



# Potassio: l'elemento più controverso

Generalmente i nutrizionisti per decidere la concentrazione dei macrominerali delle diete delle bovine da latte utilizzano le tabelle presenti nel "Nutrient requirements of dairy cattle" del National Research Council edizione 2001 (NRC 2011), magari aggiustate dalla loro personale esperienza. Queste tabelle altro non sono che il risultato di systematic review e meta-analisi di ricerche pubblicate precedentemente al 2001 e spesso vecchie di molti anni. Contemporaneamente però l'evoluzione genetica delle bovine, degli alimenti e delle tecniche di coltivazione ha modificato profondamente sia la **composizione minerale degli alimenti**, che i **fabbisogni nutritivi** delle bovine da latte.

Lo scarso ricorso alla determinazione analitica dei minerali dei foraggi e dei concentrati e un uso non attento dell'esperienza professionale possono creare alcuni problemi sia a questi animali che all'ambiente, in quanto, ad esempio, il fosforo e il potassio sono importanti inquinanti delle acque.

Per macrominerali s'intendono gli elementi il cui fabbisogno è nell'ordine di grammi giornalieri, a differenza dei microminerali il cui fabbisogno è nell'ordine di milligrammi. I **macrominerali** oggetto d'interesse sono il calcio, il fosforo, il magnesio, il sodio, il cloro e il potassio. Generalmente tutte le diete delle bovine e per ogni fase del loro ciclo produttivo vengono integrate con questi minerali, ritenendo la loro concentrazione negli alimenti zootecnici non sufficiente per il soddisfacimento dei fabbisogni. A questa regola fa eccezione solo il **potassio**, di cui quasi mai si fa un'integrazione aggiuntiva, se non in condizioni di stress da caldo e limitatamente alle bovine in lattazione. Anzi, il potassio ha nell'immaginario collettivo una considerazione piuttosto negativa,

essendo coinvolto nell'eziologia della sindrome ipocalcémica del peri-parto e nell'inquinamento delle acque superficiali come sostanza eutrofizzante. Il costante aumento della produzione delle bovine, dovuto a un profondo e costante "riassetto" genetico del loro metabolismo, ci impone nei confronti del potassio alcune profonde riflessioni. Ma prima va conosciuto meglio.

Questo è il terzo elemento più presente nell'organismo, anche se poco è il suo stoccaggio nei tessuti. È il principale catione intracellulare e partecipa a un numero elevatissimo di funzioni metaboliche, come la **pompa sodio/potassio** che ha prioritariamente la funzione di controllare il volume cellulare, conferire eccitabilità alle cellule nervose e muscolari e provvedere al trasporto all'interno delle cellule di glucidi e amminoacidi. Questa pompa si dice anche attiva perché utilizza energia (ATP) e consente un trasporto all'interno delle cellule contro il gradiente osmotico. Il potassio ha una concentrazione più elevata all'interno delle cellule

(150-155 mEq/L) rispetto al fluido extracellulare (5 mEq/L), mentre il sodio è maggiormente presente nel fluido extra-cellulare e meno in quello intracellulare. Nel sangue troviamo dai 5 ai 10 mEq/L di potassio, anche se la sua maggiore concentrazione è all'interno dei globuli rossi. La concentrazione ruminale di potassio è generalmente di 40-100 mEq/L. Quando si effettuano i profili biochimici del sangue si ritiene normale una **concentrazione nel sangue** delle bovine in asciutta < 4,6 mg/dl o mmol/L, mentre in lattazione da 3,9 a 5,8 mg/dl o mmol/L. Pertanto, il potassio è importante per la regolazione del bilancio acido-base, il bilancio idrico, la trasmissione degli impulsi nervosi, la contrazione muscolare, il trasporto di ossigeno e anidride carbonica, la fosforilazione della creatina, come attivatore e co-fattore di molte funzioni enzimatiche, e il metabolismo glicidico e amminoacidico. L'**eccesso di potassio** viene escreto con le urine e le feci, ma provoca alterazioni al metabolismo del calcio e del magnesio.

