

# Aspetti produttivi, riproduttivi, economici ed ambientali del raffreddamento delle bovine da latte in climi caldi – il caso di Israele

[ruminantiame.se.ruminantia.it/aspetti-produttivi-riproduttivi-economici-ed-ambientali-del-raffreddamento-delle-bovine-da-latte-in-climi-caldi-il-caso-di-israele/](http://ruminantiame.se.ruminantia.it/aspetti-produttivi-riproduttivi-economici-ed-ambientali-del-raffreddamento-delle-bovine-da-latte-in-climi-caldi-il-caso-di-israele/)

Israel Flamenbaum



Il costante aumento del livello di produzione desiderato negli allevamenti di bovine da latte insieme con gli effetti del riscaldamento globale, aggravano fortemente il calo delle prestazioni produttive delle vacche, maggiormente negli allevamenti a produzione intensiva situati in regioni calde. Sono stati svolti un gran numero di studi negli ultimi cinque decenni, volti a quantificare l'effetto negativo dell'estate sulle prestazioni delle bovine, e sono stati sviluppati sistemi di raffreddamento efficienti che consentissero agli agricoltori delle regioni calde di superare questo impatto negativo estivo e che permettessero di raggiungere alte rese per vacca così come fertilità e salute accettabili. Tali sistemi di raffreddamento sono stati rapidamente adottati dagli agricoltori in tutto il mondo. Per raggiungere un effetto ottimale, i sistemi di raffreddamento devono essere installati e utilizzati correttamente, nonché specificamente adattati per ciascuna regione e condizione di gestione particolare.

Strumenti per combattere lo stress da caldo includono l'uso di irrigatori a bassa pressione, nebulizzatori ad alta pressione o pad di raffreddamento evaporativo. Tutti questi sistemi producono raffreddamento per evaporazione dell'acqua. L'evaporazione converte l'acqua liquida in vapore acqueo. L'evaporazione dell'acqua richiede energia e come l'acqua evapora la fonte di energia viene raffreddata. Il sistema di irrigazione a bassa pressione ottiene l'energia dalla pelle della vacca. Il sistema di nebulizzazione ad alta pressione e le pads di raffreddamento evaporativo ottengono l'energia dall'aria. Tutti

questi sistemi di raffreddamento evaporativo aggiungono umidità all'aria e alzano i livelli di umidità relativa. Un buon ricambio d'aria e una buona ventilazione sono importanti per far entrare aria secca ed evitare eccessivi livelli di umidità relativa. I due sistemi di raffreddamento principali possono essere caratterizzati come "Raffreddamento diretto", in cui le vacche sono raffreddate senza cambiare la temperatura della stalla, e "Raffreddamento indiretto", in cui il raffreddamento della bovina è ottenuto riducendo la temperatura dell'aria della stalla dove si trovano. In diversi studi condotti da ricercatori della Kansas State University è stato chiaramente dimostrato che i sistemi basati sull'evaporazione intensa d'acqua dalla pelle della vacca sono più efficaci dei sistemi ad alta pressione che riducono solo la temperatura dell'aria della stalla.

Ad oggi, la maggior parte delle vacche nel mondo sono raffreddate da sistemi di raffreddamento diretto, mentre sistemi di raffreddamento indiretto sono utilizzati principalmente in regioni desertiche secche o in regioni con un'ampia gamma di temperature quotidiane tra l'inverno e l'estate, che obbligano gli agricoltori a mantenere le mucche al coperto per alcuni mesi all'anno durante inverni molto freddi. Sulla base di studi effettuati tramite stazioni sperimentali è stato dimostrato che l'evaporazione di acqua all'interno di un riparo chiuso ha il potenziale di ridurre la temperatura interna della stalla di 14°C (da 32° C a 18 °C), quando l'umidità relativa dell'aria esterna era al 20%, ma la temperatura della stalla è scesa solo di 3°C e 1°C quando l'umidità relativa esterna era del 70% e 80% rispettivamente. Il fatto che di solito, l'attuazione di sistemi di raffreddamento indiretto tende ad essere più costosa da installare e utilizzare (edifici chiusi e l'obbligo per il funzionamento tutto l'anno), rende questo sistema di raffreddamento possibile solo in quelle regioni dove d'estate l'umidità relativa non supera il 40%, a meno che gli edifici chiusi non siano necessari a proteggere le vacche in inverno dalla sofferenza dello stress da freddo. Il sistema di raffreddamento diretto ha dimostrato di essere efficace in tutti i tipi di clima (sia secco che umido) e di solito è il metodo più economico. Le vacche sono raffreddate direttamente dall' acqua evaporata dalla loro superficie, solitamente da una combinazione di bagnatura e ventilazione forzata intensiva. Questa forma di sistema di raffreddamento è stata sviluppata ed implementata negli allevamenti quasi 60 anni fa e da allora è stata notevolmente migliorata.

