bicar®Z

STRESS DA CALDO NELLA VACCA DA LATTE

Definizione e cause

Conseguenze metaboliche, zootecniche e sanitarie

Identificazione dei segnali e strategie di controllo

SOLVAY

Progress beyond

Lo stress da caldo,

UN FENOMENO AGGRAVATO DAL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Lo stress da caldo che colpisce le vacche da latte ha molte conseguenze negative sull'allevamento. Secondo le proiezioni di Météo France per il progetto Climalait, le temperature estive aumenteranno di circa 1-2°C entro il 2040/2060 e il fenomeno si accentuerà fino alla fine del XXI secolo.. È urgente comprenderne i meccanismi per adottare strategie in grado di contrastarne gli effetti.

Lo stress da caldo si verifica quando l'animale produce o riceve più calore di quanto ne dissipa. Non appena la temperatura esterna supera i 20° o il THI (Temperature Humidity Index) è maggiore di 68, la vacca da latte ad alto rendimento subisce uno stress termico che determina alterazione del benessere, ridotta produttività e rischi sanitari.

Inoltre, la tendenza all'accrescimento delle mandrie comporta la produzione di sempre più calore all'interno delle stalle (CNIEL 2019) e aumenta l'incidenza dello stress da caldo che colpisce i bovini.

Negli Stati Uniti, ad esempio, le vacche da latte subiscono uno stress da caldo il 14% delle volte. Le perdite per l'allevamento di bestiame da latte ammontano a 897 milioni di dollari all'anno, cioè 97 dollari a vacca (St Pierre 2003). I crescenti effetti del cambiamento climatico rendono necessario tenere rapidamente conto di questo fenomeno per essere in grado di adottare misure preventive.

897.000.000 $/ANNO:
IL COSTO DELLO STRESS DA CALDO PER L'ALLEVAMENTO DI BESTIAME DA LATTE NEGLI STATI UNITI

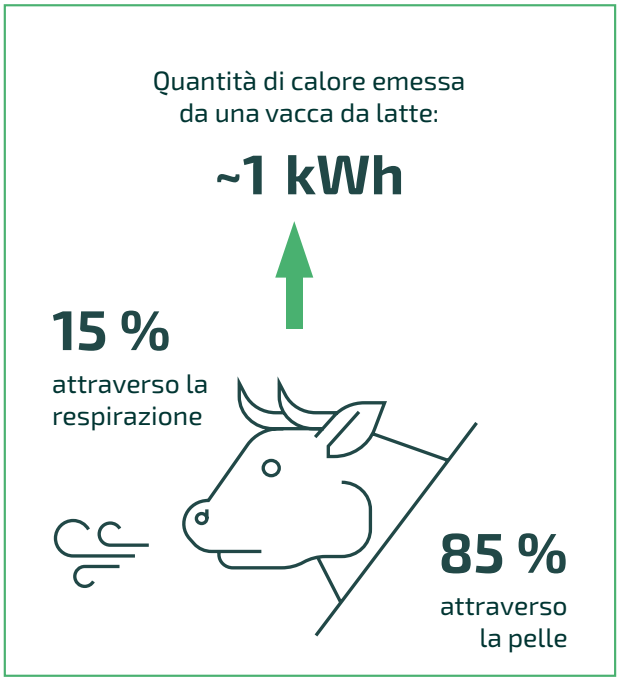
Il benessere termico della vacca da latte

