



**ANAFIJ**



Progetto presentato nell'ambito della Sottomisura 10.2  
PSRN-Biodiversità 2014-2020 ANAFIJ



“Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale:  
L'Europa investe nelle zone rurali” Autorità di gestione:  
MIPAAF Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali

# INIZIO DI UN PERCORSO CON IL NUOVO INDICE GENETICO PER L'EFFICIENZA ALIMENTARE

**RAFFAELLA FINOCCHIARO**  
Ufficio Ricerca e Sviluppo ANAFIJ

**GIOVEDÌ 30 GENNAIO 2020**  
ORE 10.00



**CONVEGNO  
TECNICO ANAFIJ**

**UNA FRISONA  
PER LE NUOVE ESIGENZE  
DELL'ALLEVAMENTO**

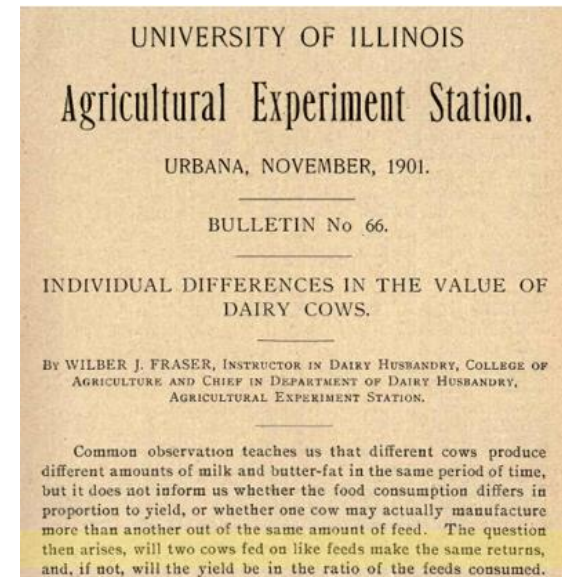
# EFFICIENZA ALIMENTARE: PERCHE'?

$$\text{Efficienza alimentare} = \frac{\text{Latte prodotto (kg)}}{\text{Sostanza secca ingerita (kg)}}$$

- **Enorme valore economico** per gli allevatori

*«Due vacche con la stessa ingestione di sostanza secca avranno una produzione simile, e in caso contrario il rendimento dipenderà dal rapporto dell'alimento consumato» (Università Illinois, 1901)*

- Interesse internazionale
- Uno dei caratteri possibili grazie alla selezione genomica?
- Ancora tanto lavoro..



# EFFICIENZA ALIMENTARE: PERCHE'?

$$\bullet \textit{Efficienza alimentare} = \frac{\textit{Latte prodotto (kg)}}{\textit{Sostanza secca ingerita (kg)}}$$

## Vantaggi:

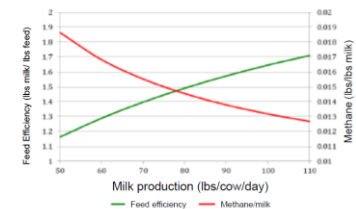
- Riduzione dei costi per alimento → aumentare il profitto aziendale

- Minor impatto ambientale

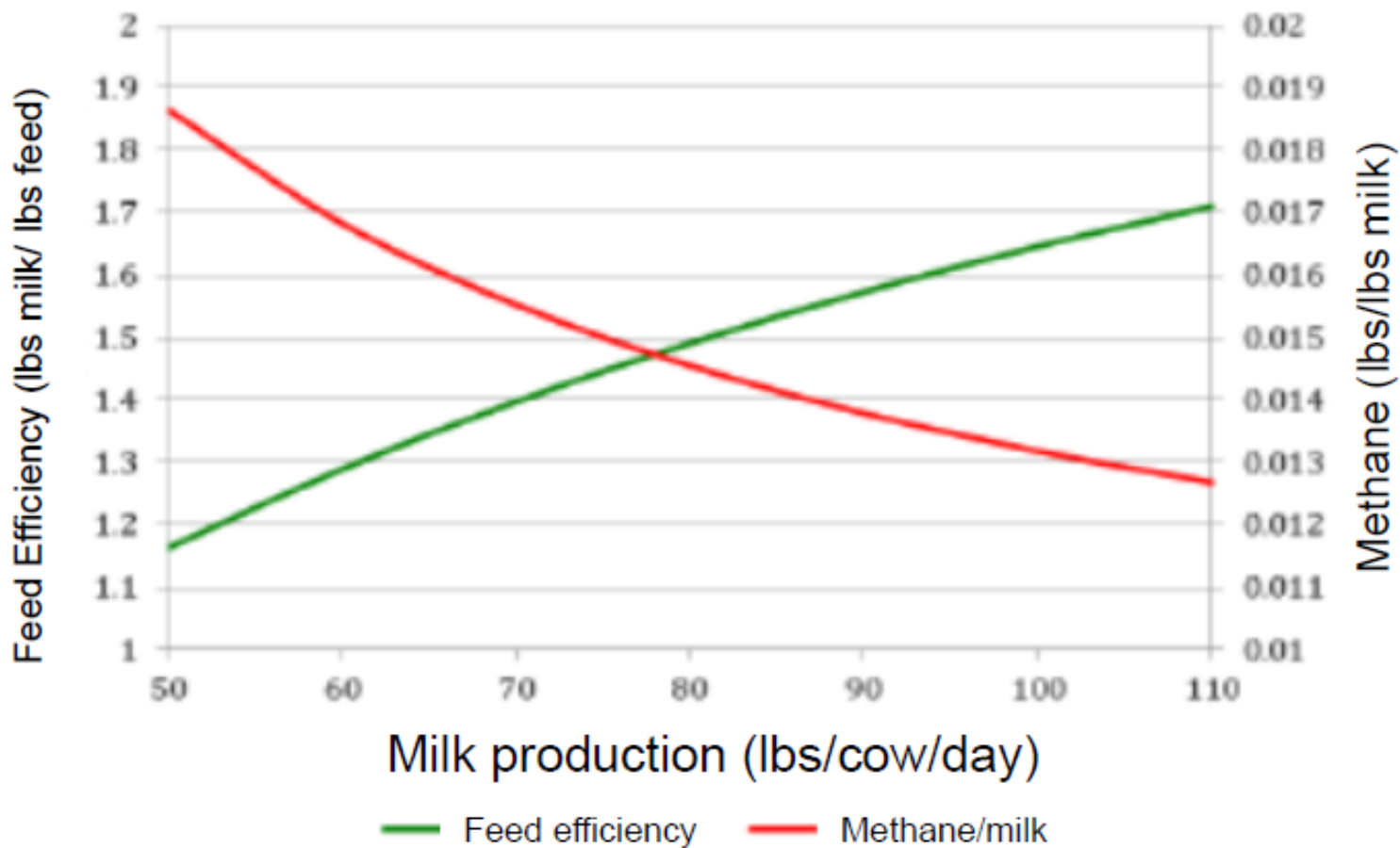


- Differenti punti di vista → Obiettivo comune

- ALLEVATORI → EFFICIENZA
- CONSUMATORI → IMPATTO AMBIENTALE



# EFFICIENZA ALIMENTARE: PERCHE'?



# EFFICIENZA ALIMENTARE: PERCHE'?

$$\bullet \textit{Efficienza alimentare} = \frac{\textit{Latte prodotto (kg)}}{\textit{Sostanza secca ingerita (kg)}}$$

## Vantaggi:

- Riduzione dei costi per alimento → aumentare il profitto aziendale



- Minor impatto ambientale



- Differenti punti di vista → Obiettivo comune

- ALLEVATORI → EFFICIENZA
- CONSUMATORI → IMPATTO AMBIENTALE

**Obiettivo:** → Selezionare per animali che trasformano l'alimento in maniera efficiente in prodotto latte

# Diverse iniziative internazionali



1. RobustMilk
2. Australasian RFI project
3. Global Dry Matter Initiative: gDMI and gDMI2
4. RFI: Michael VanderHaar
5. FUNC (Feed Utilization in Nordic Cattle)
6. Efficient Dairy Genome Project Canada
7. GenTore
8. ...

