



Implementation of novel traits in Italian Holstein genetic evaluation

Ferdinando Galluzzo

Associazione Nazionale Allevatori della razza Frisona, Bruna e Jersey italiana (ANAFIBJ)

Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie - Università di Bologna Alma Mater Studiorum

Attività programmate

- Aggiornare i modelli statistici relativi ai caratteri **Facilità di parto**, **Resistenza alle infezioni mammarie** e Cellule somatiche.
- Aggiungere i caratteri **Lunghezza gestazione**, **Natimortalità**, e **Attitudine casearia** alla routine di valutazione.
- **Combinare i 3 indici legati all'evento parto** (Facilità di parto, Lunghezza gestazione e Natimortalità) in un indice aggregato.
- **Aggiornare i pesi** degli indici che compongono l'obiettivo di selezione **PFT** e gli indici composti **IES** e **ICSPR**.

Materiali e metodi

- Valutazione andamenti fenotipici e raccolta informazioni bibliografiche.
- Valutazione qualità dei dati di input ed eliminazione errori di registrazione, valori anomali e dati incompleti. Python (*Van Rossum et al, 2009*).
- Selezione modello statistico più accurato e parsimonioso. Echidna Mixed Models Software (*Gilmour, 2020*) / pacchetti Python (es. Statsmodels, (*Seabold and Perktold, 2010*)).
- Stima componenti di varianza. Suite BLUPfgo (*Misztal et al, 2018*) / Echidna Mixed Models Software. Valutazione convergenza con BOA (*Bayesian output analysis, Smith, 2007*).
- Stima indici genetici. MiXg9 (*Lidauer et al, 2019*).
- Validazione indici genetici. Metodo LR (*Legarra and Reverter, 2019*).
- Stima indici genomici. GS3 (*Legarra et al, 2011*)
- Validazione degli indici genomici. Metodo interno (*Finocchiaro et al, 2012; Galluzzo et al, 2022*).
- Revisione pesi indici in obiettivi di selezione (IES e ICSPR). ECOWEIGHT (*Wolf et al, 2008*).

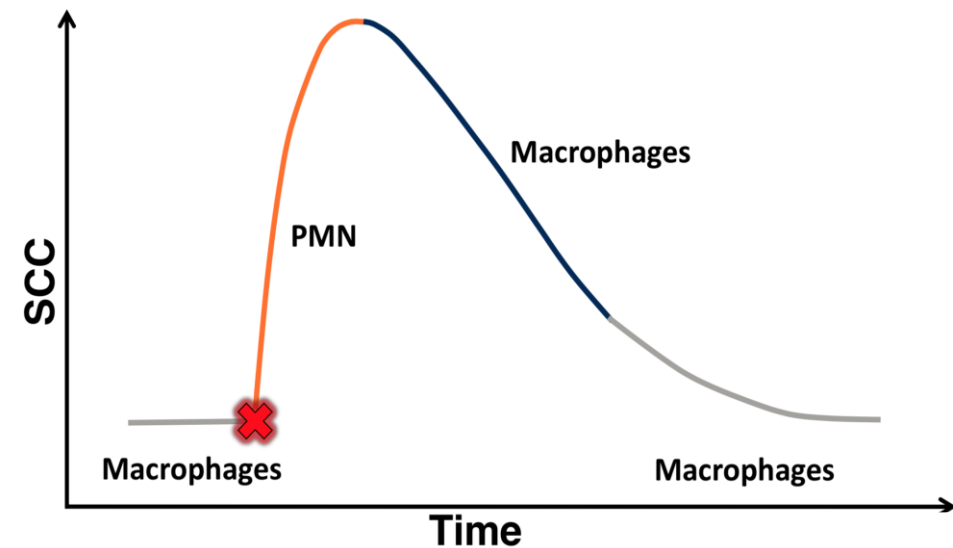
Obiettivi

- Aggiornare l'indice aggregato Resistenza alla mastite (MST)
- Aggiornare i modelli statistici dei caratteri che lo compongono
- Aggiungere i dati relativi a secondipare e pluripare
- Aggiungere il carattere Stato dell'infezione (SI) che tenga conto congiuntamente di cellule somatiche e cellule somatiche differenziali
- Ristimare i pesi tramite *Selection Index Theory* con la mastite clinica (CM) derivante dai dati del progetto LEO come obiettivo di selezione

