

Calcolo del THI (Temperature Humidity Index)

Il **Temperature Humidity Index*** (THI) o indice di temperatura e umidità permette di stimare lo stato di malessere a cui sono soggetti gli animali in condizione di alta temperatura ed elevata umidità dell'aria.

Negli animali soprattutto di grande mole, come le vacche da latte, le condizioni termoisometriche elevate possono essere particolarmente dannose per le influenze negative che determinano sia sull'attività produttiva che sulle performance riproduttive, in quanto una buona parte dell'energia derivante dagli alimenti viene utilizzata per mantenere costante la temperatura corporea e non viene, quindi, destinata alle altre attività (produzione di latte, accrescimento, gravidanza, ingrassamento etc.).

Molti sono i fattori che possono influenzare il tasso di tolleranza del bestiame allo stress da caldo. Tra i più importanti si ricordano la specie, la razza, l'età, il colore, lo spessore e la lunghezza del mantello, il livello nutrizionale della razione, la capacità produttiva e il numero di parti effettuati.

Esistono molti altri indici biometeorologici che possono essere calcolati per valutare i potenziali rischi a cui è soggetto il bestiame in condizioni termiche elevate, ma il THI è senza dubbio l'indice attualmente più attendibile e utilizzato.

Il calcolo di tale indice è stato effettuato attraverso la formula di Kliber (1964) in base alla quale:

$$THI = \left(1,8T_a - \left(\left(1 - \frac{U_r}{100} \right) (T_a - 14,3) \right) \right) + 32$$

dove:

T_a: temperatura dell'aria [°C];

U_r: umidità dell'aria [%]

La classificazione utilizzata per stimare i differenti livelli di disagio prevede diverse classi di stress per il bestiame e comporta una maggiore condizione di rischio per valori crescenti dell'indice: **68 ≤ THI < 72** lieve disagio; **72 ≤ THI < 75** disagio; **75 ≤ THI < 79** allerta; **79 ≤ THI < 84** pericolo e **THI ≥ 84** emergenza.

In giornate particolarmente critiche per limitare gli effetti dello stress da caldo sugli animali possono essere adottati i seguenti accorgimenti:

- **somministrare acqua fresca (intorno ai 10 °C) e pulita in diverse ore della giornata.** I bovini da latte, in particolare, hanno elevate esigenze d'acqua, soprattutto, quando le temperature sono molto elevate. E', inoltre, necessario pulire gli abbeveratoi quotidianamente e assicurarsi che vi sia abbastanza spazio per l'abbeveraggio di ciascun animale;
- **somministrare alimenti costantemente freschi e di alta qualità.** Il contenuto in fibra della razione dovrebbe essere ridotto in quanto la sua fermentazione determina una elevata produzione di calore metabolico che aumenta la condizione di malessere degli animali. Si dovrebbe, inoltre, evitare un contenuto eccessivo di proteina solubile poiché costringe l'animale a utilizzare una parte dell'energia corporea per la conversione dell'azoto in circolo e sarebbe, infine, opportuno integrare le perdite di elementi minerali (potassio, sodio e magnesio) in seguito al processo di sudorazione;
- **distribuire la razione alimentare nelle ore più fresche della giornata**, al mattino presto e alla sera in quanto le alte temperature tendono a ridurre l'appetito degli animali;
- **disporre di ricoveri con una buona ventilazione e ripari dalla radiazione diretta del sole.**

Inoltre, qualora la condizione di disagio fosse particolarmente grave si consiglia di rinfrescare gli animali spruzzandoli con dell'acqua fresca. Si raccomanda, infine, il trasporto nelle ore meno calde della giornata.

LE RISPOSTE FISILOGICHE DELLE BOVINE AL CALDO

Frequenza respiratoria normale (a 22°C): 25-30 atti/minuto.

Respirazione in stress da caldo: da 50-60 atti/min (a 25°C) a > 100 (T° superiori). Respiro superficiale, a bocca aperta.

Stress intenso: quando il 70-80% degli animali ha una frequenza respiratoria >80 atti/min.

Temperatura corporea fisiologica: 38,5 °C.

