



Progetto presentato nell'ambito della Sottomisura 10.2 PSRN 2014-2020  
Comparto "Bovini latte" ANAFIBJ



"Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali"  
Autorità di gestione: MIPAAF Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
Importo proposto Progetto LATTeco2 ANAFIBJ: euro 12.535.931,95

# INDICE DI "TOLLERANZA ALLO STRESS DA CALDO - HT"

## LA FRISONA ITALIANA HA UN NUOVO STRUMENTO DI SELEZIONE



di Raffaella Finocchiaro, Jan-Thijs van Kaam, Ferdinando Galluzzo e Maurizio Marusi

Stiamo assistendo negli ultimi anni ad un aumento delle temperature, anzi proprio gli ultimi 7 anni sono stati registrati come i più caldi di sempre con un aumento delle temperature di oltre un grado Celsius rispetto alla media dell'era pre-industriale, 1850-1900 (figura 1). Questo riscaldamento globale ha effetto su tutto. Diversi Paesi stanno pensando come mitigare questo effetto, che come conseguenza principale porta ad un incremento di emissioni gas ad effetto serra (GHG) e quindi con un effetto negativo sull'impatto ambientale.

Lo stress da caldo condiziona il benessere e le **performance** dei bovini da latte. Lo stress da caldo definito come la **condizione che si manifesta quando l'animale non riesce a dissipare una quantità adeguata di calore per mantenere l'equilibrio termico corporeo**, così l'animale avrà delle prestazioni negative siano esse produttive e/o riproduttive.

Per identificare se l'animale è in "stress da caldo" esiste un indicatore di temperatura-umidità (THI) definito come un **indice bioclimatico**. Il THI è espresso come un singolo valore e rappresenta gli effetti combinati della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria giornaliera. Quantificare l'influenza del **management aziendale** sulle performance produttive è molto difficile: nel mettere a punto questo strumento di selezione siamo partiti dal chiederci se **è possibile selezionare per soggetti più resistenti ai cambiamenti climatici**. Per raggiungere questo scopo è **necessario stimare se esiste una interazione tra animale e l'ambiente**. L'ambiente in questo caso è rappresentato dall'indice THI.

### EFFETTO GENETICO "TOLLERANZA AL CALDO"?

L'Associazione ha sviluppato una procedura per la stima di un indice genetico per la tolleranza al caldo. È stata stimata la componente genetica dell'interazione tra animale e ambiente. In questo caso per l'ambiente è stato considerato il THI (indicatore temperatura e umidità relativa giornaliera). La procedura stima la componente genetica di questo effetto, e come per tutti i processi di valutazione genetica è necessario disporre di numerosi dati per potere garantire una stima accurata.