UN EQUILIBRIO MULTIFATTORIALE

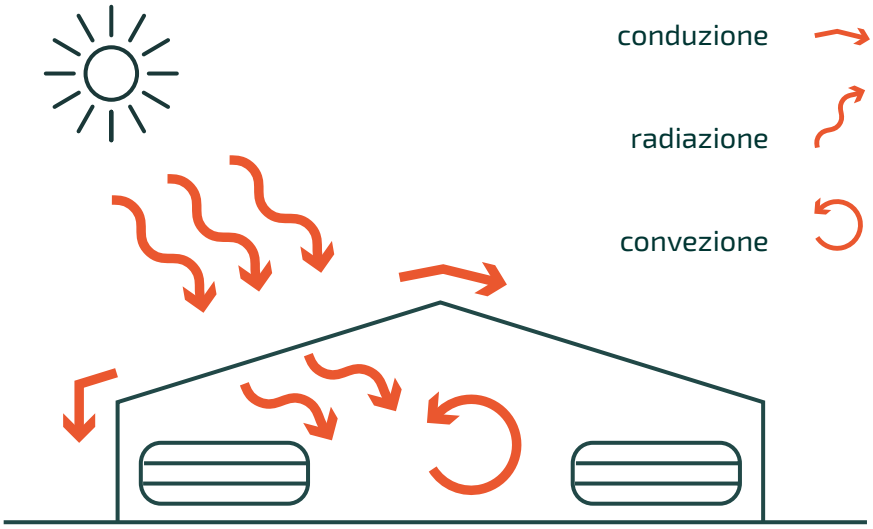
La vacca da latte non tollera bene il caldo intenso; la temperatura che percepisce dipende da molteplici fattori ambientali: il grado di esposizione al sole, il flusso, l'umidità e il calore dell'aria circostante, nonché quello emesso dalle pareti e dai soffitti della stalla. Per garantire il benessere dell'animale è necessario stabilirne il bilancio termico e conoscere le modalità di emissione, circolazione e dissipazione dell'energia termica all'interno delle strutture di stabulazione.

BILANCIO TERMICO

Attraverso il suo metabolismo e un surplus causato dalla fermentazione nel rumine, la vacca da latte produce essa stessa calore.



L'energia emessa proviene dalla respirazione e viene dissipata anche attraverso la pelle. La superficie corporea di una vacca che raggiunge i 5-6 m^2, ad una velocità da 100 a 300 Wh dissipati per m^2, emette circa 1.000 W di calore all'ora.



LA VACCA DA LATTE ELIMINA PIÙ CALORE QUANDO LA VELOCITÀ DELL'ARIA AUMENTA E NE ELIMINA MENO QUANDO AUMENTA L'UMIDITÀ.

Anche l'irraggiamento solare e quello delle pareti (pareti e soffitto) producono calore. Per quanto riguarda l'irraggiamento solare, gli animali con pelo nero, che sono più sensibili, lo assorbono al 100%, mentre quelli con pelo rosso al 65% e quelli con pelo bianco al 37%.

Il calore dell'aria è determinante, infatti **la vacca da latte elimina più calore quando la velocità dell'aria aumenta e ne elimina meno quando aumenta l'umidità.**

L'eliminazione del calore avviene per conduzione, irraggiamento, convezione ed evaporazione; ricordiamo che un litro di acqua evaporata elimina 2.500 kJ cioè 600 kcal, l'ansimare rappresenta 1/3 dell'evacuazione dell'acqua e il sudore 2/3; **la sudorazione nella vacca è di 8-9 l/g alla temperatura abituale e aumenta considerevolmente fino a raggiungere i 18-24 l in condizioni di stress termico.**

IL THI: UN INDICE DI VALUTAZIONE DELLA ZONA DI COMFORT TERMICO

Secondo gli autori, i valori di temperatura minima e massima della zona di comfort termico della vacca da latte sono i seguenti:

- Tra -4° e +18°C (Adams - PennState)
- Tra -5° e +20°C (Bonnefoy e Noordhuizen 2011)
- Tra -5° e +24°C (Collier 2012)
- Va notato che la vacca emette tanto più calore quanto maggiore è la sua produttività; **la soglia massima di comfort termico è quindi inferiore per le vacche ad alto rendimento** (Collier 2012).