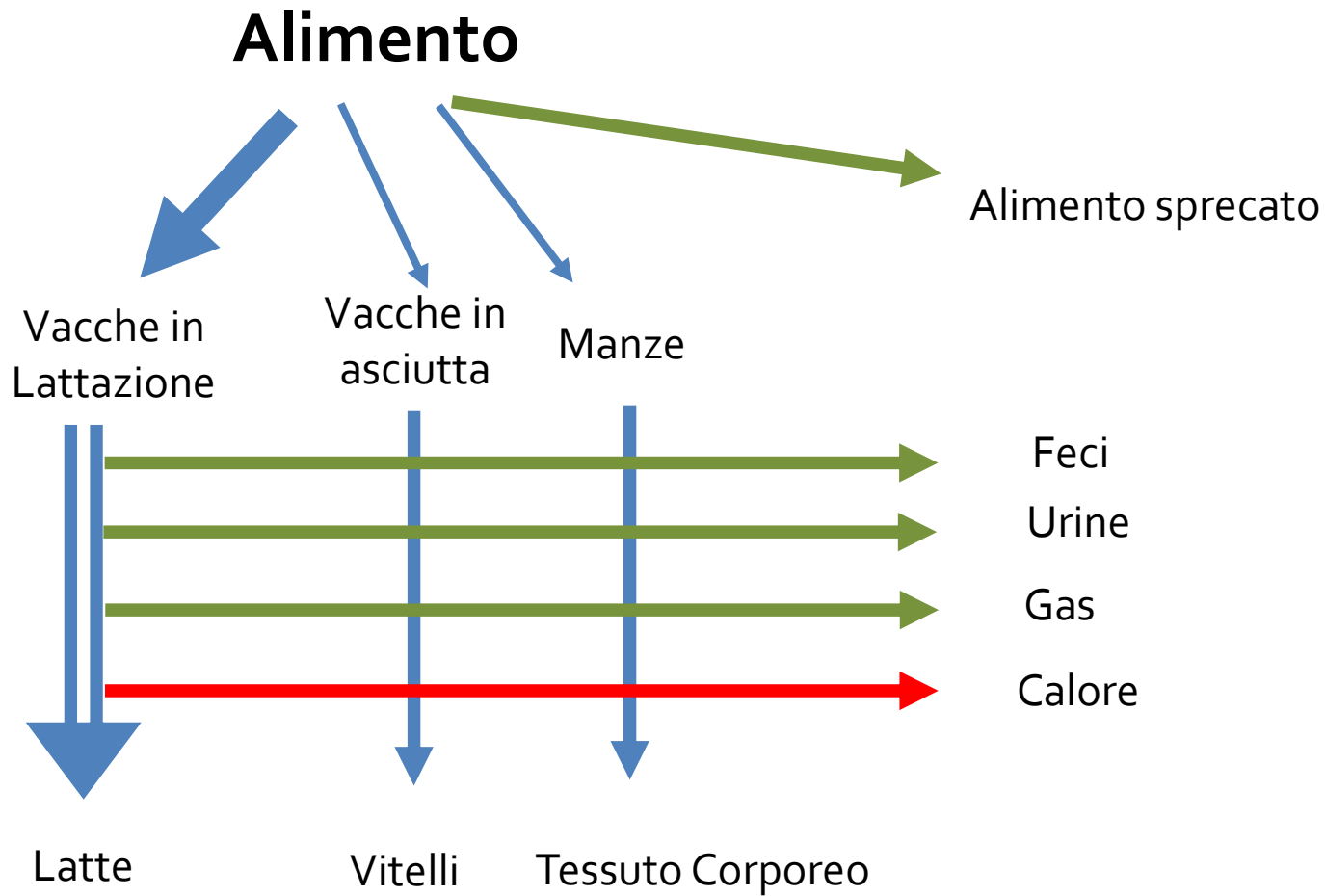


United States  
Department of  
Agriculture

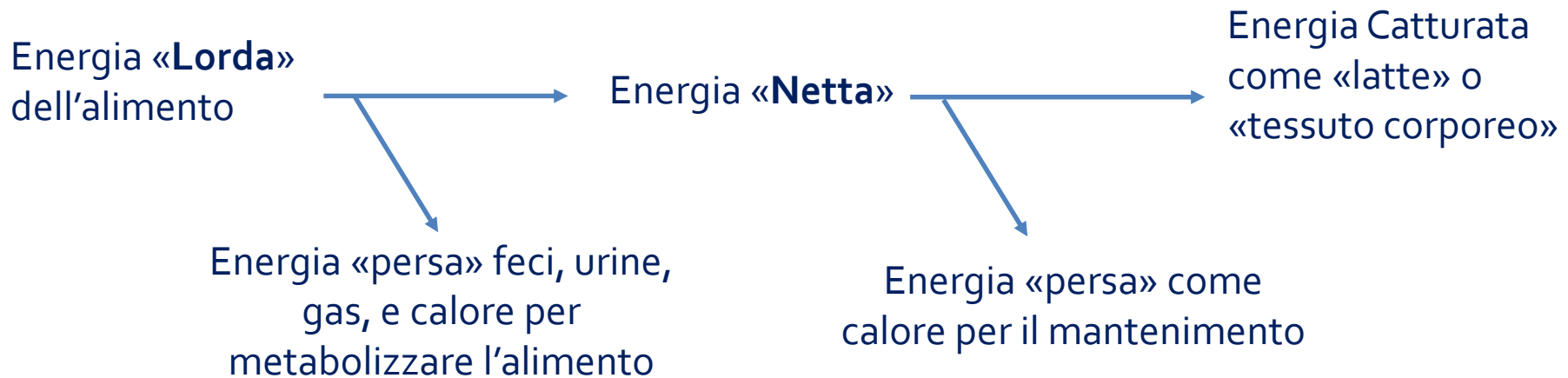
# Efficienza Alimentare nel Mondo

Paese	Peso Vivo predetto	Indice Indiretto	Indice Diretto
Nuova Zelanda	X		In corso
Australia	X	X	2015
Stati Uniti	X	2014	In corso
Paesi Scandinavi	X		Dicembre 2019
Paesi Bassi	X	X	2016
Canada	X		In corso
Regno Unito	X	X	In corso
Irlanda			In corso
Germania	In corso	In corso	In corso
Italia	X	CTC 15 nov 2019	In corso

# Efficienza alimentare in allevamento



## Importante per « Efficienza Alimentare »



**Efficienza Alimentare Lorda:** percentuale di energia catturata nel latte e nei tessuti corporei

Per migliorare Efficienza alimentare lorda:

- 1) Migliorare la conversione tra **Energia Lorda** e **Energia Netta**
- 2) Migliorare la produzione di latte rispetto al mantenimento

# EFFICIENZA ALIMENTARE → QUALE CARATTERE?

• **Ingestione alimento** → come si misura?

