

Cremona, 16 Ottobre 2025

Più latte da meno cibo ingerito – L'indice RZFeedEfficiency

Dr. Stefan Rensing, Dr. Christin Schmidtman

IT Solutions for Animal Production (vit), Verden
Department Biometrics & Breeding Value Estimation (zws@vit.de)

Cosa è il Feed Efficiency (Efficienza Alimentare) ?

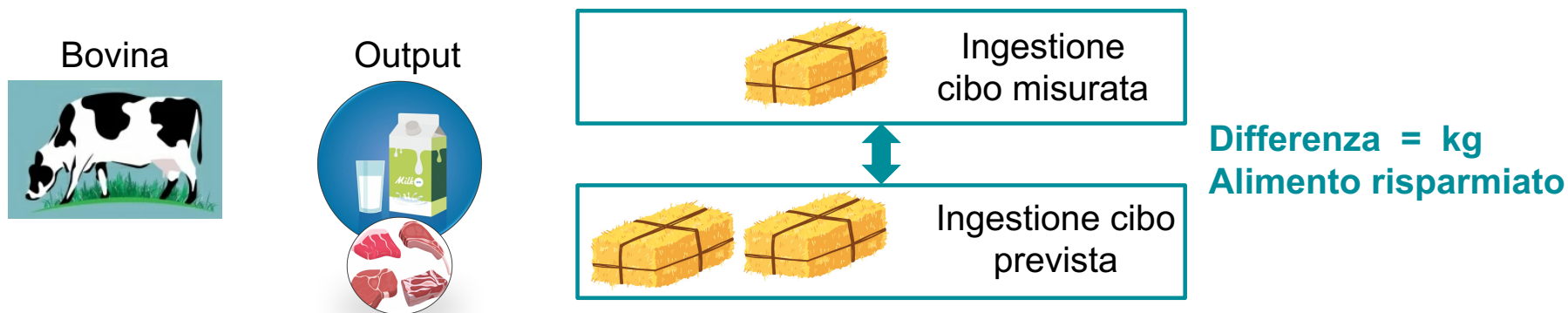
- Il rapporto tra input e output
- Più precisamente: è il rapporto tra cibo ingerito (input) e la prestazione rilevante per il reddito (output)
- In ogni caso è un rapporto, dove i componenti coinvolti sono su scale differenti
- ➔ non adatto alla valutazione genetica !



- L'Efficienza Alimentare dovrebbe riferirsi all'intera vita dell'animale
- Molto complesso: attualmente l'Efficienza Alimentare viene valutata solo per la vita produttiva dell'animale

Efficienza Alimentare come concetto „Alimento risparmiato“

- Quanto ha consumato la bovina per la produzione rispetto le aspettative ? = kg „alimento risparmiato“
- Calcolo basato sui valori di 3 caratteri : Sostanza Secca Ingerita (DMI), latte corretto dal punto di vista energetico (ECM), cambio del peso corporeo (BWC)



■ Come calcolare l'assunzione di cibo prevista ?

- Figura chiave : nutrizionista / consigli alimentari
- Calcoli propri

■ 1 kg di DM nella razione (TMR) per HOL- altamente produttive = 7.0 MJ NEL

➔ 1 kg ECM richiede 0.4 kg DM (o 2.9 MJ NEL)

➔ l'aumento di 1kg di peso corporeo richiede 4,5 kg di DM (o 31.5 MJ NEL)

Tutti i tratti espressi sono sulla stessa scala (Kg DM = Sostanza Secca)

Alimento risparmiato - esempio

■ Sulla base dei coefficienti calcolati

- 1 kg DM TMR per vacche HOL altamente produttive = 7,0 MJ NEL
- 1 kg ECM richiede 0.4 kg DM
- L'aumento di 1 kg di peso corporeo di una vacca in produzione richiede 4.5 kg DM

Cow A $\Delta \text{BWC}=0; \text{ECM}=+100; \text{DMI}=+40$

Alimento risparmiato: $(0 \cdot 4,5) = 0 \text{ BWC} + (100 \cdot 0,4) = 40 \text{ ECM} + (-40 \text{ DMI}) = \mathbf{0 \text{ kg}}$

