

Nuove strategie nella gestione dello stress da caldo in stalla

di **A. Formigoni, D. Cavallini, E. Bonfante, L. Mammi, M. Fustini**

In Italia il caldo rappresenta una delle minacce più insidiose per il reddito degli allevatori di bovine da latte. In condizioni di stress da caldo infatti, le vacche (in particolare le più produttive) riducono i tempi di riposo e di ruminazione, l'ingestione di alimento e la produzione quanti-qualitativa del latte; al contempo aumenta la sensibilità alle comuni patologie e peggiorano gli indici riproduttivi. I danni del caldo si prolungano nel tempo incidendo negativamente sulle performance per molti mesi oltre il periodo estivo.

Date le pesanti conseguenze dello stress da caldo appare importante definire con accuratezza il problema e mettere a punto azioni correttive che aiutino a controllare il fenomeno.

Il ruolo dell'umidità

Tradizionalmente si ritiene che la zona di benessere termico delle bovine da latte sia compresa fra -5 e $+23,9$ °C; il range indicato è molto ampio e risente di diverse condizioni. In effetti, quando si vogliono valutare correttamente le condizioni ambientali che provocano «stress termico» bisogna tener conto delle temperature ma anche, e soprattutto, dei valori di umidità relativa e di velocità dell'aria negli ambienti dove vivono gli animali.

La combinazione dei dati inerenti temperatura e umidità genera l'indice THI (Temperature and humidity index) (Thom, 1958). Il valore di THI si calcola usando la formula: $(1,8 \times AT + 32) - [(0,55 - 0,55 \times RH) \times (1,8 \times AT - 26)]$, dove AT è la temperatura ambientale espressa in °C e RH è l'umidità relativa. Quando la velocità dell'aria aumenta la temperatura percepita dagli animali diminuisce; per esempio con una velocità di 2,5 m/s la temperatura percepita è inferiore di circa 3 °C.

I primi studi condotti sugli effetti dello stress da caldo nei bovini (Berry

et al., 1964) hanno indicato il valore soglia di THI di 72 oltre il quale gli animali manifestano evidenti segni di stress. Quelle ricerche tuttavia sono state condotte utilizzando bovine con livelli produttivi modesti (produzione media di latte di 15,5 kg al giorno) di certo non comparabili con le attuali realtà produttive.



et al., 1964) hanno indicato il valore soglia di THI di 72 oltre il quale gli animali manifestano evidenti segni di stress. Quelle ricerche tuttavia sono state condotte utilizzando bovine con livelli produttivi modesti (produzione media di latte di 15,5 kg al giorno) di certo non comparabili con le attuali realtà produttive.

Secondo le più recenti esperienze di Collier et al. (2012), il valore soglia di THI oltre il quale si registrano danni produttivi in stalla è di 64. Considerato che in primavera e in estate durante la notte i valori di THI sono generalmente più contenuti rispetto al giorno, lo stesso Collier indica di considerare come stressanti quelle giornate in cui il THI permane a valori uguali o superiori a 68 per almeno 17 ore.

La perdita di latte è già evidente dopo 17 ore di esposizione a stress termico e mediamente è superiore ai 2 kg di latte giornalieri. La sensibilità al caldo è inoltre diversa in funzione della produzione di latte; per ogni 5 litri di latte oltre i 35, diminuisce di 5 °C la soglia di stress termico; ciò significa che le bovine più produttive sono decisamente più sensibili al caldo e manifestano perdite produttive più accentuate.

Tutte queste conoscenze, nell'insieme, ci rappresentano la necessità di affrontare il problema del caldo primaverile ed estivo con criteri diversi e nuovi rispetto al passato; in particolare, i valori di THI oltre i quali è necessario condizionare gli ambienti sono decisamente più bassi rispetto a quelli ritenuti finora validi.

Come intervenire

Misurare il THI dove vivono le vacche. Il primo passo da fare è quello di monitorare i valori di THI dove vivono gli animali; questo significa disporre di sistemi che consentano di misurare in continuo i valori di temperatura e umidità all'interno delle stalle a un'altezza non superiore ai 150-200 cm dal suolo per cogliere con maggiore precisione il caldo percepito dagli animali. Oggi sono disponibili attrezzature in grado di rilevare in continuo umidità e temperatura integrandoli automaticamente per il calcolo del THI.

