



# L'endocrinologia della produzione del latte

La "mission" di un allevatore di vacche da latte è prioritariamente quella di produrre più latte possibile. Per raggiungere questo obiettivo ogni azienda cerca di avere il maggior numero di bovine in proporzione agli immobili disponibili, alla terra necessaria allo spandimento delle deiezioni e alla produzione dei foraggi e al suo capitale circolante. Molti indici di selezione genetica che sono stati adottati nel mondo hanno rallentato molto la spinta selettiva verso la produzione di latte, incentivando la proteina e il grasso e i caratteri funzionali. Questo "ripensamento" delega ancor più al management, alla nutrizione, all'ambiente e alla sanità la responsabilità di mantenere comunque elevata la produzione di latte pro-capite.

Sappiamo che la produzione complessiva di latte, ossia dal primo parto fino all'eliminazione, di una bovina dipende da molti fattori. Il

primo è quello relativo a quante lattazioni riesce a fare nel suo ciclo produttivo, il secondo è la produzione al picco e il terzo è la persistenza della lattazione. La manipolazione di queste tre variabili condiziona la quantità complessiva di latte prodotto da una vacca durante il suo ciclo produttivo e questo ha una forte correlazione con la redditività dell'intero allevamento, anche se non è un sinonimo.

Per avere tutti gli strumenti necessari per intervenire è tuttavia necessario conoscere i meccanismi ormonali che sono in grado di modulare o comunque interferire sulla produzione di latte e quali sono quei fattori manageriali e nutrizionali in grado di interagire con i sistemi ormonali coinvolti.

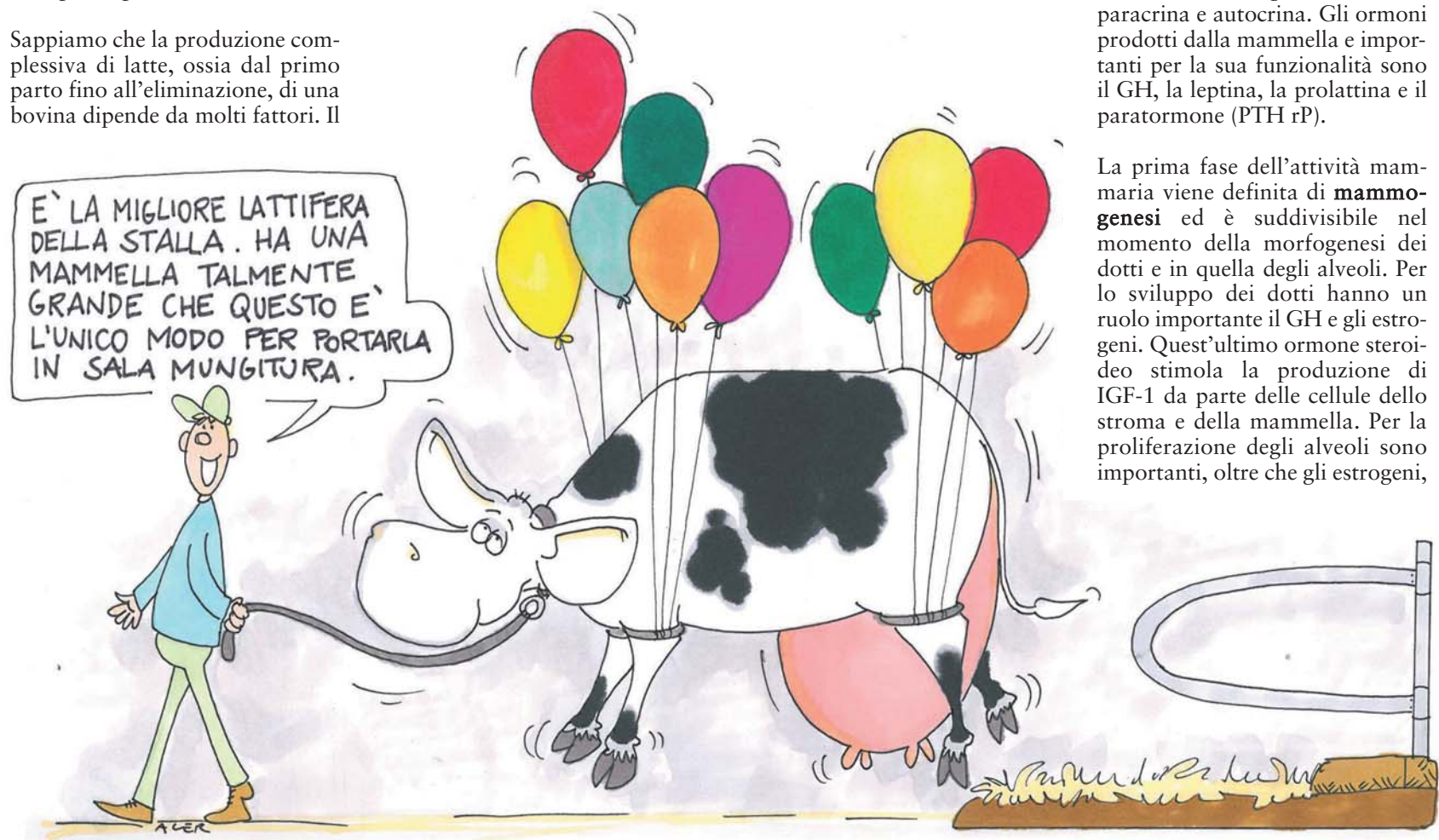
Inoltre, la conoscenza dell'endocrinologia della lattazione può aiutare a capire quale scelte fare per rendere meno stressante la fase di asciugamento, momento così difficile specialmente per le bovine di primo parto.

