

# RELAZIONE TRA DATI METEOROLOGICI E STRESS TERMICO



di Jan-Thijs vanKaam e Raffaella Finocchiaro

**L**e vacche da latte risentono particolarmente delle alte temperature ambientali. Al di sopra di una certa temperatura e umidità gli animali risentono di uno stress detto **stress termico**. Le vacche che soffrono di stress termico riducono la produzione di latte. Alcune vacche soffrono di più rispetto ad altre vacche, quindi ci sono differenze nella resistenza al calore o nella tolleranza al calore tra le vacche. La sensibilità dipende in parte dal livello di produzione, le vacche ad alta produzione sono più sensibili e meno resistenti al calore, perché il loro metabolismo sta producendo più calore. La resistenza al calore dipende anche dalla genetica. Alcune vacche possono sopportare il calore più facilmente di altre. L'origine della razza Frisona è nel Nord Europa, in condizioni meno calde rispetto all'Italia. L'area del Mediterraneo e la pianura Padana sono caratterizzate da temperature alte dai 3 ai 7 mesi all'anno. Lo stress termico è uno dei fattori limitanti la produzione di latte negli ambienti caldi. L'aumento dei livelli di produzione e il cambiamento climatico aumentano l'insorgenza di stress da caldo che sta, di conseguenza, diventando un problema nel settore lattiero-caseario, specialmente nei Paesi con estati calde. Per questo motivo, all'interno del progetto LATTeco, Anafij ha previsto uno studio relativo alla resistenza genetica della Frisona Italiana al-

lo stress termico. La resistenza di un animale alle temperature alte dipende dalla quantità di vapore acqueo nell'aria, poiché questo influenza il tasso di perdita di calore attraverso il raffreddamento dovuto all'evaporazione. Lo stress da caldo è determinato principalmente dalla temperatura massima e anche dall'umidità. Misurazioni di questi due fattori possono essere ottenute dalla raccolta di dati di routine delle stazioni meteorologiche, che sono presenti sul territorio nazionale per supportare l'aviazione, la navigazione, l'agricoltura, ecc.

Lo stress da calore non influisce solo sul benessere degli animali, ma anche sui risultati economici perché, se esposte a condizioni di caldo, le vacche producono meno latte a causa della ridotta assunzione di mangime, i tassi di concepimento sono ridotti e i problemi di salute e i tassi di mortalità potrebbero aumentare.

## OBIETTIVI NEL PROGETTO LATTECO:

1. Stabilire se esiste una relazione fra la produzione di latte e le condizioni meteorologiche, utilizzando dati provenienti da stazioni meteorologiche.
2. Determinare il livello di temperatura-umidità in cui incomincia lo stress da caldo.
3. Determinare la funzione di stress da caldo adatta a studi di resistenza genetica al caldo.

4. Stimare la varianza genetica additiva e l'ereditabilità della resistenza al calore sulla produzione.

## STAZIONI METEOROLOGICHE

Anafij ha ottenuto informazioni meteorologiche da stazioni meteo a partire dal 1994 fino ad ora. Queste stazioni meteo sono distribuite su tutta l'Italia. In questo modo abbiamo oltre 740.000 giorni misurati in 137 stazioni. La foto 1 mostra un esempio di una stazione meteo. Per tutte le stazioni meteo e per tutti gli allevamenti le posizioni geografiche sono espresse come latitudine e

FOTO 1 ESEMPIO DI UNA  
STAZIONE METEO



longitudine. Questo ci consente di calcolare la distanza tra ciascuna stazione meteo e ciascun allevamento. Per ogni allevamento sono state determinate le stazioni meteo più vicine. Pertanto per quasi tutti gli allevamenti sono disponibili informazioni meteorologiche a una distanza ragionevole. In questo modo per i controlli funzionali in azienda sono state aggiunte le informazioni meteorologiche. Questo risulta in 78 milioni di controlli funzionali su singole vacche con misure meteorologiche. Ciò consente ai nostri ricercatori di studiare l'impatto del tempo sulla produzione di latte.