Il potassio è molto presente negli alimenti e la sua biodisponibilità è molto elevata (95%). Esso viene maggiormente assorbito dal ruminante, dall'omaso e dall'intestino tenue. Una sua elevata concentrazione ostacola l'assorbimento del magnesio a livello rumino-reticolare. Sappiamo che un'ipomagnesemia (< 1,8 mg/dl) riduce la sensibilità renale al PTH o paratormone, producendo un ridotto riassorbimento di calcio dalle urine. Inoltre, l'alcalinizzazione del fluido extracellulare, dovuto a un'elevata presenza di potassio della dieta, riduce la sintesi renale del calcitriolo (1,25 diidrossivitamina D<sub>3</sub>), necessario anche per l'assorbimento intestinale di calcio. Per questi motivi, l'eccessiva **concentrazione di potassio negli alimenti** e quindi nel fluido extracellulare, con lo spostamento verso l'alcalinità dell'equilibrio acido-basico, è ritenuta il più importante fattore di rischio della **sindrome ipocalcémica del peri-parto**. È ormai consuetudine che le **razioni d'asciutta**, o meglio delle ultime tre settimane di gravidanza, abbiano una bassissima concentrazione di potassio (possibilmente meno dell'1,5%) e una maggiore concentrazione di anioni come lo zolfo (0,4%) e il cloro, avendo cura per quest'ultimo di non superare lo 0,6-0,8%. Potrebbe essere utile utilizzare il bilanciamento anioni/cationi della razione nella versione DCAD (mEq/100 grammi) = (Na+K)-(S+Cl). Alcune, anzi molte, evidenze scientifiche consigliano per questa fase un bilanciamento negativo, da controllare anche con la rilevazione clinica del pH delle urine. Questa pratica, se pur accattivante, presuppone l'uso di sali anionici come il cloruro di calcio, il cloruro d'ammonio, il solfato di calcio e il solfato di magnesio a quantitativi piuttosto elevati per raggiungere l'obiettivo di un DCAD negativo. Questi sali sono estremamente inappetibili, esponendo le bovine a bruschi cali d'in-



gestione e quindi a un bilancio energetico e proteico negativo, che rappresenta un sicuro fattore eziologico per molte, se non tutte, le patologie metaboliche del periparto. Inoltre, la rilevazione del pH delle urine come linea guida per l'impiego dei sali anionici, presentata da Goff nel 1997, è risultata piuttosto inconsistente.

Nelle bovine in asciutta e in lattazione abbiamo precedentemente detto che vengono seguite le indicazioni o meglio i fabbisogni di NRC 2001. I fabbisogni delle bovine a 240-280 giorni di gravidanza dovrebbero essere: calcio (0,44-0,45%), fosforo (0,22-0,23%), cloro (0,13-0,15%), potassio (0,51-0,52%), sodio (0,10%), magnesio (0,11-0,12%) e zolfo (0,2%), dati espressi come concentrazione della sostanza secca della razione. Per molti di questi, come il calcio, il fosforo e il potassio, la normale concentrazioni degli alimenti utilizzati per le bovine in asciutta non richiederebbe alcuna integrazione. Per altri, come il magnesio, i fabbisogni indicati da NRC 2001 risultano clinicamente assolutamente troppo bassi. Anche utilizzando una dieta che preveda abbondanti quantità di paglia e l'esclusione di concentrati, notoriamente ricchi di potassio come la soia, il cotone e il melasso, è difficile che la razione scenda al di sotto dell'1,2%. Utilizzando i dati forniti da Pioneer Hi-Breed Italia, derivanti da 448 analisi effettuate in Italia utilizzando la metodica XRF, nel 2014 abbiamo verificato l'effettiva concentrazione di macrominerali in alcuni foraggi. Relativamente al potassio abbiamo evidenziato che nelle graminacee è presente al 2,19%, nelle leguminose al 2,32% e nell'insilato di mais all'1,38%, con una variabilità complessiva dall'1,5 al 3,5%.

Diversa però è la situazione delle bovine specialmente nei **primi mesi di lattazione**. I fabbisogni NRC 2001 di macrominerali furono determinati da ricerche antecedenti al 2001 e per bovine di medio-bassa produzione. Attualmente la produzione delle bovine, specialmente di razza Frisone, è molto aumentata: nel mese di gennaio 2017 delle frisone iscritte ai controlli funzionali