Cosa sono le cellule somatiche differenziali

4 macrogruppi di cellule somatiche nel latte:

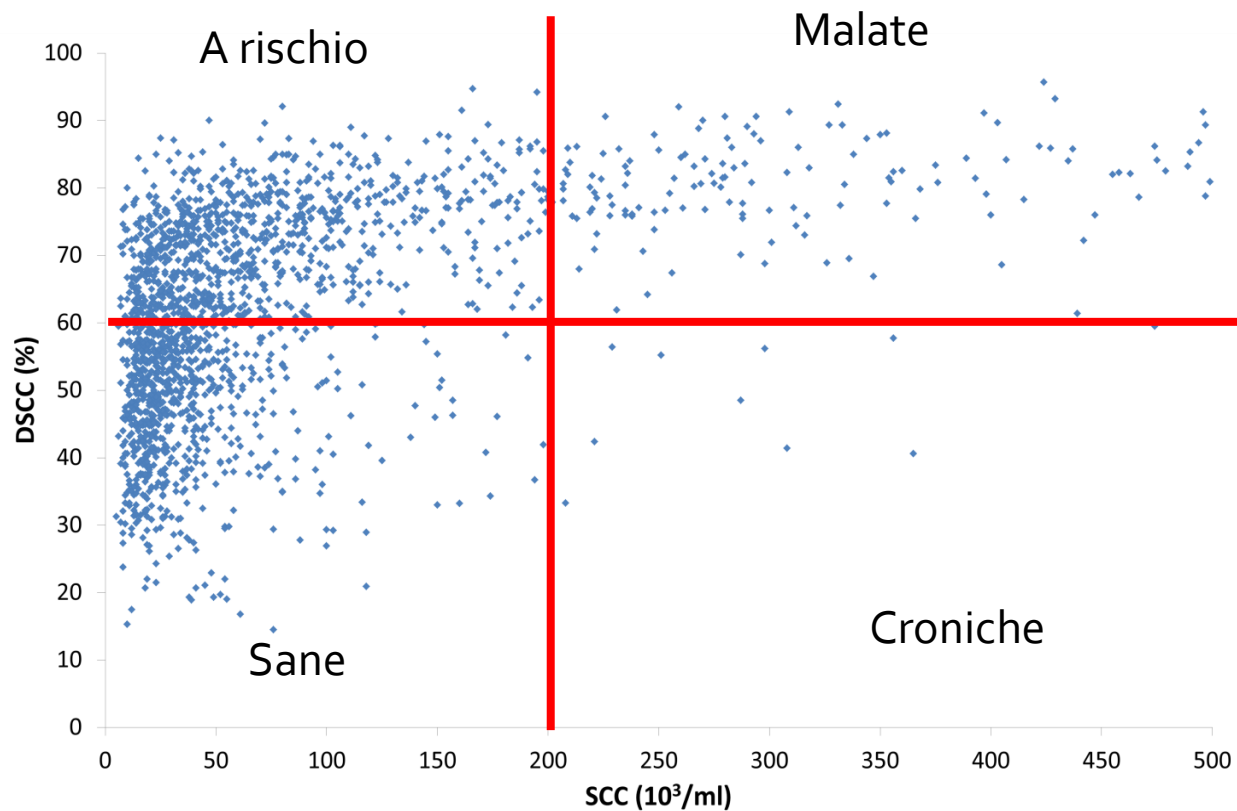
- Linfociti (LYM)
- Neutrofili polimorfonucleati (PMN)
- Macrofagi
- Cellule epiteliali



$$DSCC = \frac{LYM + PMN}{SCC} * 100 [\%]$$

[Damm et al, 2017; Bobbo et al, 2019; Zecconi et al, 2020; Schwarz et al, 2020; +oth...]

Come possono essere usate?