Cow B $\Delta \text{BWC}=0; \text{ECM}=+100; \text{DMI}=0$

$(0 \cdot 4,5) = 0 \text{ BWC} + (100 \cdot 0,4) = 40 \text{ ECM} + (-0) = \mathbf{40 \text{ kg}}$

Cow C $\Delta \text{BWC}=-14; \text{ECM}=+200; \text{DMI}=-23$

$(-14 \cdot 4,5) = -63 \text{ BWC} + (200 \cdot 0,4) = +80 \text{ ECM} - (-23) = \mathbf{40 \text{ kg}}$

- Diverse combinazioni di ECM e guadagno (caratteristiche di output) e/o input di alimento possono portare alla stessa Efficienza Alimentare

→ **In linea di principio, l'Efficienza Alimentare come "alimento risparmiato" è indipendente dal livello di produzione**



Dati

- Stesso animale nello stesso momento : DMI, ECM, peso
 - Per lo più registrazioni giornaliere nelle prime 3 lattazioni
- Attualmente fattibile solo nelle aziende di ricerca



Weighing troughs on the research farm „Karkendamm“ of the University of Kiel



<https://hokofarmgroup.com/>

- Pochi nuovi dati/animali all'anno e registrazione dei dati molto costosa
- Solo tramite lo scambio internazionale di dati sufficienti utili per la valutazione genetica/genomica

Dati

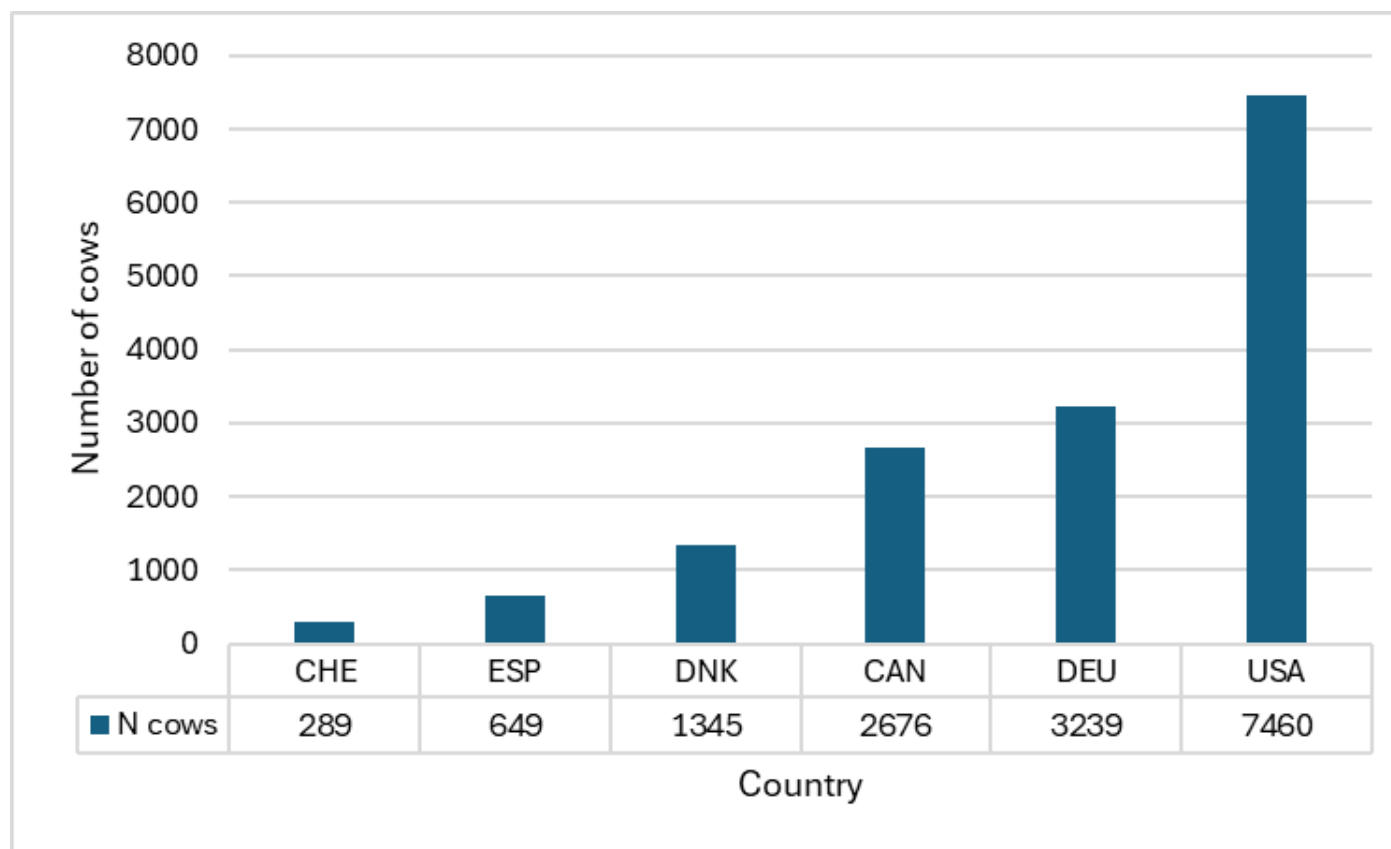
Pool di dati comuni dei Pasi del progetto RDGP

