

EVOLUZIONE DEL PROFILO METABOLICO E DELLE PERFORMANCE PRODUTTIVE IN BOVINE DA LATTE DI RAZZA BRUNA DURANTE IL PASSAGGIO DALL'ALLEVAMENTO CONFINATO IN STALLA ALL'ALPEGGIO IN MALGA

Moro L.¹, Stefani A.L.¹, Casu A.L.¹, Contiero B.², Gottardo F.², Cozzi G.²

¹ SC5 - SANITÀ E BENESSERE ANIMALE -

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

² DIPARTIMENTO DI SCIENZE ANIMALI - Università degli Studi di Padova

RIASSUNTO

Il trasferimento in malga all'inizio della stagione di alpeggio deve essere considerato un momento critico per il benessere della bovina da latte, dovuto alla presenza di una serie di probabili fonti di stress che possono comprometterne la salute e la risposta produttiva. Tra le cause maggiormente note vanno ricordati la variazione di alimentazione (ovvero l'utilizzo dell'erba del pascolo) e il rapido passaggio ad un sistema di allevamento estremamente differente da quello in azienda, rappresentato principalmente da mutate condizioni ambientali e dalla presenza di personale di stalla sconosciuto agli animali. La ricerca in oggetto ha inteso monitorare un gruppo di bovine da latte di razza Bruna nel corso della fase di trasferimento dalla stalla aziendale all'alpeggio, con l'obiettivo di individuare indicatori produttivi, qualitativi del latte, ematobiochimici ed immunologici utili ad evidenziare un eventuale stato di mutato benessere degli animali. Lo studio ha considerato 8 vacche in lattazione che al momento del trasferimento in una malga dell'Altopiano di Asiago presentavano una produzione di latte superiore ai 20 kg/d. Prelievi individuali di latte e di sangue sono stati eseguiti sia prima del trasferimento in alpeggio che successivamente in malga. I dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente al fine di valutare le eventuali variazioni riferibili alla pratica di monticazione. I risultati hanno evidenziato numerose ripercussioni della messa in alpeggio delle bovine sia sui parametri produttivi che metabolici, a conferma dell'effetto stressante di tale pratica sugli animali, prevalentemente durante la prima settimana.

Abstract

Productive and metabolic responses in lactating Brown cows during transfer to the alpine pasture for summer grazing - Moving dairy cattle at the beginning of the grazing season must be considered a critical point for animal welfare. Indeed, health and productive response of dairy cows can, in this phase, be hindered by several stressors, such as the change in feeding and husbandry system and the presence of unfamiliar herdpersons. Individual milk and blood samples were collected from 8 lactating Brown cows to monitor their milk production and metabolic response after transfer from the farm to the alpine pasture. Results showed a number of variations in the assessed parameters confirming the stressful effect of such practice, mostly during the first week.

Introduzione

Il benessere animale, ed in particolare il benessere degli animali da reddito, rappresenta una tematica ormai prioritaria sia per la zootecnia europea che mondiale. A conferma di ciò, l'Unione Europea è oggi impegnata nel finanziamento di un ampio progetto integrato per la protezione ed il benessere degli animali (Welfare Quality®, 2004) il cui fine è rappresentato dallo sviluppo e dalla messa a punto di un sistema standardizzato per la valutazione del benessere delle specie da reddito.

