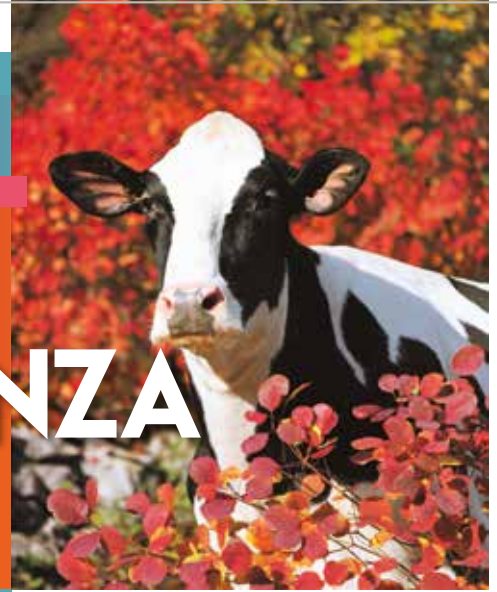


DALL'UFFICIO RICERCA E SVILUPPO

LA SELEZIONE GENETICA PER LA RESISTENZA ALLA CHETOSI



di Giulio Visentin

CHETOSI CLINICA VS CHETOSI SUBCLINICA

La chetosi è una alterazione del metabolismo degli acidi grassi che può colpire in prevalenza bovine altamente produttive e soprattutto nella prima fase della lattazione. Sappiamo infatti che, in questo periodo, la produzione di latte è in aumento fino al raggiungimento di un picco di produzione intorno al secondo mese di lattazione. Tuttavia, se l'energia ingerita dalla bovina è inferiore a quella richiesta per sostenere il proprio mantenimento e la produzione, l'animale va in una fase di **bilancio energetico negativo** e di conseguenza entrano in gioco quei processi metabolici in cui si ha una mobilitazione delle riserve adipose corporee. In altre parole, la bovina perde parte della massa grassa accumulata nella fase di asciutta precedente il parto, che a livello macroscopico si traduce in una perdita di condizione corporea (BCS). La mobilitazione adiposa fa sì che nel sangue vi sia un aumento di acidi grassi non esterificati e un aumento dei corpi chetonici circolanti, tra cui i più conosciuti sono l'acetone e il β -idrossibutirrato (BHB), portando a quella condizione che, in termini veterinari, si chiama **iperchetonemia**. Questa condizione ha effetti negativi sulla produzione di latte e sulla salute in generale della bovina, inclusa la fertilità. L'iperchetonemia, infatti, provoca un aumen-

to dell'incidenza di displasie abomasali, metriti, mastiti e più in generale di eliminazioni involontarie, ma soprattutto sfocia nella chetosi. A questo punto, è bene rimarcare che tecnicamente esistono **due tipi di chetosi**, una di tipo **clinico** e un'altra di tipo **subclinico**. La chetosi clinica è normalmente rilevata tramite una visita del **medico veterinario** e si manifesta come un brusco calo produttivo e di peso corporeo (basso BCS), una riduzione dell'appetito, un odore del fiato caratteristico, ma anche una limitata attività motoria oltre che, nei casi più gravi, cecità. La chetosi subclinica è una condizione metabolica più latente e quindi più difficile da rilevare, ma porta sempre a conseguenze negative in particolare in termini produttivi (calo della produzione di latte, aumento del rapporto grasso:proteina) e sulla salute in generale dell'animale, con un abbassamento del livello immunitario. Il metodo di riferimento per la diagnosi della chetosi subclinica è la misurazione della quantità di **BHB circolante a livello ematico**, e normalmente una bovina è diagnostica positivamente quando questo livello è uguale o superiore a 1,4 mmol/L. È facile dedurre che questo test è comunque di tipo invasivo perché richiede appunto un prelievo di sangue, e di conseguenza può risultare difficile misurarlo a livello routinario sulla propria mandria. Una strategia per oltrepassare questo problema

è offerta, ancora una volta, dalla spettroscopia nel medio infrarosso. Ricordiamoci che questa metodologia è normalmente utilizzata nei laboratori latte qualità per misurare la composizione del latte (percentuali di grasso, proteina, lattosio, caseina, urea...) e offre il considerevole vantaggio di abbattere notevolmente i tempi e i costi di analisi. Con le più moderne strumentazioni è infatti possibile analizzare fino a 600 campioni di latte/ora e di avere il risultato di tutti i principali parametri di composizione del latte simultaneamente. Numerosi studi scientifici hanno dimostrato che il BHB presente nel sangue viene trasferito nel latte con un rapporto circa di 1:20, e quindi il BHB che si può rilevare nel latte è in qualche modo correlato positivamente con il BHB rilevabile nel sangue. In altre parole, più è alta la concentrazione di BHB nel latte più è probabile che sia elevato anche nel sangue.