- Dati registrati dell'ingestione individuale
 - Base settimanale (in parte registrazioni giornaliere)
 - Dati aggiuntivi per RCM e peso corporeo
 - Animali genotipizzati



Dati dello scambio internazionale del progetto RDGP

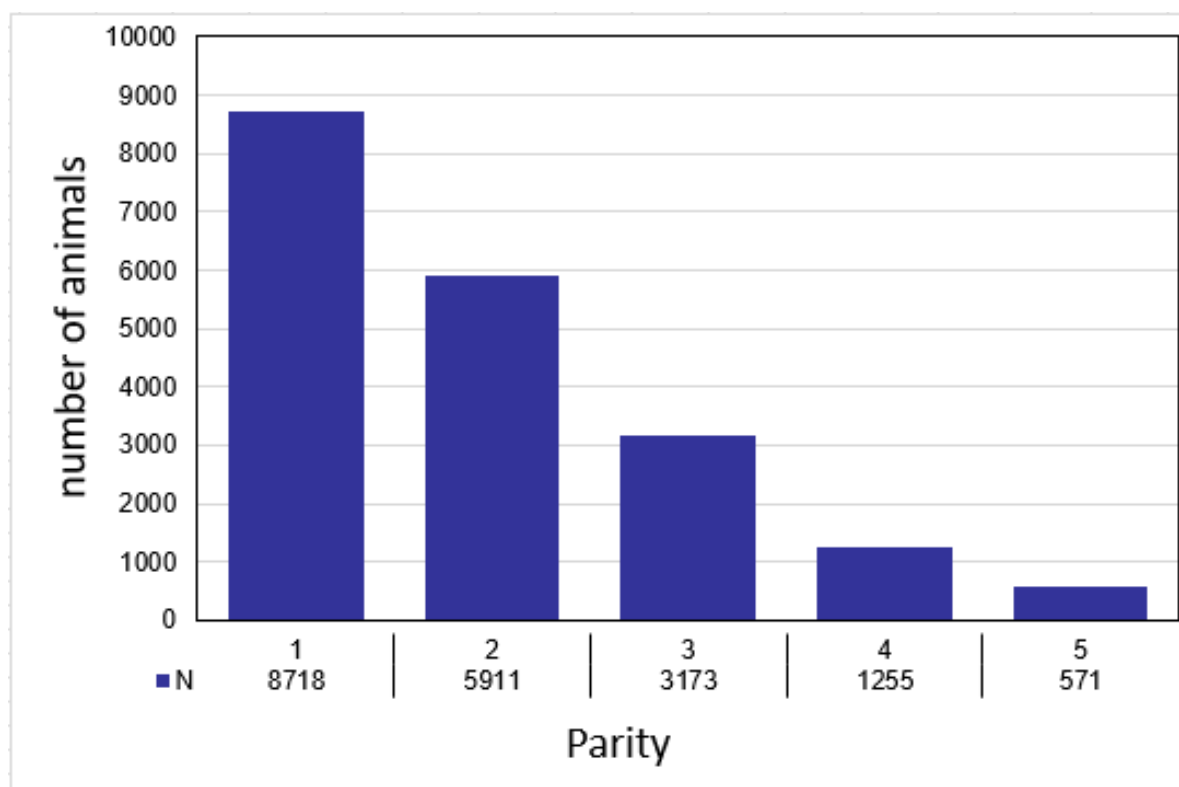
- Numero di vacche con ingestione alimentare registrata per Paese