Sebbene l'allevamento della bovina da latte sia attualmente uno dei settori zootecnici privi di specifici regolamenti in materia di animal welfare, profonde sono le trasformazioni che, negli ultimi 30 anni, tale settore ha subito in diversi ambiti (si pensi ad esempio ai moderni sistemi d'allevamento e alla genetica degli animali). Tali modificazioni sono innegabilmente in grado di influire sullo stato di benessere e sulla salute degli animali. Tuttavia, la maggior parte delle ricerche scientifiche effettuate fino ad oggi è stata indirizzata verso l'identificazione dei punti critici che possono influenzare negativamente il benessere delle bovine in allevamento intensivo. Estremamente limitati sono invece gli studi condotti in Europa su bovine al pascolo (Bargo e coll., 2003; Bovolenta e coll., 2008). Tuttavia, l'alpeggio, con le sue diverse condizioni climatiche, alimentari e gestionali rappresenta un ambiente che può pesantemente influire sul comportamento e sullo stato di salute delle bovine, soprattutto se provenienti da un allevamento confinato in stalla. Con il trasferimento in malga, infatti, gli animali si trovano ad affrontare un repentino cambiamento nel sistema di allevamento, rappresentato principalmente da mutate condizioni ambientali, una notevole modificazione nel programma di alimentazione e la presenza di personale di stalla spesso sconosciuto agli animali. Tali presupposti possono facilmente condurre le bovine verso stati di stress in grado di incidere negativamente sul loro stato sanitario e sulla risposta produttiva. In tale contesto, il presente lavoro ha inteso monitorare l'andamento di alcuni parametri produttivi ed ematici in un gruppo di bovine da latte di razza Bruna a seguito del trasferimento degli animali dalla stalla aziendale ad una malga dell'Altipiano di Asiago, al fine di valutare eventuali variazioni indicative di stress.

Materiale e Metodi

In un allevamento di bovine da latte di razza Bruna sito nel comune di Asiago sono stati individuati otto soggetti in fase di lattazione avanzata (2 primipare e 6 pluripare), in procinto di essere trasferiti nella malga di gestione aziendale. I dati relativi alle caratteristiche degli animali selezionati vengono riassunti nella Tabella 1.

Tabella 1 - Numero di parti, giorni di lattazione e produzione di latte del gruppo di bovine oggetto di studio al momento del trasferimento in malga.

Dati	Media \pm DS
Ordine di parto (n.)	2.9 \pm 1.6
Giorni di lattazione	298 \pm 89
Produzione di latte (kg/capo/d)	25.0 \pm 1.3

Gli animali, insieme al giovane bestiame di rimonta aziendale, sono stati trasferiti in malga mediante idonei mezzi di trasporto e la durata della movimentazione è stata non superiore ai 30 min. L'alpeggio che ha accolto la mandria era sito nel medesimo Comune ad una altitudine media di circa 1070 m s.l.m. e presentava una superficie a pascolo di 13.7 ha (AAVV, 2001). Una volta in malga le bovine, oltre all'erba del pascolo, hanno ricevuto una dose di mangime costante pari a 6 kg/capo/die. Al momento del trasferimento tutte le vacche erano gravide e si trovavano tra il 5° e il 6° mese di gestazione.

Per valutare l'effetto sulle bovine della messa in alpeggio è stata monitorata la loro produzione di latte nei due giorni antecedenti al trasferimento in malga (giorno 0) e nei giorni 1, 2, 3, 4, 6, 8, 28 di alpeggio. Prelievi individuali per la valutazione della qualità del latte sono stati realizzati alla mungitura della mattina il giorno precedente al trasferimento in malga (giorno 0) e dopo 1, 6, 8, 23 giorni di monticazione. Nelle stesse 5 giornate, inoltre, prima della mungitura pomeridiana, sono stati prelevati campioni ematici individuali dalla vena giugulare di ogni bovina.

I campioni di latte sono stati trasferiti al Laboratorio di analisi dell'Istituto per la Qualità e le Tecnologie Agroalimentari di Thiene (VI) per la determinazione del contenuto in grasso, proteina e lattosio e per la conta delle cellule somatiche. I campioni ematici, invece, sono stati trasportati al Laboratorio di Clinica Medica dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Legnaro (PD) per la determinazione dei parametri emato-biochimici riportati in Tabella 2.

Tabella 2 - Analisi ematologiche e relativi parametri oggetto di studio.

