



di Alessandro Fantini

# Aminoacidi, fertilità e immunità

**G**li indici di selezione della Frisone italiana e della Bruna premiano molto le bovine che producono un latte con una maggiore quantità di proteine. Questa scelta asseconda le richieste della nostra vocazione a produrre formaggi, visto che oltre il 50% della nostra produzione di latte è destinata a questo scopo. In particolare per la Frisone italiana, che è la razza maggiormente allevata nel nostro Paese, il peso della proteina (quantità) nell'indice PFT09 è rilevante e di ben 36 punti, mentre quello della proteina percentuale ha un peso relativo inferiore (3). Analizzando gli indici di selezione della Frisone nel mondo, si vede comunque che la tendenza è quella d'incentivare il carattere "kg di proteina". La Frisone italiana sta esprimendo

fenotipicamente questo carattere, avendo prodotto un latte nel 2011 (Fonte Anafi) al 3,45% (pv) di proteina, con una progressione dal 2002 di un +0,03%. Da una proiezione si vede come il PFT09 può garantire un progresso genetico dal 2009 ai 10 anni successivi di un ulteriore +0,04% e di un +45 kg di proteina. Ci sono ormai alcuni allevamenti di Frisone che in Italia consegnano nei mesi invernali latte con quasi il 3,00% di caseina, considerando che essa è circa il 77-78% della proteina del latte.

A fronte di un successo genetico così importante c'è però da chiedersi quali differenze nel metabolismo e nell'assetto ormonale hanno le bo-

vine che riescono a produrre tutta questa caseina nel contesto di produzioni di latte comunque elevate. Una bovina pluriparata sana al picco produttivo produce non meno di kg 45-50 di latte contenente almeno 1.200 grammi di caseina.

Le domande da porsi sono. Ma le bovine dove prendono gli aminoacidi necessari a questo? Sono sufficienti quelli prodotti dalla biomassa ruminale e quelli contenuti nella parte degli alimenti che riescono ad attraversare indenne il rumine?

Le eventuali carenze secondarie di aminoacidi possono avere ripercussioni negative sulla longevità funzionale della bovina?

Visto il rapido progresso sia genetico che fenotipico per la produzione della proteina del latte, i principi della nutrizione che comunque si ispirano alle regole proposte nel *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (NRC 2001) sono ancora validi? Queste domande s'inseriscono poi nell'ormai condiviso paradigma che la produzione di latte e quindi la mammella ha sempre più la priorità metabolica rispetto ad altre funzioni dell'organismo.

Per poter dare le risposte alle numerose domande è bene approfondire la conoscenza della caseina, che rappresenta due

**PALAZZANI & ZUBANI**

**Landini POWERFARM 100**  
ECO-LINE

la riscossa del Made in Italy 2013



PowerFarm 100R, 13.6x38, piattaforma	€ 18.480
PowerFarm 100DT, 13.6x38, piattaforma	€ 22.950
PowerFarm 100DT, 13.6x38, Cabina	€ 25.850
PowerFarm 100R, 13.6x38, Cabina A.C.	€ 22.730
PowerFarm 100DT, 13.6x38, Cabina A.C.	€ 26.930

FINO AD ESAURIMENTO MACCHINE. IVA E TRASPORTO ESCLUSI

**PALAZZANI & ZUBANI SpA**  
STRADA PROVINCIALE 668 KM 38 - SCARPIZZOLO DI S. PAOLO - BRESCIA - TEL. 0309979030 r.a.



La spinta genetica all'incremento della produzione di caseina modifica radicalmente il fabbisogno proteico e aminoacidico della vacca da latte e lo inserisce in un contesto dinamico in continua evoluzione.

terzi delle proteine del latte. La quota restante è costituita dalla frazione insolubile delle sieroproteine ( $\alpha$ -lattoalbumina e  $\beta$ -lattoglobulina).