Analisi genetica

- 1: Sane
- 2: A rischio
- 3: Malate
- 4: Croniche

Soglie

Primipare: 60%; 100k cell/ml

Pluripare: 65%; 200k cells/ml

Dalla migliore (1) alla peggiore (4)

Caratteri

- SCS_150: media SCS primi 150 giorni di lattazione
- SD_SCS_150: deviazione standard SCS primi 150 giorni lattazione
- Severity: numero di controlli con SCC > 400k cell/ml sul totale nella lattazione
- Peak: picchi di SCC durante lattazione (da < 100k a > 400k cell/ml)
- State of Infection (SI)

| Carattere | Ereditabilità | rG Mastite clinica | Peso |
|------------|---------------|--------------------|------|
| SCS_150 | 0.13 | 0.50 | 0.36 |
| SD_SCS_150 | 0.05 | 0.60 | 0.15 |
| Severity | 0.09 | 0.58 | 0.26 |
| Peak | 0.02 | 0.54 | 0.13 |
| SI | 0.17 | 0.37 | 0.10 |

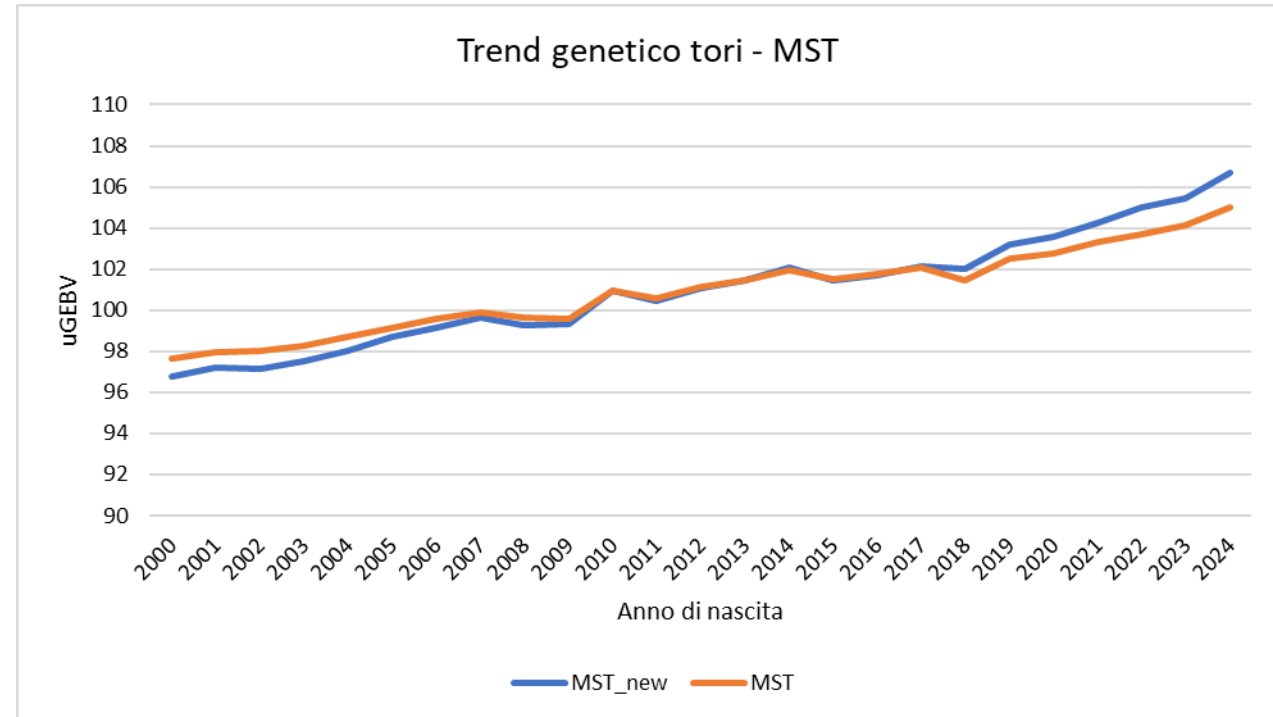
Statistical model: MT repeatability linear animal model

$$P_{ijklmnopqrst} = S_k * Y_l + H_m + DIM_n * PARCo * Y_l + AGEc_PAR_p * Y_q + htdp_i + h ymp_j + a_r + pe_s + e_{ijklmnopqrst}$$

