



Tolleranza al caldo nella Frisone Italiana



Raffaella Finocchiaro PhD

Responsabile Ufficio Ricerca & Sviluppo ANAFIBJ

your COW
our FUTURE

27 MARZO 2025, ORE 17:30

STRESS DA CALDO:
INTERVENTI GENETICI,
NUTRIZIONALI E GESTIONALI

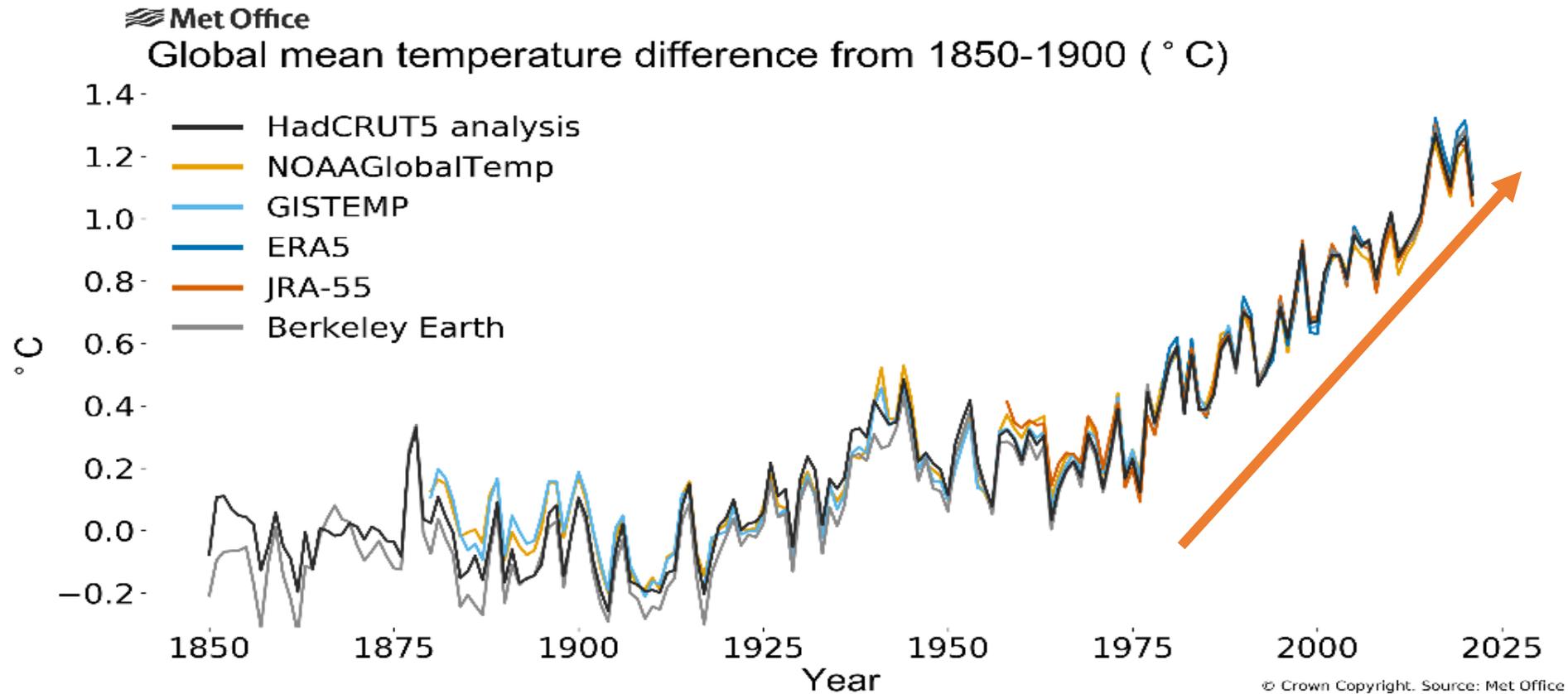


Sede ANAFIBJ, via Bergamo 292,
26100 CREMONA

ISCRIZIONI SU WWW.ANAFIBJ.IT
clararapazzoli@anafibj.it
+39 3318002432



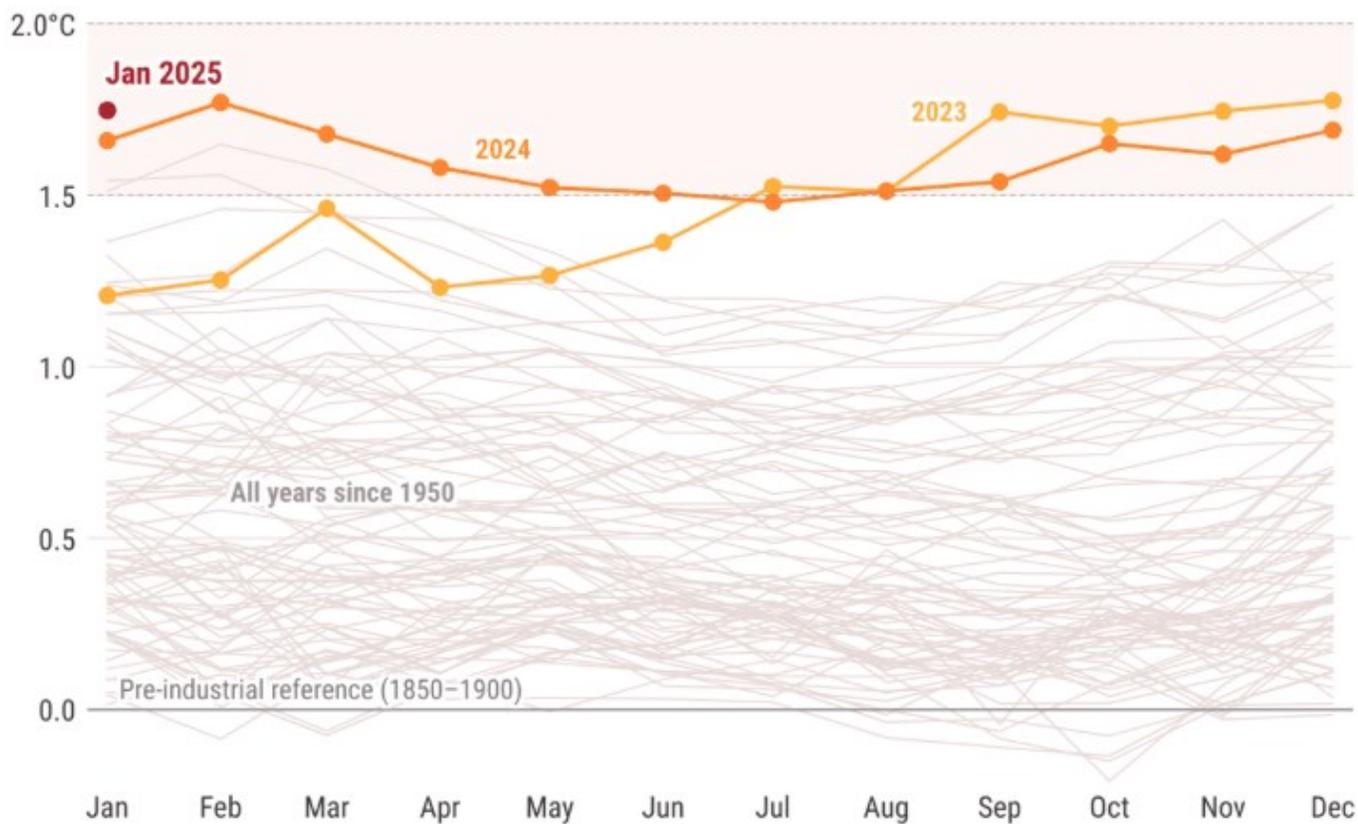
Incremento temperature negli anni



