



È L'INDICE DI SELEZIONE TOLLERANZA AL CALDO

STRESS DA CALDO, ANAFIBJ PUBBLICA L'INDICE IHT

di **Raffaella Finocchiaro, Jan-Thijs van Kaam, Maurizio Marusi**

Gli autori sono di Anafibj, Associazione nazionale allevatori della razza Frisona, Bruna e Jersey italiana (www.anafibj.it).

L'Italia per parecchi mesi all'anno affronta delle ondate di calore sempre più lunghe. Questo è un effetto limitante per tutto e tutti, quindi anche i bovini da latte subiscono questo "effetto negativo". Negli ultimi anni queste temperature sono andate via via aumentando, e rispetto all'era pre-industriale oggi assistiamo a un incremento di 1 °C.

Come associazione abbiamo studiato questo effetto e abbiamo deciso di valutare se questo può essere gestito solamente a livello gestionale da parte dell'allevatore oppure se esiste una relazione genetica che permette di selezionare per soggetti più resistenti agli incrementi delle temperature.

L'indicatore di temperatura-umidità (THI) è un indice bioclimatico, utilizzato per stabilire se l'animale è in stress da caldo. Il THI esprime con un singolo valore gli effetti combinati della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria giornalieri.

Per arrivare a determinare se esiste un effetto genetico è necessario stimare "l'effetto animale x ambiente".

Questo prodotto è definito interazione genotipo x ambiente. L'ambiente in questo caso è rappresentato dall'indicatore THI. Importante stabilire se ad una certa soglia di THI l'animale esce dalla sua "comfort zone", come reagisce e soprattutto se ci sono soggetti che reagiscono in maniera diversa (figura 2).

La domanda che ci siamo fatti è se esiste una "differenziazione genetica" tra gli animali.

Stazioni meteorologiche e funzione lineare THI [f(THI)]

La metodologia di calcolo proposta ha seguito l'approccio del professor Ignacy Misztal dell'Università della Georgia (Usa) che, agli inizi degli anni 2000, ha proposto e pubblicato una semplice metodologia per stimare questo effetto genetico. L'idea è stata quella di sfrutta-



Figura 1 – Il logo di questo indice

re le informazioni climatiche (temperatura, umidità, vento, etc..) registrate dalle stazioni meteorologiche distribuite sul territorio e unire queste informazioni alle performance giornaliere degli animali; riportando tutto ad una relazione lineare. L'obiettivo è di determinare se esiste una differenziazione tra soggetti.

Anafibj aggiorna mensilmente, informazioni di temperatura massima e umidità relativa giornaliera, provenienti da 137 stazioni meteo distribuite su tutto il territorio nazionale. Le informazioni climato-

Figura 2 - Andamento delle performance in funzione dell'aumento di THI (indice temperatura-umidità).

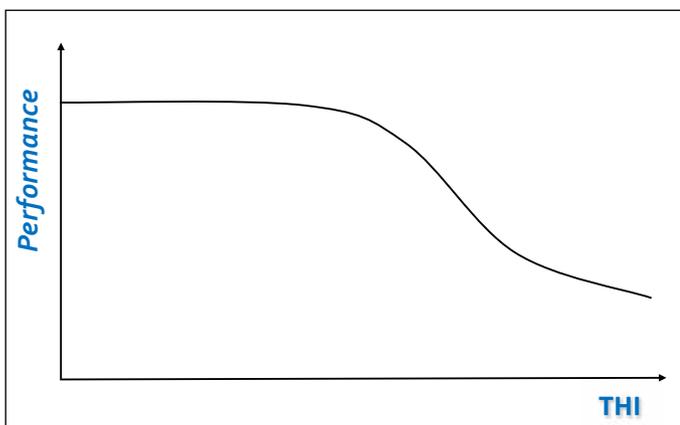
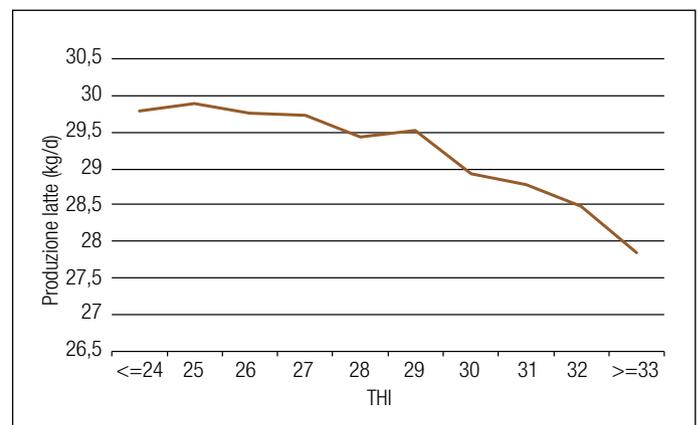


Figura 3 - Andamento produzione di latte giornaliera (kg/d) per incremento di THI nella Frisona Italiana.



logiche a disposizione partono dal 1994. Ad oggi sono disponibili oltre 740.000 giorni di informazioni meteorologiche. Per tutte le stazioni meteo e per tutte gli allevamenti le posizioni geografiche sono espresse come latitudine e longitudine. Consentendo di calcolare la distanza tra ciascuna stazione meteo e ciascun allevamento.