L'uso del THI o Temperature Humidity Index tiene conto non solo della temperatura ma anche dell'igrometria. È calcolato a partire da un'equazione basata su temperatura e umidità. Ad esempio, un'aria a 22°C e un'igrometria al 50% corrisponde a un THI di 68 (Tabella). Ciò corrisponde al limite superiore del comfort termico della vacca da latte ad alto rendimento (Collier 2012). Nei vitelli la soglia di comfort è più bassa, intorno a 65.

THI*: funzione della temperatura e dell'igrometria *: Indice di umidità della temperatura		**Igrometria in %**													
		30	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**
Temperatura in gradi Celsius	**22**	67	67	67	68	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72
	23	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72	72	73
	24	69	69	70	70	71	71	72	72	72	73	73	74	74	75
	25	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76
	26	71	72	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78
	27	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80
	28	73	74	75	75	76	77	77	77	78	79	79	80	81	81
	29	74	75	76	77	77	78	79	80	80	80	81	82	83	83
	30	76	76	77	78	79	79	80	81	81	82	83	84	84	85
	31	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	86	87
	32	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89
	33	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90
	34	80	80	81	82	83	85	85	86	87	88	89	90	91	92
	35	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94

Valori di THI o Temperature Humidity Index in base alla temperatura e all'igrometria

Valori di THI tollerabili per l'animale
Valori di THI pericolosi per l'animale
Valori di THI molto pericolosi per l'animale

Conseguenze metaboliche, zootecniche e sanitarie

RISCHI SIGNIFICATIVI SONO LEGATI ALLO STRESS DA CALDO

Durante lo stress da caldo, i cambiamenti della temperatura corporea e della frequenza respiratoria hanno molti effetti negativi sulla salute, sul comportamento e sul rendimento della vacca da latte.

EFFETTI SUL METABOLISMO

- In condizioni normali, la frequenza respiratoria (polipnea) è compresa tra 15 e 35 respiri al minuto, ma aumenta con la temperatura percepita. La soglia di 60 respiri al minuto è considerata un indicatore di stress da caldo della vacca. **In media, la frequenza respiratoria aumenta di 2 unità al minuto e per unità THI,** quando supera i 200 respiri al minuto, la vita dell'animale è in pericolo. Nei casi gravi di polipnea, la vacca sbava e la perdita di saliva può raggiungere i 18 litri al giorno.

60

RESPIRI/MIN: IL SOGLIA CHE INDICA LO STRESS DA CALDO NELLA VACCA.

- **La temperatura della vacca da latte aumenta**, il che può essere constatato misurando la temperatura per via rettale o vaginale e/o da un aumento della temperatura cutanea superiore a 35° C.
- **Il tempo di ruminazione diminuisce poi dal 10 al 20%.**
- **I parametri ematici sono modificati:** la polipnea provoca un aumento dell'eliminazione polmonare di anidride carbonica (CO2) che porta ad un calo della CO2 nel sangue (ipocapnia) provocando a sua volta una riduzione dei bicarbonati nel sangue (HCO3–) ed un'eliminazione di HCO3– attraverso le urine; la conseguenza è una diminuzione della disponibilità di bicarbonato per la saliva, quindi minor ritorno di tamponi salivari e minore regolazione del pH del rumine.
- **Il rischio di acidosi ruminale è maggiore**, a causa della riduzione del tempo di ruminazione, dei livelli di bicarbonato nel sangue e della perdita di sodio nelle urine.
- **La termoregolazione comporta un aumento del fabbisogno energetico.** La diminuzione dell'ingestione spiega solo il 50% del deficit energetico, il resto è dovuto al consumo eccessivo da parte del metabolismo.