A condizionare una lattazione ci sono diversi momenti. Il primo è la quantità di parenchima mammario che si sviluppa dalla nascita della vitella fino alla pubertà. Il secondo è la morfogenesi dei dotti e degli alveoli durante la prima gravidanza; poi c'è la sequenza di rimodellizzazione mammaria durante la transizione e la lattazione, e ultimo la lattazione in se. La produzione di latte dipende dal numero di cellule epiteliali mammarie e dalla loro attività. Prima

della pubertà la mammella inizia ad essere visibile nella vitella già dal 35° giorno.

Durante il primo periodo di vita la crescita della mammella è proporzionale a quella corporea ed è influenzata sia dagli ormoni, che da alcuni fattori di crescita. Dopo la pubertà l'evoluzione della mammella è suddivisibile in quattro fasi: mammogenesi, lattogenesi, galattopoiesi e involuzione. Ognuna di queste fasi è strettamente controllata dagli ormoni, compresa la ripartizione dei nutrienti. I gruppi di ormoni sono classificabili in "riproduttivi", che hanno un importante ruolo di coordinamento con lo stato riproduttivo, "metabolici", che invece hanno un ruolo biologico di coordinamento con il metabolismo, e "locali", che svolgono un'attività paracrina e autocrina. Gli ormoni prodotti dalla mammella e importanti per la sua funzionalità sono il GH, la leptina, la prolattina e il paratormone (PTH rP).

La prima fase dell'attività mammaria viene definita di **mammogenesi** ed è suddivisibile nel momento della morfogenesi dei dotti e in quella degli alveoli. Per lo sviluppo dei dotti hanno un ruolo importante il GH e gli estrogeni. Quest'ultimo ormone steroideo stimola la produzione di IGF-1 da parte delle cellule dello stroma e della mammella. Per la proliferazione degli alveoli sono importanti, oltre che gli estrogeni,



il progesterone e la prolattina. Degli ormoni “metabolici” è importante il ruolo del GH e dell’insulina.

La fase successiva alla mammogenesi è la **lattogenesi**, suddivisibile in due sottofasi: lattogenesi uno e lattogenesi due. La “lattogenesi uno” inizia a metà gravidanza con l’espressione di parte dei geni coinvolti nella sintesi dei componenti del latte. Molti sono gli ormoni coinvolti in questa sottofase. Il progesterone tende a sopprimere la secrezione attiva del latte, mentre la prolattina e il lattogeno placentare hanno un ruolo positivo. La seconda fase della lattogenesi è quella che corrisponde alle ultime settimane di gravidanza prima del parto. La prolattina e l’ossitocina contribuiscono ad aumentare l’espressione dei geni che codificano le proteine del latte, vengono serrati i “*tight junction*”, ossia le connessioni tra le cellule dell’epitelio monostratificato mammario, viene formato il colostro e il trasferimento in esso delle immunoglobuline.

La **galattopoiesi** altro non è che la lattazione vera e propria. All’inizio della lattazione l’80% del glucosio viene utilizzato per la produzione di latte. Il metabolismo cambia da anabolico a catabolico, pertanto vengono mobilizzate le riserve corporee. Un ruolo di primo piano è quello del GH, che aumenta il flusso di sangue alla mammella e ha un’azione lipolitica e diabetogena. Inoltre, questo ormone, legandosi a specifici recettori stromali, induce una

secrezione di IGF-1 con un effetto paracrino sul comparto epiteliale. La prolattina aumenta l’assorbimento intestinale di calcio e facilita l’*uptake* mammario degli acidi grassi a lunga catena. Un ruolo importante è anche quello svolto dagli ormoni prodotti dal tratto gastro-intestinale. Oltre al GH, hanno un ruolo metabolico fondamentale sulla lattazione i corticosteroidi, l’ormone tiroideo e l’insulina. Fondamentale, ai fini della lattazione, è il ruolo dell’ossitocina stimolata sia dalla suzione nell’allattamento, che dalla mungitura.