• **Rilevazione diretta (Fenotipo diretto)** → pochi dati e costosi (tempo, lavoro, e soldi)

- Importante conoscere il fenotipo

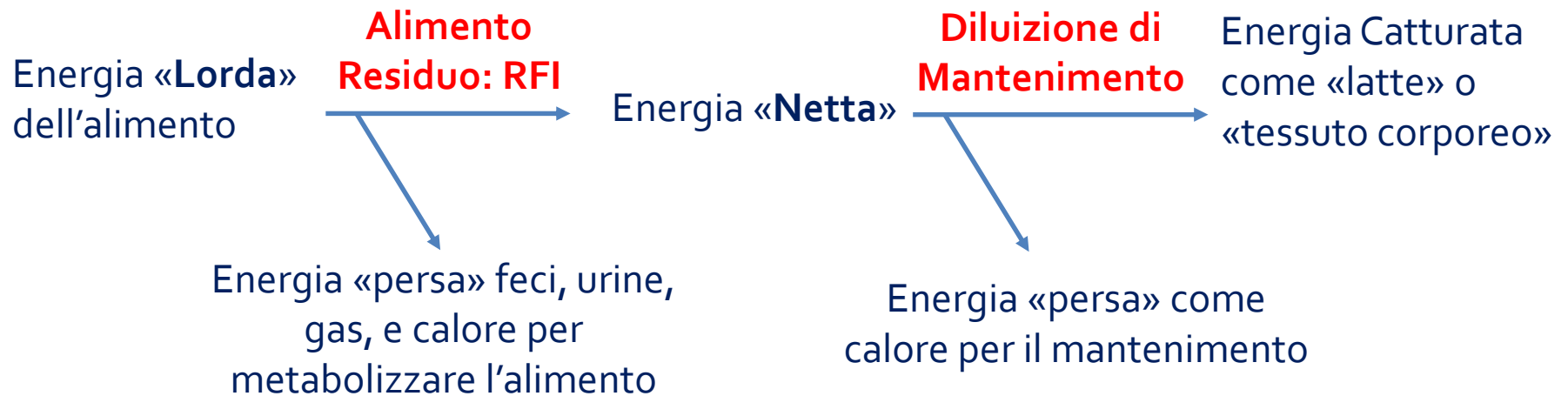
- **Selezione genomica:** fenotipi e genotipi in una «popolazione campione» → stimare effetto e successivamente applicare questo «risultato» al resto della popolazione genotipizzata ma senza fenotipo

• **Rilevazione di altri caratteri (Fenotipo predetto)** → formule di predizione applicate ai data-set nazionali.

- **Definito il fenotipo** → mettere a punto una valutazione genetica per questo «nuovo» carattere

