Recenti scoperte scientifiche suggeriscono di integrare le vacche da latte con questo nutriente per ottimizzare la programmazione fetale a livello genetico, con conseguenti vantaggi duraturi per i giovani bovini di entrambi i sessi

Migliorare la salute e le prestazioni dei vitelli con la colina rumino-protetta

di Clay Zimmerman (Direttore dei servizi tecnici presso Balchem ANH)
e di Mario Pirondini (Direttore dei servizi tecnici ruminanti presso Agrovit srl)

Le basi per il benessere e le prestazioni dei vitelli vengono poste molto prima della nascita. Un elemento critico in questo processo è il nutriente essenziale colina e i donatori di gruppi metilici apportati dalla stessa colina durante la gravidanza e la lattazione. Man mano che la gravidanza avanza, la colina assume un ruolo fondamentale. Una quantità insufficiente di colina fornita alla bovina può influenzare negativamente l'espressione genica nel vitello, secondo un fenomeno noto come epigenetica.

Le **conseguenze della carenza di colina** durante la gestazione sono profonde e possono influenzare lo sviluppo placentare, la crescita fetale, la funzione cognitiva e il sistema immunitario del vitello. Tuttavia recenti ricerche suggeriscono che la colina rumino-protetta può offrire una soluzione decisiva. Fornire i necessari donatori di metili alla madre durante l'ultimo trimestre di gravidanza ottimizza la programmazione fetale, portando a significativi benefici per la salute e la produttività del vitello durante tutta la sua vita. Comprendere l'intricata connessione tra nutrizione, epigenetica e benessere del vitello consente ai produttori di latte di prendere decisioni informate per il futuro delle loro mandrie.

Cambiamenti in utero

Il regime nutrizionale e di gestione delle vacche può esercitare un'**influenza duratura sullo sviluppo dei vitelli,** un fenomeno spesso collegato ai cambiamenti epigenetici che avvengono mentre il vitello è in utero. L'epigenetica si riferisce alle modifiche nel fenotipo di un soggetto causate da alterazioni genetiche come la metilazione, piuttosto che da cambiamenti nelle coppie di basi azotate del Dna stesso. Questi cambiamenti influenzano il funzionamento e il comportamento di un individuo senza alterarne il codice genetico. Sebbene estese ricerche sugli effetti dell'epigenetica siano state condotte in medicina umana e con animali da laboratorio, le bovine hanno ricevuto un'attenzione relativamente minore in questo settore. Il dottor **José Santos** dell'Università della Florida paragona gli effetti dell'epigenetica sui discendenti agli esiti negativi del fumo e del consumo di alcol durante la gravidanza negli esseri umani.

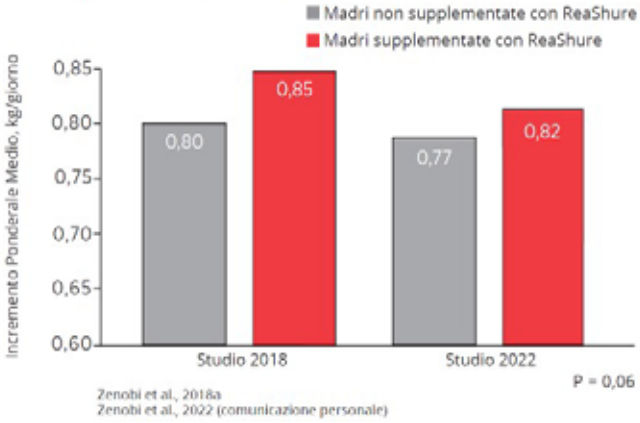
Sia i fattori nutrizionali che gli stress esterni, come lo stress da calore, sofferti durante la ge-

stazione, possono influenzare i discendenti, risultando in vitelli più piccoli e meno produttivi, e talvolta questi effetti persistono per tutta la loro vita. Alcuni di questi cambiamenti possono essere attribuiti a modifiche epigenetiche. "Abbiamo dimostrato – sottolinea Santos – che i vitelli maschi nati da vacche integrate con colina rumino-protetta e alimentati con colostro proveniente da vacche trattate allo stesso modo, hanno mostrato un miglior assorbimento di immunoglobuline. Gli stessi vitelli hanno mostrato risposte infiammatorie ridotte quando esposti a composti batterici che simulano malattie infettive".

La ricerca dell'Università della Florida ha anche dimostrato che i vitelli nati da vacche integrate crescono più velocemente rispetto ai vitelli non esposti alla colina in utero. I ricercatori hanno osservato un miglioramento nella crescita di circa 50 grammi al giorno, risultando in manze più pesanti di 36 kg al primo parto (vedi grafico 1). Questa crescita iniziale ha anche portato le manze a produrre 524 kg di latte in più durante la loro prima lattazione.

Grafico 1

Sintesi dei risultati di due studi indipendenti relativi all'incremento ponderale giornaliero medio di manze Holstein fino a 350 giorni di vita nate da bovine integrate o meno con ReaShure



Zenobi et al., 2018a
Zenobi et al., 2022 (comunicazione personale)

Santos aggiunge che la conoscenza degli effetti di **nutrienti specifici, come la colina**, sui vitelli è ancora agli inizi, con ampio spazio per ulteriori esplorazioni rispetto ad altre aree di ricerca ben consolidate.