- ✓ Dal 2013 anni più caldi
- ✓ +1,09 °C > 1850 – 1900 (era pre-industriale)

Riscaldamento globale, il 2025 parte con un altro record

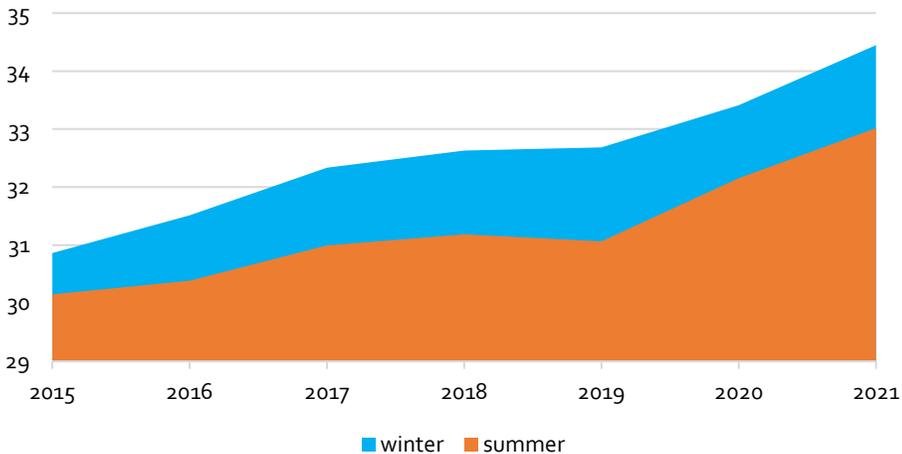
A gennaio 2025, il riscaldamento globale ha toccato quota +1,75°C. E' un altro record assoluto



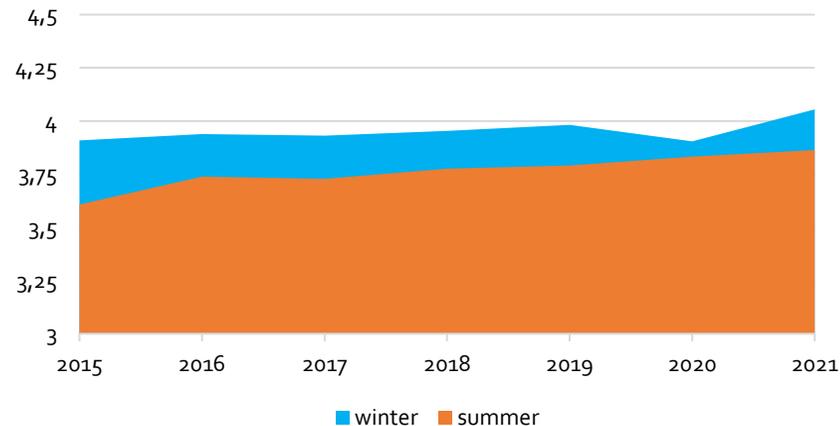
crediti: Copernicus

Effetto del caldo in Italia

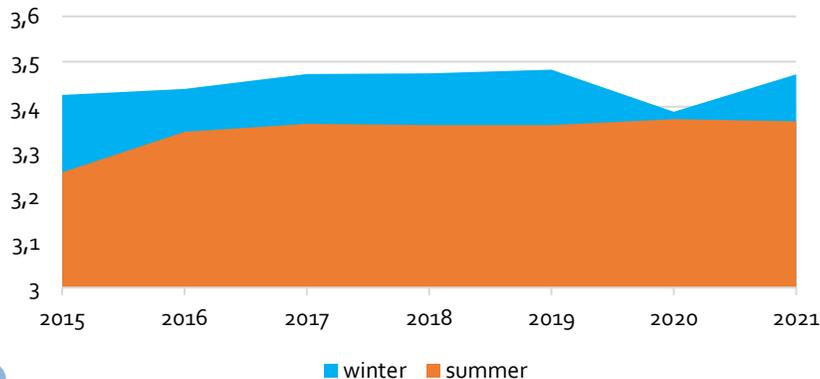
Produzioni di kg latte in estate e inverno