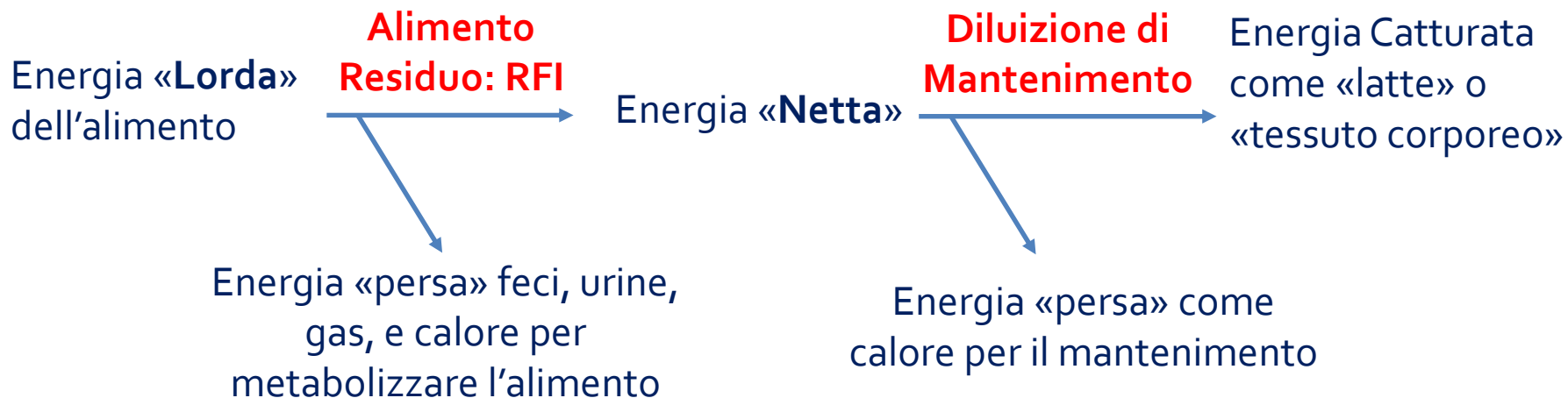


## Importante per « Efficienza Alimentare »

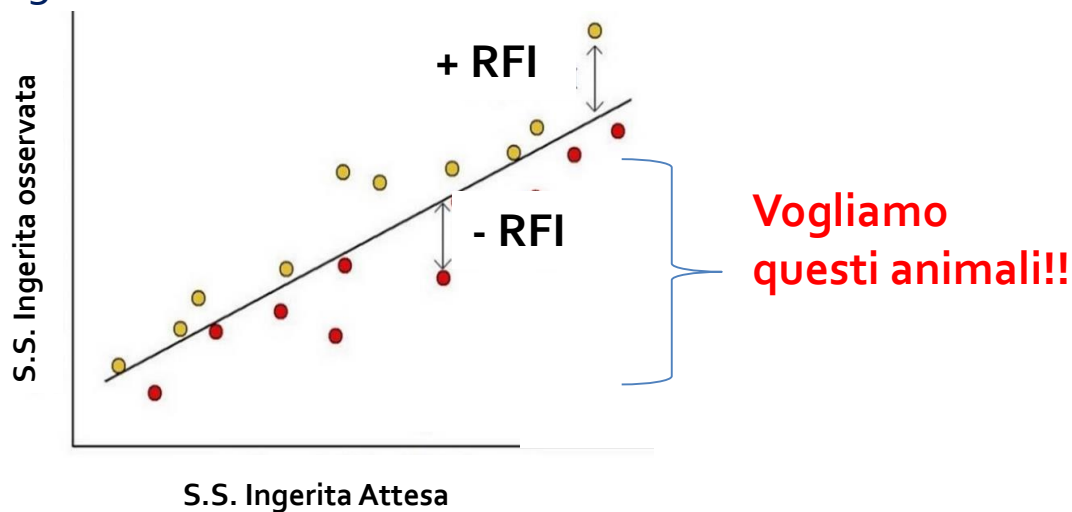


**RFI** = Ingestione S.S. (Osservata) – Ingestione S.S. Attesa

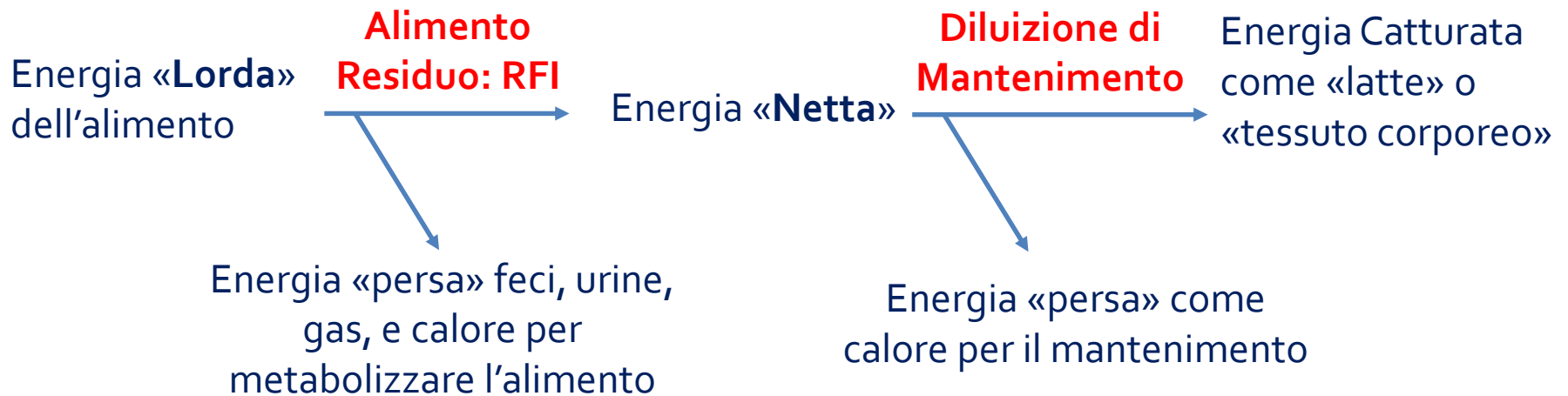
# Importante per « Efficienza Alimentare »



**RFI** = Ingestione S.S. (Osservata) – Ingestione S.S. Attesa



## Importante per « Efficienza Alimentare »



La vacca efficiente converte l'alimento in energia netta → probabilmente mangiano tanto ma l'alimento è «utilizzato» per produrre latte

# EFFICIENZA ALIMENTARE → QUALE CARATTERE?

• **Ingestione alimento** → come si misura?

• **Rilevazione diretta (Fenotipo diretto)** → pochi dati e costosi (tempo, lavoro, e soldi)

- Importante conoscere il fenotipo

- **Selezione genomica:** fenotipi e genotipi in una «popolazione campione» → stimare effetto e successivamente applicare questo «risultato» al resto della popolazione genotipizzata ma senza fenotipo

• **Rilevazione di altri caratteri (Fenotipo predetto)** → formule di predizione applicate ai data-set nazionali.

- **Definito il fenotipo** → mettere a punto una valutazione genetica per questo «nuovo» carattere



# EFFICIENZA ALIMENTARE → QUALE CARATTERE?

• **Ingestione alimento** → come si misura?

• **Rilevazione diretta (Fenotipo diretto)** → pochi dati e costosi (tempo, lavoro, e soldi)

- Importante conoscere il fenotipo

- **Selezione genomica:** fenotipi e genotipi in una «popolazione campione» → stimare effetto e successivamente applicare questo «risultato» al resto della popolazione genotipizzata ma senza fenotipo



• **Rilevazione di altri caratteri (Fenotipo predetto)** → formule di predizione applicate ai data-set nazionali.

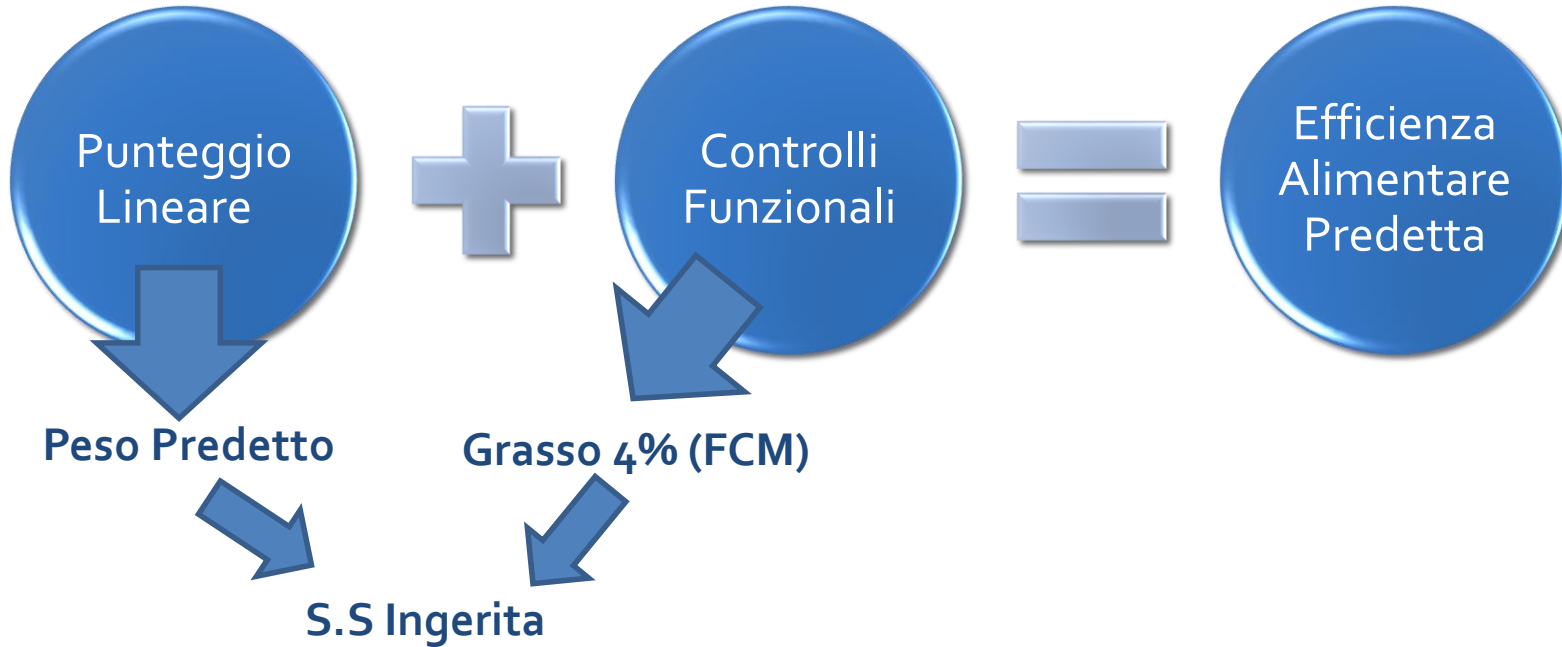
- **Definito il fenotipo** → mettere a punto una valutazione genetica per questo «nuovo» carattere

