



# Il bilancio energetico (positivo e negativo): due nemici della fertilità e non solo

Il ciclo produttivo di una bovina da latte si alterna su due assetti metabolici fondamentali. Il primo è quello di quando, dopo il parto e non ancora gravida, la maggior parte delle risorse nutritive e le riserve corporee vengono dirottate nella mammella per la produzione di latte. In buona parte di questa fase, che dura diverse settimane, il **bilancio energetico e proteico è negativo** (NEPB), dovuto a limiti fisiologici nella produzione di energia e proteina metabolizzabile principalmente a causa di un'ingestione che non è mai sufficiente, almeno nelle prime settimane di lattazione. Il secondo è l'**assetto metabolico e ormonale** della bovina ancora in lattazione ma gravida, dove le risorse nutritive vengono più equamente distribuite tra mantenimento, crescita e produzione e dove comunque l'utero gravido e i tessuti di riserva, come quello adiposo, hanno una parziale priorità. In questa seconda fase l'abilità del nutrizionista è quella di dosare correttamente i nutrienti per evitare un bilancio energetico troppo positivo, pur mantenendo la persistenza della curva di lattazione.

Nel periparto, l'eccessivo accumulo di riserve lipidiche, sia nel tessuto adiposo che nel grasso viscerale, è causa e fattore di rischio di molte alterazioni del metabolismo. Una **bovina grassa**, già nelle ultime due settimane di gravidanza e durante le prime settimane dopo il parto, o meglio fino al nadir del bilancio energetico negativo, dimagrisce di più rispetto a una bovina con la medesima produzione e la stessa capacità d'ingestione. La maggiore quantità di NEFA liberati dal tessuto adiposo altera la qualità dei



Prima del parto e nelle settimane successive la bovina subisce un fisiologico bilancio energetico e proteico negativo, in quanto la sua capacità d'ingerire nutrienti è inferiore alla loro domanda.

follicoli, aumenta il rischio di chetosi e compromette la piena funzionalità del sistema immunitario. Inoltre, una bovina grassa libererà, sia dal tessuto adiposo sottocutaneo che da quello viscerale o meglio dai macrofagi lì presenti, una grande quantità di citochine pro-infiammatorie come il TNF- $\alpha$ , che tra che vanno ad aggravare l'insulino-resistenza del periodo di transizione e il blocco della produzione di GnRH.

Già prima del parto e nelle settimane successive la bovina subisce un fisiologico bilancio energetico e proteico negativo, in quanto la sua capacità d'ingerire nutrienti è inferiore alla loro domanda. Per questo la bovina ricorrerà alle sue riserve lipidiche, di glicogene e di proteine labili, ossia di quegli aminoacidi glucogenetici stoccati, se gli è stato possibile, nel tessuto muscolare

durante la fase d'asciutta.

Nutrire adeguatamente le bovine fino al picco di lattazione è cosa molto difficile sia per il nutrizionista che per l'allevatore. Gli effetti negativi del bilancio energetico e proteico negativo, o meglio "molto negativo", sono molto gravi sulla fertilità, sul rischio di malattie metaboliche e sulla piena efficienza del sistema immunitario. Soddisfare i **fabbisogni energetici e proteici** dei ruminanti è molto più complesso rispetto ai monogastrici.

La bovina non gravida ha come priorità metabolica la mammella o meglio la produzione di latte. Una bovina HMG (alto potenziale genetico) produce al picco oltre 45 kg di latte, con una concentrazione di lattosio di circa il 4,8%. Questo significa che produce giornalmente oltre 2.000 g di lattosio. Sappiamo che ser-

vono almeno 72 g di glucosio per produrre un kg di latte e quindi la bovina dovrà disporre di almeno 3.200 grammi di glucosio solo per questa funzione metabolica. Il **glucosio** non serve solo per la produzione di lattosio, e quindi di latte, ma è la molecola principale da cui, attraverso il ciclo di Krebs, viene prodotta energia chimica (ATP); molecola principale in quanto anche gli acidi grassi e alcuni aminoacidi sono precursori energetici. La peculiare fisiologia della bovina ha poche possibilità di assorbire glucosio dall'intestino, che rappresenta la via principale utilizzata dai monogastrici. Gli acidi grassi volatili prodotti dalle fermentazioni ruminali degli alimenti rappresentano dal 60 all'80% dell'energia assorbita. In particolare, il propionato può essere fino al 75% (32-75%) del totale e il lattato fino al 15%. Gli

amminoacidi glucogenetici dal 10 al 30%.

Le soluzioni “classiche” per aumentare la disponibilità di precursori per la sintesi epatica di glucosio sono principalmente due.

La prima è quella di aumentare la **concentrazione di amido** della razione sostituendo con esso la fibra (NDF), in quanto la capacità d'ingestione ha dei limiti fisiologici difficilmente valicabili, e la seconda è quella di somministrare alle bovine **acidi grassi saturi**, come l'acido palmitico e quello stearico, direttamente in forma rumino-protetta o indirettamente come insaturi (acido oleico e acido linoleico) trasformati in buona parte dal rumine in acido stearico. Queste due vie sono poi “incentivate” dai software di calcolo delle razioni per le bovine da latte, in quanto il computo matematico dell'energia della razione (enl o UFL) da ragione a queste scelte.