GLI INDICI GENETICI PER LA CHETOSI

È possibile applicare una selezione di tipo genetico su un carattere di interesse zootecnico se questo soddisfa 3 caratteristiche:

- **Importanza;**
- Capacità di **misurazione** in maniera accurata, e possibilmente a livello routinario e su larga scala;
- Presenza di **variabilità genetica-additiva**.

Vediamo nel dettaglio punto per punto questi fattori. Dal paragrafo precedente, abbiamo visto che la resistenza alla chetosi, sia essa clinica o subclinica, ricopre una **elevata importanza di tipo economico** per una bovina da latte, soprattutto per quella altamente selezionata per una elevata produzione. La variabilità genetica-additiva, ossia le differenze sul merito genetico di diversi animali, è presente per moltissime caratteristiche di un soggetto. Questo implica che l'ereditabilità di un carattere (rapporto variabilità genetica-additiva/(variabilità genetica-additiva più ambientale)), anche se bassa non sia quasi mai zero, e che quindi sia possibile ottenere progresso genetico per un determinato carattere, ricordandoci che ciò varia anche in funzione dell'intensità di selezione, dell'accuratezza e dell'intervallo generazionale. In diversi Paesi del mondo, Italia inclusa, è stato dimostrato da studi scientifici che la chetosi clinica, ma anche la concentrazione di BHB, sono caratteri ereditabili, anche se con valori generalmente medio-bassi (1%-10/15% in base alla tipologia di chetosi). Ecco, quindi, che il fattore più limitante deriva proprio dalla **disponibilità di dati** misurabili a livello routinario. Alcuni Paesi del mondo, tra cui Canada, Stati Uniti, Germania, Olanda, Paesi Scandinavi, hanno iniziato recentemente a pubblicare degli indici genetici per la **resistenza alla chetosi clinica**. In questi Paesi, infatti, è attivo un servizio routinario di raccolta di questa condizione metabolica, che ricordiamoci essere la chetosi diagnosticata a seguito di una visita veterinaria. Generalmente questo tipo di chetosi ha valori di ereditabilità che non superano il 5%, e questo dipende dalla natura del dato. Infatti, stiamo trattando una caratteristica di natura binaria (0/1, ossia assenza/presenza di chetosi), alla quale possono essere associate imprecisioni sulla sua rilevazione. In aggiunta, una parte di questi Paesi tra cui Canada, Olanda e Paesi Scandinavi, calcolano anche un indice per la **resistenza alla chetosi subclinica**, a partire dal BHB misurato nel latte a seguito di analisi con strumentazioni all'infrarosso. In questo caso, il dato è leggermente più ereditabile in quanto il BHB nel latte non è un carattere binario, ma è più eterogeneo tra Paesi. Ad esempio, in Cana-

da il fenotipo utilizzato per stimare l'indice genetico è il valore di BHB rilevato nel latte nel primo controllo entro 45 giorni dal parto, mentre in Olanda si utilizzano tutte le misurazioni di BHB nel latte entro i 60 giorni di lattazione. Questo può avere un grosso impatto sul confronto delle performance fenotipiche delle figlie di un toro in diverse condizioni ambientali. In aggiunta a questo aspetto, è importante considerare la ripetibilità e riproducibilità del BHB misurato nel latte da diversi operatori e laboratori, oltre che la vera capacità di indicare, da parte del BHB nel latte, il livello reale di BHB presente nel sangue, che è quello che ci dice effettivamente se l'animale è in chetosi subclinica o meno.

Per quanto riguarda il dato italiano, grazie agli input delle sottomisure 10.2 e 16.2, è presente un servizio da parte dei laboratori di diverse ARA per la misurazione del BHB presente nel latte. In particolare, su più di 6 milioni di controlli, principalmente a partire dal 2017, è stata rilevata anche questa caratteristica. È possibile quindi stimare degli indici genetici a partire da questi fenotipi, e già a livello preliminare l'Ufficio studi di ANAFIJ ha stimato le componenti di varianza necessarie per stimare gli EBV per questo carattere, tuttavia è necessario **validare** questa caratteristica con la chetosi rilevata in campo dal personale veterinario e, soprattutto, con il livello ematico di BHB circolante. Per questo, saranno necessari alcuni studi pilota su dataset specifici su cui alcune Università Italiane stanno già indirizzando delle risorse. Ricordiamoci che la resistenza alla chetosi è comunque una caratteristica correlata con altri indici su cui da anni si fa selezione genetica, tra cui % proteina, longevità, BCS, e fertilità. Di conseguenza è probabile che una **selezione genetica di tipo indiretto favorevole** sia già in corso di applicazione a livello di popolazione di Frisona, e soprattutto questa pressione può essere enfatizzata selezionando la propria mandria per i due indici economici calcolati e pubblicati da ANAFIJ, lo IES e l'ICS-PR che vedono un'enfasi su caratteri funzionali (longevità, facilità al parto, salute della mammella, fertilità, BCS) rispettivamente del 51 e 58%. 🌍