Correlazione Efficienza alimentare  
«**Vera**» e «**Predetta**» = **84%**  
(Gibson, 1986)

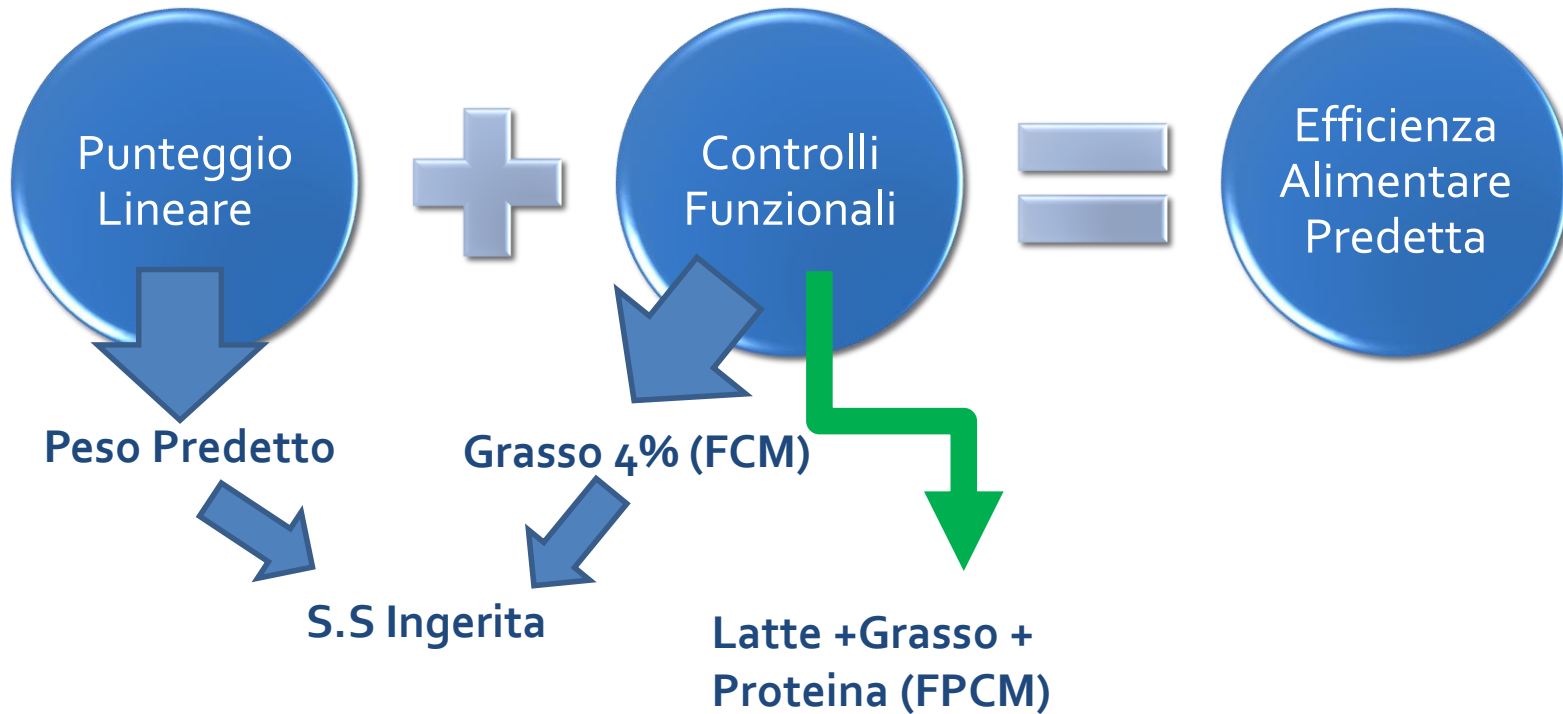
# EFFICIENZA ALIMENTARE → Fenotipo predetto



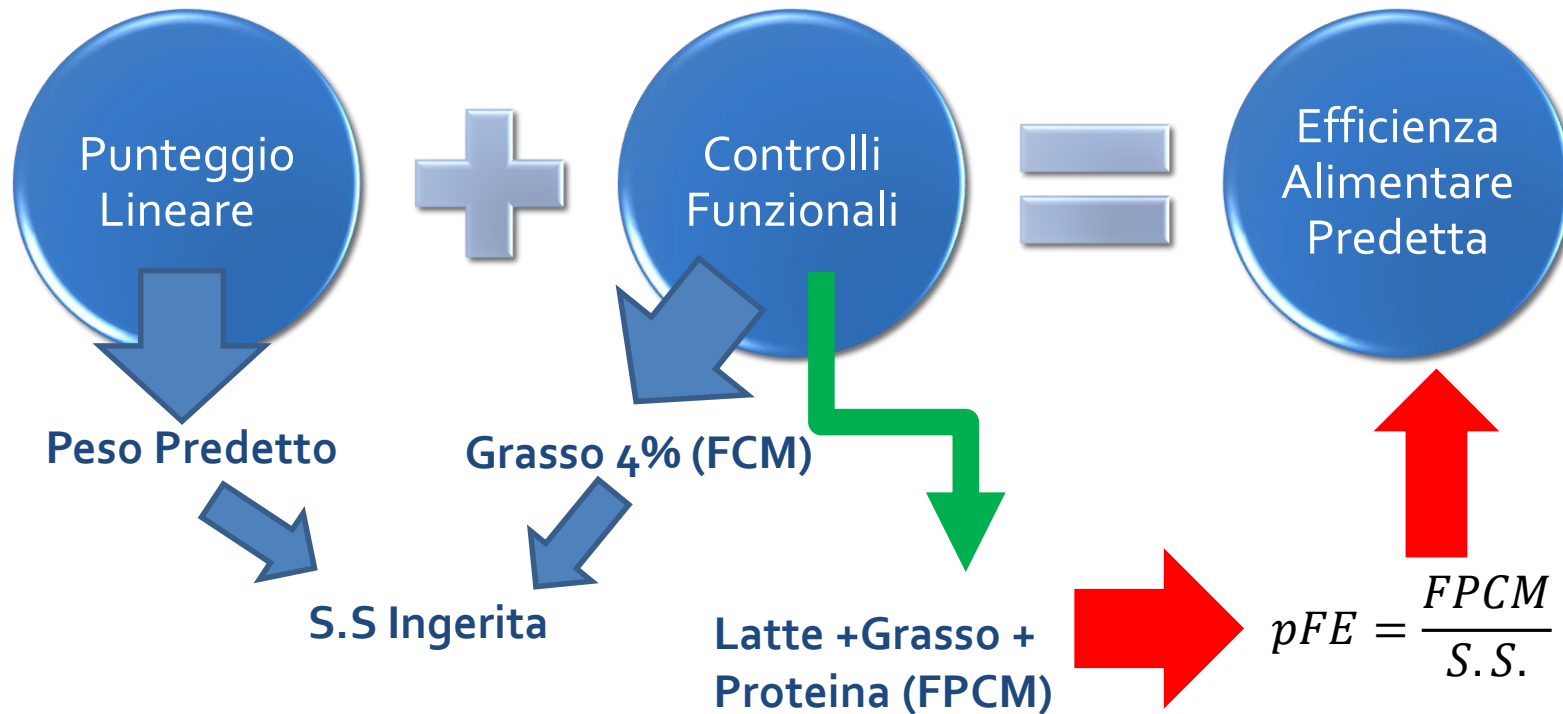
# EFFICIENZA ALIMENTARE → Fenotipo predetto