Produzioni di GR % in estate e inverno



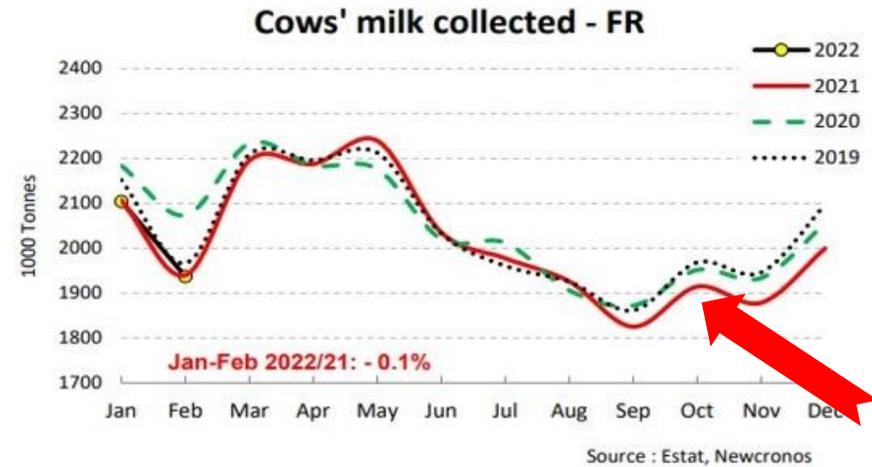
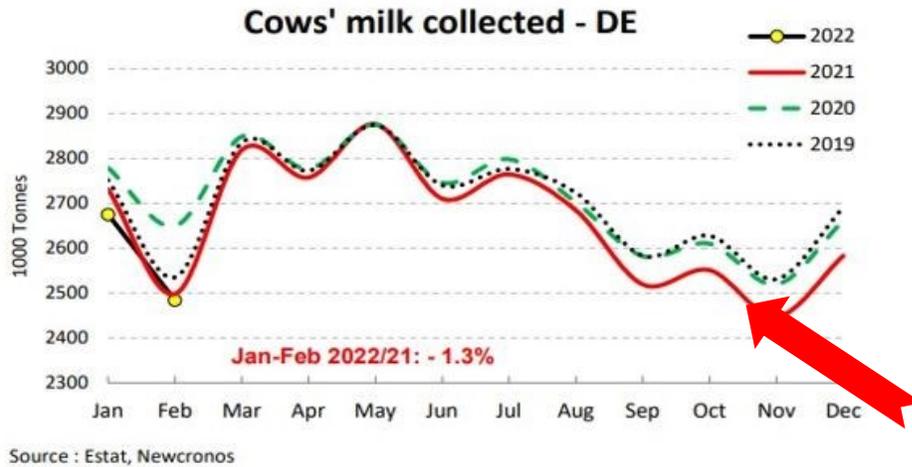
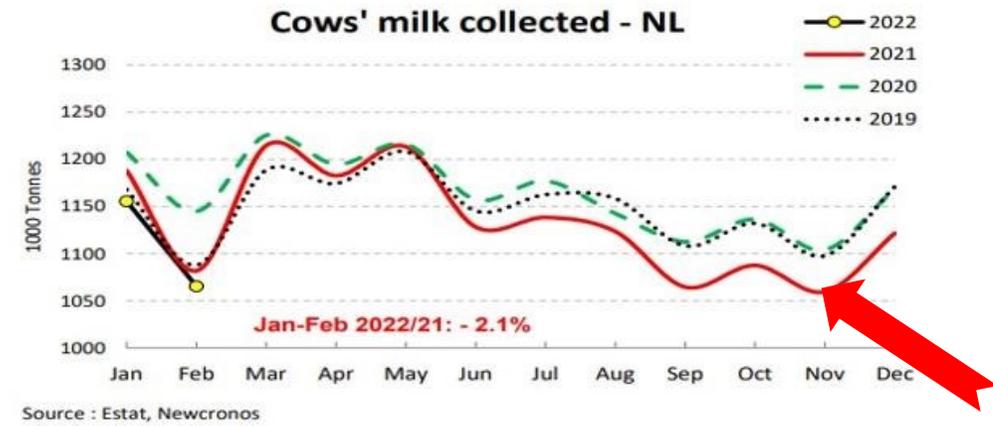
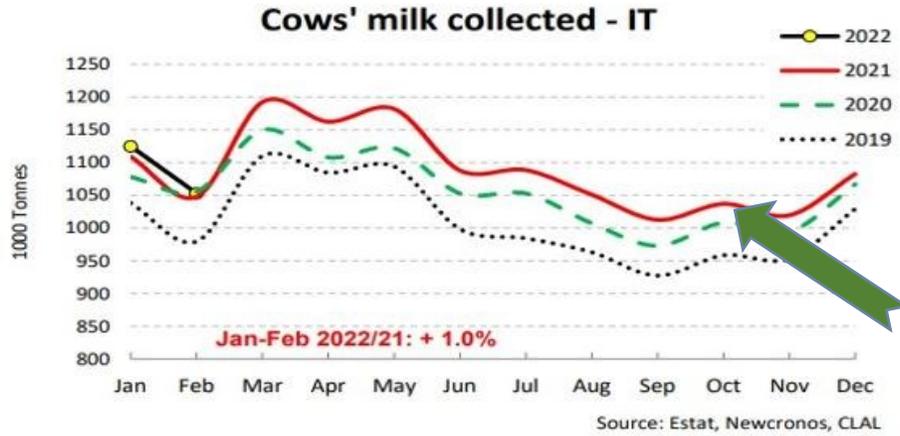
Produzioni di PR % in estate e inverno



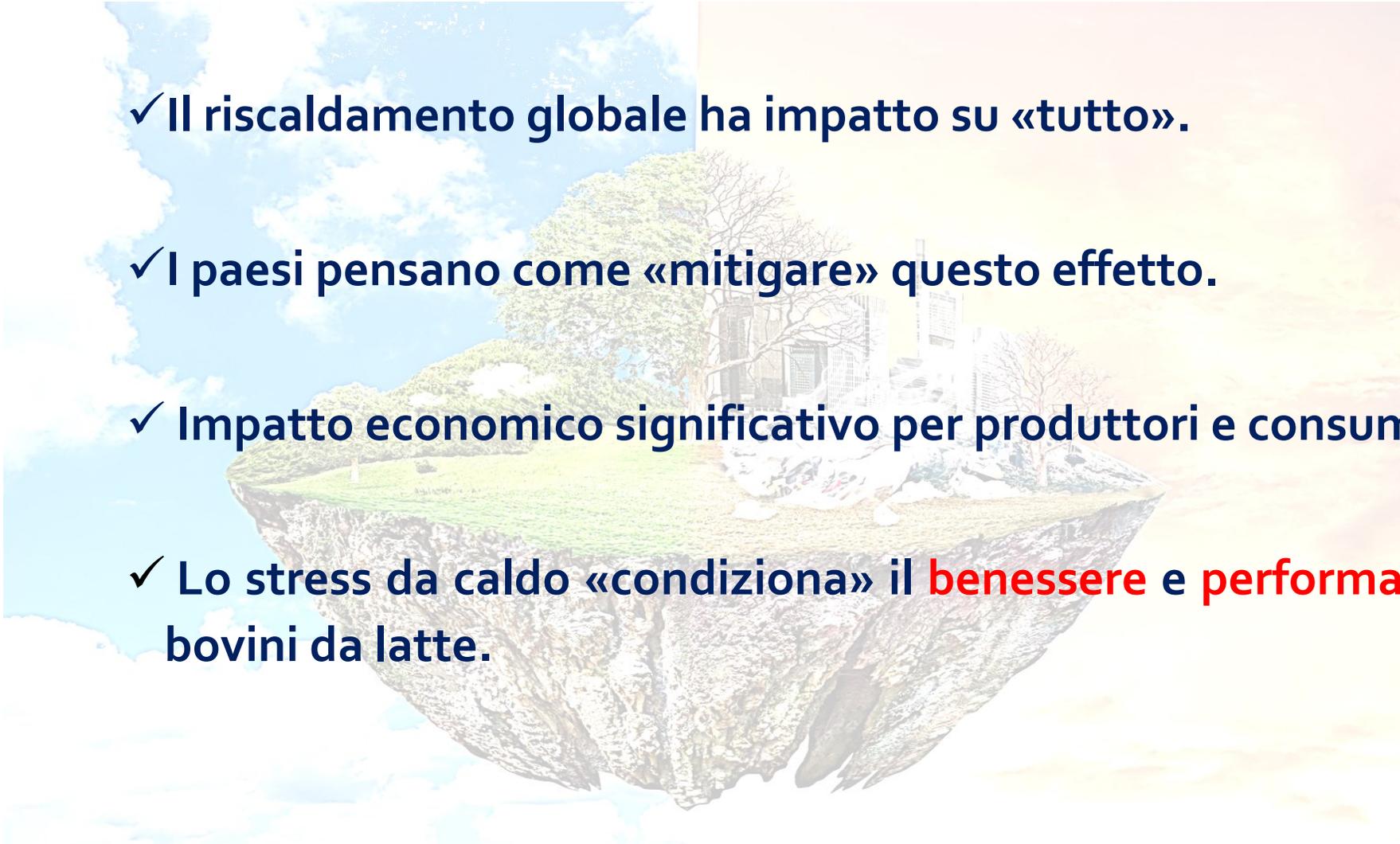
Item	
Perdita di latte	-1,5 kg/d
N° giornate estive	180
N° di vacche italiane	1,000,000
Perdita di produzione	-270,000 tons