## INDICI TEMPERATURA-UMIDITÀ

Considerando che lo stress termico è principalmente associato alla temperatura massima e alla umidità, comunemente queste due misure sono combinate in un unico indicatore, denominato "indice di temperatura-umidità" (THI in inglese: Temperature-Humidity index).

Diversi ricercatori hanno riportato che la produzione di latte nella Frisone inizia a diminuire quando questo indice inizia a superare i 23° (con THI espresso in una scala simile a °C, o 73 con THI espresso in una scala simile a gradi Fahrenheit) (figura 1). Le prestazioni delle vacche da latte dipendono non solo dalle condizioni meteorologiche del giorno corrente, ma anche dai giorni precedenti. Pertanto testiamo vari periodi di tempo per trovare la migliore associazione tra diverse misure del tempo e performance.

## CORRELAZIONI TRA VALORI DI THI A DISTANZE DIVERSE DI UN SINGOLO GIORNO E DI 5 GIORNI

La figura 2 mostra la correlazione dei dati meteorologici provenienti da diverse località. Sono riportati due set di dati: quelli meteorologici "rossi" sono i valori di un solo giorno e quelli "blu" la media di 5 giorni. Vediamo che, in generale, le correlazioni su grandi distanze sono piuttosto alte. Le condizioni meteorologiche sono simili su ampie aree, ciò significa che la distanza tra un allevamento e le stazioni meteo più vicine di solito hanno un impatto limitato. Inoltre, il confronto dei dati blu con quelli rossi mostra che i dati meteorologici per periodi più lunghi sono più stabili dei dati di singoli giorni. Dalle correlazioni in un solo giorno il 14% è inferiore a 0,80, mentre dalle correlazioni in 5 giorni solo il 6% è inferiore a 0,80.

FIGURA 1

ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE CON THI CRESCENTE PER 3 VACCHE CON DIVERSA RESISTENZA. LO STRESS DA CALDO AL DI SOPRA DELLA SOGLIA VERTICALE HA UN IMPATTO DIVERSO SULLE VACCHE DELL'ESEMPIO. LA VACCA VERDE SOFFRE POCO, LA VACCA ROSSA SOFFRE DI PIÙ