# EFFICIENZA ALIMENTARE → Fenotipo predetto



# EFFICIENZA ALIMENTARE → Fenotipo predetto



- **Peso predetto**: Età vacca alla punteggiatura ( $\pm 30$  g da CF), Statura, Profondità, Larghezza Groppa e Forza Anteriore (Finocchiaro et al., 2017)
- **FCM(4%), S.S. (sostanza secca)**: Nutrient Requirement for Dairy Cattle, 2001
- **FPCM**: latte, grasso%, proteina% (Sjaunja et al., 1990)
- **Efficienza Alimentare**: FPCM/S.S.

# Material e Metodi

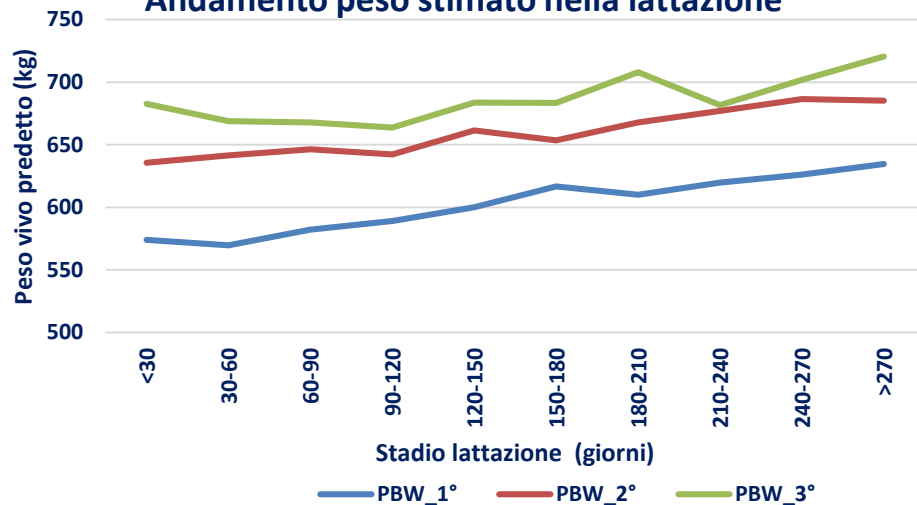
- **Fase 1:** Stima del peso vivo in un determinato momento della lattazione (Finocchiaro et al., 2017)
- **Fase 2:** Stima di coefficienti in base allo stadio di lattazione e all'ordine di parto
  - a) Data-set con pesi individuali in differenti stadi di lattazione e ordine di parto
  - b) Coefficienti stimati e applicati al data-set nazionale
- **Fase 3:** Indice predetto Efficienza alimentare Frisona Italiana
  - a) Stima dei parametri genetici
  - b) Valutazione genetica per il nuovo carattere

## Modello Test-day animal model a ripetibilità:

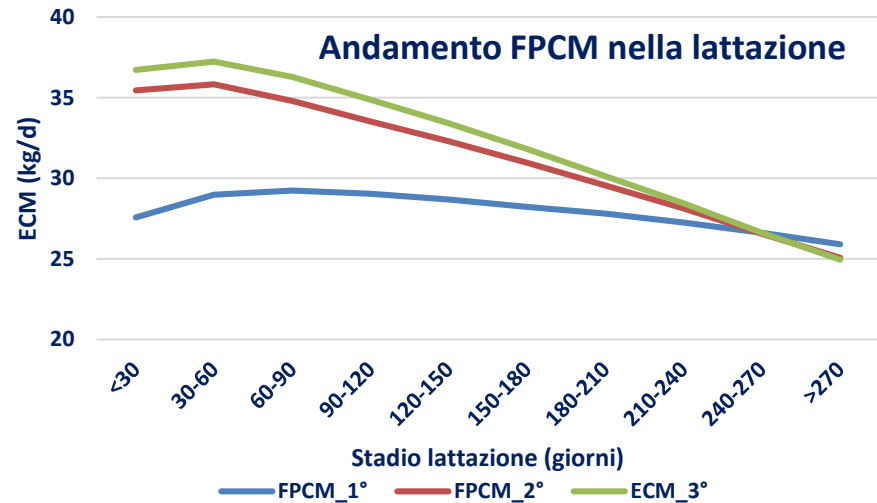
- a) Effetti fissi: **Allevamento-data del controllo + ordine di parto\* stadio di lattazione + ordine di parto\*età al parto.**
- b) Effetti casuali: **Vacca (effetto ambientale permanente) + Animale + Errore**

# Fenotipo – caratteri per Efficienza Alimentare predetta

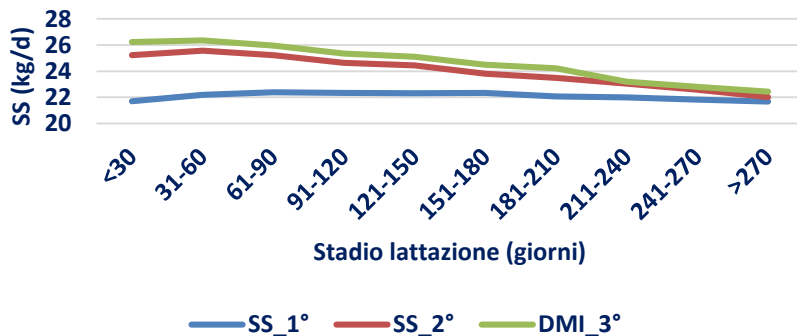
### Andamento peso stimato nella lattazione



