute delle bovine da latte sono sostanzialmente tre: calcio, magnesio e potassio. Il fosforo a cui si è dato grande rilievo nel passato, nelle diete attuali difficilmente appare carente, stante i buoni apporti assicurati dai mangimi.

Calcio, magnesio e potassio. Sono strettamente collegati nel determinare l'insorgenza dell'ipocalcemia.

La riduzione della vita media delle bovine, oltre che le elevate produzioni di latte, hanno cambiato il quadro clinico e in parte anche la patogenesi dell'ipocalcemia puerperale. I casi di collasso ipocalcemicico sono oggi meno frequenti che in passato, sono invece aumentati molto i casi di ipocalcemia subclinica più o meno gravi.

L'ipocalcemia subclinica è presente con livelli di calcemia minori di 8,0 mg/dL (2 mmol/L). In presenza di questi livelli di calcio non si osserva la paresi ma solo una riduzione della funzionalità muscolare, con ridotta capacità di contrazione della muscolatura gastrointestinale e di quella uterina. Gli effetti più evidenti dell'ipocalcemia strisciante sono: riduzione dell'ingestione, che facilita l'insorgenza di chetosi e di un prolungato bilancio energetico negativo; predisposizione a dislocazione dell'abomaso e a infezioni



dell'utero da ritenzione delle lochiazioni.

L'ipocalcemia post-parto è causata da una difficoltà nella mobilizzazione del calcio contenuto nelle ossa. La mobilizzazione del calcio dipende dall'attività dell'ormone paratiroideo, a sua volta favorita dall'assunzione di un corretto quantitativo di magnesio con la dieta (0,4% della s.s.).

La presenza di elevati livelli di potassio nella dieta delle bovine asciutte provoca un'alcalosi che ostacola l'azione dell'ormone paratiroideo. Per questo motivo è fondamentale controllare l'apporto di potassio in asciutta riducendolo, se possibile, nelle 3 o 4 settimane che precedono il parto a valori inferiori all'1% della s.s. della razione.

Se questo non fosse possibile si può rimediare somministrando anioni sotto forma di ioni cloro e zolfo principalmente. Gli anioni aiutano gli animali a evita-

re lo stato di alcalosi, riducono la formazione di edema mammario e combattono l'ipocalcemia. Un potenziale problema dell'uso di sali anionici è la loro cattiva appetibilità capace di deprimere l'ingestione totale di alimento in un momento critico del ciclo produttivo come l'ultimo periodo della gravidanza.

Conoscere meglio alimenti e animale

La base di un'alimentazione sana ed efficiente è, e rimane, la disponibilità di foraggi di qualità eccellente.

L'acidosi sembra essere oggi il principale problema nutrizionale nell'allevamento delle bovine da latte. Questo fenomeno è legato a inadeguate somministrazioni di carboidrati, che possono essere corretti con l'adozione di adeguati modelli di razionamento e con l'introduzione di sistemi più avanzati di valutazione delle razioni e dell'ambiente.

L'utilizzazione di dati analitici sulle caratteristiche dei foraggi nella formulazione delle razioni e il miglioramento della conoscenza del comportamento animale

*L'ipocalcemia post-parto
è causata da una difficoltà
nella mobilizzazione del calcio
contenuto nelle ossa*

e delle sue interazioni con l'alimento consentiranno in futuro di soddisfare in modo più efficace, e rispettoso della fisiologia, i complessi fabbisogni

delle bovine, con particolare attenzione a quelli del periodo di transizione fra asciutta e lattazione.

Si deve lavorare per migliorare l'utilizzazione delle varie frazioni dei carboidrati e delle proteine in accoppiamento fra loro; in questo modo si può ottenere nel ruminante la riduzione della produzione di acidi grassi volatili e la massima produzione di proteina batterica.

Un migliore equilibrio nella somministrazione dei micro e macroelementi consentirà infine di aumentare la produttività, la resistenza alle patologie e l'efficienza riproduttiva delle bovine da latte, tutti fattori che influiscono in modo determinante sulla longevità. ●

Andrea Formigoni

Dipartimento di morfofisiologia veterinaria
e produzioni animali

Facoltà di veterinaria, Bologna
andrea.formigoni@unibo.it

Alberto Brizzi

Dipartimento di scienze cliniche veterinarie
Facoltà di veterinaria - Università di Padova
a.brizzi@rs.rsadunet.it

Le bovine devono avere una relazione equilibrata con l'ambiente: assenza di sovraffollamento, controllo delle condizioni microclimatiche, disponibilità di un luogo comodo per riposare