CONSEGUENZE ZOOTECNICHE

Lo stress da caldo colpisce gravemente l'allevamento, si osservano in particolare:

- **Una diminuzione dell'ingestione;**
- **Un aumento dell'assunzione di acqua**, che va di pari passo con un aumento del volume urinario, che porta a perdite di sodio (si osserva anche più competizione intorno ai punti acqua);
- **Un calo della produzione di latte** proporzionale al THI;
- **Una diminuzione del tasso butirrico (TB) e proteico (TP) del latte**;
- **Una riduzione della fertilità e della fecondità;**
- **Una riduzione delle attività e degli spostamenti;**
- **Una compromissione del benessere** (il tempo trascorso in piedi aumenta a scapito del tempo trascorso sdraiata); in uno studio, quando il THI passa da 56 a 74, il tempo sdraiata passa da 10,9 a 7,9 h/g e il tempo nei corridoi passa da 2,6 a 4,5 h/g
- **Una minore produzione di latte** non solo **nella figlia della vacca sottoposta a stress da caldo durante il periodo di asciutta** ma anche **nella nipote.**

PROBLEMI DI SALUTE

- Aumento dell'incidenza di **mastiti cliniche**;
- **Aumento dei livelli cellulari**;
- **Acidosi ruminale** e sue conseguenze;
- Z**oppia**;
- **Compromissione dell'intestino,** che diventa permeabile ("leakygut") a tossine e batteri;
- **Diminuzione dell'immunità**;
- **Aumento del rischio di aborti, mancato parto, patologie del vitello nelle vacche in asciutta**;
- Aumento del rischio di **mortalità.**

Identificazione dei segnali e strategie di controllo

UNA GAMMA DI STRUMENTI DISPONIBILI

In un momento segnato dal cambiamento climatico, diventa più che mai necessario dotarsi di mezzi e strategie per anticipare lo stress da caldo, individuarlo e ridurne gli effetti. Sono possibili molteplici approcci, sia in termini di alimentazione che di struttura di stabulazione.

IDENTIFICAZIONE DEI SEGNALI DI STRESS DA CALDO

Nelle stalle, è essenziale effettuare misurazioni in più punti. In effetti, le temperature o il THI misurati all'esterno dell'edificio non indicano ciò che l'animale prova nel suo ambiente.

Nella pratica vengono utilizzati due metodi principali:

- **Il THI mediante sensori continui;**
- **L'indice di carico termico o HLI (Heat Load Index):** una tecnica di origine neozelandese che permette di tenere conto di tutti i parametri che influenzano lo stress da caldo (Gaughan et al. 2007, CNIEL 2019).

Negli animali, i criteri utilizzati sono i seguenti:

- **frequenza respiratoria superiore a 60 al minuto**
- **temperatura cutanea superiore a 35°** misurata con una termocamera;
- **temperatura corporea superiore a 38,9°**;
- **diminuzione della produzione, dei tassi e dell'ingestione**;
- **cambiamento di comportamento:** aumento del tempo trascorso in piedi; raggruppamento in aree fresche, ricerca di correnti d'aria.

DISTRIBUIRE 250 GRAMMI DI BICARBONATO DI SODIO AL GIORNO, IN MODO DA OTTENERE UN BACA DA 250 A 400 mEQ/kg DI DM

STRATEGIE NUTRIZIONALI

- **Aumentare il livello di sodio ad almeno lo 0,4% della razione e il BACA a 400 mEq/kg DM.** In pratica ciò equivale a fornire 250 grammi di bicarbonato di sodio e più al bisogno; assicurarsi che il livello di potassio sia almeno all'1,5% dell'MSI;
- **Mantenere l'acqua fresca e pulita vicino ai punti di alimentazione e alla sala di mungitura** con, idealmente, 20-25 cm di abbeveratoio per vacca da latte; assicurarsi che gli abbeveratoi vengano puliti una volta al giorno;
- **Dare da mangiare la sera piuttosto che la mattina** (in modo che l'animale elimini il calore extra durante le ore fresche), **frazionare i pasti, ridurre il contenuto di sostanza secca della razione (**aggiungendo acqua se necessario), **aumentare la densità energetica e garantire un buon equilibrio proteico;**
- **Apportare fibre corte,** in quantità sufficiente ma senza eccessi, ben consumate, non selezionate;
- **Eliminare gli alimenti che apportano calore** e quelli che l'animale rifiuta;
- **Aggiungere lieviti vivi**;
- **Apportare niacina** che aumenta la vasodilatazione e abbassa la temperatura corporea.