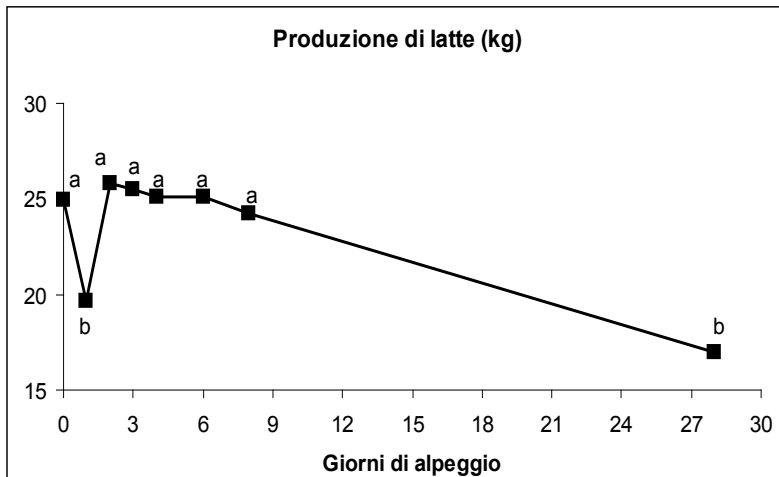
ANALISI EFFETTUATE	PARAMETRI MISURATI
Profilo Biochimico	PT(proteine totali) - Alb(albumine) - Glob(globuline) - Urea - Glu(glucosio) - Col(colesterolo) - TG(trigliceridi) - NEFA(acidi grassi non esterificati) - β HOB(betaidrossibutirrato) - Bilt(bilirubina totale) - Bilf(bilirubina frazionata) - Crea(creatinina) - AST(aspartato aminotransferasi) - GGT(gammaglutamil transferasi) - LDH(lattato deidrogenasi) - Latt(lattato) - CK(creatin chinasi) - ALT(alanina aminotransferasi) - ALP(fosfatasi alcalina) - Amyl(amilasi)
Elettroforesi Sieroproteica	PT - Alb(totali e %) - Alfa1(totali e %) - Alfa2(totali e %) - Beta1(totali e %) - Beta2(totali e %) - Gamma(totali e %)
Esame emocromocitometrico	WBC(leucociti totali) - Neu(neutrofili totali e %) - Lym(linfociti totali e %) - Mono(monociti totali e %) - Eos(eosinofili totali e %) - Baso(basofili totali e %) - RBC(eritrociti totali) - Hgb(emoglobina) - Hct(ematocrito) - MCV(volume eritrocitario medio) - MCH(contenuto medio di emoglobina) - MCHC(concentrazione emoglobinica media) - RDW(indice di distribuzione eritrocitaria) - PLT(piastrine totali) - MPV(volume piastrinico medio)
Ormoni	Cortisolo - Insulina
Altre analisi	Linfociti CD4, CD8 e WC1

I dati produttivi, qualitativi del latte e metabolici ottenuti sono stati elaborati statisticamente con l'utilizzo della PROC MIXED di SAS (2001). Il modello di elaborazione ha considerato il sito di prelievo (stalla vs. malga), il giorno di prelievo entro sito, i giorni di lattazione (covariata) e l'effetto casuale dell'animale. Per ciascuna variabile per la quale l'effetto giorno di prelievo è risultato significativo ($P < 0,05$), il confronto multiplo tra le medie stimate per i diversi giorni è stato realizzato con la correzione di Bonferroni.

Risultati e discussione

Produzione di latte

I dati relativi alla produzione di latte riportati nella Tabella 1 indicano il notevole livello produttivo delle bovine oggetto di studio e ciò risulta ancora più evidente se si considera l'elevato numero medio di giorni di lattazione di tali soggetti. Nonostante le condizioni ottimali di trasferimento degli animali in malga, (rappresentate dall'assenza di attività motoria da parte degli animali, sostituita da un trasporto con idonei mezzi, di breve durata, ed in un alpeggio sostanzialmente pianeggiante) i dati relativi alla produzione di latte nella prima giornata di alpeggio hanno mostrato un'evidente caduta nella quantità di latte prodotto (Figura 1).

Figura 1 - Produzione di latte in stalla (0) e dopo 1, 2, 3, 4, 6, 8, 28 giorni di alpeggio

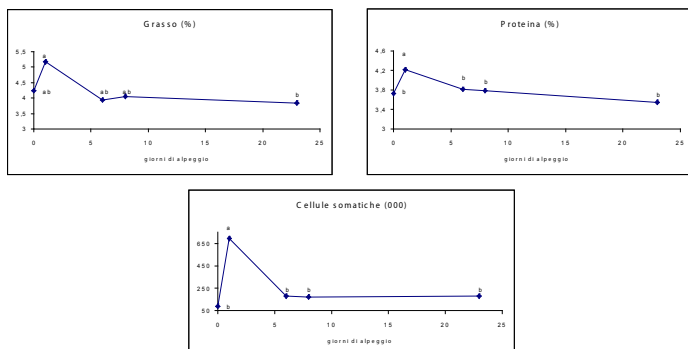
a, b: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