Metilazione del Dna

La dottoressa **Heather White** dell'Università del Wisconsin-Madison, che ha recentemente concluso un progetto di ricerca sui dosaggi di colina rumino-protetta pre-parto, fornisce approfondimenti sul processo di metilazione. La metilazione coinvolge l'attacco di un gruppo metilico all'istone del Dna, il componente strutturale attorno al quale è avvolto il Dna, determinando il suo livello di compattazione. "In sostanza – spiega White – se il Dna è strettamente avvolto, rimane illeggibile in un momento specifico. La metilazione può attivare o disattivare i geni, e alcune modifiche di metilazione durano per tutta la vita del soggetto". Il processo di metilazione del Dna, insieme ad altri aspetti dell'epigenetica, può essere significativamente influenzato dalla nutrizione della madre durante la gestazione, plasmando l'espressione genica del vitello.

Nel contesto delle vacche da latte, l'integrazione con colina rumino-protetta è stata studiata per più di 25 anni, principalmente durante le fasi pre-parto e nei primi giorni di post-parto. Le vacche rispondono costantemente in modo positivo a questa integrazione, con un conseguente aumento della produzione di latte, della produzione di latte corretto per energia e dell'assunzione di sostanza secca. Inoltre, le ricerche più recenti dimostrano che i vitelli nati da queste vacche integrate con colina mostrano anche **benefici duraturi in termini di crescita e salute generale**. A causa della sensibilità della colina

Effetti durevoli

La ricerca della dottoressa White ha messo in luce aspetti interessanti, tra cui ad esempio il fatto che vitelli nati da vacche integrate con colina mostrano migliori indicatori di integrità intestinale quando affrontano eventi di meteorismo ruminale. I vitelli nati da incrocio con tori da carne hanno anche mostrato benefici in termini di incremento ponderale giornaliero, sviluppo, efficienza alimentare e marezzatura della carne, fino alla fase di macellazione. È importante notare che questi effetti sono stati osservati sia negli animali maschi che nelle femmine.

Lo studio ha rilevato che il trattamento materno ha avuto un **impatto duraturo sulle prestazioni dei vitelli**, estendendosi fino a 16 mesi di età, nonostante i vitelli stessi non abbiano mai ricevuto direttamente l'integrazione con colina rumino-protetta.

Fornire colina rumino-protetta alla madre durante l'ultimo trimestre di gravidanza ottimizza la programmazione fetale, portando a significativi benefici per la salute e la produttività del vitello durante l'intera vita produttiva

all'ambiente ruminale, è necessario adottare misure protettive per evitarne la degradazione all'interno del rumine della bovina. L'incapsulazione è un metodo che protegge il nutriente dall'ambiente microbico ostile del rumine, permettendogli di passare attraverso il rumine intatto e di essere assorbito e utilizzato nell'intestino tenue. In assenza di colina correttamente apportata alla dieta tramite integrazione, molte vacche non raggiungono livelli sufficienti di colina.

"La colina – sottolinea White – agisce come donatore di gruppi metilici. Comprendiamo il suo ruolo come donatore di gruppi metilici negli animali adulti. Quando la forniamo durante la gravidanza, potrebbe contribuire alla metilazione del Dna fetale, spiegando potenzialmente la sua influenza duratura sulla crescita del vitello dopo la nascita".

White evidenzia anche che diversi studi sulla colina hanno esteso il loro periodo di osservazione a 100 giorni o più post-parto, rispetto alla tipica finestra di 21 giorni, rivelando costantemente risposte positive nella produzione di latte che durano ben oltre il periodo di immediato post-parto. "È cruciale – afferma White – che gli addetti ai lavori tengano presente che i benefici dell'integrazione con colina non sono di breve durata, ma persistono nel lungo termine (vedi anche box, ndR)".

Esplorazioni future

L'intera portata dell'impatto positivo sui vitelli derivante dall'integrazione di **colina rumino-protetta** alle vacche durante la gestazione, a causa di modifiche epigenetiche e della sua potenziale perpetuazione attraverso le generazioni, rimane un argomento di continua ricerca.

Il dottor Santos fa riferimento a prove emergenti che suggeriscono che interventi nutrizionali durante la gravidanza possono influenzare l'epigenoma dei vitelli, trasmettendo possibilmente queste modifiche alle generazioni future.

Questo concetto trova supporto in studi condotti su topi e in umana, indicando la trasmissione degli effetti epigenetici attraverso le generazioni. Santos riferisce studi condotti dai suoi colleghi, **Geoffrey Dahl** e **Jimena LaPorta**, che hanno dimostrato che i vitelli nati da bovine sottoposte a raffrescamento evaporativo durante il periodo di asciutta erano più produttivi fino alla seconda generazione rispetto a quelli nati da bovine che non hanno beneficiato di tale raffrescamento durante i periodi di stress da caldo. Tendenze simili sono state osservate in ricerche su topi ed esseri umani, evidenziando gli effetti transgenerazionali dell'epigenetica.

I vitelli maschi nati da vacche integrate con colina rumino-protetta hanno dimostrato una miglior capacità di assorbimento delle immunoglobuline contenute nel colostro

Con i **chiari benefici dell'integrazione con colina** durante il periodo di transizione e la promettente ricerca iniziale sugli effetti dell'integrazione con colina alle vacche, è probabile che gli allevatori adotteranno sempre più l'integrazione con colina rumino-protetta. La ricerca continua aiuterà a perfezionare le pratiche di integrazione e a scoprire ulteriori benefici a breve e lungo termine sia per le vacche che per i vitelli. "La ricerca – conclude Santos – progredisce per comprendere meglio gli effetti della colina sui vitelli e per verificare la coerenza dei risultati in diversi scenari di gestione e in diverse condizioni. I promettenti risultati finora ottenuti suggeriscono che questa tendenza è destinata a continuare". *