FIGURA 1

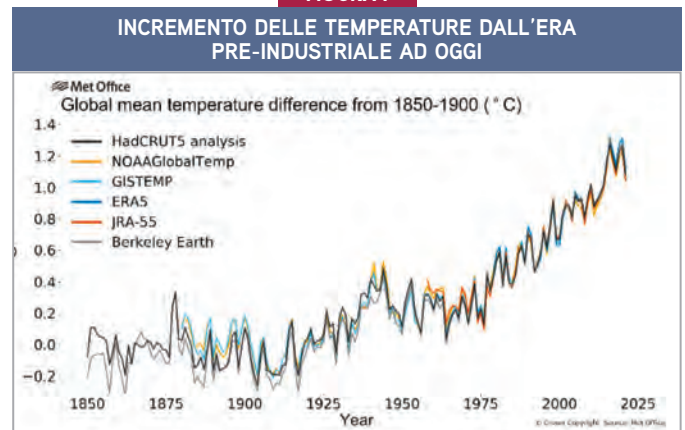


FIGURA 2

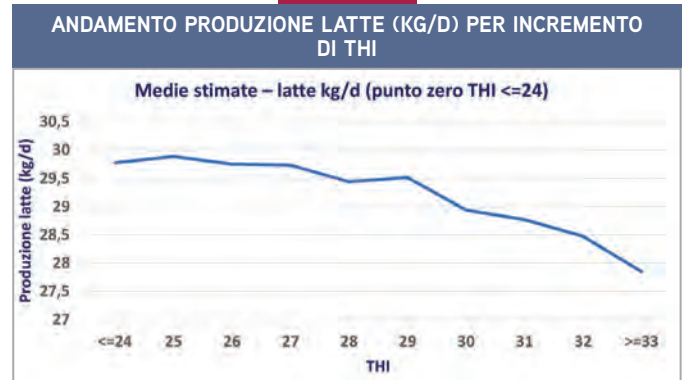
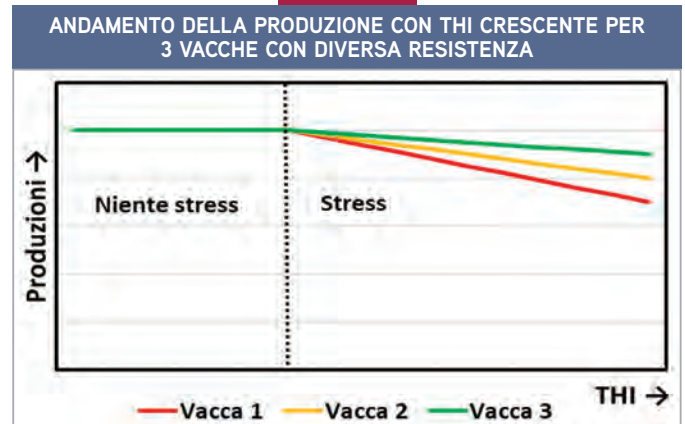
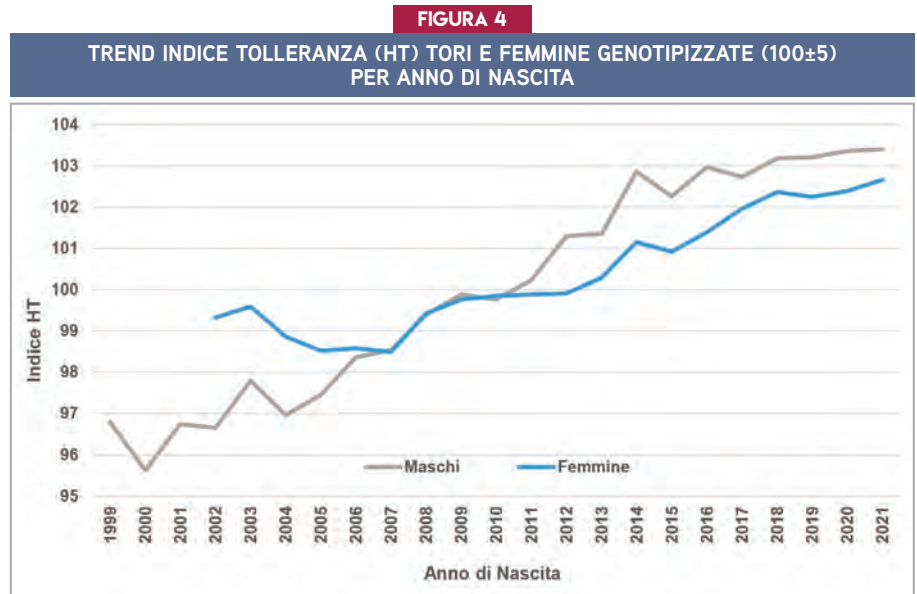


FIGURA 3



Il THI si ottiene grazie alla presenza di diverse stazioni meteorologiche dislocate in numerose aree del territorio nazionale. Sono state identificate 137 stazioni meteorologiche georeferenziate, come pure per tutti gli allevamenti, considerando le specifiche latitudini e longitudini. Questo ha consentito di calcolare la distanza tra ciascuna stazione meteo e ciascun allevamento. Per ogni allevamento sono state considerate le stazioni meteo più vicine. A tutti i controlli funzionali in azienda si sono aggiunte le informazioni meteorologiche. Si è concluso che la media 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 il punto "soglia" e di criticità è intorno ad un valore di 24° THI. Questo valore soglia determina una perdita pari a -1,93 kg/d di latte, nel passare da 24 a 33 di THI (figura 2).

La figura 3 mostra l'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. Questo risultato è stato anche studiato a livello genetico. Abbiamo messo a punto un modello genetico che tenesse in considerazione l'interazione dell'animale con il THI (effetto ambientale). Questa relazione è presente ed è negativa (tabella