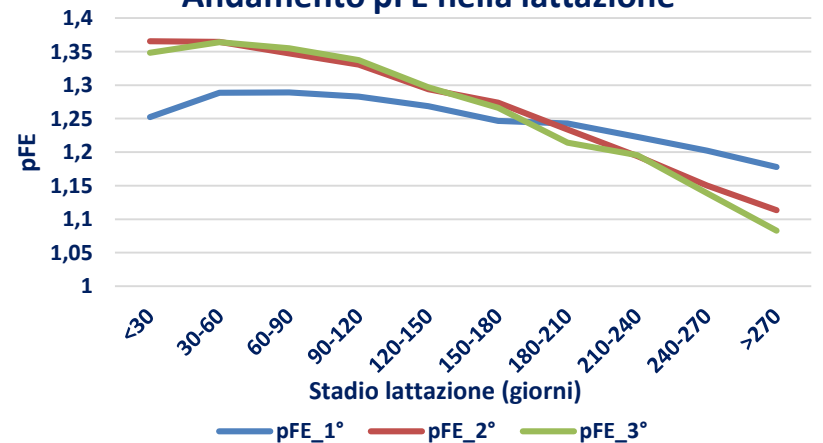
### Andamento FPCM nella lattazione



### Andamento Ingestione S.S. nella lattazione



### Andamento pFE nella lattazione

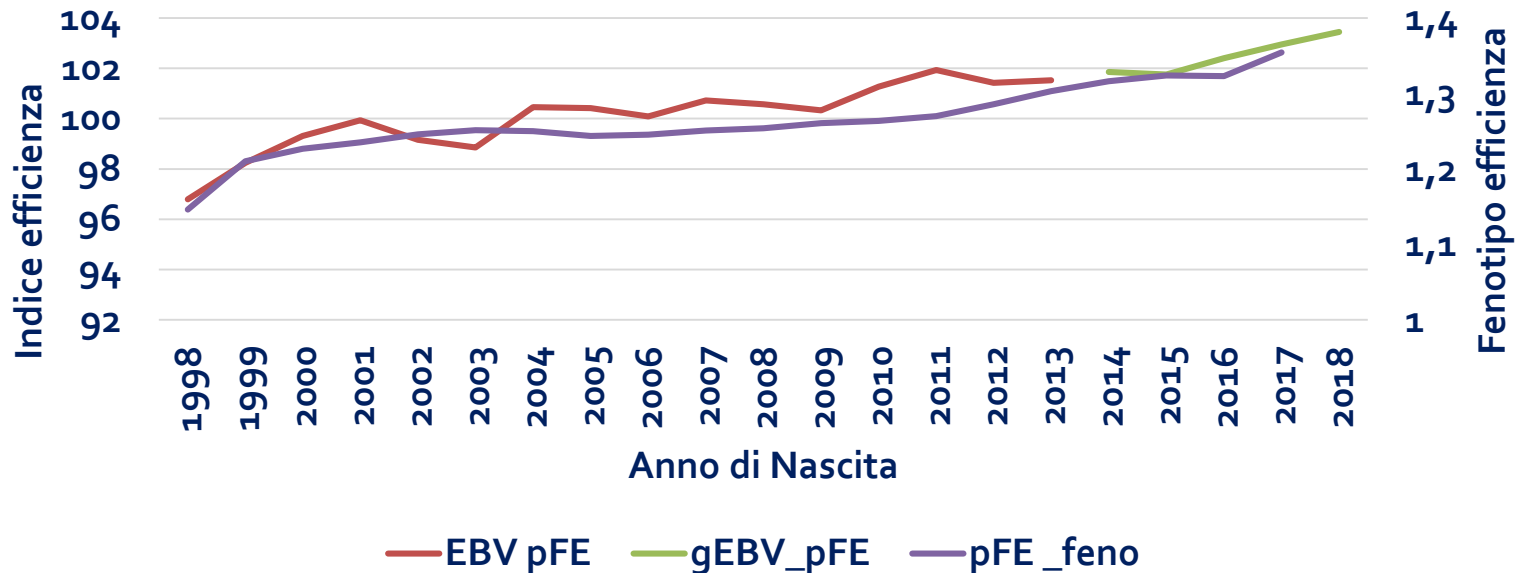


# Indice – Efficienza Alimentare

Indice Toro	Media±DS INDICE	Attendibilità media
ebv_pFE100**	99,33±4,44	95
gebv_pFE100	101,68 ±2,43	64

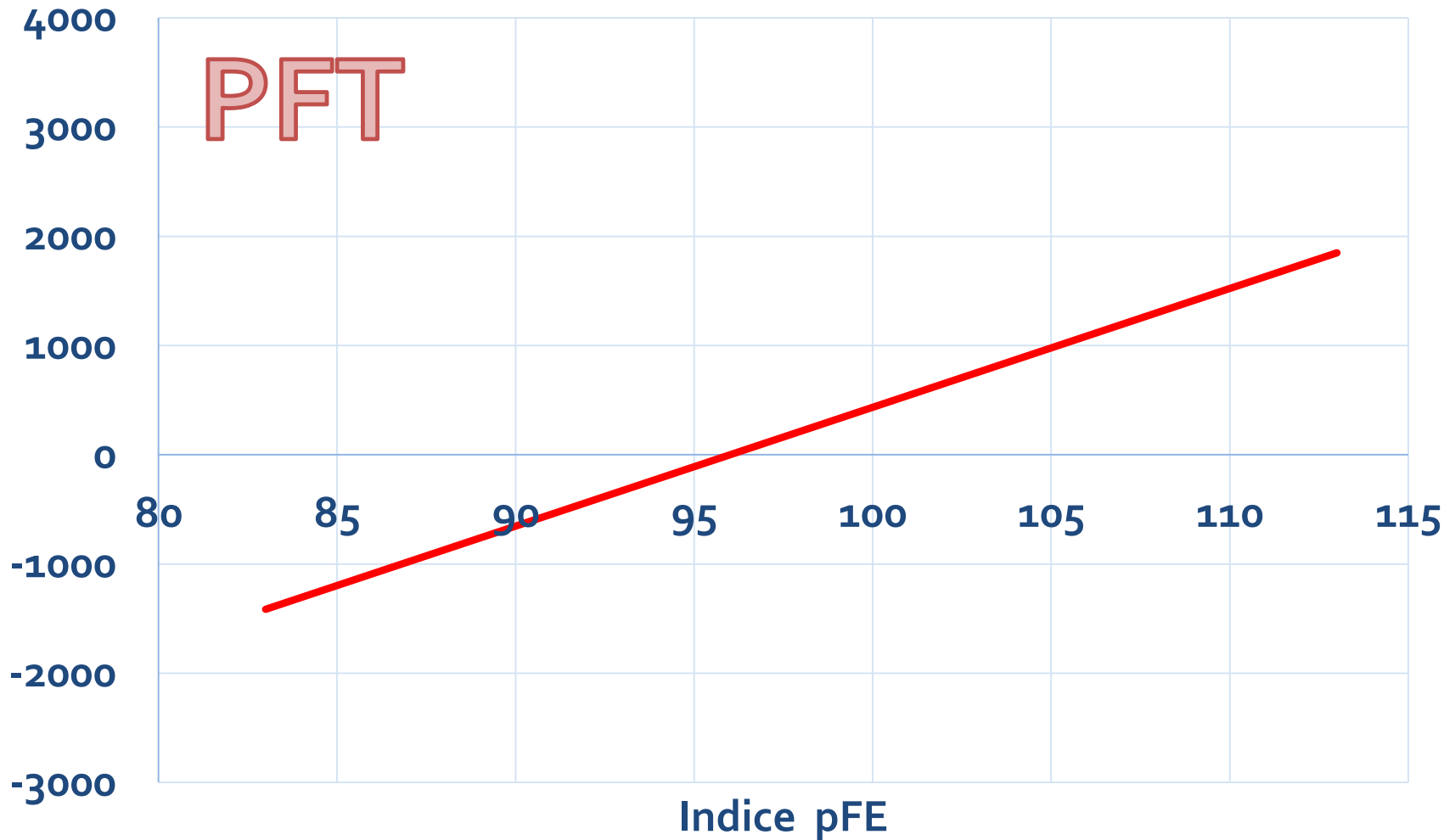
Carattere	Media ± DS	h <sup>2</sup>
Efficienza - pFE (kg/g)	1,26 ± 0,18	0,32