in Italia (> 1.000.000 di capi) più del 20% ha superato la produzione di kg 40 di latte. Attraverso il latte vengono eliminati grandi quantità di macrominerali; anche se i dati in nostro possesso potrebbero non essere aggiornati, si considera che il potassio del latte sia dello 0,12-0,15%, per cui una bovina in piena lattazione ne elimina oltre 48-60 g al giorno. Secondo alcuni autori nei primi 75 giorni di lattazione si può verificare un **bilancio caliemico negativo (NPB)** anche dell'ordine di -66 grammi al giorno. NRC 2001 consiglia per le diete di bovine di 680 kg, con una produzione di 45 kg di latte al 3,5% di grasso e il 3,0% di proteine, una concentrazione di potassio dell'1,06%. Secondo ricerche effettuate precedentemente alla pubblicazione dell'NRC 2001, sarebbero sufficienti per le bovine diete allo 0,7-0,75% di potassio. Con gli alimenti oggi disponibili la dieta ha una concentrazione di potassio quasi mai inferiore all'1,3%. Un NPB può causare disturbi clinici con declino dell'ingestione, riduzione del peso, ridotta produzione e pica. A livello metabolico un'ipocaliemia (< 4,0 mEq/L) in lattazione comporta gravi squilibri dove questo elemento viene coinvolto. Nel ruminante la concentrazione di potassio varia dai 40 ai 100 mEq/L e unitamente al sodio è importante per il bilancio acido-base ruminale. Il pH ru-

minale aumenta di 0,03 punti per ogni 100 mEq/kg di sostanza secca. Un incremento nella concentrazione di potassio della razione si è osservato aumentare la percentuale di grasso del latte, anche in virtù di una maggiore bio-idrogenazione dei doppi legami di acidi grassi insaturi, come l'acido linoleico presente nella dieta e apportato principalmente dal mais e dalla soia integrale. È noto che una parziale bio-idrogenazione di questo acido grasso può far sviluppare isomeri trans che inibiscono a livello mammario la sintesi del grasso del latte. Alcune ricerche hanno osservato che un aumento della concentrazione di potassio (2,1%) nella dieta delle bovine in lattazione aumenta la produzione di latte e di grasso percentuale.

Per semplificare il lavoro del nutrizionista la comunità scientifica consiglia di adottare il DCAD anche in lattazione, cercando di raggiungere un minimo di 35 mEq/per ogni 100 grammi di sostanza secca. Considerando che il sodio apportato come cloruro di sodio ha scarsi effetti sul DCAD (comunque si consiglia di non superare anche in estate lo 0,8%), si può valutare l'integrazione di potassio nella dieta tramite l'aggiunta del carbonato di potassio ( $K_2CO_3$ ) qualora se ne sospetti la carenza o venga accertata dall'esame emato-chimico del sangue. Il carbonato di potassio ha in ge-

nere una concentrazione di potassio del 55% ad alta biodisponibilità, ma ha una bassa appetibilità. Il bicarbonato di potassio deriva dal carbonato di potassio, ha una maggiore appetibilità, ma risulta molto più costoso.

**Conclusioni.** Il potassio è l'unico macro-elemento di cui non si fa integrazione nelle diete delle bovine in lattazione, tranne in caso di stress da caldo, caso in cui si ricorre all'aggiunta di carbonato di potassio per superare i 40 mEq/100 g della razione. Nelle diete d'asciutta ogni aggiunta è ovviamente sconsigliabile, anzi si deve assolutamente evitare l'uso di alimenti naturalmente più ricchi di questo elemento, nonché di sodio proveniente da forme diverse dal cloruro di sodio, utilizzato in genere solo per migliorare l'appetibilità della razione.

Diverso è il discorso delle vacche in lattazione dove l'integrazione della dieta con sali di potassio può essere d'aiuto alla produttività e salute delle bovine. Alcune ricerche hanno identificato giovamenti con razioni contenenti l'1,8-2,1% di potassio o meglio con un DCAD > 35 mEq/100 grammi, limitando il sodio al massimo allo 0,8% e includendo quindi il potassio sotto forma di carbonato o bicarbonato. Con il potassio e con il fosforo, però, è bene non utilizzare l'atteggiamento di sovradosare per non rischiare carenze, in quanto questi due elementi sono molto inquinanti per il suolo e per le acque superficiali. La metodologia consigliabile è la seguente:

- essendo la composizione minerale dei foraggi e dei concentrati molto variabile, è bene analizzare con la tecnica XRF questi alimenti a livello aziendale;
- per i foraggi e i concentrati acquistati utilizzare solo dataset italiani;
- periodicamente verificare la concentrazione ematica di macrominerali delle bovine nella fase di preparazione al parto e al picco di lattazione (produzione > kg 40);
- segnalare al nutrizionista le anomalie sanitarie e produttive riconducibili a squilibri nutrizionali della nutrizione minerale;
- verificare periodicamente nel latte collettivo e nelle feci di massa la concentrazione minerale. •