Se per contrastare gli effetti negativi del NEB bastasse aumentare la concentrazione di amidi e dei grassi della razione, si sarebbero da tempo risolti i problemi riproduttivi e sanitari causati dal NEB. A complicare le cose è l'ancora radicata convinzione che più la razione delle vacche fresche ha un'elevata **concentrazione proteica** e maggiori saranno i rischi per la fertilità. Sicuramente l'incremento della produzione ruminale di propionati è vantaggiosa per una maggiore produzione di glucosio e l'inserimento di grassi saturi per la produzione di energia, ma forti sono le limitazioni fisiologiche se non si dosano con attenzione questi due gruppi di molecole.

Quando l'afflusso di propionati al fegato diventa elevato, per un complesso meccanismo biochimico, viene stimolato il centro della sazietà e la bovina inizia a rallentare l'ingestione di sostanza secca, autolimitando di fatto la quantità di amido ingerito e quindi rallentando la produzione ruminale di acido propionico. Se non si gestisce con attenzione questa “via”, può paradossalmente succedere che una razione



Nutrire adeguatamente le bovine fino al picco di lattazione è cosa molto difficile sia per il nutrizionista che per l'allevatore.

solo apparentemente ad altissimo apporto energetico venga ingerita in quantità ridotta rispetto a una razione apparentemente a medio-bassa concentrazione energetica, non risolvendo di fatto il NEB.

Queste razioni a elevata concentrazione di amido sono apparentemente in grado di stimolare maggiormente la crescita del microbiota ruminale e quindi di produrre più proteina metabolizzabile che apporta, oltre agli amminoacidi utilizzati per la sintesi delle proteine del latte, una quota importante di amminoacidi glucogenetici, ossia quelli destinati alla sintesi di glucosio. Se però cala l'ingestione, anche il tasso di crescita del microbiota ruminale e quindi la produzione di proteina metabolizzabile verrà ridotta.

La sostituzione dell'NDF della razione con amidi comporta, inoltre, una sensibile riduzione del **pH ruminale**, per una minore produzione di saliva; pH inferiori al 5,80 causano la morte di batteri gram-negativi e quindi la produzione di endotossine, i cui effetti negativi sulla fertilità sono oggi piuttosto noti.

Anche la strada dei **grassi saturi a lunga catena** come l'acido palmitico e l'acido stearico non è priva di effetti collaterali. È stato dimostrato che questi due acidi grassi, ma anche l'acido oleico in quantità non poi così elevate, esercitano un'azione tossica (apoptosi) sulle cellule del folli-

colo e sullo stesso ovocita.

Ma quindi come contrastare il bilancio energetico e proteico negativo della bovina in lattazione non gravida? Il primo aspetto è quello dell'**attento monitoraggio dell'ingestione** delle bovine. Questa pratica consente di aumentare la concentrazione di amido della razione fintanto che la capacità d'ingestione rimane piuttosto elevata.

Se ad esempio si vuole raggiungere l'obiettivo di somministrare a ogni bovina “fresca” 6.600 g di amido a bassa degradabilità ruminale, è più sicuro da un punto di vista sanitario che ciò avvenga in una razione di 24,5 kg di sostanza secca (27%), che in una razione di 22,5 kg (30%). La prima garantisce anche un apporto adeguato di fibra effettiva (ruminabile), mentre la seconda molto meno e quindi con alto rischio di acidosi ruminale.

In secondo luogo, se oltre a massimizzare la produzione di propionati si vuole avere anche una significativa produzione ruminale di proteina metabolizzabile, si deve somministrare una **corretta quantità di proteine degradabili** e in particolare solubili. Come per la concentrazione di amido della razione, anche per quella proteica è difficile stabilire esattamente la più corretta concentrazione di proteina degradabile e solubile della razione. Consigliabile è seguire i due importanti biomarker del latte, che

sono l'urea e la proteina individuale delle bovine nei primi 80 giorni di lattazione. Se più del 10% delle bovine, di razza Frisone, nei primi 60 giorni di lattazione ha una concentrazione proteica del latte < 2,9% e se l'urea nel latte individuale e nel medesimo periodo è < 20 mg/dl, è ragionevole diagnosticare una carenza di azoto rumino-degradabile, se nella razione la digeribilità dell'NDF e la digeribilità dell'amido e la sua concentrazione è adeguata e sempre che l'ingestione sia corretta, ossia di almeno 23,5 kg di sostanza secca.

Esistono altri nutrienti importanti che possono aiutare a mitigare il bilancio energetico e proteico negativo delle bovine in lattazione non gravide. Tra i più importanti sono **gli zuccheri**. Molto presenti nei foraggi verdi e parzialmente nei fieni, sono praticamente assenti negli insilati. L'inclusione degli zuccheri liquidi in queste razioni dà indubbi benefici. Il primo è quello di evitare che le bovine scelgano i concentrati nelle razioni unifeed, che è tra le prime cause di acidosi ruminale. Il secondo motivo è che gli zuccheri liquidi stimolano la crescita del microbiota ruminale non alterando il pH ruminale e aumentando la produzione di acido butirrico utilizzabile dalla bovina anche come fonte energetica alternativa. La terza ragione è che il sapore dolce degli zuccheri stimola una maggiore ingestione e la quarta che gli zuccheri liquidi aumentano la digeribilità della fibra.

**In conclusione** è bene ribadire che per gestire il NEPB delle bovine fresche è più funzionale che esse assimilino una maggiore quantità di sostanza secca anche a media concentrazione energetica, proteica e di amidi, che razioni molto concentrate ma che vengono poco ingerite. Il secondo aspetto è quello che il bilancio energetico positivo della bovina gravida può avere un effetto negativo sulla fertilità e sulla salute tanto quanto quello negativo, se non più grave. •