Automatizzare il funzionamento degli impianti di ventilazione e raffreddamento. L'individuazione delle condizioni di stress da

caldo debbono essere affidate a strumentazioni calibrate per evitare erronee stime basate sulle sensazioni degli operatori che, ovviamente, non possono percepire il caldo al pari di una bovina che produce latte e vive in quel particolare box della stalla.

La classica affermazione «non c'è caldo» perché «ancora non sento caldo» è probabilmente una delle principali cause di ritardo degli interventi di contenimento del problema e di errata gestione degli impianti di raffreddamento.

Ragionando sui valori di umidità relativa e temperatura oltre i quali si generano condizioni di THI critici, ci si può rendere conto che già con temperature di 20-22 °C e umidità relative superiori al 50-60%, le bovine più produttive possono essere in condizioni di stress da caldo (tabella 1).

Un'esperienza concreta

Presso la stalla didattica della facoltà di Scienze mediche veterinarie dell'Università di Bologna, dalla fine del mese di aprile del 2016 è in dotazione un impianto per la ventilazione e il raffreddamento che risponde a parametri ben definiti.

Vediamoli nel dettaglio.

Ventilazione. A partire da un THI di 60, velocità di rotazione delle pale destratificanti al 30% della potenza massima (velocità attesa dell'aria di 0,8 m/s circa).

TABELLA 1 - THI ⁽¹⁾ in funzione di temperatura e umidità ambientali

Temperatura (°C)	Umidità relativa dell'ambiente (%)			
	40	50	60	70
18	62,3	62,6	63,0	63,3
20	64,7	65,3	65,8	66,4
22	67,1	67,9	68,6	69,4
24	70,7	71,5	72,2	73,0

(1) THI = Temperature and humidity index.

TABELLA 2 - Dati tecnici relativi alla stalla didattica dell'Università di Bologna nel 2016

Periodo	1° quadrimestre	2° quadrimestre	3° quadrimestre
Vacche in lattazione (n.)	88	84	86
Parti (n.)	26	33	37
Giorni medi di lattazione (n.)	181,5	198,8	191,8
Latte (kg/giorno)	33,1	34,2	31,3
Grasso (%)	3,69	3,46	3,86
Proteina (%)	3,46	3,46	3,52
Lattosio (%)	5,1	5,06	4,99
Cellule somatiche (n./mL) × 1.000	237	275	272
Urea (mg/100 mL)	22,89	21,84	20,83

A partire da THI di 65, velocità di rotazione delle pale destratificanti al 100% della potenza massima (velocità attesa dell'aria di 2,5 m/s circa).

Aspersione di acqua alla greppia.

A partire da THI di 65, in automatico e in continuo per le 24 ore del giorno, 2 minuti di acqua (pari a 1,3 L/minuto per postazione in greppia) seguiti da 5 minuti di asciugatura.

L'utilizzazione di queste impostazioni ha fornito risultati molto interessanti con il mantenimento dell'ingestione e della produzione quanti-qualitativa del latte nei mesi estivi (tabella 2).

I risultati ottenuti presso la stalla didattica hanno confermato, nella pratica, quanto emerso dalle ricerche pubblicate da Chen et al., proprio nel 2016. Questi autori hanno comparato gli effetti derivanti dal raffreddamento effettuato in continuo nella giornata con l'uso di acqua in ragione di 1,4 o 4,9 L/minuto per capo (tabella 3). L'acqua era aspersa con ugelli che funzionavano per 3 minuti seguiti da 9 minuti di ventilazione.

Nessuna differenza è stata osservata usando più o meno acqua; il raffreddamento ha determinato una minore temperatura corporea nelle ore più calde della giornata (-0,7 °C) e una produzione di latte di oltre 3 kg superiore; inoltre le bovine raffreddate hanno speso il 25% di tempo in più alla greppia.

Con questo studio gli autori hanno evidenziato l'efficacia del raffreddamento

realizzato con ventilazione e docce e come sia possibile attuare un sensibile risparmio di acqua senza penalizzare le risposte degli animali; infine è stata osservata la riluttanza delle bovine a farsi bagnare la testa, il che suggerisce di evitare che l'asperzione di acqua avvenga in prossimità dei passaggi che portano dalle aree di riposo alle greppie.