Nei giorni successivi, le vacche hanno recuperato il livello produttivo antecedente alla messa al pascolo, probabilmente grazie anche all'effetto dell'importante integrazione energetica apportata dal mangime. Una certa flessione della produzione è stata osservata solo dopo un mese di monticazione e l'entità di tale calo deve considerarsi in linea con la fisiologica diminuzione della produzione nella fase avanzata della lattazione.

Qualità del latte

La repentina diminuzione di produzione evidenziata nel primo giorno di alpeggio ha influenzato anche alcuni parametri indicativi della qualità del latte, quali la percentuale di grasso e proteina che hanno registrato un sensibile aumento (Figura 2), mentre il lattosio non ha risentito di alcuna variazione significativa.

Figura 2 - Contenuto di grasso e proteina e conta delle cellule somatiche dei campioni di latte realizzati in stalla (0) e dopo 1, 6, 8, 23 giorni di alpeggio



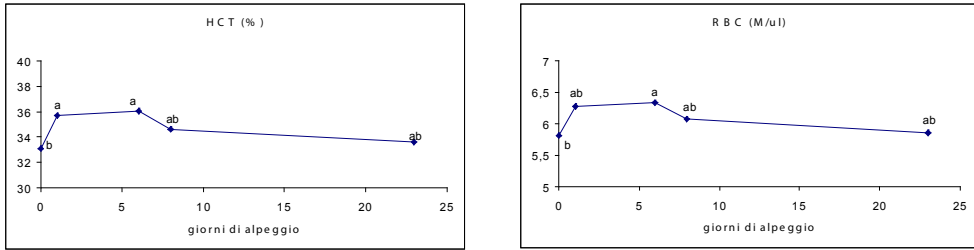
a, b: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

Il picco di cellule somatiche registrato nel latte nella stessa giornata conferma l'iniziale difficoltà di adattamento delle bovine a questo nuovo ambiente di allevamento; tuttavia tale situazione di stress sembra risolversi entro una settimana dal trasferimento in alpeggio.

Analisi ematologiche

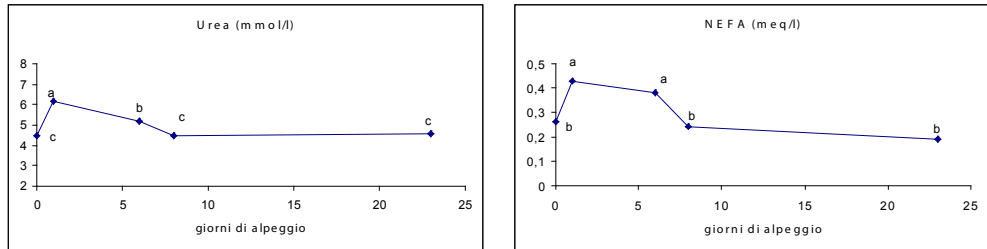
Per quanto riguarda i parametri ematochimici, diversi sono gli analiti che hanno subito delle significative variazioni a seguito del trasferimento in alpeggio delle bovine. L'aumento rilevato a carico di Hct e RBC in corrispondenza dei primi giorni di alpeggio (Figura 3), pur non raggiungendo valori che possono far pensare alla presenza di forme patologiche, è indicatore di un minor stato d'idratazione degli animali. Tale condizione trova una possibile spiegazione nella diminuzione dei liquidi circolanti dovuta allo stress da trasporto o al minor approvvigionamento idrico nella fase successiva all'arrivo in malga. A questa iniziale disidratazione potrebbe essere attribuito l'innalzamento relativo della concentrazione di urea e NEFA osservato nello stesso periodo (Figura 4). Tuttavia non è da escludere che l'aumento osservato per questi parametri possa derivare dalla maggior richiesta di substrati energetici per effetto del nuovo e più difficile ambiente di allevamento (Breazile, 1987; Carroll e Forsberg, 2007; Möstl e Palme, 2002). In tale situazione, infatti, il deficit energetico causato dall'aumento dell'attività motoria e dall'incapacità dell'erba del pascolo di soddisfare la richiesta di nutritivi in bovine molto produttive, si risolve in una accentuata mobilitazione delle riserve corporee (Andrighetto e coll., 1996).