Quando si parla di caseina si tratta in realtà di una famiglia di fosfoproteine, ossia di proteine legate al fosforo sotto forma di acido fosforico esterificato. Questo gruppo carico negativamente è in grado di legare e veicolare ioni di calcio e di magnesio. Le caseine tranne la K-caseina sono idrofobiche, per cui nel latte tendono ad aggregarsi in micelle. Questo complesso è piuttosto stabile al punto di non potersi denaturare alle alte temperature, ma precipita in ambiente acido. Si conoscono 4 tipi di caseina la  $\alpha_{s-1}$ , la  $\alpha_{s-2}$ , la  $\beta$  e la K. A sua volta la K-caseina ne esistono due varianti la A e la B, che differiscono tra loro solo per due aminoacidi su 169 totali. Per le caseine esistono molti polimorfismi nella popolazione bovina, ossia variazioni dei vari tipi di caseina e quindi degli aminoacidi che la bovina deve mettere a disposizione della mammella per la loro sintesi.

Gli aminoacidi maggiormente presenti nelle molecole di caseina sono quelli con gruppi acidi come l'acido glutammico e l'acido aspartico. Comunque il numero degli aminoacidi che compongono la caseina varia a seconda che si tratti dell'alfa (199-207), la beta (209) e la K (169).

Per meglio comprendere questa complessità e trovare le risposte ci si deve ricordare che la proteina metabolizzabile di origine batterica definita con l'acronimo MP, oppure PDIE, ha una composizione aminoacidica, sia per gli aminoacidi essenziali che non essenziali, molto simile alle proteine del latte e quindi ne rappresenta il "precursore" ideale. Per consentire alla bovina di sintetizzare tutta la caseina di cui la genetica la rende capace, è necessario che le cellule epiteliali mammarie abbiano a disposizione tutti gli aminoacidi necessari alla sintesi di questa proteina.

La carenza anche di un solo aminoacido può rendere impossibile la sintesi delle proteine nel latte.

C'è anche da ricordare che, anche se la disponibilità di aminoacidi sia sufficiente per la sintesi della caseina, c'è necessità di aminoacidi per tutti gli altri tessuti corporei e per funzioni importanti come la riproduzione, la crescita e il sistema immunitario.

Gli aminoacidi sono 20 e vengono classificati in vari modi. La prima classificazione è in essenziali (EAA) e non essenziali (NEAA). I primi sono quelli che non possono essere sintetizzati dai tessuti animali oppure, come l'arginina e l'istidina, in quantità sufficiente in alcune fasi della vita produttiva della bovina, come l'inizio della lattazione o le prime settimane di vita. I NEAA possono essere sintetizzati dal metabolismo intermedio o da altri aminoacidi.

La ricerca ha ormai ben definito i fabbisogni degli EAA e anche quali siano i migliori rapporti tra di loro.

Si sa che un buon bilanciamento aminoacidico della proteina metabolizzabile deve essere costituito dal 4,6% di arginina, il 2,4% di istidina, il 5,3% di isoleucina, l'8,9% di lisina, il 2,5% di metionina, il 5,5% di fenilalanina, il 5% di treonina e il 6,5% di valina.

Per arrivare a queste indicazioni i ricercatori hanno utilizzato la tecnica dose-risposta, ossia per

ogni singolo aminoacido l'aumento progressivo della sua presenza nell'intestino fintanto che ci fosse un aumento della proteina del latte.

Con la stessa tecnica è stato definito il rapporto ideale di lisina e metionina nella proteina metabolizzabile essere di circa 3,0:1 (2,8-2,9-3:1).

La caseina non è costituita solo da aminoacidi essenziali. L'acido glutammico e l'acido aspartico sono ben rappresentati in questa proteina e sono NEAA. La glutamina, la prolina e l'acido glutammico costituiscono il 25-30% della caseina. La mammella è in grado di sintetizzare NEAA a partire dagli aminoacidi EAA captati in eccesso, cosa che avviene regolarmente per l'isoleucina, la leucina, la lisina e la valina.

Un forte utilizzo di lisina per sintetizzare NEAA ne può causare una carenza relativa.

La quantità di arginina (aminoacido essenziale) che viene estratta dalla mammella è 2-4 volte maggiore di quella eliminata nel latte.

L'arginina è un precursore nella mammella di acido glutammico e prolina. Anche la valina, la leucina e l'isoleucina vengono estratte dalla mammella in quantità superiore all'output di caseina.

La fenilalanina, la metionina, la lisina, l'istidina e la treonina sono i 5 EAA utilizzati per la "costruzione" della mammella.

Da queste brevi considerazioni si evince che carenze di aminoacidi non essenziali possono limitare la produzione della caseina direttamente o indirettamente o per il loro reclutamento nella sintesi di altri aminoacidi. Interessante è il caso della glutamina.