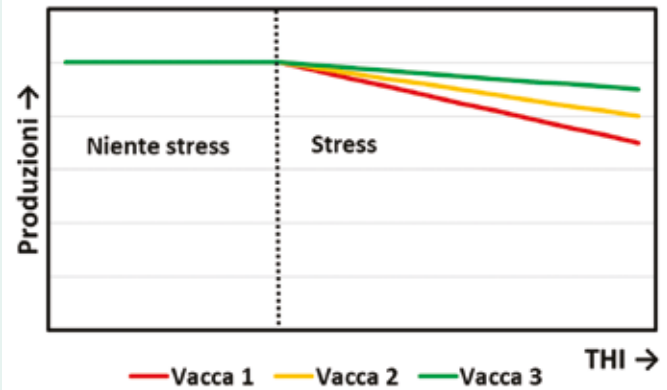


FIGURA 2

CORRELAZIONI TRA I VALORI THI DI UN SINGOLO GIORNO (IN ROSSO) E I VALORI THI DI 5 GIORNI (IN BLU) CON DISTANZE VARIABILI

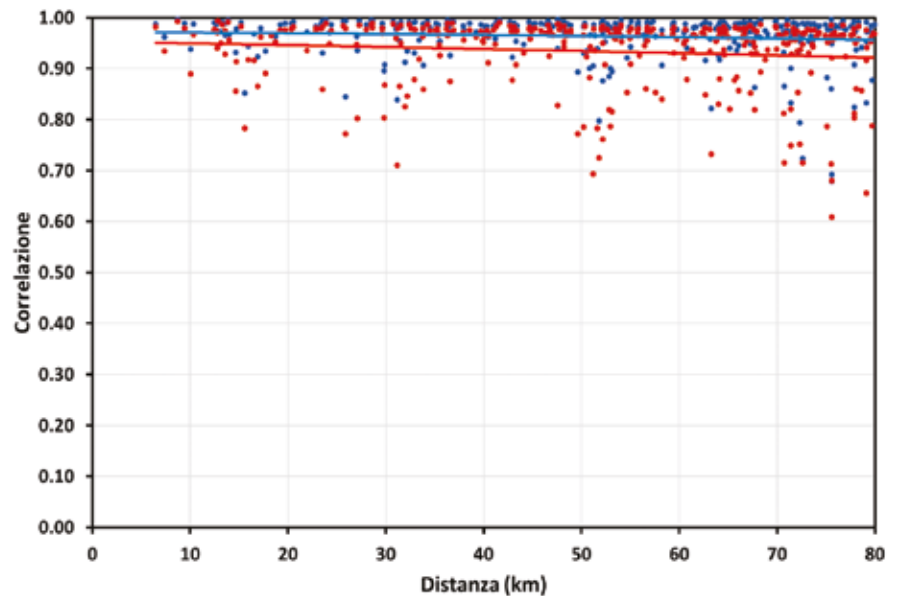


TABELLA 1

CORRELAZIONI TRA VALORI THI DI VARI PERIODI COMPRESI TRA 1 E 5 GIORNI CON VALORI THI NELLA STESSA POSIZIONE DI PERIODI UGUALI DA 1 A 9 GIORNI PRIMA

GIORNI PRIMA	1 GIORNO	2 GIORNI	3 GIORNI	4 GIORNI	5 GIORNI
1	0,944	0,976	0,987	0,991	0,994
2	0,908	0,938	0,960	0,972	0,980
3	0,885	0,912	0,931	0,949	0,962
4	0,869	0,894	0,911	0,927	0,942
5	0,856	0,881	0,897	0,911	0,924
6	0,848	0,872	0,887	0,900	0,911
7	<b>0,843</b>	0,866	0,881	0,892	<b>0,903</b>
8	0,839	0,862	0,876	0,887	0,896
9	0,836	0,859	0,872	0,882	0,891

## CORRELAZIONI TRA VALORI DI THI IN DIVERSI PERIODI DI TEMPO

Nelle colonne di tabella 1 sono riportate le correlazioni dei valori THI basati su periodi di 1, 2, 3, 4 e 5 giorni nella stessa posizione. I valori THI di questi periodi sono correlati con periodi della stessa dimensione da 1 a 9 giorni prima.

Ad esempio (nelle righe in grassetto) il tempo su un periodo di 5 giorni ha una correlazione di 0,903 con il periodo di 5 giorni una settimana prima, mentre il tempo di un singolo giorno ha una correlazione di 0,843 con la settimana precedente. La tabella mostra orizzontalmente che il tempo per periodi più lunghi è più stabile che in periodi più brevi e, in verticale, che i cambiamenti meteorologici si verificano nel tempo, ma di solito non molto rapidamente.

Abbiamo messo in relazione i dati delle stazioni metereologiche con il controllo funzionale. La distanza media tra la posizione centrale tra alcuni stazioni vicine e l'allevamento è solo 14 km.

## CONCLUSIONI

È stato creato un archivio di dati meteorologici, aggiornabile mensilmente, che sono messi in relazione ai dati dei controlli funzionali in modo da poter studiare l'influenza del tempo sulla produzione. Lo scopo è quello di identificare le differenze genetiche nella resistenza al caldo tra animali.

Prossimamente Anafij stimerà le componenti genetiche e una valutazione genetica per un indice "tolleranza al calore" che verrà messo a disposizione degli allevatori.

L'obiettivo sarà quello di selezionare per soggetti geneticamente resistenti allo stress termico, in questo caso andremo a stabilire un rapporto di interazione tra il genotipo (l'animale) e l'ambiente in cui viene allevato. 🌍