## Trend Genetico, Genomico e Fenotipico

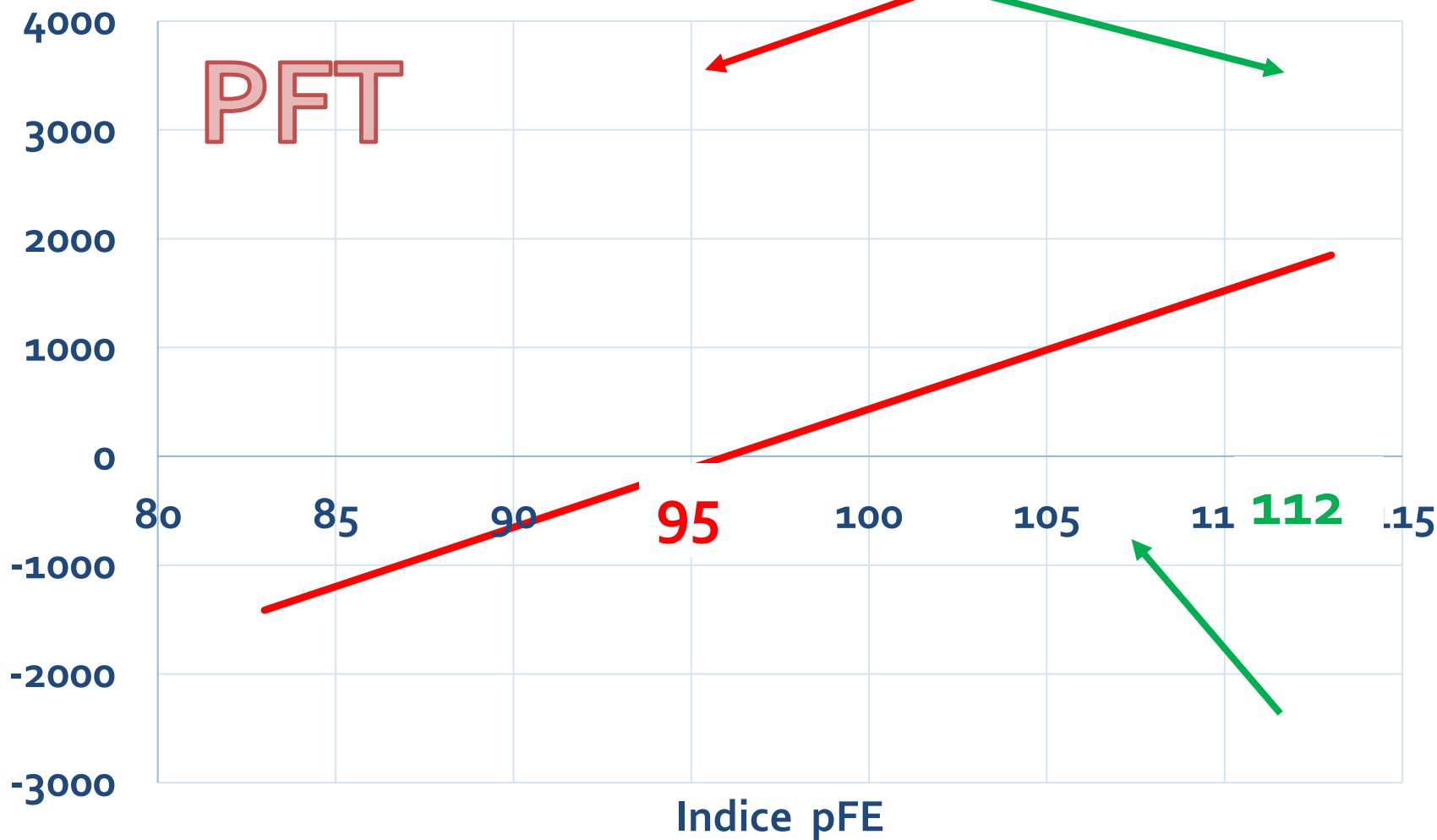


\*\* Media 100 e SD±5

# Risultati Indice Genetico e obiettivo selezione razza



# Risultati Indice Genetico e obiettivo selezione razza



# Qual è la vacca più efficiente?

$$pFE = \frac{ECM}{\text{Ingestione sostanza secca}}$$

Parametri fissi

	kg	Prezzo
Latte (kg)	1	0,40 €
Sostanza secca (kg)	1	0,28 €

Livello genetico toro	Fenotipo
>105	1,32
95-105	1,27
<95	1,21

- Mettiamo a confronto 2 vacche con la STESSA ingestione di sostanza secca
- 30 kg di latte → 23,62 kg DMI

	latte (kg)	Sostanza Secca (kg)	Euro latte	Euro SS	Profitto	Paragone
<b>Vacca efficiente</b>	31,18	23,62	12,47 €	6,61 €	<b>5,86 €</b>	121,6%
<b>Vacca non-efficiente</b>	28,58	23,62	11,43 €	6,61 €	<b>4,82 €</b>	82,3%
					<b>1,04 €</b>	<b>39,3%</b>
				x 305 giorni lattazione →	<b>317,2 €</b>	<b>Profitto extra della vacca efficiente</b>
				1 SD →	<b>~ 109 €</b>	

# Conclusioni

- Indice Efficienza Alimentare (**pFE**), tradizionale e genomico, è stato implementato nel sistema di valutazione della Frisona Italiana
- Risultati suggeriscono che **pFE** può essere un nuovo «**carattere**» oggetto di selezione per la Frisona Italiana
  - In questo momento il carattere è derivato sfruttando il sistema di raccolta nazionale
- L'obiettivo di selezione della razza (PFT) **fino a questo momento** ha selezionato per animali più **efficienti**. L'introduzione di un nuovo «**strumento**» maggiormente diretto in questa direzione migliorerà i risultati.

# Prospettive Future

- Importante l'inserimento di questo nuovo indice all'interno degli indici di recente costituzione: **Indice Economico Salute (IES)** e **Indice di Caseificazione e Sostenibilità (ICS-PR)**.
- Mettere a punto una valutazione genetica anche per il carattere «emissioni di metano»
- La rilevazione diretta dei caratteri «**Ingestione di Sostanza Secca**» e «**Emissioni di Metano**» porterà a risultati sempre più efficaci.
  - Installazione delle macchine presso Centro Genetico ANAFIJ (Marzo – Maggio 2018)
  - **Collaborazione con Università di Milano /Università di Padova /Università Cattolica Piacenza**
- In corso diversi **progetti (Nazionali ed Internazionali)**. La collaborazione tra le diverse istituzioni e i diversi paesi è fondamentale per **creare una massa critica di dati**.

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Lavoro svolto in collaborazione con:  
Università di Padova e Università di Milano

[raffaellafinocchiaro@anafij.it](mailto:raffaellafinocchiaro@anafij.it)  
[www.anafij.it](http://www.anafij.it)