Tutte le bovine della mandria, comprese quelle nella fase finale della gravidanza, richiedono il raffreddamento in estate. L'intensità delle esigenze di raffreddamento (ore di raffreddamento al giorno) è proporzionale al livello di produzione e all'intensità dello stress da caldo. Si va da 7 a 3 ore cumulative al giorno per vacche alte e basse o asciutte, rispettivamente. Il raffreddamento delle vacche è costituito da sequenze di ventilazione forzata continua (velocità del vento di 3 metri/secondo) e brevi sessioni di bagnatura (20-30 secondi), somministrate ogni 5 minuti. La durata di ogni "sessione di raffreddamento" è di 30-45 minuti e si raccomanda di ripeterla ogni 2-3 ore durante il giorno. Sono necessarie gocce grandi prodotte da irrigatori a bassa pressione per ottenere una bagnatura rapida ed efficace della superficie della bovina.

Le vacche mostrano segnali di stress se aumenta la frequenza respiratoria (oltre i 60 respiri/min) e la temperatura corporea (superiore a 39 °C). Recentemente abbiamo iniziato ad usare con successo registratori di dati intra-vaginali per monitorare continuamente la temperatura corporea. Il monitoraggio di questi parametri frequentemente durante le giornate estive indicherà all'allevatore quando iniziare ed interrompere il trattamento di raffreddamento e gli permetterà inoltre di valutare l'efficacia del sistema di raffreddamento in uso. Vacche in stress da caldo riducono i consumi alimentari mentre in quelle raffreddate, essi aumenteranno di nuovo. È necessario fare in modo che le vacche abbiano cibo salubre in quantità sufficiente per tutto il giorno. Le bovine sottoposte a stress da caldo bevono più acqua. Vi è perciò la necessità di fornire sufficiente "spazio agli abbeveratoi" e di evitare l'affollamento quando le vacche sono di ritorno dalla mungitura o dall'alimentazione.

E' stato dimostrato che raffreddare direttamente le vacche per tempi sufficienti al giorno può permettere loro di mantenere la temperatura corporea normale per tutto il giorno, durante una tipica giornata estiva dove la temperatura diurna ambientale esterna supera i 30° C.

E' stato effettuato un sondaggio per valutare l'effetto del raffreddamento diretto delle bovine sulla produzione di latte e sulla riproduzione in 15 grandi aziende lattiero-casearie in Israele. Il rapporto tra la produzione di latte media giornaliera d'estate e d'inverno è stato del 98% (con un calo di 0,5 lit al giorno dall'inverno all'estate) negli allevamenti con sistemi di raffreddamento intensivo, rispetto a solo il 90% (con un calo di 3,5 lit al giorno) in quelli che non hanno utilizzato sistemi di raffreddamento per le vacche. Il tasso di concepimento nei mesi invernali era compreso tra il 40 e il 45% e non differiva tra i due gruppi di aziende agricole, mentre in estate, il tasso di concepimento è sceso di 10 unità percentuali (al 30%) in allevamenti intensamente raffreddati, rispetto ad un calo superiore alle 25 unità percentuali (solo 15%) in quelli senza sistemi di raffreddamento. Questi risultati indicano che il raffreddamento intensivo delle bovine durante l'estate ha quasi il potenziale per eliminare la diminuzione della produzione di latte bovino in estate e di ridurre della metà il previsto calo del tasso di concepimento in estate.