Totale
15.658 vacche
 (Ottobre 2025)

Dati dello scambio internazionale del progetto RDGP

- Numero di vacche con ingestione alimentare registrata per lattazione



Prestazioni fenotipiche delle vacche con ingestione alimentare registrata

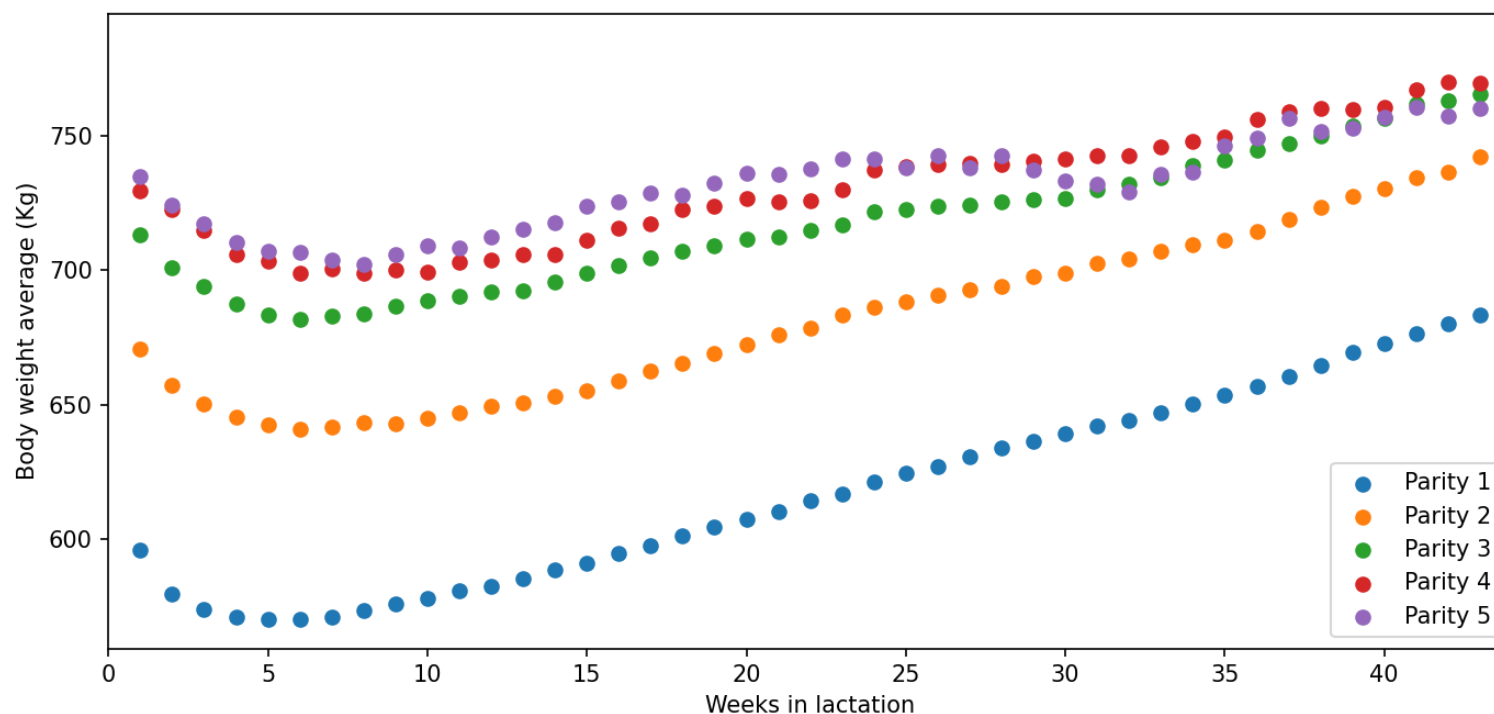
- Quasi 15.000 vacche con ingestione di Sostanza Secca da 6 Paesi (Australia esclusa)