Per ogni allevamento sono determinate le stazioni meteo più vicine.

Per quasi tutti gli allevamenti sono disponibili informazioni meteorologiche a una distanza media di 25 km. A tutti i controlli funzionali dell'azienda sono aggiunte, anche, le informazioni meteorologiche.

L'indicatore di temperatura-umidità (THI) è calcolato come proposto da Kelly e Bond (1971) combinando la temperatura massima e l'umidità relativa giornaliera. Il valore soglia di THI (θ), al di sopra del quale la produzione di latte diminuisce, è



stato identificato graficamente, in base al risultato nel modello di stima applicato (figura 3).

Abbiamo anche identificato che la me-

dia dei 7 giorni precedenti il controllo funzionale (1-7d) rappresenta il periodo che maggiormente ha effetto sulle produzioni di latte; inoltre, si è visto che

SHORT HISTORY: DA ANAFI AD ANAFIJ E INFINE AD ANAFIBJ

Con atto notarile il 1° ottobre 1945 si costituiva l'Associazione Allevatori di Bovini di Razza Pezzata Nera Italiana, che gestiva direttamente l'effettuazione dei controlli funzionali e la tenuta del Libro Genealogico. In generale l'Associazione si era ripromessa di seguire ed incentivare lo sviluppo e la diffusione della razza pezzata nera. Per farsi sentire e mantenere i collegamenti l'Associazione decise di darsi una "voce" e, in aprile del 1946, veniva pubblicato il numero 1 del periodico Bianco Nero diretto da Giulio Sandri.

Purtroppo, malgrado tale esordio, l'Associazione non aveva avuto il seguito sperato. Con la ricostruzione degli Ispettorati e quindi con il riaffidamento a questi del Libro Genealogico e dei controlli funzionali, l'Associazione era vista, infatti, costretta a ridimensionare la propria attività.

È da tener presente che, per ciascuna razza, in quel periodo il Libro Genealogico era "provinciale".

Soltanto nel 1956 il Ministero dell'Agricoltura e Foreste unificava i Libri Genealogici provinciali e fu istituito il Libro Genealogico Nazionale della Frisone Italiana.

Il 23 Luglio 1957 fu ricostituita l'Associazione Nazionale di Allevatori di Bovini di Razza Frisone Italiana (Anafi) riconosciuta giuridicamente con decreto del Presidente della Repubblica n. 1290 del 26 maggio 1959.

Il 13 dicembre 2018 l'Associazione Nazionale Allevatori della razza Frisone Italiana si è trasformata in Associazione Nazionale della razza Frisone e Jersey Italiana acquisendo, oltre agli allevatori che rappresentano la razza Frisone, anche gli allevatori della razza Jersey italiana. La nuova Anafij, costituita il 13 dicembre 2018 in occasione dell'assemblea straordinaria dell'Associazione, rappresenta oggi circa 1,1 milioni di capi iscritti ai due Libri genealogici delle razze Frisone e Jersey localizzati su tutto il territorio nazionale.

Successivamente Anafij ha deciso di ampliare la propria base associativa includendo, oltre agli allevatori di Frisone e Jersey, anche gli allevatori di razza Bruna. Questo è stato possibile con alcune modifiche al proprio Statuto, approvandole sia nelle assemblee separate territoriali che nell'assemblea generale straordinaria tenutasi il giorno 27 ottobre 2020.

Il nuovo Statuto della associazione, che ha assunto la seguente denominazione: Associazione nazionale allevatori di razza Frisone, Bruna e Jersey italiana, consentirà anche agli allevatori di razza Bruna di diventare soci di Anafibj (nuovo acronimo dell'associazione) al fine di ottenere l'iscrizione al Libro Genealogico e usufruire dei relativi servizi previsti dal Programma genetico.

(fonte: Anafibj)



il punto "soglia" e di criticità è intorno ad un valore di 24 di THI. Questo valore soglia determina una perdita fenotipica media pari a -1,93 kg/d di latte, nel passare da 24 a 33 di THI.

Successivamente è stata applicata una funzione di THI, $f(\text{THI})$ come riportato nell'equazione riportata in figura 4.

Stima effetto genetico

Abbiamo sviluppato un modello genetico che tenesse in considerazione dell'interazione dell'animale con il THI (effetto ambientale). Questa relazione è presente ed è negativa (tabella 1).

La tabella 1 evidenzia due elementi fondamentali:

1) **il carattere tolleranza al caldo per il latte è un carattere ereditabile**, infatti evidenzia un valore di ereditabilità pari al 16%. Questo significa che si può selezionare per animali che siano più resistenti alle alte temperature.