In un altro sondaggio, abbiamo cercato di determinare se un intenso raffreddamento delle vacche in estate può prevenire il declino della produzione di latte anche in mandrie con un rendimento molto elevato (produzione annuale di 305 giorni di > 13.000 kg). La produzione giornaliera in inverno ed estate per vacca è stata in media di 41,5 e 40,7 kg/d, rispettivamente, nelle aziende con raffreddamento intensivo, con un calo inferiore a 1 kg/d, in confronto ad un calo di oltre 5 kg /d in aziende che non hanno utilizzato questo sistema; ciò indica che il raffreddamento intensivo può essere efficace anche con le vacche con produzione estremamente elevata.

Il raffreddamento migliora la fertilità delle vacche ed influenza positivamente la durata della vita della bovina. Vacche sottoposte a raffreddamento intensivo tenute per due estati consecutive in Israele, in condizioni sperimentali hanno ottenuto tassi di concepimento significativamente più elevati, rispetto alle vacche non raffreddate (57% e 17% rispettivamente). I tassi di gravidanza calcolati per 90, 120 e 150 giorni dopo il parto,

differivano significativamente tra i due gruppi (44, 59 e 73% rispetto a 5, 11 e 32%), in vacche raffreddate e non raffreddate rispettivamente. I tassi di concepimento e i tassi di gravidanza ottenuti in vacche raffreddate in modo intensivo in estate in questo esperimento sono stati simili a quelli ottenuti in inverno da inseminazioni in allevamenti commerciali in Israele.

L'effetto del raffreddamento sui tratti riproduttivi delle bovine ad alto rendimento (45-50 kg/d) è stato studiato in una indagine su larga scala in Israele. Il tasso di concepimento nei mesi estivi è stato del 34% nelle vacche sotto raffreddamento, ma solo del 17%, in quelle non sottoposte a raffreddamento. Questi risultati indicano che il raffreddamento intensivo ha il potenziale di raddoppiare il tasso di concepimento in estate delle vacche ad alto rendimento, anche se non raggiunge i livelli invernali. In ogni caso, questo miglioramento della fertilità in estate può migliorare in modo significativo la longevità delle vacche a causa del miglioramento della produttività associata a più brevi intervalli interparto, e anche ridurre il numero di vacche che devono essere eliminate a causa di infertilità.

Sebbene siano state pubblicate molte informazioni che descrivono l'effetto negativo dello stress da caldo sulla produzione di latte, sono disponibili informazioni molto limitate per quanto riguarda il suo effetto sulla "efficienza alimentare" (conversione dieta – latte). I ricercatori dell'università di Arizona hanno effettuato uno studio in camere climatiche a Tucson AZ in cui vacche ad alto rendimento, sottoposte a condizioni climatiche normali e la cui assunzione di alimento è stata limitata a quella delle vacche sottoposte a stress da caldo, hanno avuto un calo di solo la metà del calo di latte registrato nelle vacche con stress da caldo (30% e 15%, rispettivamente per vacche in stress da caldo e in alimentazione limitata in camere climatiche). I ricercatori deducono pertanto che la necessità di canalizzare l'energia proveniente dagli alimenti per l'attivazione dei meccanismi corporei per dissipare il calore e dei cambiamenti nelle vie digestive e metaboliche, sono le cause principali del declino in termini di efficienza dell'alimentazione delle vacche. Sulla base dei risultati dello studio in Arizona, e utilizzando procedure sperimentali quasi identiche, l'effetto dello stress da caldo rispetto al raffreddamento intensivo delle vacche sull'efficienza dell'alimentazione sono stati recentemente studiati in Israele. Così come è stato osservato in Arizona, il calo di produzione del latte nelle vacche in stress da caldo era quasi il doppio di quello ottenuto nelle vacche sottoposte a raffreddamento il cui consumo di alimenti è stato limitato alla quantità consumata da bovine in condizioni di stress da caldo.