Figura 3 - Valori di ematocrito (HCT) e eritrociti (RBC), valutati in vacche da latte Brune nella stalla di origine (0) e dopo 1, 6, 8 e 23 giorni dal trasferimento in alpeggio



a, b: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

Figura 4 - Valori di Urea e NEFA, valutati in vacche da latte Brune nella stalla di origine (0) e dopo 1, 6, 8 e 23 giorni dal trasferimento in alpeggio



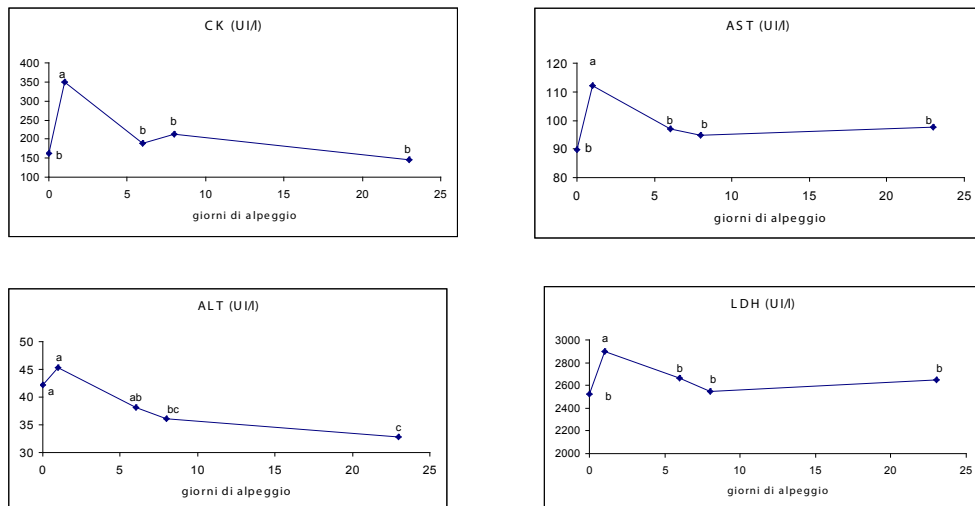
a, b, c: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

Con il procedere del periodo di alpeggio, tutti i parametri sopra descritti hanno mostrato una graduale diminuzione, fino ad assestarsi attorno a valori simili a quelli misurati nella stalla di origine (Figure 3 e 4). In tale contesto potrebbe aver giocato un ruolo decisivo l'importante integrazione alimentare somministrata alle bovine.

L'aumento riscontrato in concomitanza del primo prelievo effettuato in alpeggio a carico degli enzimi CK, AST, ALT e LDH (Figura 5) non è invece riconducibile ad un'eventuale emocoagulazione, in quanto trattasi di enzimi intracellulari, il cui tasso ematico aumenta solo in seguito ad una lisi cellulare.

CK e AST nei ruminanti sono indicatori di integrità muscolare (Meyer e Harvey, 2007) e il loro evidenziato incremento è verosimilmente imputabile all'effetto delle operazioni di carico, trasporto e scarico.

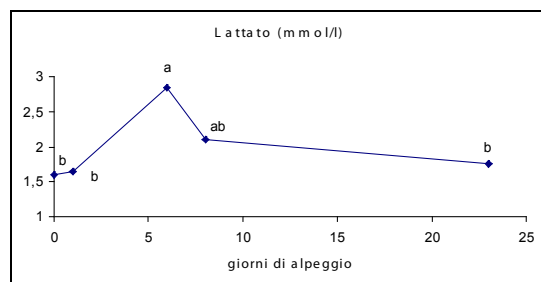
Figura 5 - Valori degli enzimi CK (creatin chinasi), AST (aspartato aminotransferasi), ALT (alanina aminotransferasi), e LDH (lattato deidrogenasi) valutati in vacche da latte Brune nella stalla di origine (0) e dopo 1, 6, 8 e 23 giorni dal trasferimento in alpeggio



a, b, c: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

L'acido lattico o lattato è un sottoprodotto del metabolismo anaerobico muscolare il cui accumulo nel torrente ematico si correla alla comparsa della cosiddetta fatica muscolare. In tal senso, l'aumento riscontrato nella prima settimana di monticazione è indice di aumentata attività motoria degli animali (Figura 6).