Approccio Flamenbaum, 2016 – S/W ratio

Vacche da latte e stress da caldo

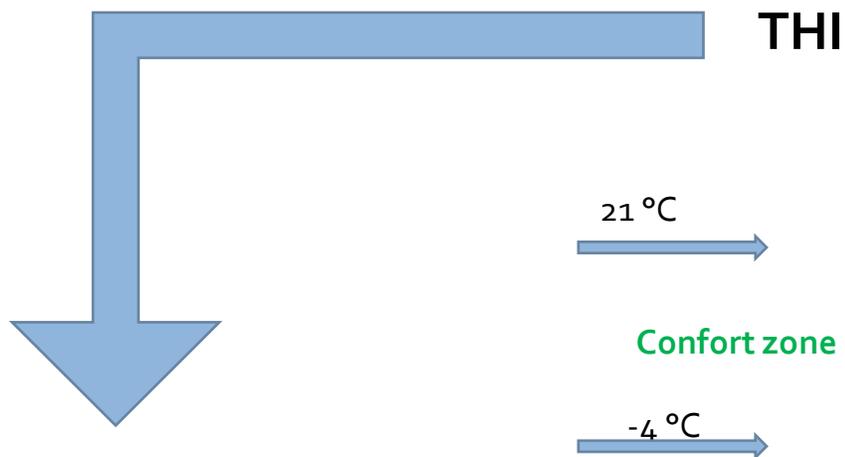


EFFETTO GLOBAL WARMING

- 
- ✓ Il riscaldamento globale ha impatto su «tutto».
 - ✓ I paesi pensano come «mitigare» questo effetto.
 - ✓ Impatto economico significativo per produttori e consumatori.
 - ✓ Lo stress da caldo «condiziona» il **benessere** e **performance** dei bovini da latte.

Vacche da latte e «tolleranza al caldo»

Lo **stress da calore** deriva da una combinazione di fattori ambientali che superano la zona di comfort di una vacca e la capacità di mantenersi al fresco



Un unico valore che rappresenta gli effetti combinati della **temperatura e dell'umidità dell'aria** associati al **livello di stress termico**.

$$THI = \{T_{Max} - [0.55 \times (1 - RH)] \times (T_{Max} - 14.4)\}$$

(Kelly & Bond, 1971)

Tolleranza al caldo...e la Frisona Italiana

✓ Area del Mediterraneo caratterizzata da diversi mesi di caldo



✓ Difficile quantificare l'influenza del management aziendale sulle performance produttive

✓ Percepito con un effetto «negativo»

$$\text{Fenotipo} = \text{Genotipo} + \text{Ambiente} + \text{Genotipo} * \text{Ambiente}$$