Il raffreddamento delle vacche da latte in estate permette non solo alle bovine di raggiungere una produzione di latte annua superiore, ma migliora anche l'efficienza dell'alimentazione, riducendo gli alimenti richiesti per la produzione di latte in condizioni di stress da caldo da 5 a 10 unità percentuali.

Il rendimento del raffreddamento è stato valutato da un programma appositamente progettato che calcola l'aumento del reddito netto per vacca dopo la deduzione delle spese di raffreddamento. Da quando il programma è stato sviluppato, circa 10 anni fa, viene utilizzato per valutare la convenienza dell'implementazione delle soluzioni di

raffreddamento in condizioni climatiche ed economiche diverse, in Israele, Cina, Stati Uniti d'America del Sud, Messico settentrionale, Costa Perù, Central Argentina, Uruguay e Brasile centrale. I risultati di questi calcoli indicano che, nonostante esistano differenze di condizioni climatiche, livello di produzione, pratiche di gestione, costi di raffreddamento e prezzi del latte, l'incremento dell'utile netto annuo per vacca è direttamente correlato al raffreddamento intensivo delle vacche, e si trova in un intervallo che va dai 100 ai 300 US \$/vacca/anno, a seconda del tasso di incremento della produzione di latte annua per vacca e di una migliore efficienza di alimentazione. E' ragionevole supporre che aggiungendo i benefici attesi derivanti anche dal migliorare la fertilità in estate e i tratti di salute, la redditività annuale netta per vacca può aumentare di ben 30-40%.

I fatti non lasciano dubbi sul fatto che le vacche abbiano bisogno di raffreddamento intensivo in estate e che questo raffreddamento possa essere molto redditizio nelle condizioni climatiche opportune. Molti produttori di latte in regioni con clima caldo sono preoccupati per la possibilità che queste procedure di raffreddamento possano portare le vacche a "soffrire" negli spostamenti verso il sito di raffreddamento e per il tempo aggiuntivo speso in piedi durante il trattamento. L'impatto sul comfort e sul benessere delle bovine dei frequenti spostamenti verso i siti di raffreddamento e della lunghezza del tempo trascorso in piedi è stato recentemente testato in Israele. Le bovine sono state divise in due gruppi, in base all'intensità del trattamento di raffreddamento, con differenze nel tempo di raffreddamento previsto. Vacche in entrambi i gruppi sono state raffreddate da un combinazione di bagnatura e ventilazione forzata, fornita nel cortile di attesa alla sala di mungitura. Le vacche nel gruppo A sono state raffreddate per 5 "sessioni di raffreddamento", per un totale di 3,75 ore cumulative al giorno, mentre quelle del gruppo B sono state raffreddate per 8 "sessioni di raffreddamento", per un totale di 6 ore cumulative al giorno.

Come anticipato, l'aumento del tempo di raffreddamento ha portato ad un aumento del tempo di consumo degli alimenti di 2,1 kg/d (8,5%) e della produzione di latte giornaliera di 3,4 kg/d (9,3%). La temperatura corporea e la frequenza respiratoria erano significativamente più bassi nelle vacche sottoposte a trattamenti di raffreddamento più lunghi, rispetto a quelli più brevi (+ 0,8 °C e + 30 respiri al minuto a mezzogiorno rispettivamente). Sorprendentemente, le bovine sottoposte a raffreddamento, pur essendo "obbligate" a stare in piedi per più tempo per essere raffreddate, si sono coricate per più tempo e il loro tempo di riposo è aumentato quasi del 10% (480 e 430 minuti/giorno, nei gruppi a lungo e breve trattamento di raffreddamento rispettivamente). Anche il tempo di ruminazione è aumentato del 6% nei gruppi raffreddati più intensamente (445 e 415 minuti/giorno rispettivamente). Dai risultati di questo studio si apprende che il raffreddamento intensivo di vacche d'alta produzione in estate, non solo migliora la produttività, la riproduttività e la salute, ma migliora anche il comfort della bovina e il suo benessere. Le vacche sottoposte a stress da caldo di solito tendono a stare in piedi e ad accalcarsi. Sottoporre le bovine a raffreddamento più frequentemente nelle giornate estive estremamente calde, facilita il mantenimento di una temperatura corporea normale per più ore al giorno. Le vacche tendono a sdraiarsi e ruminare per periodi più lunghi e, probabilmente, si sentono più a loro agio. Pertanto, gli allevatori

dovrebbero capire che, raffreddando le vacche, non le privano del tempo di riposo previsto ma, al contrario, migliorano notevolmente il loro benessere, un fattore critico durante i caldi mesi estivi.