Importante è ricordare alcuni aspetti specifici dei principali ormoni coinvolti nella lattazione. Il GH, detto anche ormone della crescita, è la molecola più “premiata” dalla selezione genetica. La sua concentrazione ematica nelle bovine HMG (alto potenziale genetico) è più elevata che in quelle LMG (basso potenziale genetico). Il GH ha un’azione diretta, aumentando il flusso di nutrienti alla mammella, e indiretta, tramite la stimolazione della produzione di IGF-1 epatico.

La prolattina (PRL), come abbiamo già visto, è essenziale dalla fase proliferativa degli alveoli mammari, fino alla seconda fase della lattogenesi. La sua azione è importante come quella del GH, anche se sembra che la selezione genetica non abbia modificato la sua concentrazione ematica. Dopo il parto la PRL induce un periodo d’infertilità, riducendo l’ampiezza della secrezione ipotalamica di GnRH. La sua produzione ipofi-

saria è molto diversa dagli altri ormoni, in quanto la prolattina viene sintetizzata quando viene rimossa l’inibizione ipotalamica a opera della dopamina. Durante la lattazione il TRH (fattore ipotalamico di rilascio tiroideo) stimola, insieme all’ossitocina e alla neurotensina, la produzione di PRL. Interessante, per il potenziale sviluppo tecnologico che si può ottenere, è l’osservazione che le bovine in asciutta durante i giorni più corti dell’anno fanno più latte per un aumento dei recettori della PRL. Durante i giorni lunghi l’aumento della produzione è presieduto anche da una maggiore concentrazione ematica di IGF-1 e PRL. A stimolare la produzione di prolattina troviamo anche gli estrogeni e la serotonina. Questo ormone riproduttivo promuove a livello mammario la captazione degli amminoacidi e la trascrizione dei geni che producono caseina, lattealbumina e acidi grassi. La prolattina stimola la secrezione di IGF-1 del parenchima mammario, una concomitante inibizione di IGFBP-5 e quindi l’apoptosi delle cellule alveolari mammarie. Durante la lattazione delle bovine si ha interesse a che esse riprendano con sufficiente rapidità una nuova gravidanza. Questo evento, sebbene comporti una riduzione della persistenza della lattazione individuale, dà il vantaggio di accrescere la produzione dell’allevamento, sia per la riduzione dei giorni medi di lattazione collettivi, sia per l’aumento del numero di lattazioni che ogni bovina riesce a fare. Quando la bovina “si accorge” di essere nuovamente gra-

vida, le priorità metaboliche si spostano dalla mammella all’utero e all’accumulo di nuove riserve corporee. Questo complesso “*shift metabolico*” è presieduto sia dagli estrogeni, che dal progesterone, che hanno un effetto negativo sulla produzione di latte in lattazione.

L’ultima fase è quella dell’**involutione**. È stato osservato che una rimozione degli stimoli ormonali del GH e della prolattina aumenta gli attivatori di plasmina e accresce nel latte la concentrazione di FIL, glicoproteina prodotta dalle cellule epiteliali mammarie, per aumento della stasi del latte. Pertanto, l’asciugamento avviene per un crollo della produzione di GH e PRL, una riduzione dello stimolo ormonale della mungitura e per la stasi del latte nella mammella.

Conclusioni: l’approfondimento della conoscenza relativa allo sviluppo della mammella e alla produzione di latte può consentire di individuare quei supporti manageriali e nutrizionali utili ad avere bovine che arrivino al primo parto con una maggiore quantità di parenchima mammario, a ottenere che sia il picco che la persistenza siano elevati e che quando si deve sospendere la mungitura, per dare alla bovina il necessario riposo sanitario dell’asciutta, ciò possa avvenire senza rischi particolari. Inoltre, la conoscenza profonda dell’endocrinologia della produzione del latte permetterà un migliore sfruttamento delle opportunità offerte dalla selezione genomica delle bovine. •

**STATO VACCHE FRESCHE**

QUESTO ALLEVAMENTO HA AVUTO

**103 PARTI**

SENZA PROBLEMI POST PARTO

LA SALUTE È IL NOSTRO PRIMO OBIETTIVO

**BIO-CHLOR®**  
Make Transition Count

Riduci i problemi al parto con **Bio-Chlor**.  
La miglior fonte per un efficace DCAD negativo.

**Granda Team**  
DAIRY BUSINESS SOLUTIONS

www.grandazootechnici.it