	Ø DMI 305	Ø ECM 305	Ø BW 305	Ø DMI /day
1. La	6,291	9,762	619	20.6
2. La	7,207	11,538	684	23.6
3. La	7,432	11,902	721	24.4
4. La	7,454	12,187	736	24.4
5. La	7,579	12,172	737	24.8



Cambiamento di peso tra le lattazioni

■ Circa 15.000 vacche con DMI da 6 Paesi



■ In media 234 Kg di aumento di peso entro 3*305 giorni in lattazione 1-3

Valutazione genetica del tratto Efficienza Alimentare (Feed Efficiency)

- Valutazione genetica separata per DMI, ECM e BW, con metodo single-step con modello regressione random

Single-Step per DMI:

15.000 vacche con DMI sett.

1.4 mio. genot., no fenotipo

Single-Step per ECM:

15.000 vacche con ECM sett.

1.4 mio. genot., no fenotipo

Single-Step per BW:

15.000 vacche con BW sett.

1.4 mio. genot., no fenotipo

- Calcolo kg Alimento Risparmiano basato su EBV per DMI, ECM e BWC

- Per Lattazioni 1, 2 e 3 (305 gg cad.)
- Somma delle Lattazioni 1 + 2 + 3

- Variabilità genetica : 247 Kg di Alimento Risparmiato per lattazione 1-3 (~ 3.5% dell'alimento totale)

- Attendibilità del gEBV per l'Efficienza Alimentare : 40%

- Pubblicato con relativo EBV (RZFeedEfficiency, RZFE)



RZFeedEfficiency



Allevare per Feed Efficiency



Correlazione EBV RZFeedEfficiency e altri tratti

- (g)EBV correlazioni calcolate su 352.692 femmine testate, nate nel 2021 e 2022

Breeding value	Correlation to RZFE
RZG	0.02
RZ€	0.05
RZM	-0.07
RZN	0.05
RZE	-0.11
RZR	0.02
RZHealth	-0.03
RZKm	0.03
RZKd	0.10
RZCalffit	0.06

RZM	Korr. FE
M-kg	-0,05
F-%	0,01
F-kg	-0,05
E-%	0,00
E-kg	-0,07
RZHealth	
RZUdderfit	-0.02
RZClaw	0.03
RZMetabol	-0.09
RZRepro	0.00
RZE	
Dairy type	-0.02
Rip structure	-0.11
Body	-0.21
Stature	-0.15
Strength	-0.23
Body depth	-0.19
BCS	-0.19
Weight	-0.39
Feed&Legs	0.03
Udder	-0.08

- Correlazioni gEBV complessivamente basse tra RZFE e i principali indici
- → feed efficiency è indipendente dai principali indici

Cosa caratterizza animali più efficienti da animali meno efficienti ?

- Profili EBV migliore/peggiore 25% RZFE di femmine B&W testate nate nel 2021/2022
- Totale = 352.692 femmine (per quartile 88.173 femmine)