Interventi gestionali

Nel periodo caldo, oltre alla pratica del raffrescamento con ventilazione e acqua è utile attuare interventi gestionali che migliorino complessivamente le condizioni di benessere.

Gestione dei gruppi e degli spazi. La gestione dei gruppi,

soprattutto nei mesi caldi, dovrà orientarsi a limitare il sovraffollamento, i fenomeni di competizione e, più in generale, le perdite di tempo per le bovine.

Più di frequente, i tempi «morti» nelle stalle sono rappresentati dal periodo speso in sala di attesa prima della mungitura e dai tempi richiesti per le visite veterinarie: ogni ora di riposo persa incide negativamente sulla produzione e sullo stato generale della bovina.

Maggiore attenzione all'igiene delle aree di riposo. Con l'aumento delle temperature ambientali gli animali tendono a stare più tempo in piedi e quindi a riposare di meno. L'apparato locomotore e in particolare il piede è maggiormente sollecitato e ciò spiega gran parte dell'aumento delle patologie podali che generalmente si registra alla fine dell'estate. È quindi utile realizzare i pareggi funzionali prima che giunga il caldo; in particolare si dovrà porre attenzione alle bovine che saranno in asciutta e partoriranno durante i mesi estivi.

La gestione delle cuccette e delle aree di riposo, in estate, diventa più difficile perché le maggiori temperature ambientali promuovono l'instaurarsi di condizioni che favoriscono lo sviluppo di patogeni ambientali pericolosi per la salute dei tessuti molli del piede e della mammella; è quindi opportuno programmare pulizie più

TABELLA 3 - Effetti del raffrescamento con ventilazione e asperzione in continuo di diverse quantità di acqua (1)

Tesi	Controllo	Acqua - 1,4 L/min	Acqua - 4,9 L/min	P
Temperatura corporea media (°C)	38,9	38,6	38,5	< 0,1
Ingestione (kg s.s./giorno)	27,9	29,0	29,1	n.s.
Latte (kg/giorno)	42,6	46,3	45,9	< 0,01
Masticazione (minuti/bolo)	22,2	27,3	28,1	< 0,01
Tempo di riposo (ore/giorno)	11,9	12,2	12,1	n.s.
Tempo speso all'abbeveratoio (ore/giorno)	1,3	1,0	0,8	< 0,1
Tempo speso alla greppia (ore/giorno)	5,4	5,9	5,9	n.s.

(1) Il sistema di raffrescamento usato nel corso della ricerca prevedeva, per tutta la giornata, l'asperzione di acqua per 3 minuti intervallati da 9 minuti di ventilazione.

n.s. = non significativo.

Adattato da Chen et al., 2016.

frequenti e utilizzare ammendanti in grado di limitare lo sviluppo di potenziali patogeni.

La ventilazione delle aree di riposo favorisce notevolmente il riposo degli animali e, come dimostrato anche nei vitelloni da carne, aumentando la velocità di evaporazione dell'umidità dai pavimenti migliora le condizioni igieniche degli ambienti; ciò si ripercuote positivamente sullo stato di benessere e salute delle bovine in lattazione e in asciutta ma anche delle manze e dei vitelli.

Pulizia e drenaggio dei pavimenti.

Le caratteristiche dei pavimenti sono particolarmente importanti soprattutto quando le bovine riposano meno; è fondamentale assicurare una buona presa del piede alle superfici e la frequente pulizia dalle deiezioni; nelle corsie di alimentazione, quando viene utilizzata acqua per il raffrescamento, è importante evitare che questa si accumuli adottando adeguati sistemi di drenaggio.

Controllo delle mosche. Le mosche rappresentano una seria minaccia al benessere e alla salute delle bovine; la presenza di questi insetti (ma non solo di questi) limita i tempi di riposo, induce maggiore nervosismo e può favorire la diffusione di diverse patologie. Per essere efficace, il controllo della moltiplicazione e diffusione delle mosche deve iniziare già nei mesi primaverili attraverso opportune operazioni di pulizia e di controllo della deposizione di uova. La ventilazione alle greppie, ma ancor di più nelle aree di riposo, aiuta notevolmente a tenere lontane le mosche.