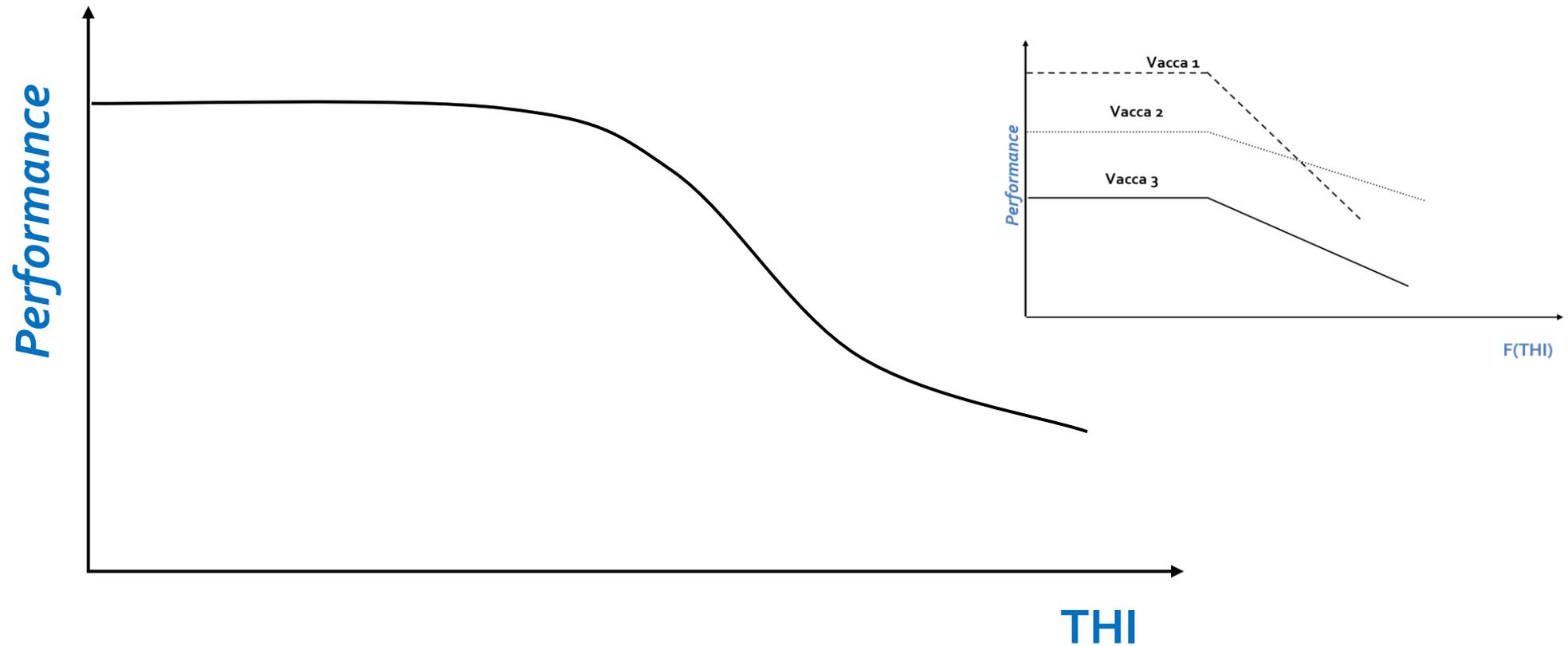


→ **E' POSSIBILE SELEZIONARE PER TOLLERANZA AL CALDO?**

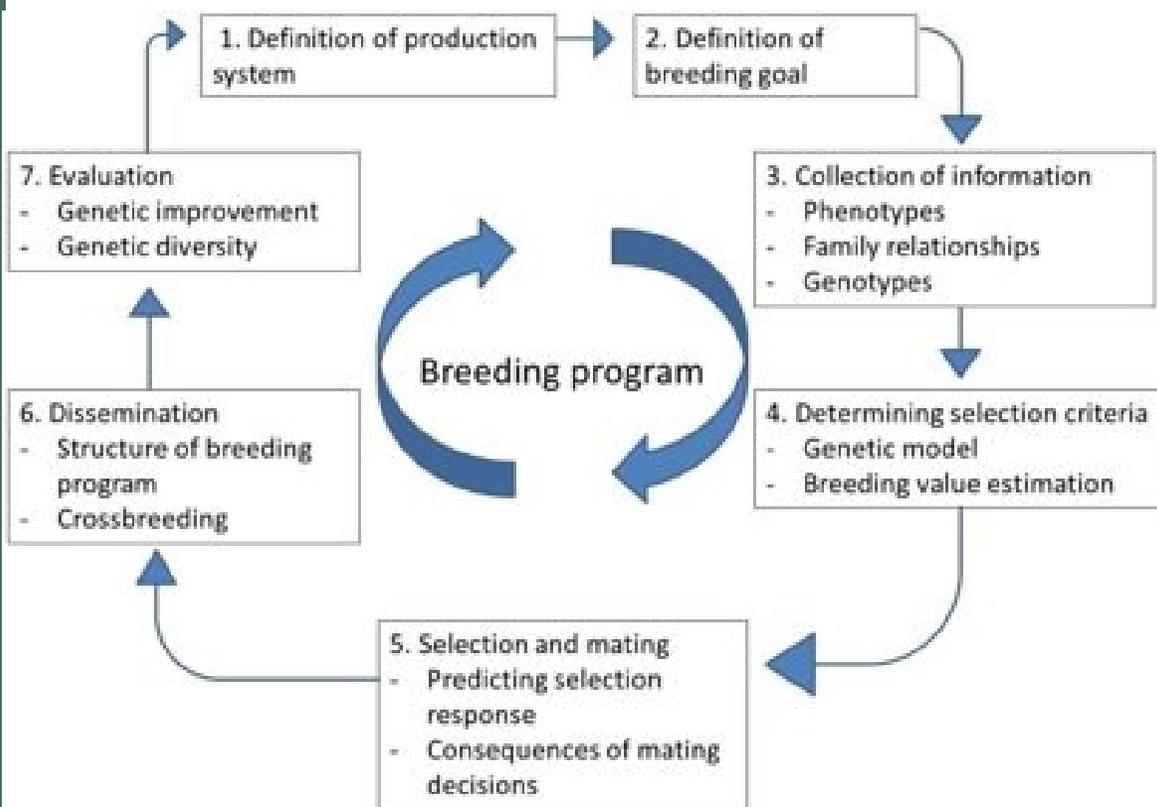
Obiettivo ANAFIBJ

1. Stabilire relazione tra **performance** e **condizioni metereologiche**;
2. Determinare il momento in cui si manifesta lo stress termico (**upper limit thermoneutral zone**) ;
3. Determinare se esiste una **variabilità genetica nella Frisone Italiana per la resistenza al caldo**;
4. Stimare **parametri genetici** → Indice genetico (strumento di selezione),
5. Confronto **soggetti «top»** e **soggetti THI resistenti**: Differenze??

Performance e Indice «Tolleranza al caldo»



Miglioramento genetico → Programma di selezione



- Definizione carattere
- Basso - costo
- Larga scala
- Variabilità genetica
- Correlazione genetica con altri indici di selezione