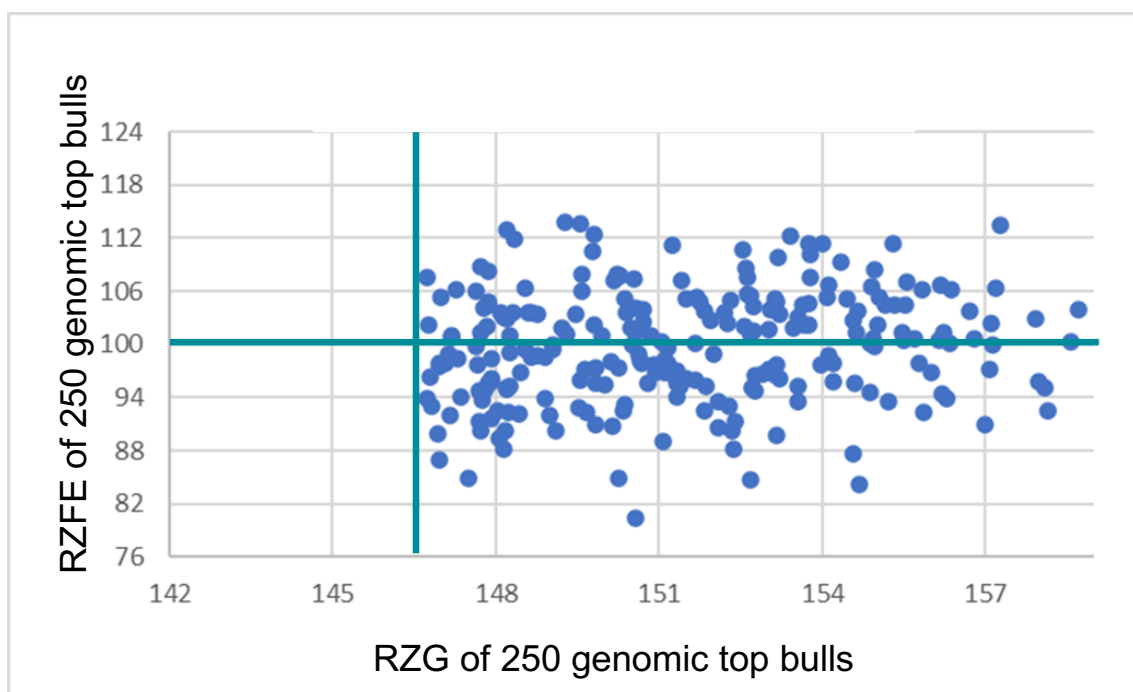
Femmine 2021/22	Migliore 25 %	Peggior 25 %	Differenza
RZFE	107,9	91,5	16,4
FE kg	607	-657	1264
ECM (L123_kg)	743	625	118
BWC (L123_kg)	0,6	2,2	-1,5
DMI (L123_kg)	-307	917	-1224
BW (L123_kg)	4,1	27,1	-23,0
RZG	121,7	119,4	2,3
RZ€	891	829	62

- Differenze significative tra animali migliori e peggiori in RZFE e Kg FE
- Livello di produzione simile
 - Top RZFE +39 kg ECM/lattazione
- Quasi nessuna differenza in BWC
 - Ma Top RZFE leggermente inferiore
- **Tuttavia, le femmine migliori hanno bisogno di meno cibo**
 - Per produzioni simili



RZFE dei migliori tori genomici a RZG

RZFE	Mean	SD	Min	Max
HOL-250 gen	99.9	6.6	80	117



- I migliori tori RZG/RZ€ sono solo nella media RZFE
- Ma c'è l'intero parco tori disponibili, alcuni chiaramente positivi e altri negativi per RZFE
- ➔ Per il futuro, è importante selezionare per l'Efficienza Alimentare

Effetto della selezione per Efficienza Alimentare con i migliori tori per RZG

- Selezione dei migliori/peggiori 25 tori per RZFE tra I primi 250 tori genomici B&W (dati RZG 12/2023)
- Differenze nei tratti principali

B&W gen.	Ø Migliore 10% FE	Ø Peggior 10% FE	Ø Diff T-B
RZFE	111.2	87.9	23.2
FE kg	861	-932	1793
RZG	153.4	153.3	0.1
RZ€	2193	2200	-7
RZM	138.5	139.3	-0.8
RZN	122.7	122.2	0.5
RZE	123.5	124.5	-1.0
RZR	111.3	111.6	-0.3
RZGesund	121.8	120.9	0.9
RZKm	112.0	111.8	0.2
RZKälberfit	104.4	105.1	-0.7

- Solo lievi differenze tra i migliori/peggiori per RZFE tra I migliori per RZG/RZ€ per quanto riguarda i principali caratteri
- → nessuna correlazione tra Efficienza Alimentare e I principali tratti, anche nei tori con TMI confermata