- $P_{ijklmnopqrst}$: phenotypic observation (SCC or IS)
- $htdp_i$: herd-test_day-parity [R] – management+environment at test-day
- $h ymp_j$: herd-year-month-parity of calving [R] – management+environment at calving
- $S_k * Y_l$: year-season of recording [F] – time trends
- H_m : herd of recording [F] – 'better sires in better herds'
- DIM_n : 10 classes of 40 days [F]
- $PARC_o$ (3 classes): 1, 2, 3+ [F]
- $AGEc_PAR_p$ (9 classes): 1 (<24mon), 1 (24-27mon), 1 (>27mon),
2 (<36mon), 2 (36-40mon), 2 (>40mon), 3, 4, 5 [F]
- a_r : animal additive genetic [R]
- pe_s : permanent environment [R]

Risultati

- Ereditabilità: 0.10
- $R_{new,old}$: 0.96
- Validato modello statistico (Interbull Trend-test 3 internamente)
- Validato indice genomico (metodo interno)



Presentato all'Interbull meeting di Bled e pubblicato sull'Interbull Bulletin NO 60:

F. Galluzzo, G. Visentin, J.B.C.H.M. van Kaam, R. Finocchiaro, M. Marusi, M. Cassandro:

'Genetic evaluation of differential somatic cell count in Italian Holstein cattle', 2024 - Interbull Bulletin, 60,42-46.

Riassumendo

- E' possibile selezionare per SI
- La selezione indiretta per SCS e MST ha funzionato
- L'indice aggregato Resistenza alla mastite (MST) aggiornato è stabile e accurato e può essere implementato nella valutazione genetica della razza Frisone Italiana dopo l'approvazione della Commissione Tecnica Centrale.

Produzione scientifica

- F. Galluzzo, G. Visentin, J.B.C.H.M. van Kaam, R. Finocchiaro, S. Biffani, A. Costa, M. Marusi, M. Cassandro: 'Genetic evaluation of gestation length in Italian Holstein breed', 2024 - Journal of Animal Breeding and Genetics 141(2),113-123.
- V. Ferrari*, F. Galluzzo*, J.B.C.H.M. van Kaam, M. Penasa, M. Marusi, R. Finocchiaro, G. Visentin, M. Cassandro: 'Genetic and genomic evaluation of age at first calving in Italian Holsteins', 2024 – Journal of Dairy Science 107(5),3104-3113. * = equal contribution
- F. Galluzzo, G. Visentin, M.P.G. de Rezende, J.B.C.H.M. van Kaam, R. Finocchiaro, M. Marusi, M. Cassandro: 'Implementation of a routine genetic evaluation of milk coagulation properties in Italian Holstein using a mixed reference population of bulls and cows', 2023 - Interbull Bulletin, 59,187-192.
- F. Galluzzo, G. Visentin, J.B.C.H.M. van Kaam, R. Finocchiaro, M. Marusi, M. Cassandro: 'Genetic evaluation of differential somatic cell count in Italian Holstein cattle', 2024 - Interbull Bulletin, 60,42-46.

Lavori in programma: Caseificazione (JDS), Gemellarità (JDS).

Atti di congresso

- F. Galluzzo, G. Visentin, J.B.C.H.M. van Kaam, R. Finocchiaro, M. Marusi, M. Cassandro: 'Genetic evaluation of differential somatic cell count in Italian Holstein cattle', 2024 - Interbull Meeting Bled.
- J. S. Katende, A. Costa, M. Santinello, F. Galluzzo, M. Marusi, R. Finocchiaro, M. Cassandro, M. Penasa: 'Genetics of twinning rate in Italian Holstein cattle', EAAP 2024, Firenze.

Grazie per l'attenzione



Ferdinando Galluzzo



ferdinandogalluzzo@anafi.it



www.anafibj.it