2) Inoltre notiamo **l'antagonismo genetico tra l'animale e l'ambiente (-0,45)**.

Con i parametri genetici abbiamo stimato gli indici di selezione per il carattere tolleranza al calore (HT). L'indice HT è espresso con media 100 e DS 5, come tutti gli indici funzionali della Frisone Italiana.

Abbiamo identificato due gruppi di tori con oltre mille figlie:

- tori con media indici HT uguale o superiore a 105

- tori con media indice HT uguale o inferiore a 95 (tabella 2).

In questi due gruppi sono state identificate due stagioni di produzione "estate" e "inverno", e:

- nel gruppo TOP ($\text{HT} \geq 105$) abbiamo trovato una differenza di produzione tra estate e inverno pari a -2,7 kg/d;

- nel gruppo LOW la differenza tra estate e inverno risulta pari a -3,6 kg/d.

Tra i due gruppi TOP e LOW c'è la differenza di un kg di latte. Questo evidenzia

che l'indice HT distingue in modo corretto animali resistenti (gruppo Top) da quelli più suscettibili (gruppo Low) che, ovviamente, hanno calo di produzione maggiore.

Come utilizzare in pratica il nuovo indice TH Tolleranza al Caldo

Il nuovo indice Tolleranza al Caldo è disponibile da aprile 2022 per tutti i tori di razza Frisone autorizzati alla FA in Italia, con figlie in Italia o con genotipo disponibile, e per tutte le femmine genotipizzate; prossimamente renderemo disponibile l'indice anche per le femmine in lattazione non genotipizzate in modo da permettere agli allevatori di verificare al meglio i loro trend aziendali.

Come usare quindi il nuovo indice? Sicuramente una cosa da NON fare è selezionare i tori solo ed esclusivamente per questo carattere: la tolleranza al caldo è sicuramente un indice importante ed economicamente impattante sulla redditività dell'azienda ma ricordiamo che si occupa SOLO di un aspetto selettivo senza tenere conto di tutti gli altri aspetti dell'animale quali produzione, qualità del latte, morfologia e funzionalità.

Come sempre quindi meglio prima effettuare i seguenti step:

1) Analizzare la genetica della propria mandria

2) Fissare i propri obiettivi di miglioramento (che ricordiamo non possono essere troppi)

3) Utilizzare uno dei tre indici composti di selezione disponibili in Italia, gPFT, IES € o ICS-PR, per una prima scrematura dei tori

4) Andare a perfezionare la scelta dando enfasi a particolari indici sui quali si vuole puntare di più; è a questo punto che si può dare importanza all'indice Tolleranza al Caldo andando a selezionare, all'interno del gruppo di riprodut-

Figura 4 – La funzione di THI, $f(\text{THI})$, che è stata applicata

$$f(\text{THI}) = \begin{cases} 0 & \text{if } \text{THI} \leq \text{THI}_{\text{thr}} \\ \text{THI} - \text{THI}_{\text{thr}} & \text{if } \text{THI} > \text{THI}_{\text{thr}} \end{cases}$$

Tabella 1 - Stima parametri genetici per la tolleranza al calore (HT) per il carattere latte

Latte (kg/d)	Parametri genetici stimati
Ereditabilità (h ²)	0,16
Correlazione genetica animale; THI (genotipo*ambiente)	-0,45

tori preselezionati per i nostri obiettivi, quelli con il migliore indice Tolleranza. In questo modo selezioneremo per una maggiore resistenza allo stress da caldo ma all'interno di un obiettivo generale di miglioramento della mandria.

Conclusioni e prospettive future

Questo studio ha evidenziato e confermato l'esistenza di un antagonismo genetico tra produzione latte e effetto da caldo.

Abbiamo visto che questo indice è correlato negativamente con il carattere latte mentre è associato positivamente con caratteri funzionali quali le cellule somatiche (SCS), salute della mammella (MST) e fertilità femminile.

L'obiettivo di questo nuovo strumento è selezionare animali più resistenti all'aumento dei livelli di temperatura.

L'indice genetico HT evidenzia l'interazione genotipo*ambiente con una correlazione genetica di -0,45 tra l'effetto generale dell'animale e l'effetto di tolleranza al caldo dell'animale. L'ereditabilità del 16% dimostra che è possibile selezionare per questo carattere.

L'indice al momento è stato sviluppato solo per la produzione di latte, lo sviluppo futuro prenderà in considerazione altri caratteri come la conta delle cellule somatiche, il contenuto di latte e caratteri più funzionali tra cui la fertilità. ●

Foto archivio ANAFIBJ.

Tabella 2 - Differenze di produzione in due gruppi di tori (≥ 1000 figlie) in funzione dell'indice HT

Gruppo tori	Differenza entro gruppo estate-inverno	Differenza tra i due gruppi
TOP Indice HT ≥ 105	-2,7 kg/d	~ -1kg/d
LOW Indice HT ≤ 95	-3,6 kg/d	