Interventi nutrizionali

Acqua. È sempre importante assicurare agli animali adeguati punti di abbeverata in grado di soddisfare gli ingenti fabbisogni idrici; a maggior ragione si dovrà curare questo aspetto durante i periodi caldi. Si ricorda che il consumo di acqua è di circa 4,5 L/giorno per ogni chilogrammo di sostanza secca ingerita; in condizioni di caldo i fabbisogni aumentano del 50-60%. È quindi necessario assicurarsi che posizione, dimensione, portata e regolare pulizia degli abbeveratoi siano ottimali.

Foraggi. La disponibilità di foraggi dotati di fibra digeribile è sempre utile ma, durante il periodo estivo, rappresenta un fattore di incredibile importanza per formulare e fornire una razione appetibile e dieteticamente efficace. Laddove sia possibile, quindi, è

consigliabile preservare il foraggio di migliore composizione per i mesi estivi. Nel caso della somministrazione di razioni sotto forma di piatto unico è importante preservare l'omogeneità della miscela nell'arco della giornata e controllare l'efficacia fisica delle fibre per assicurare tempi di ruminazione superiori ai 450-500 minuti al giorno. La disponibilità di fieni lunghi, in genere, stimola i tempi di ruminazione e con essi la velocità di evacuazione dal rumine.

Tale fenomeno è desiderabile per limitare la produzione e l'accumulo di acidi grassi nel rumine e facilitare l'escape delle frazioni nobili degli alimenti che potranno essere utilizzate più efficientemente nell'intestino.

Concentrati. È opportuno evitare di elevare oltre il 60-65% della sostanza secca l'utilizzo di mangimi anche se ricchi di fibre. Per il calcolo di questo parametro si dovrebbe considerare che, sul secco, il silomais è per un 50% circa costituito da granella così come un fieno di medica al 18,5% di proteina contiene circa il 50% di foglie; a tutti gli effetti, queste componenti dovrebbero essere considerate mangimi e, dunque, il computo del rapporto foraggi/concentrati ne deve tener conto.

Utile, laddove ne sia ammesso l'utilizzo, l'impiego di grassi rumino-inerti per contenere i deficit nutrizionali soprattutto delle bovine a più elevata produzione. Per ciò che attiene ai livelli di amidi delle razioni il suggerimento è quello di contenerne gli apporti entro valori del 20-24% della sostanza secca



La gestione dei gruppi, in estate, deve limitare il sovraffollamento e favorire invece condizioni di maggior riposo della vacca



Il raffrescamento e la ventilazione in automatico hanno un impatto benefico sullo stress da caldo delle bovine e favoriscono una buona produzione quanti-qualitativa di latte

con quote fermentabili non superiori al 12-15%. In relazione alle fibre valgono le tradizionali indicazioni relative ai fabbisogni in NDF ma corretta per il contenuto in amido e ceneri (aNDFom).

Mangimi liquidi e zuccheri. L'uso di mangimi liquidi a base di zuccheri, carboidrati semplici (melassi, maltodestrine, mono e disaccaridi) piuttosto che di glicerolo e glicole propileno sono interessanti nella logica di aumentare l'appetibilità delle razioni, modulare positivamente le fermentazioni ruminali riducendo i rischi derivanti dall'uso di quantità eccessive di amidi, elevare la concentrazione energetica delle diete.

I livelli complessivi di zuccheri che appaiono ottimali nelle razioni sono compresi fra il 5,5 e il 6,5% della sostanza secca.

Azoto e aminoacidi. Il primo obiettivo da perseguire è quello di soddisfare i fabbisogni azotati del microbiota ruminale e, in successione, di aminoacidi per la bovina. Esiste un rapporto abbastanza stretto fra uremia, apporto di azoto delle razioni e livelli di ammoniaca nel liquor ruminale. Sappiamo che il livello minimo di ammoniaca da mantenere nel rumine per promuovere l'azione dei batteri cellulolitici è di 5 mg/dl; questi concentrazioni appaiono assicurate quando l'urea nel latte sia fra i 18 e i 22 mg/dl; valori più elevati non danno alcun vantaggio e anzi accrescono i fabbisogni energetici.

Per ottenere questi risultati, in genere, le razioni adeguate sono al 13,5-15,5% di proteina grezza. Utili le integrazioni con aminoacidi rumino-protetti per esaltare i titoli lipidici e di caseina del latte; nelle comuni condizioni italiane la metionina si conferma l'aminoacido più frequentemente limitante.