STRATEGIE DI CONTROLLO A LIVELLO DELLE STRUTTURE DI STABULAZIONE

È essenziale adattare gli edifici esistenti per ridurre l'impatto dello stress termico. Per quanto riguarda le nuove costruzioni, è essenziale una riflessione d'insieme.

I principi sono i seguenti:

- **Privilegiare una circolazione importante dell'aria** negli edifici; cercare una circolazione orizzontale, che crea una corrente (effetto “vento”); nella stagione calda, l'obiettivo è avere il minor numero di muri possibile; sono da preferire pareti amovibili (gonfie, arrotolate, mobili) per gestire le differenze tra estate e inverno;
- **Fornire ombra per il pascolo;** far pascolare solo di notte e tenere gli animali all'interno di giorno (purché l'edificio sia idoneo), coprire con un tetto le stalle esterne per vitelli;
- **utilizzare la ventilazione (a partire da 20°)**, **se necessario, predisporre nebulizzatori o irrigatori**, associati alla ventilazione, rinfrescare le vacche nelle aree di detenzione;
- **installazione di tetti coibentati,** che evitano il trasferimento di calore causato da latta o fibrocemento la cui temperatura può raggiungere i 60°C.

Si provvederà ad **attuare queste misure per le vacche in asciutta e le giovenche** e ad **osservare una rigorosa igiene** (zona notte, raschiatura dei corridoi, ecc.)

Conclusione

LO STRESS DA CALDO UN PROBLEMA PER IL FUTURO DELL'ALLEVAMENTO

Lo stress da caldo, come altri tipi di stress, ha un impatto negativo sulla salute, sul benessere e sulla produttività delle vacche da latte.

Le previsioni climatiche per i prossimi anni rendono probabile una maggiore frequenza di durata dello stress da caldo.

È necessario attuare misure preventive in allevamento, in particolare per quanto riguarda l'alimentazione e il ricovero degli animali.

Nonostante una tendenza all'aumento degli episodi di stress da caldo, è possibile mettere in atto efficaci mezzi di controllo.

Bibliografia

ALLEN. ***Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress***
J. DairySci. 98 :118–127.
Vol. 98 No. 1, 2015

AL-QAISI. ***Validating a heat stress model: The effects of an electric heat blanket and nutritional plane on lactating dairy cows.***
J. DairySci. Vol. 103 No. 6, 2020

AMARAL. ***Heat-stress abatement during the dry period: does cooling improve transition into lactation?***
J. DairySci., 2009, 92 (12):5988-5999

BAR. ***Technical note: Accelerometer-based recording of heavy breathingin lactating and dry cows as an automated measure of heat load.***
J. DairySci. 102:1–7.
Vol. 102 No. 4, 2019

BONNEFOY ET NOORDHUIZEN. ***Maîtriser le stress thermique chez la vache laitière.***
Bulletin des GTV - n°60 juin 2011

BRETEAU. ***Etude des paramètres d'ambiance pour le bien-être d es bovins lors du transport de longue durée.***
Thèse Doctorat Vétérinaire.
Toulouse 3. 2010

BURGOS. ***Feeding Strategies for High-Producing Dairy Cows During Periods of Elevated Heat and Humidity.***
The University of Arizona. 2011 Tri-State Dairy Nutrition Conference

COLLIER. ***A 100-Year Review : Stress physiology including heat stress.***
J. DairySci. 100:10367–10380
Vol. 100 No. 12, 2017

COLLIER. ***Major Advances Associated with Environmental Effects on Dairy Cattle***
J. DairySci. 89:1244–1253. 2006.