Questo è l'aminoacido libero più abbondante. Insieme all'alanina rappresenta il 50% degli aminoacidi rilasciati dalle masse muscolari in caso di forte necessità energetica, in quanto in buona parte dirottati verso la gluconeogenesi.

Le bovine perdono in genere ben 17 kg di proteine (proteine labili) nelle prime settimane di lattazione.

La glutamina viene utilizzata come fonte energetica dai tessuti a elevata crescita, come le cellule del sistema immunitario, gli enterociti e l'epitelio mammario.

Infatti, la sua concentrazione ematica si riduce nel diabete, nell'acidosi metabolica e nell'uomo dopo intensi esercizi. Nella fase di transizione e durante il picco di lattazione il consumo di proteine labili, quindi di glutamina, arginina e alanina, come fonti energetiche nella gluconeogenesi epatica, ma anche di



**POINT VÉTÉRINAIRE ITALIE**

*Buono non cumulabile*

**BUONO SCONTO**

€5,00

*valido fino al 30/11/2013*



**PROFESSIONE ALLEVATORE**  
IL QUINDECIMALE DELL'ALLEVATORE DI BOVINI



**PROFESSIONE ALLEVATORE**  
IL QUINDECIMALE DELL'ALLEVATORE DI BOVINI

**Per ogni acquisto di LIBRI e RIVISTE PVI**

Da ritagliare e spedire a Le Point Vétérinaire Italie  
via Medardo Rosso 11 - 20159 Milano  
oppure consegnare c/o nostro stand in Fiera al PAD. 2 - 351-352





Una carenza relativa di aminoacidi può alterare la produzione di glucosio e quindi di energia di tessuti importanti come quello immunitario.

**Non giocare  
d'azzardo...  
scegli prodotti  
efficaci e affidabili!**



**SOCIETÀ di ALIMENTAZIONE e RICERCHE BIOLOGICHE a.r.l.**

Via Belfiore, 41 - 23900 LECCO - Tel 0341 287411 - fax 0341 284382

www.sarb.it - e-mail: sarb@sarb.it

S.A.R.B., presente sul mercato italiano da oltre mezzo secolo, propone la sua gamma di prodotti affidabili.

- CALMANTI
- EDULCORANTI
- ANTIOSSIDANTI
- FARINA D'UOVO
- COCCIDIOSTATICI
- AMMONIA BINDER
- GROWTH PROMOTER
- CULTURE DI LIEVITO DIAMOND V

tessuti ad elevato tasso di crescita, può far comportare questi aminoacidi come essenziali.

### Conclusioni

La spinta genetica all'incremento della produzione di caseina modifica radicalmente il fabbisogno proteico e aminoacidico della vacca da latte e lo inserisce in un contesto dinamico in continua evoluzione.

Le carenze di aminoacidi essenziali e non essenziali dovute al reclutamento della mammella nelle ultime settimane di gravidanza e nei primi mesi di lattazione da un lato possono impedire il completamento della sintesi delle proteine del latte e dall'altro privare i tessuti che ne hanno bisogno.

Una carenza relativa di aminoacidi può alterare la produzione di glucosio e quindi di energia di tessuti importanti come quello immunitario.

Inoltre, una carenza di aminoacidi, in particolare di glutamina e arginina, non stimola la sintesi del GH e deprime la produzione epatica di IGF-1.

È molto complesso comprendere se e quando sussistono carenze nelle bovine di EAA e NEAA, anche perché tutti i modelli matematici sin qui prodotti perdono rapidamente di efficacia a causa della spinta selettiva a cui le bovine vengono sottoposte. L'unico strumento utilizzabile è la determinazione, a random o real-time, della proteina del latte individuale e collettiva dei gruppi delle bovine prima del picco produttivo. Se un buon numero di bovine (oltre il 10-15%) non riesce a completare la sintesi della caseina, producendo un latte con una percentuale di proteina inferiore al 2,90%, è ragionevole pensare che la quantità e la qualità delle proteine destinate a loro non sia sufficiente o che la produzione di proteina metabolizzabile di origine batterica sia limitata. Lo stesso sospetto si può emettere quando la quantità di urea o azoto ureico del latte individuale è troppo bassa o quando la fertilità e il sistema immunitario sono in difficoltà. •