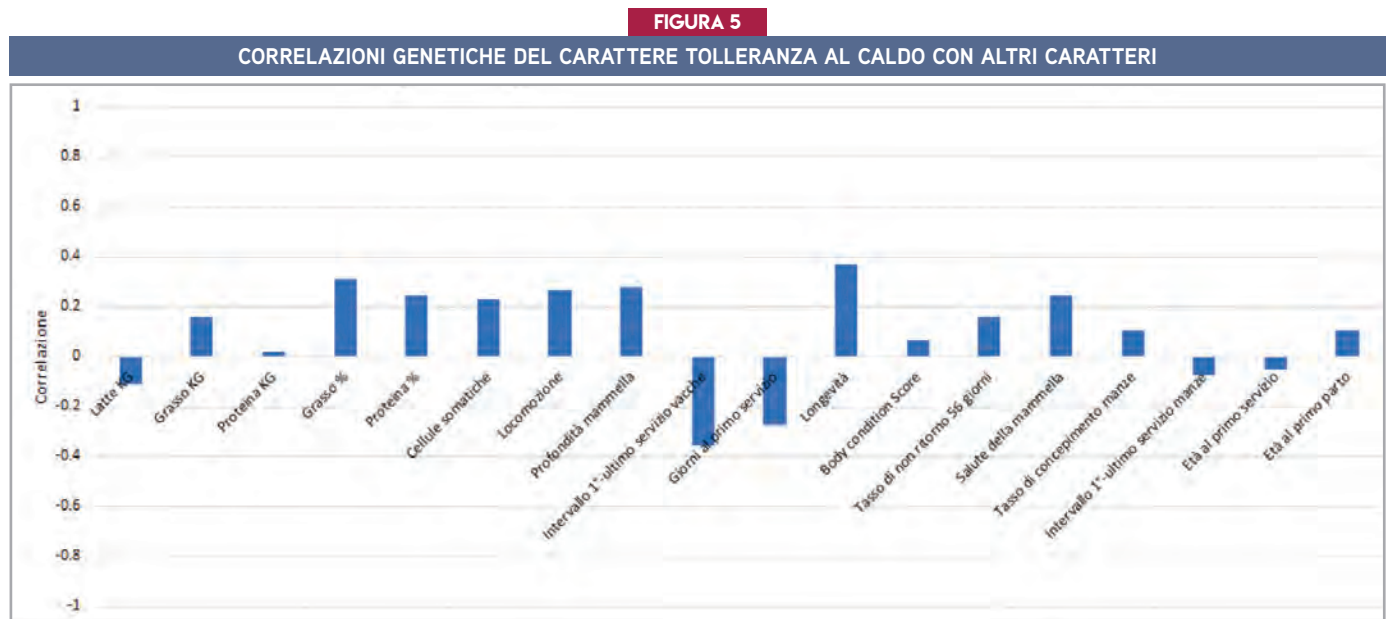


1). La **tabella 1** evidenzia due elementi fondamentali 1) il **carattere tolleranza al caldo è un carattere ereditabile**, infatti mostra un valore di ereditabilità pari al 16%. Questo significa che si può selezionare per animali che siano più resistenti alle alte temperature. Inoltre notiamo 2) **l'antagonismo tra l'animale e l'ambiente**; antagonismo a livello genetico. Con la stima dei parametri genetici abbiamo messo a punto una valutazione genetica per il carattere tolleranza al caldo (HT) e abbiamo sviluppato un indice di selezione. L'indice HT è espresso con media 100 e DS 5, come tutti i nostri caratteri funzionali. La **figura 4** mostra il trend genetico dell'indice HT per anno di nascita di tutti i soggetti

**TABELLA 1**  
**STIMA PARAMETRI GENETICI PER LA TOLLERANZA AL CALDO (HT)**

	Parametri genetici stimati
Ereditabilità (h <sup>2</sup> )	16%
Correlazione genetica tra THI e Latte (kg/d)	-0,45

genotipizzati (maschi e femmine). L'andamento dall'anno 2003 in poi è di un trend in crescita. Questo corrisponde con l'introduzione del nostro obiettivo di selezione **PFT**. Significa che, con l'introduzione di caratteri funzionali nell'indice di selezione, si è iniziato indirettamente a selezionare per soggetti sempre più resistenti. La messa a punto di un nuovo strumento di selezione,



proprio per la tolleranza allo stress da caldo, porterà a selezionare per soggetti sempre più resistenti.

In **figura 5** le correlazioni genetiche della "tolleranza al caldo" con altri caratteri: sono evidenti le correlazioni positive con diversi caratteri funzionali.

### COSA CI DICE NELLA PRATICA?

Abbiamo identificato due gruppi di tori con oltre 1000 figlie: 1) tori con media indici HT uguale o superiore a 105, 2) 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** 1) nel gruppo **TOP** (HT>=105) abbiamo trovato una differenza di produzione tra estate e inverno pari a -2,7 kg/d; 2) 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 al giorno. 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.

### CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Questo processo ha evidenziato e confermato l'esistenza di un antagonismo genetico tra produzione e effetto da caldo. Abbiamo visto che questo indice è correlato negativamente con il carattere latte mentre è associato

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	

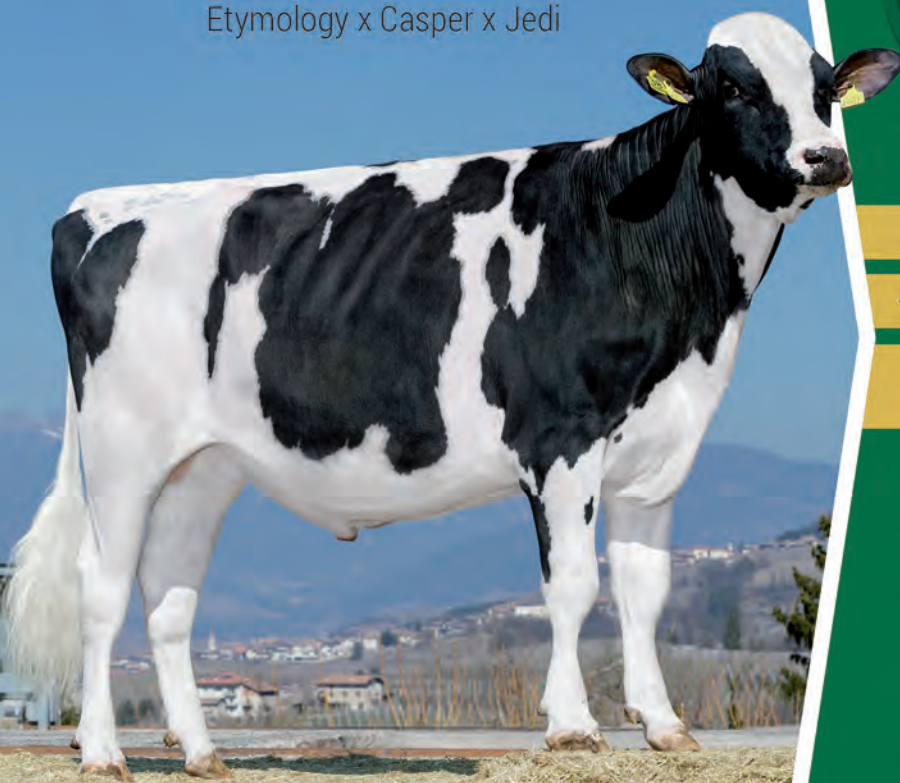
positivamente con caratteri funzionali quali le cellule somatiche (SCS), salute della mammella (MST) e fertilità femminile. L'obiettivo di questo nuovo strumento è selezionare animali più resistenti all'aumento dei livelli di temperatura. L'indice genetico HT evidenzia l'interazione genotipo\*ambiente 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, la materia utile e caratteri più funzionali tra cui la fertilità.

L'indice HT è disponibile per tutti i tori autorizzati alla FA in Italia, con figlie in Italia o con genotipo disponibile nella banca dati ANAFIBJ, e per tutte le femmine genotipizzate. L'indice è espresso con media 100 e DS 5. Gli animali con indice superiore a 100 saranno animali la cui progenie sarà geneticamente superiore per la tolleranza al caldo.

# GPlus MYSTERY

CH120150949027

Etymology x Casper x Jedi



**Eccezionale conferma**

**+4535 gPFT**

**+1301 ICS-PR €**

**+3,52 Mammella**

**ITA**

**+1139 Kg Latte  
+2,03 Tipo  
+116 Longevità  
+113 Fertilità**

**DEU**

**+124 RZhealth  
+116 RZudderfit  
+112 RZrepro  
+112 RZmetaol**

**And more from GPLUS**



**GP-SUPER PP** DE667535710  
**+1632 Kg Latte; +0,26% +85 Kg Proteina; +2,25 Tipo, K-BB, BLG-BB e A2A2**



**GP-ACTION P** DE363111557  
**+4273 gPFT; +1520 Kg Latte; +0,15% +70 Kg Pr; K-AB e A2A2**



**GP-ASIAGO** DE1406440259  
**+4671 gPFT; +1248 IES€; +1264 ICS-PR €; Toro completo per produzione, tipo e fitness. K-AB e A2A2**

GPLUS srl  
Via Prada 2/c. 24069  
Cenate Sotto, Italy  
info@g-plus.it  
www.g-plus.it