DATA-SET



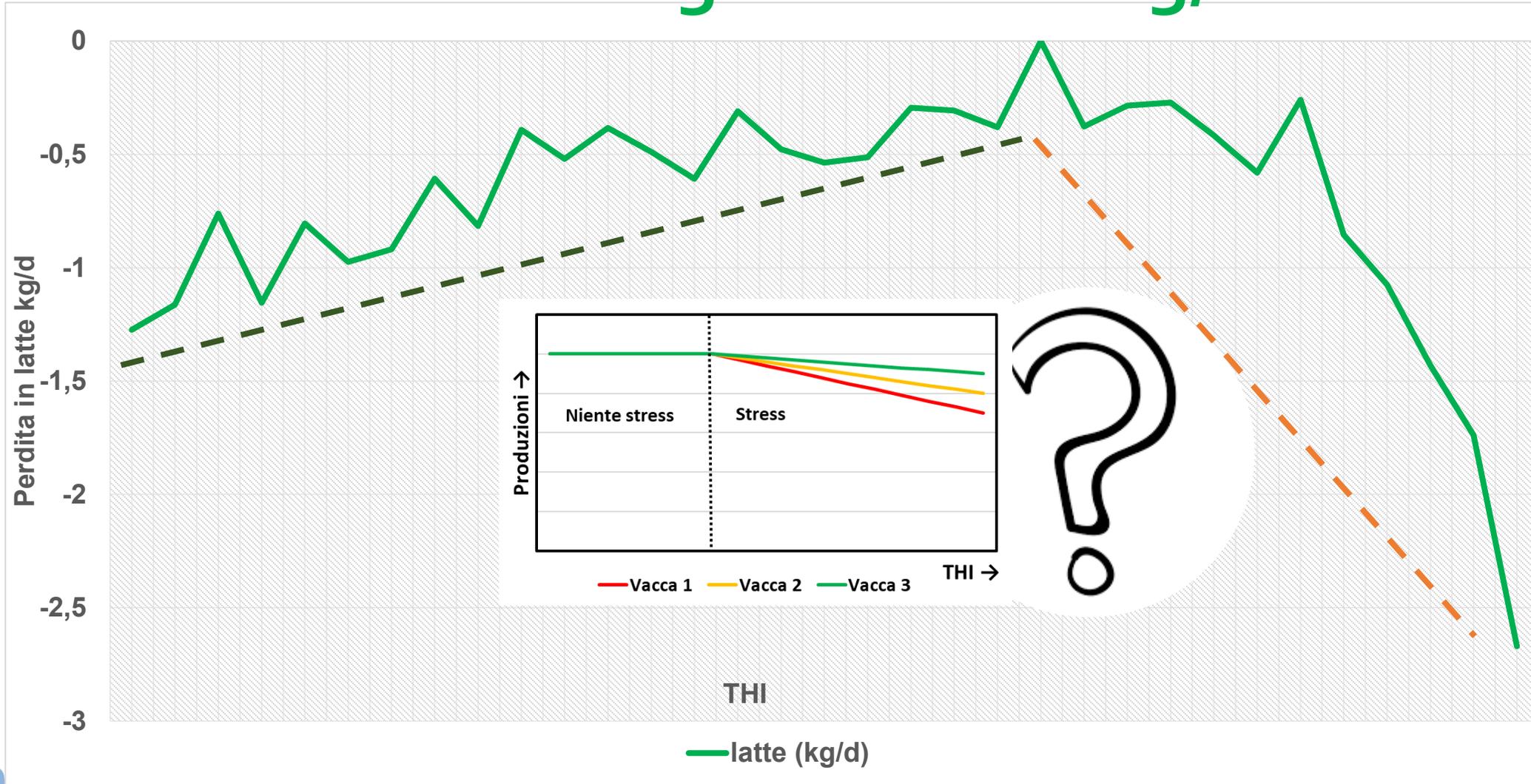
• 1994 (Max T (C°) & Umidità relativa (%) /d) **THI**

- Stazioni metereologiche(WS-147)
Latitudine/Longitudine Coordinate
- Allevamenti → Comune
Latitudine/Longitudine Coordinate

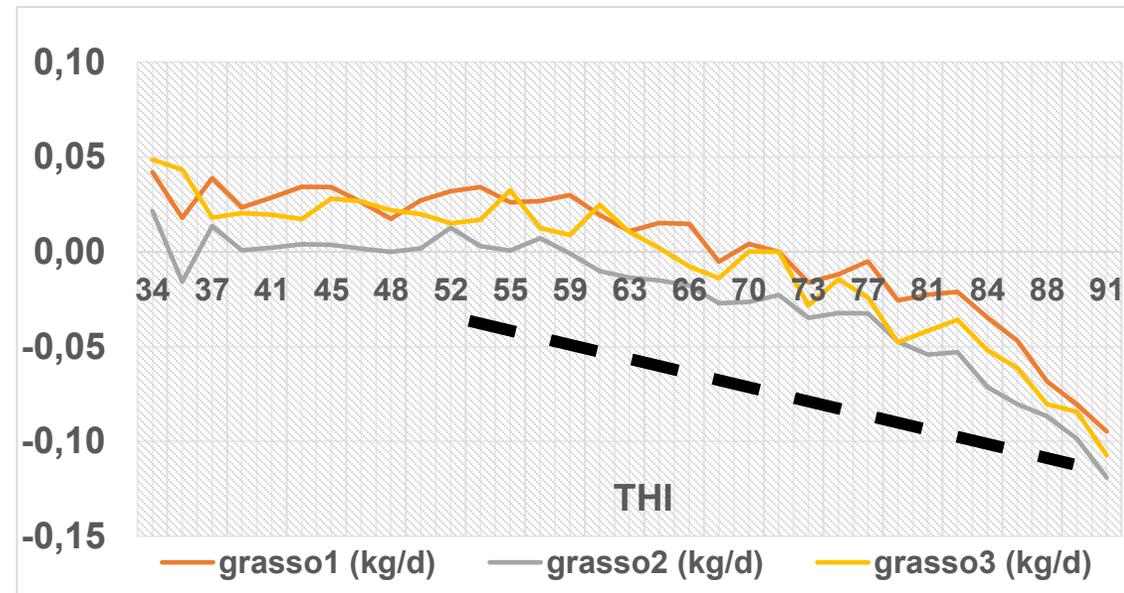
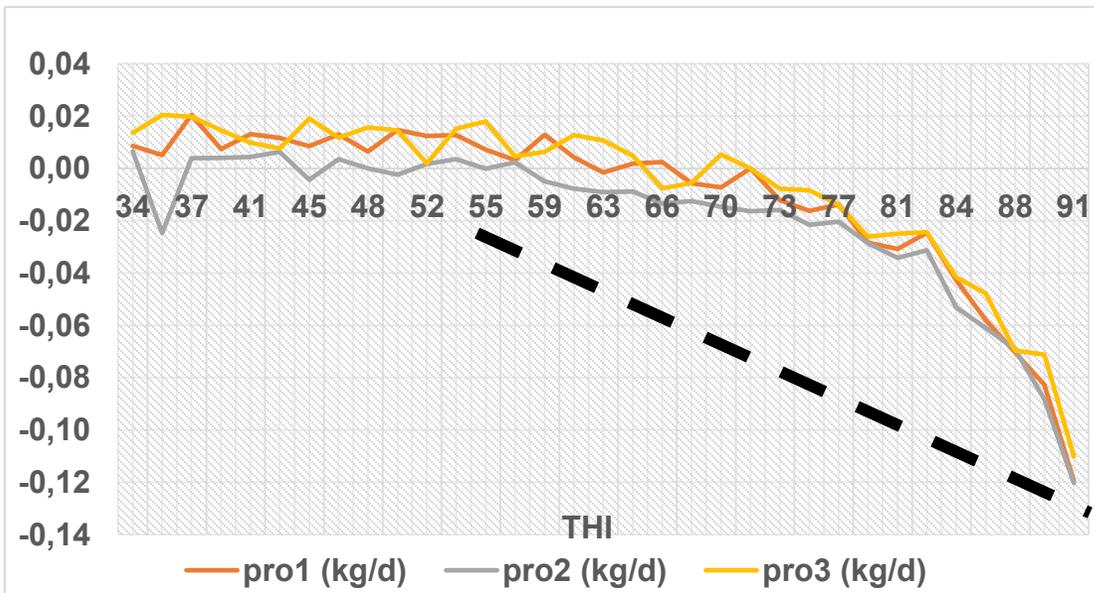
1. Allevamento → media 2,3 WS distanza media 13,5 km
2. Ad ogni giorno di controllo funzionale aggiunto THI
3. Media di 7 giorni prima di THI aggiunta ad ogni controllo funzionale