Figura 6 - Valori di lattato valutati in vacche da latte Brune nella stalla di origine (0) e dopo 1, 6, 8 e 23 giorni dal trasferimento in alpeggio



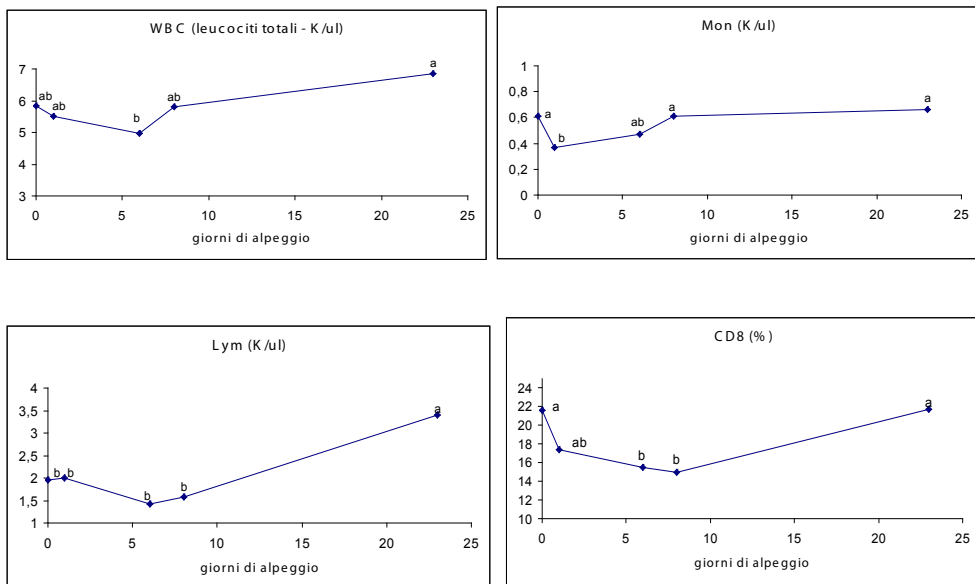
a, b: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

Il significativo aumento della ALT, enzima che nei ruminanti è espresso principalmente a livello epatico, evidenzia un lieve grado di sofferenza metabolica degli animali in corrispondenza del trasferimento in malga (Figura 5).

Tutte le precedenti considerazioni troverebbero sostegno nell'andamento della LDH in quanto trattasi di un enzima con elevata attività sia a livello muscolare che epatico: minimi insulti a carico di questi tessuti possono portare ad un notevole aumento della sua concentrazione (Meyer e Harvey, 2007).

Per quanto riguarda la funzionalità del sistema immunitario, la conta dei leucociti totali (WBC) ha evidenziato una diminuzione della concentrazione di tali cellule nel corso della prima fase di monticazione (Figura 7). Questo fenomeno è attribuibile al calo della popolazione monocitaria (Mon) e linfocitaria (Lym), in particolare della sottopopolazione dei CD8, ovvero linfociti T ad azione prevalentemente citotossica (Figura 7). Nessuna variazione è stata invece riscontrata a carico della sottopopolazione dei CD4 e dei WC1, linfociti T ad attività regolatrice della risposta immunitaria.