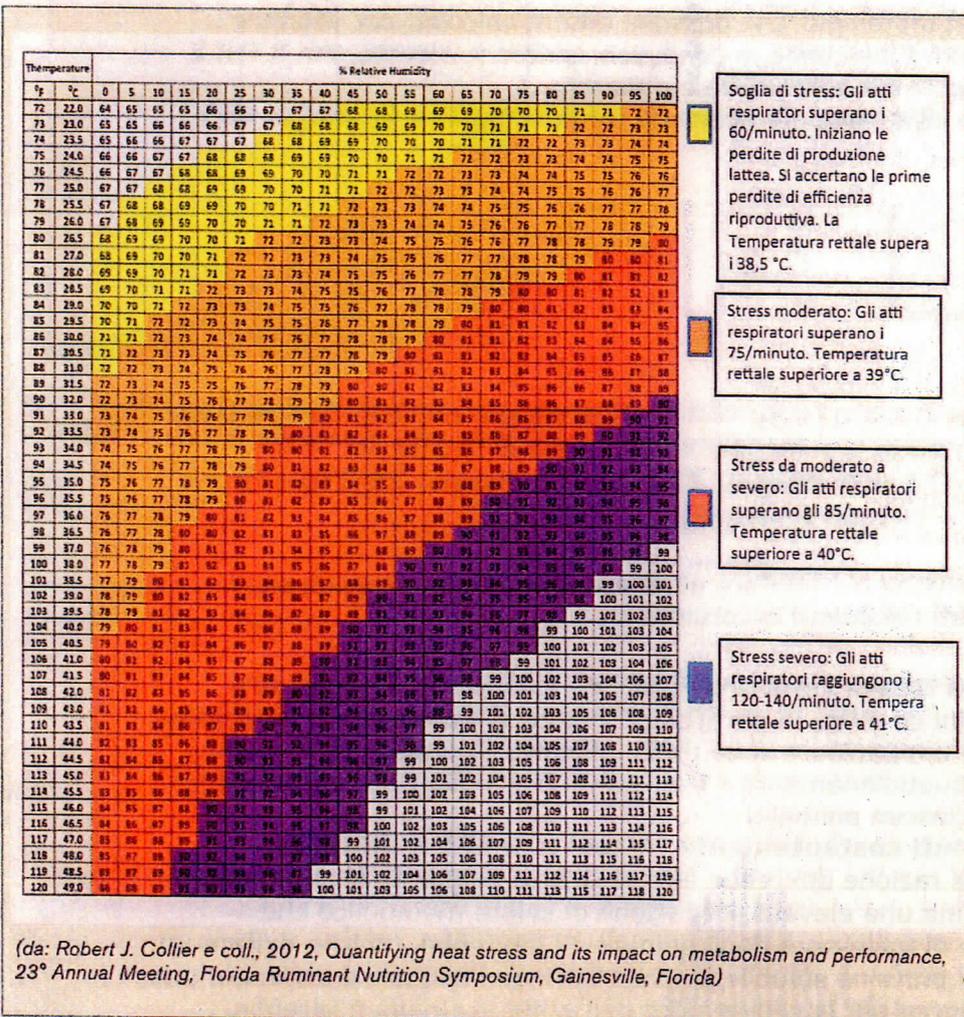
Stress da caldo: fino a 41°C (con fluttuazioni circadiane anche

di 5°C).

Stress intenso: se il 70% delle bovine supera i 39,4°C, o se l'80% supera i 39°C.

Frequenza cardiaca: aumentata se l'ondata di caldo è intensa e sopraggiunge in modo rapido; diminuita se lo stress è prolungato.

Bilancio energetico: aumentano i fabbisogni (+ 20-30%), per mettere in atto le risposte fisiologiche allo stress.



(da: Robert J. Collier e coll., 2012, Quantifying heat stress and its impact on metabolism and performance, 23rd Annual Meeting, Florida Ruminant Nutrition Symposium, Gainesville, Florida)

● **Figura 3 - Revisione dell'Indice di Temperatura e Umidità per le Bovine in lattazione.**

completi sull'effetto del THI secondo il ritmo circadiano, poiché le simulazioni effettuate durante le sperimentazioni non tenevano conto delle fluttuazioni giornaliere di temperatura ed umidità.

Nuovi riferimenti di THI

Collier ed i suoi colleghi ritengono che gli

effetti del THI siano attualmente sottostimati. Secondo le loro ricerche, il valore minimo di THI che determina un decremento produttivo significativo è di 65 (Tabella 1).

Con valori di THI compresi tra 65 e 73, il decremento produttivo è, in media, di 2,2 kg di latte al giorno.

Stagioni e ambiente

Gli effetti stagionali influiscono in modo naturale sulla lattazione: le lattazioni più produttive, infatti, si verificano quando il parto avviene in gennaio o febbraio, mentre le più scarse si hanno a seguito di parti in agosto/settembre (Figura 4). Nelle aree temperate, si osserva una discrepanza fisiologica tra le percentuali di grasso e di proteine, nel latte prodotto in periodi estivi (rispettivamente 0,4% e 0,2% in meno). Ciò è dovuto in parte all'effetto diretto