Risultati «modello soglia» – Latte kg/d



Analisi «Soglia» Risultati –grasso, proteina (kg/d)





Interazione Genotipo*Ambiente (GXE)





Interazione Genotipo*Ambiente (GXE)

«Moltiplicazione» Animale*THI (GXE)

Interazione Genotipo*Ambiente (GXE)

«Moltiplicazione» Animale*THI (GXE)

$$f(THI) = \begin{cases} 0, & THI \leq THI_{\text{threshold}} \text{ (no heat stress)} \\ THI - THI_{\text{threshold}}, & THI > THI_{\text{threshold}} \text{ (heat stress)} \end{cases}$$

Esempio latte (72-70)

Carattere	Livello Soglia
Latte (kg/d)	70
Proteina (Kg/d)	59
Grasso(Kg/d)	52
Proteina (%/d)	55
Grasso (%/d)	52

THI >= 70	THI-soglia
72	2
75	5
78	8
80	10
82	12

Stima parametri genetici

Relazione tra effetto genetico additivo in presenza di «heat tolerance»

Carattere	Effetto Genetico anim*THI	Effetto ambientale * THI	ereditabilità
Latte (kg/d)	-0,51	-0,40	0,16
Proteina (kg/d)	-0,48	-0,47	0,13
Grasso (Kg/d)	-0,42	-0,54	0,12
Proteina (%/d)	-0,43	-0,51	0,37
Grasso (%/d)	-0,50	-0,54	0,26

Correlazioni genetiche dimostrano un antagonismo

Indici «tolleranza al caldo»

- Indici standardizzati con media 100 e DS 5

Singoli indici	Media Indice	Deviazione Standard
IHT_latte (kg/d)	98,88	7,5
IHT_grasso (kg/d)	98,65	7,33
IHT_proteine (kg/d)	98,69	8,39
IHT_grasso (%/d)	99,18	6,23
IHT_proteine (%/d)	98,76	6,69

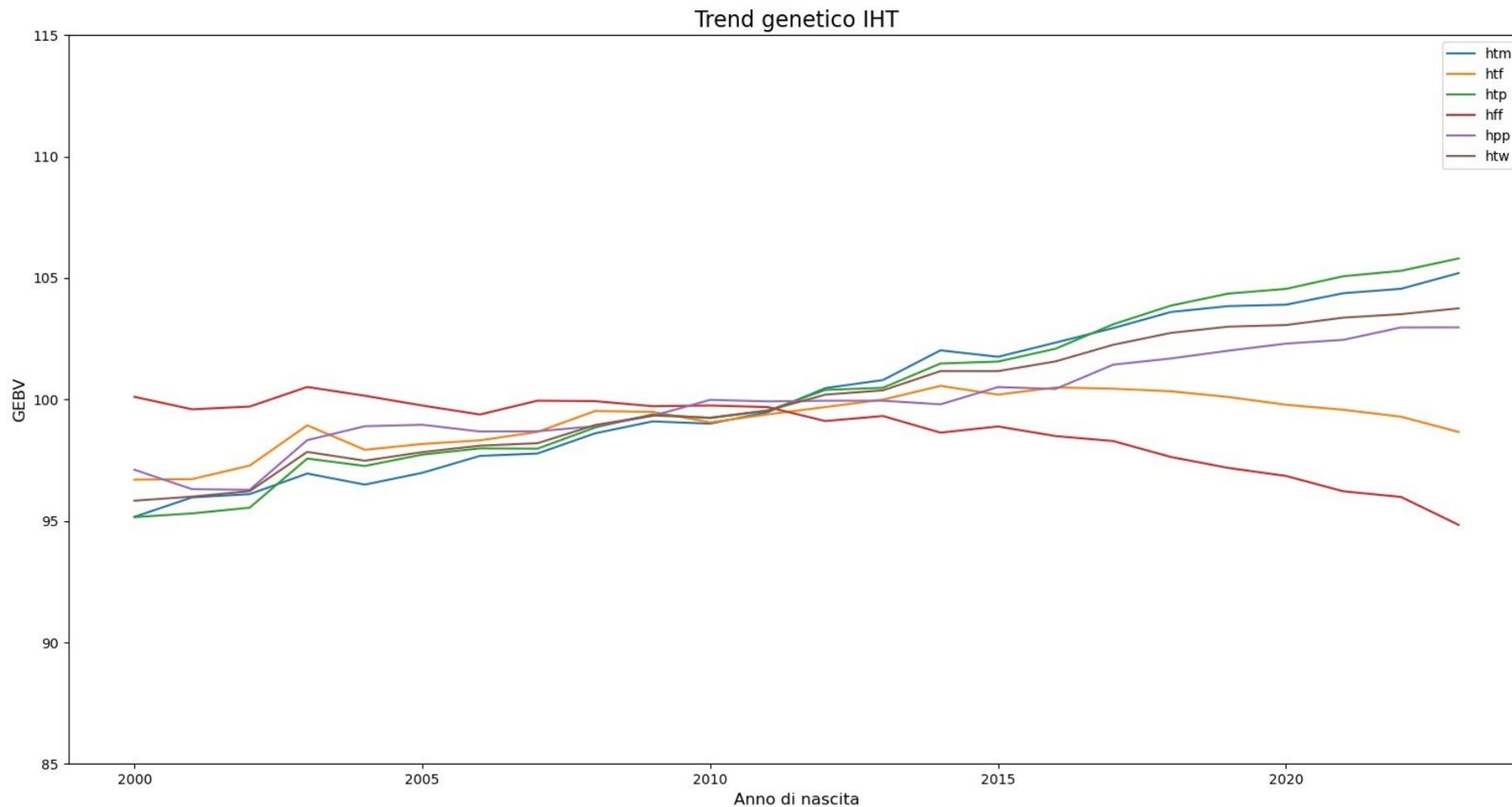
- Valutazione genomica per singoli indici e successivamente combinati in un unico composto