Figura 7 - Valori di leucociti (WBC), monociti (Mon), linfociti (Lym) e della sottopopolazione linfocitaria CD8 valutati in vacche da latte Brune nella stalla di origine (0) e dopo 1, 6, 8 e 23 giorni dal trasferimento in alpeggio



a, b: lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per almeno $P < 0.05$

La diminuzione dei CD8 può essere indicativa di una condizione di stress degli animali. È stato scientificamente provato, infatti, che i glucocorticoidi, sostanze ormonali implicate nella fisiologia dello stress, sono in grado di determinare una diminuzione del numero dei timociti (cellule deputate alla sintesi dei linfociti T nel timo), e di conseguenza del numero di cellule T circolanti (Carroll e Forsber,

2007; Pazirandeh e coll., 2002). Tuttavia, nel nostro studio l'analisi del cortisolo ematico non ha evidenziato alcuna differenza statisticamente significativa nella fase di messa in alpeggio rispetto alla stabulazione in stalla. Ancora molto resta inoltre da chiarire sia sulla regolazione del tasso di linfociti T circolanti, sia sulle relazioni che intercorrono tra le diverse sottopopolazioni esistenti.

Conclusioni

I dati di carattere produttivo e metabolico rilevati nello studio hanno evidenziato come la messa al pascolo di bovine molto produttive abbia determinato uno stato di disagio dell'animale influenzando significativamente diversi parametri. Le modificazioni riscontrate in questo studio si sono dimostrate transitorie e, per quel che riguarda gli indicatori biochimico-ematologici, di lieve entità. Su quest'andamento potrebbero aver giocato un ruolo decisivo le favorevoli condizioni in cui si realizzato il trasferimento in malga, come la breve distanza dall'azienda di origine, l'impiego di idonei mezzi per il trasporto degli animali e la collocazione pianeggiante delle superfici a pascolo. Pertanto, diventa importante sottolineare che le modificazioni a carico dei parametri valutati potrebbero verosimilmente raggiungere livelli più marcati e duraturi in presenza di situazioni logistiche ed ambientali più difficili rispetto a quelle precedentemente descritte, mettendo a repentaglio la salute e lo stato di benessere delle bovine.

Ringraziamenti

Gli autori del lavoro ringraziano l'Azienda Zootecnica Rigoni Ruggero per la totale disponibilità fornita alla realizzazione della ricerca. Un sentito ringraziamento a Mauro Rigoni e Roberto Chimetto per la puntuale e competente collaborazione nella fase di raccolta dei dati e dei campioni sperimentali utilizzati nello studio, al dott. Flavio Da Ronch e alla dott.ssa Martina Dorigo per i preziosi contributi scientifici forniti e a tutto il personale tecnico dei laboratori di analisi coinvolti.

Bibliografia

- AAVV., 2001. *La via delle malghe*. Comunità Montana Spettabile Reggenza dei Sette Comuni e Comunità Montana dall'Astico al Brenta.
- Andrighetto I., Berzaghi P., Cozzi G. 1996. *Dairy feeding and milk quality: the extensive systems*. Zoot. Nutr. Anim. 22: 241-250.
- Bargo F., Muller L.D., Kolver E.S., Delahoy J.E., 2003. *Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture*. J. Dairy Sci. 86(1):1-42.
- Bovolenta S., Saccà E., Corrazzin M., Gasperi F., Biasioli F., Ventura W., 2008. *Effects of stocking density and supplement level on milk production and cheese characteristics in Brown cows grazing on mountain pasture*. J. Dairy R. 75(3): 357-364.
- Brezile J.E., 1987. *Physiologic basis and consequences of distress in animals*. JAVMA 191(10): 1212-1215.
- Carroll J.A., Forsberg N.E., 2007. *Influences of stress and nutrition on cattle immunity*. Vet. Clin. Food Anim. 23:105-149.
- Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L., 1997. *Clinical Biochemistry of domestic animals*. London, UK: Academic Press.
- Meyer D.J., Harvey J.W., 2007. *Medicina di laboratorio veterinaria. Interpretazione e diagnosi*. Roma, IT: Antonio Delfino Editore, 3ª Ed.
- Möstl E., Palme R., 2002. *Hormones as indicators of stress*. Dom. Anim. End. 23:67-74.
- SAS Institute, Inc. 2001. *SAS/STAT user's guide*. Version 6. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Pazirandeh A., Xue Y., Prestegard T., Jondal M., Okret S., 2002. *Effects of altered glucocorticoid sensitivity in the T-cell lineare on thymocyte and T-cell homeostasis*. FASEB J. 16(7): 727-9.
- Welfare Quality® 2004. <http://www.welfarequality.net/everyone/27672>.