Effetto della selezione per Efficienza Alimentare con i migliori tori per RZG

- Selezionare migliori/peggiori 25 tori per RZFE tra i primi 250 tori genomici B&W (dati RZG 12/2023)
- **Differenze nei tratti morfologici**

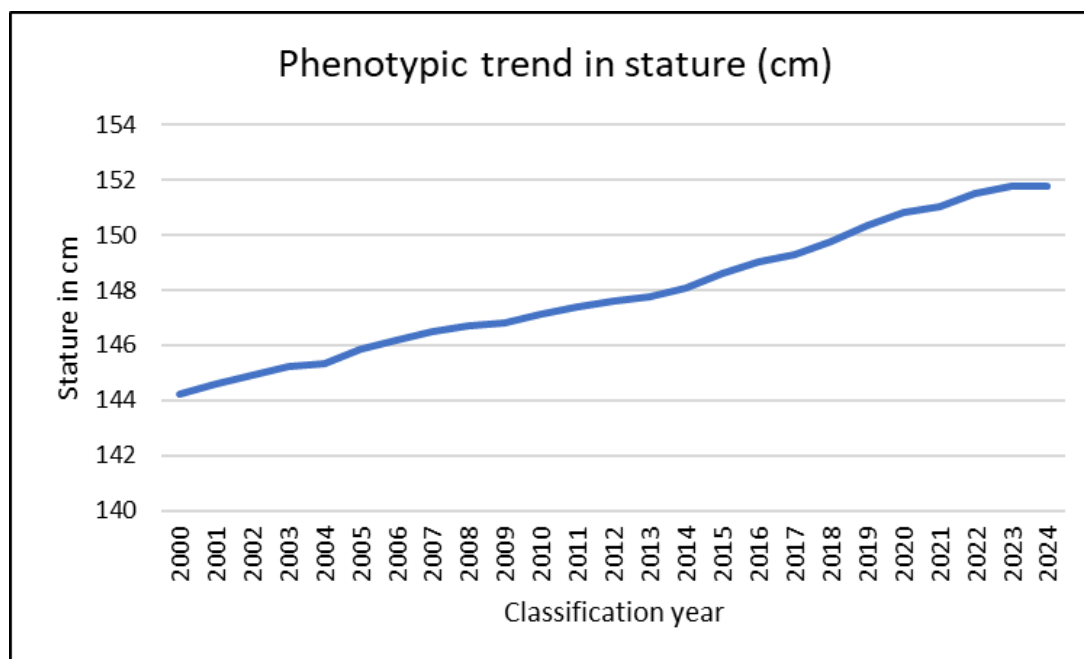
B&W gen.	Ø Migliore 10% FE	Ø Peggior 10% FE	Ø Diff T-B
RZFE	111.2	87.9	23.2
FE kg	861	-932	1793
RZE	123.5	124.5	-1.0
Dairy type	107.5	110.4	-2.9
Feed&Legs	115.7	112.2	3.5
Body	103.1	104.7	-1.6
Udder	117.6	119.7	-2.1
Stature	104.6	109.7	-5.1
Strength	100.2	101.3	-1.1
Body depth	101.2	103.7	-2.5
BCS	97.0	95.1	1.9
Body weight*	4.7	34.9	-30.3

- Differenze tra i migliori/peggiori tori per RZFE per quanto riguarda la morfologia
 - Minore statura, comunque >100
 - Piccole differenze tra forza/profondità
 - Piccole differenze per BCS
 - Minor peso corporeo

Selezionare per Efficienza Alimentare = vacche più piccole e leggere ??