Additivi. Numerosi additivi sono stati testati per mitigare lo stress termico. Nel caso dei minerali è utile ricordare come l'impiego di adeguati livelli di calcio, potassio, cloro, sodio e magnesio sia fondamentale; nondimeno dovranno essere assicurati i livelli raccomandati di oligoelementi; questi dovranno, auspicabilmente, essere forniti anche come chelati (30-35% degli apporti).

Alcuni lieviti hanno dimostrato la loro efficacia nel miglioramento dell'ingestione, della digeribilità della fibra e delle fluttuazioni di pH nel rumine. Risposte positive si sono infine ottenute dall'impiego di niacina rumino-protetta e di prodotti ad attività immunomodulante.

Gestione del razioneamento. Nella maggioranza delle stalle raffrescate il consumo di alimenti aumenta nella notte e subito dopo le mungiture, pertanto la distribuzione delle razioni e il loro accostamento in greppia deve tener conto di questi elementi.

Particolare attenzione va rivolta alla stabilità fermentativa degli insilati e delle miscelate, a questo proposito è raccomandata la pulizia quotidiana

delle greppie, l'uso di acidi organici ad azione stabilizzante e la sospensione o la massima limitazione dell'aggiunta di acqua nel carro. Durante il periodo caldo si accelera la velocità dei processi ossidativi dei lipidi, specie se la razione è integrata con sali contenenti ferro che, notoriamente, funge da potente pro-ossidante.

Una particolare attenzione va inoltre riservata alla pulizia dei contenitori utilizzati per i mangimi, specie di quelli esposti al sole. Generalmente gli alimenti in pellet sono più stabili e resistenti ai processi ossidativi.

Raffrescare in automatico

Fra le strategie da attuare per controllare il problema dello stress da caldo nelle stalle, la più importante è certamente rappresentata dall'utilizzo, in automatico, di sistemi di raffrescamento che ottimizzino la movimentazione dell'aria nelle zone di riposo e nelle corsie di alimentazione e permettano di bagnare e asciugare le bovine nel corso del giorno e della notte.

Secondo le ricerche più recenti, il valore di THI oltre il quale è opportuno attivare la bagnatura degli animali è di 68 quando le temperature notturne sono inferiori ai 18 °C mentre, quando le temperature notturne superano i 18 °C, il valore critico di THI al quale attivare la bagnatura dovrebbe essere abbassato a 65; non va dimenticato che questi valori si possono raggiungere, negli ambienti di stalla, già in primavera.

La misurazione in continuo dei valori di THI e l'utilizzo in automatico della ventilazione e del raffrescamento con acqua appaiono, alla luce delle ricerche e delle esperienze pratiche, mezzi efficaci per mitigare gli effetti dello stress da caldo negli allevamenti e, soprattutto, per le bovine più produttive.

**Andrea Formigoni, Damiano Cavallini
Elena Bonfante, Ludovica Mammi
Mattia Fustini**

*Dipartimento di scienze mediche veterinarie
Alma Mater Studiorum Università di Bologna*

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/17ia28_8944_web

Nuove strategie nella gestione dello stress da caldo in stalla

**L'INFORMATORE
AGRARIO**

BIBLIOGRAFIA

Berry I.L., Shanklin M.D., Johnson H.D. (1964) - Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity. *Trans. Am. Soc. Ag. Eng.* 7:329-331. Cit. da Collier et al., 2012.

Collier R.J., Hall L.W. (2012) - Quantifying Heat Stress and Its Impact on Metabolism and Performance. <http://dairy.ifas.ufl.edu/rns/2012/6CollierRNS2012a.pdf>

Chen J.M., Schütz K.E., Tucker C.B. (2016) - Cooling cows efficiently with water

spray: Behavioral, physiological, and production responses to sprinklers at the feed bunk. *J. Dairy Sci.* 99:4607-4618. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10714>

Frazzi E., Calegari F., D'Alessio P. (2008) - Ventilazione, docce e sabbia la formula contro il caldo. Supplemento a L'Informatore Agrario, 11: 33-37.

Thom E.C. (1958) - Cooling degree days. Air conditioning, heating and ventilating 55: 65-69. Cit. da Collier et al., 2012.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.