Un rapporto computerizzato, chiamato “Rapporto delle prestazioni Estate-Inverno” (Summer to Winter performance ratio S:W), è stato sviluppato dai servizi di divulgazione in Israele e, negli ultimi tempi, adottato anche da alcune università nel sud degli USA. La presente relazione annuale aiuta gli allevatori nel monitoraggio dell'efficacia del sistema di raffreddamento installato e gestito nelle loro aziende. La relazione si basa su informazioni provenienti dai dati mensili registrati da ciascuna impresa riguardo la produzione di latte, il contenuto del latte e i tratti di fertilità. Rapporti Estate-Inverno prossimi al 100% rappresentano un allevamento che tratta adeguatamente lo stress da caldo estivo. Rapporti S:W di > 96%, 90% – 96% e <90%, sono stati registrati rispettivamente nel 34%, 44% e 22% degli allevamenti in Israele. Questi risultati indicano che la maggior parte delle aziende in Israele hanno quasi “colmato il divario” tra prestazioni estive e invernali delle bovine da latte, ma che ci sono ancora circa il 20% delle aziende che hanno bisogno di migliorare i loro metodi di raffreddamento. Il tasso di miglioramento del modo in cui i produttori di latte israeliani affrontano lo stress da caldo estivo è stato calcolato e confrontato con quello degli anni dal 1994 al 2010. Durante il periodo di prova, la produzione media giornaliera di latte è aumentata di 2,3 kg/d (6%) nei mesi invernali, rispetto ad un incremento di 7,3 kg/d nei mesi estivi (23%). In questo periodo, il rapporto S:W è aumentato dall' 82% al 96%, un miglioramento significativo, ottenuto principalmente attraverso una migliore attuazione dei metodi di raffreddamento nel settore lattiero caseario israeliano in questi anni.

Non vi è dubbio che il raffreddamento delle vacche abbia anche un impatto sull'ambiente, ma la domanda è se il raffreddamento ha un effetto positivo o negativo, con particolare riferimento alle emissioni di Green House Gases (GHG) e riscaldamento globale. È noto che il settore lattiero caseario nel mondo sarà valutato in futuro, non solo per la sua efficienza economica e il modo in cui gli animali sono manipolati e trattati, ma anche per il suo contributo al riscaldamento globale. Nuovi dati provenienti da recenti studi effettuati ci indicano che l'ottenimento di rendimenti più elevati di latte per vacca ha il potenziale di ridurre le emissioni di gas serra per litro di latte prodotto, durante il processo di sintesi del latte. Le emissioni di gas metano per vacca e per ogni litro di latte prodotto da vacche ad alto rendimento con una produzione di 11.000 kg di latte ogni anno, raggiungono solo il 40% di quelle emesse da quelle che producono a basso rendimento (4000 kg all'anno), e solo l'80% di quelle emesse da quelle che producono 8000 kg all'anno. Abbiamo recentemente calcolato il “ Bilancio delle emissioni di gas serra ” sia per il processo di raffreddamento fornito alle bovine in estate, confrontando l'aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera dall'uso di corrente per far funzionare i ventilatori, con l'attesa riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, a causa della riduzione del numero di vacche richieste per produrre una certa quantità di latte e loro emissione di metano (CH<sub>4</sub>) (30 volte più inquinante della CO<sub>2</sub>), sia per la manutenzione, come pure per il migliorato tasso di conversione di alimenti in latte, dovuto al raffreddamento delle vacche. I risultati di questo studio mostrano che una migliore efficienza produttiva e la riduzione delle