1. Latte (kg/d)
2. Grasso (kg/d)
3. Proteina (kg/d)
4. Grasso (%/d)
5. Proteina (%/d)

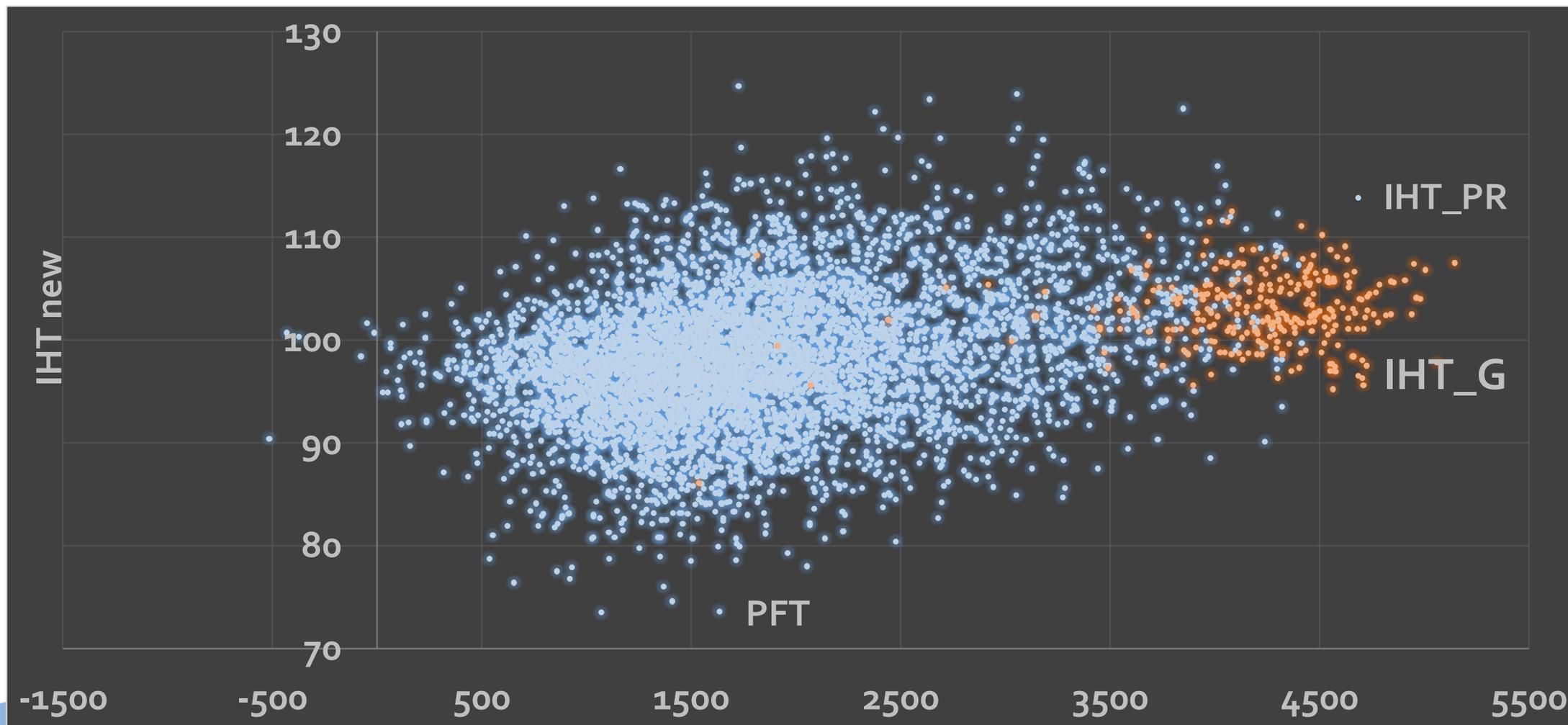


Indice composto Tolleranza al caldo	
Singoli indici	Peso attribuito
IHT latte (kg/d)	25%
IHT grasso (kg/d)	15%
IHT proteine (kg/d)	45%
IHT grasso (%)	5%
IHT proteine (%)	10%

Trend genomici per indici tolleranza al caldo

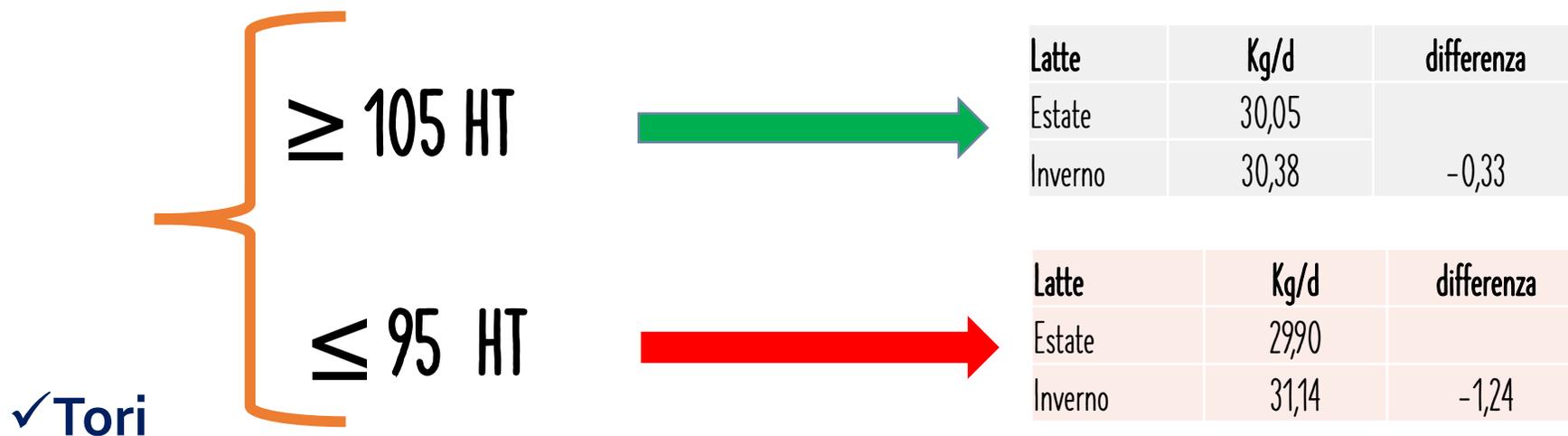


Relazione IHT vs PFT (tori italiani)



Confronto tori alti/bassi HT e stagioni estate/inverno

✓ Identificati tori con > 1000 figlie



Conclusioni



- Confermato antagonismo tra performance produttive e THI
- Forte trend negativo soprattutto del grasso (kg e %)
- Indice composto IHT considera tutte le componenti produttive in modo da ottenere un progresso genetico bilanciato



Grazie per l'attenzione



**Raffaella
FINOCCHIARO PhD**
RESPONSABILE RICERCA E SVILUPPO
RESEARCH & DEVELOPMENT MANAGER

+39 0372 474232

+39 349 8241591

raffaellafinocchiaro@anafibj.it

via Bergamo, 292 - 26100 Cremona **ITALY**

www.anafibj.it



yourCOW
ourFUTURE



ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI DI RAZZA FRISONA, BRUNA E JERSEY ITALIANA



your COW
our FUTURE