COLLIER. 2009 ***http://animal.cals.arizona.edu/swnmc/Proceedings/2009/14Collier_09.pdf***

COLLIER. ***Major Advances Associated with Environmental Effects on Dairy Cattle***
J. Dairy Sci. 89:1244–1253. 2006

COOK. ***The Effect of Heat Stress and Lameness on Time Budgets of Lactating Dairy Cows.***
J. DairySci. 90:1674–1682
Vol. 90 No. 4, 2007

CNIEL. 2019. ***Premières recommandations pour des bâtiments bien ventilés en été. L'élevage laitier s'adapte au changement climatique.***

DADO-SENN. ***Pre- and postnatal heat stress abatement affects dairy calf thermoregulation and performance.***
J. DairySci. 103. 2019-17926

GAUGHAN. 2007. ***A new heat load index for feedlot cattle.***
Journal of Animal Science, 86, 226234.

GERNAND. ***Influence of on-farm measurements for heat stress indicators on dairy cow productivity, female fertility, and health.***
J. DairySci. 102:6660–6671 Vol. 102 No. 7, 2019

Heat stress impact. ***http://fr.slideshare.net/capt.tanweer/heat-stress-impact-and-phyto-cool-presentation-in-nestle-14-may10?related=1***

JORDAN. ***Effects of Heat Stress on Reproduction.***
J. DairySci. 86:(E. Suppl.):E104–E114

LAPORTA. ***Late-gestation heat stress impairs daughter and granddaughter lifetime performance***
J. Dairy Sci. 103 https://doi.org/10.3168/jds.2020-18154

MCDONALD. ***Hot weather increases competition between dairy cows at the drinker***
J. Dairy Sci. 103 https://doi.org/10.3168/jds.2019-17456

PENNSTATEUNIVERSITY. ***Using rumination sensors to monitor heat stress to dairycows.***
https://extension.psu.edu/using-rumination-sensors-to-monitor-heat-stress-in-dairy-cows

PEREZ MARQUEZ. ***Infrared thermography and behavioral biometrics associated with estrus indicators and ovulation in estrus-synchronized dairy cows housed in tiestalls***
J. DairySci. 102:4427–4440
Vol. 102 No. 5, 2019

RHOADS. ***Strategies to improve cattle performance during heat stress.***
Heat Stress Rhoads Honduras Conference 2016.

SHEARER. ***Rumen Acidosis, Heat Stress and Laminitis***
Proceedings of the 4th Annual Arizona Dairy Production Conference October 11, 2005 Tempe

ST-PIERRE. ***Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries***
J. DairySci. 86:(E. Suppl.):E52–E77
Vol. 86, E. Suppl., 2003

TRESOLDI. ***Cooling cows with sprinklers: Spray duration affects physiological responses to heat load.***
J. Dairy Sci. 101:4412–4423.
Vol. 101 No. 5, 2018

WHEELOCK. ***Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows.***
2010. J. DairySci. 93:644–655.

Bicar®Z is a trademark registered by Solvay. The Solvay Group company issuing or distributing this document is doing so in its own name or on behalf of its affiliated companies (collectively, "Solvay"). Solvay declines any liability with respect to the use made by anyone of the information contained herein. The information contained herein represents Solvay's best knowledge thereon without constituting any express or implied guarantee or warranty of any kind (including, but not limited to, regarding the accuracy, the completeness or relevance of the data set out herein). Nothing contained herein shall be construed as conferring any license or right under any patent or other intellectual property rights of Solvay or of any third party. The information relating to the products is given for information purposes only. No guarantee or warranty is provided that the product and/or information is adapted for any specific use, performance or result and that product and/or information do not infringe any Solvay and/or third party intellectual property rights. The user should perform its own tests to determine the suitability for a particular purpose. In using Solvay's products, the user is reminded to comply with all relevant legal, administrative and regulatory requirements and procedures relating to their use and the protection of human health and the environment. The final choice of use of a product and/or information as well as the investigation of any possible violation of intellectual property rights of Solvay and/or third parties remains the sole responsibility of the user.

SOLVAY

Progress beyond