dimensioni della mandria del 5%, come risultato del raffreddamento delle bovine in estate, riducono le emissioni di CO<sub>2</sub> di 320 kg/vacca/anno, più del doppio della quantità di CO<sub>2</sub> emessa per generare l'energia elettrica necessaria per il funzionamento dei ventilatori per il raffreddamento. Nel caso in cui l'aumento della produzione annua di latte causata dal raffreddamento raggiunga il 10% (risultato comune in molti allevamenti nelle regioni calde), la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovrebbe essere quattro volte la quantità emessa dal processo di raffreddamento. È quindi del tutto evidente che il raffreddamento delle vacche durante l'estate (in aggiunta ai molti vantaggi sia per la bovina che per l'allevatore), è in realtà più rispettoso dell'ambiente, in quanto riduce il contributo della produzione di latte alle emissioni di gas serra e quindi al riscaldamento globale. L'aumento della produzione di latte ottenuto con il raffreddamento delle vacche fa in modo che la stessa quantità di latte sia prodotta da un minor numero di animali, riducendo l'emissione di gas ad effetto serra (GHG) nell'atmosfera.

La CO<sub>2</sub> emessa dal funzionamento dei ventilatori per il processo di raffreddamento è stata quindi calcolata essere solo un terzo della quantità risparmiata quando la produzione di latte è aumentata a causa del raffreddamento.

## **Sommario**

Vacche ad alto rendimento in climi caldi soffrono gravemente di stress da caldo estivo per alcuni mesi durante ogni anno, portando ad una diminuzione della produzione di latte annuale e dell'efficienza alimentare. Il tasso di fertilità è ridotto ed insorgono più problemi di salute post-parto, aumentando così l'intervallo del parto e il tasso di abbattimento a causa delle basse prestazioni produttive e riproduttive. L'obiettivo del raffreddamento è quello di avere un impatto positivo sul moderno settore lattiero-caseario globale estendendo in modo significativo la durata della vacca da latte, aumentando la produttività e garantendo nel contempo il mantenimento di una buona salute e la fertilità. Nel corso degli ultimi decenni, efficienti sistemi di raffreddamento delle bovine sono stati sviluppati in tutto il mondo e implementati negli allevamenti. Le vacche possono essere raffreddate direttamente o indirettamente, abbassando la temperatura stalla. Il più comune, efficiente ed economico sistema di raffreddamento è il "raffreddamento diretto", che si basa sull'evaporazione dell'acqua dalla superficie dell'animale e su una combinazione di trattamenti di bagnatura brevi seguiti da una ventilazione forzata intensiva. Il raffreddamento intensivo delle vacche nei mesi estivi provoca un aumento della produzione di latte annua del 10% e del contenuto di grassi e proteine del latte rispettivamente dello 0,4 e dello 0,2%.

Il tasso di concepimento delle bovine raffreddate inseminate in estate è aumentato mentre il tasso di abbattimenti causati dalla cattiva salute e da minore fertilità viene ridotto, portando ad un marcato miglioramento nella durata della vita della mandria e migliorando notevolmente il benessere generale. Inoltre il raffreddamento durante i mesi estivi aumenta la ruminazione ed il tempo di riposo rispetto ai bovini non raffreddati. Tutte le vacche e manze nella mandria richiedono il raffreddamento in estate.

La valutazione economica dei costi per la installazione di sistemi di raffreddamento in mandrie da latte situate in regioni calde indica che nonostante le differenze esistenti nelle condizioni climatiche, il livello di produzione, le pratiche di gestione, i costi di raffreddamento e i prezzi del latte, l'aumento netto annuo utile per vacca è direttamente correlato al raffreddamento intensivo e varia tra 100 e 300 US \$ / vacca / anno, a seconda del tasso di crescita della produzione lattiera annua per vacca e della migliore efficienza di alimentazione. Il raffreddamento delle vacche in estate (oltre ai numerosi vantaggi sia per la vacca che per l'allevatore), è in realtà più rispettoso dell'ambiente, in quanto riduce il contributo della produzione di latte alle emissioni di gas serra e quindi al riscaldamento globale.