■ Trend fenotipico della statura (cm)

- Dalla classificazione lineare di animali di 2 anni per la valutazione genetica degli indici morfologici



- Ø ogni 3 anni +1.0 cm
- L'aumento della statura è rimasto invariato negli ultimi anni, nonostante le critiche
- La statura è considerata ottimale dal 04/2017
 - Fino 12/2018 ottimale = 112
 - Dal 04/2019 ottimale = 100

- → selezionare per Efficienza Alimentare rallenterà la tendenza della statura/peso (si spera)
- Ma non invertirà la tendenza (la maggior parte dei tori RZG alti a RZFE hanno un EBV positivo per statura e peso)

Efficienza Alimentare EBV negli altri Paesi

■ USA:

- BWC= si ; produzione=ECM; 1-valutazione del tratto per RFI definita sulla base fenotipica
- Alimento Risparmiato per EBV RFI meno manutenzione; **mantenimento tramite EBV ufficiale per il peso (da valori lineari)**
- 7% del NM\$ (e Peso Corporeo Composito -11%)

■ NLD:

- **BWC=si**; produzione= L-kg/G-kg/P-kg; valutazioni separate solo per DMI; Alimento Risparmiato via DMI + **EBV uff. indici produttivi e EBV uff. per peso (da valori lineari)**
- 9% del NVI dal 2018

■ DFS:

- BWC=si; produzione =ECM; **EBV solo in 1* lattazione**
- 2.9% del NTM dal 2020 (RDC=4.4%; Jersey=7%)

■ CAN:

- **BWC=no**; produzione=ECM; **Alimento Risparmiato definito come indipendente del peso corporeo/mantenimento**;
- **EBV solo 1 + 2 Lat. Per gg 60-305 (correlazione FE 1/2 Latt. solo 0.25)**
- Non nel LPI, ma nel Pro\$ (peso relativo ? = non fornito)



Sommario e Conclusioni

- L'Efficienza Alimentare è economicamente importante
- La raccolta dati della singola ingestione è molto costosa
- Lo scambio internazionale di dati crea una base dati sufficiente per la stima del valore
 - La popolazione di riferimento RDGP è la più grande base dati disponibile a livello internazionale per la valutazione genetica dell'Efficienza Alimentare
- L'Efficienza Alimentare è ereditaria e presenta una significativa variazione genetica (1 gSD ~ approx. 3.5% totale cibo ingerito)
- La definizione del tratto tedesco considera la produzione di latte e l'aumento di peso come output e si riferisce all'intera vita produttiva (3 lattazioni)
- L'Efficienza Alimentare è geneticamente indipendente dagli altri obiettivi di selezione
 - Massimizzare la produzione (prestazione per vacca indipendente dall'assunzione di cibo) non ha portato ad un'aumento dell'efficienza
- La base per il miglioramento genetico dell'Efficienza Alimentare è l'RZFeedEfficiency (RZFE), pubblicato da aprile 2024



Outlook

- Considerare l'RZFE nell'obiettivo di allevamento
 - Periodo di prova , nel 2027 è prevista una revisione generale del RZG/RZ€
 - Calcoli preliminari danno un peso economico di circa il 15%
- Estensione della base dati mediante telecamere su DMI negli allevamenti commerciali da latte
 - Sistema chiamato Cfit è stato sviluppato in Scandinavia
 - 2 allevamenti tedeschi sono stati equipaggiati con questo sistema
 - I dati saranno inclusi nel GE ufficiale solo se la quantità/comparabilità degli stessi saranno dimostrati



vikinggenetics.com



Grazie per l'attenzione !

Domande ?



Service & Daten aus einer Quelle

Summary and conclusion

- Feed efficiency is economically important
- Data recording for individual feed intake is very expensive
 - In future, also feed intake data from camera-based recording systems in DEU practice farms
- International data exchange enables a sufficient data basis for breeding value estimation
 - RDGP reference population is the largest internationally available data basis for genetic evaluation of feed efficiency
- Feed efficiency is heritable and has significant genetic variation (1 gSD ~ approx. 3.5% total feed intake)
- The German trait definition and genetic evaluation considers milk production and weight gain as output and refers to the entire productive life (3 lactations)
- Feed efficiency is genetically independent from other breeding goal traits
 - Previous breeding for milk output maximization (performance per cow and lactation independent of feed intake) has led to a significant increase in milk production = output, but obviously not to an increase in efficiency
- The base for genetic improving feed efficiency is the RZFeed Efficiency (RZFE), which is published since April 2024



RZFeedEfficiency

