

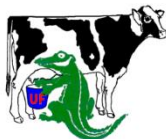
Combinare i test genomici e le tecnologie riproduttive in azienda per aumentare la redditività



Albert De Vries

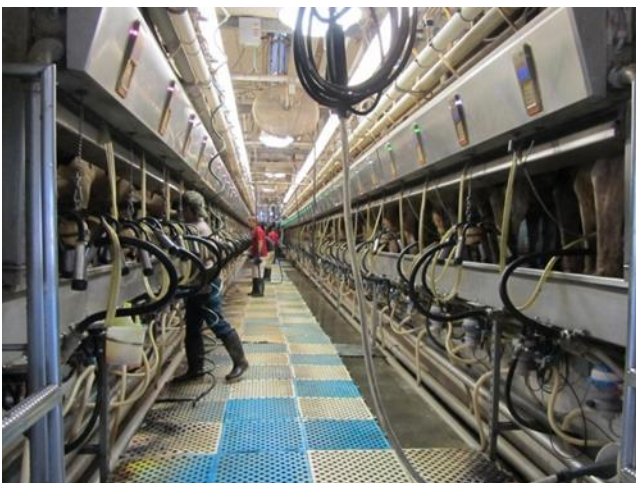
Dipartimento di Scienze Animali
Università di Florida
Gainesville, FL 32608, USA
devries@ufl.edu

UF | IFAS
UNIVERSITY of FLORIDA



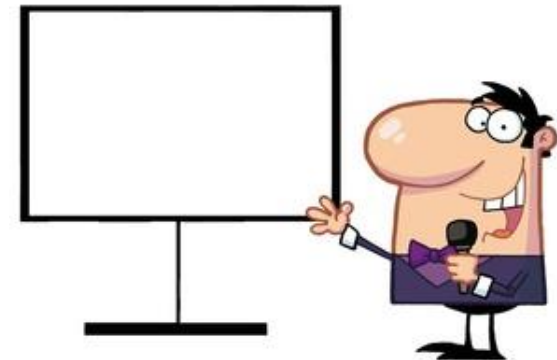
Florida - Produzione di latte

- 21 milioni di persone
- 125.000 vacche da latte
- 100 allevamenti da latte
- Troppo latte



Panoramica

1. Aggiornamento genetico
2. Economia: esempio più semplice
3. Economia: esempi realistici
4. Economia: gestione della mandria
5. Altre considerazioni
6. Messaggi da portare a casa



Ringraziamenti

- Allevatori da latte
- Industria lattiera alleata
- Colleghi Università / USDA, studenti
- Finanziamento: sovvenzione USDA



United States Department of Agriculture
National Institute of Food and Agriculture

Questo lavoro è sostenuto finanziariamente dal premio della sovvenzione USDA AFRI-NIFA 2013-68004-20365 intitolato "Migliorare la fertilità dei bovini da latte usando la genomica traslazionale".

1

Aggiornamento genetico

Qual è buono? Qual è scarso?



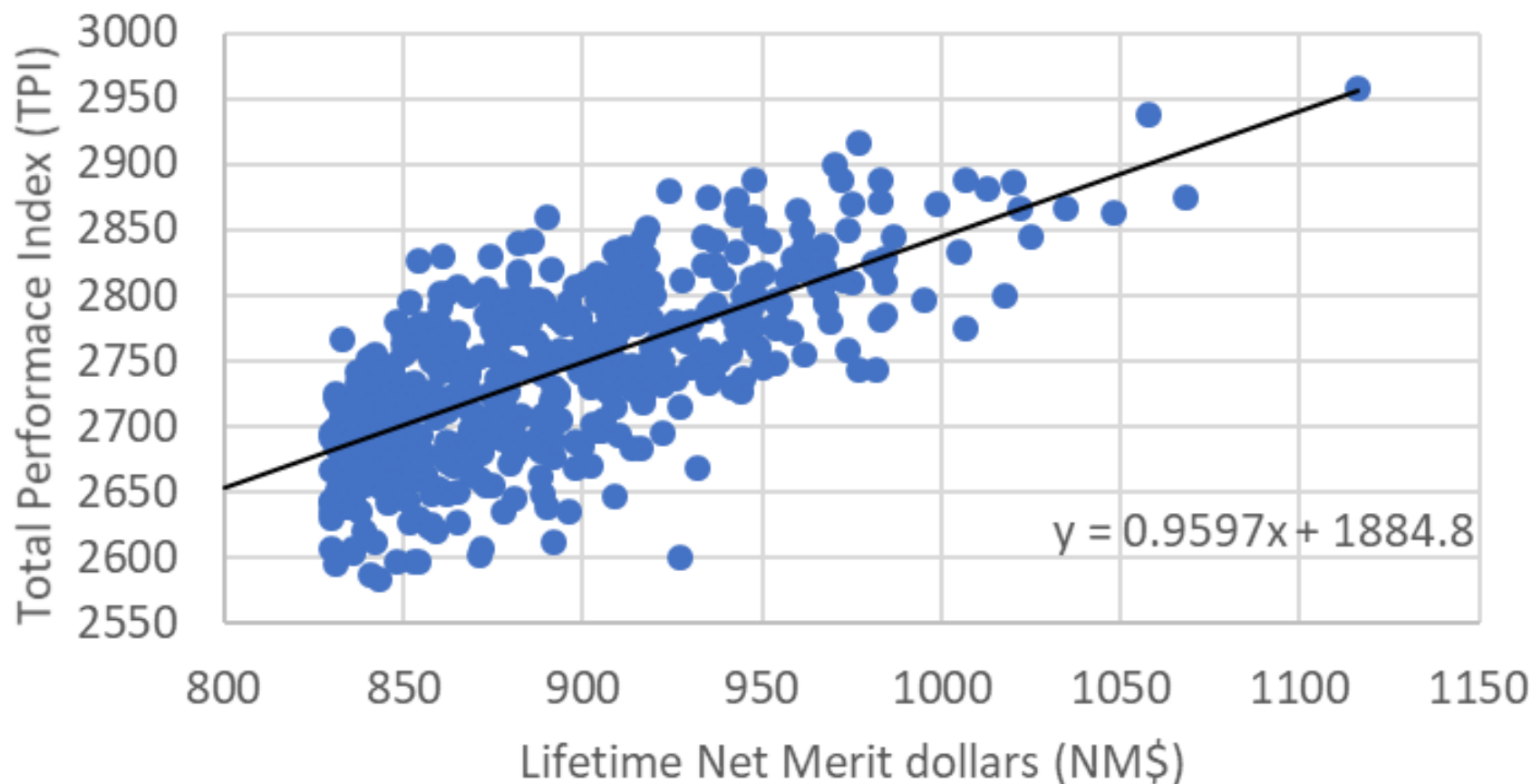
Net Merit dollari (NM\$)

- Net merit \$ (2,8 lattazioni)
- La vacca base nata nel 2010 ha un valore di \$0
- 1 US dollar = 0.82 Euro
- Espressa come capacità di trasmissione prevista (PTA = metà indice)
 - Esempio di animale: PTA = \$900
 - Indice (EBV): $EBV = 2 \times PTA$
 - Indice (EBV) = $2 \times \$900 = +\1800 , o $+\$643/\text{lattazione}$

PTA Net Merit vs. TPI

\$1 NM\$ = 0.96 TPI

Top 500 HO sires, CDCB evaluation, Dec 2017

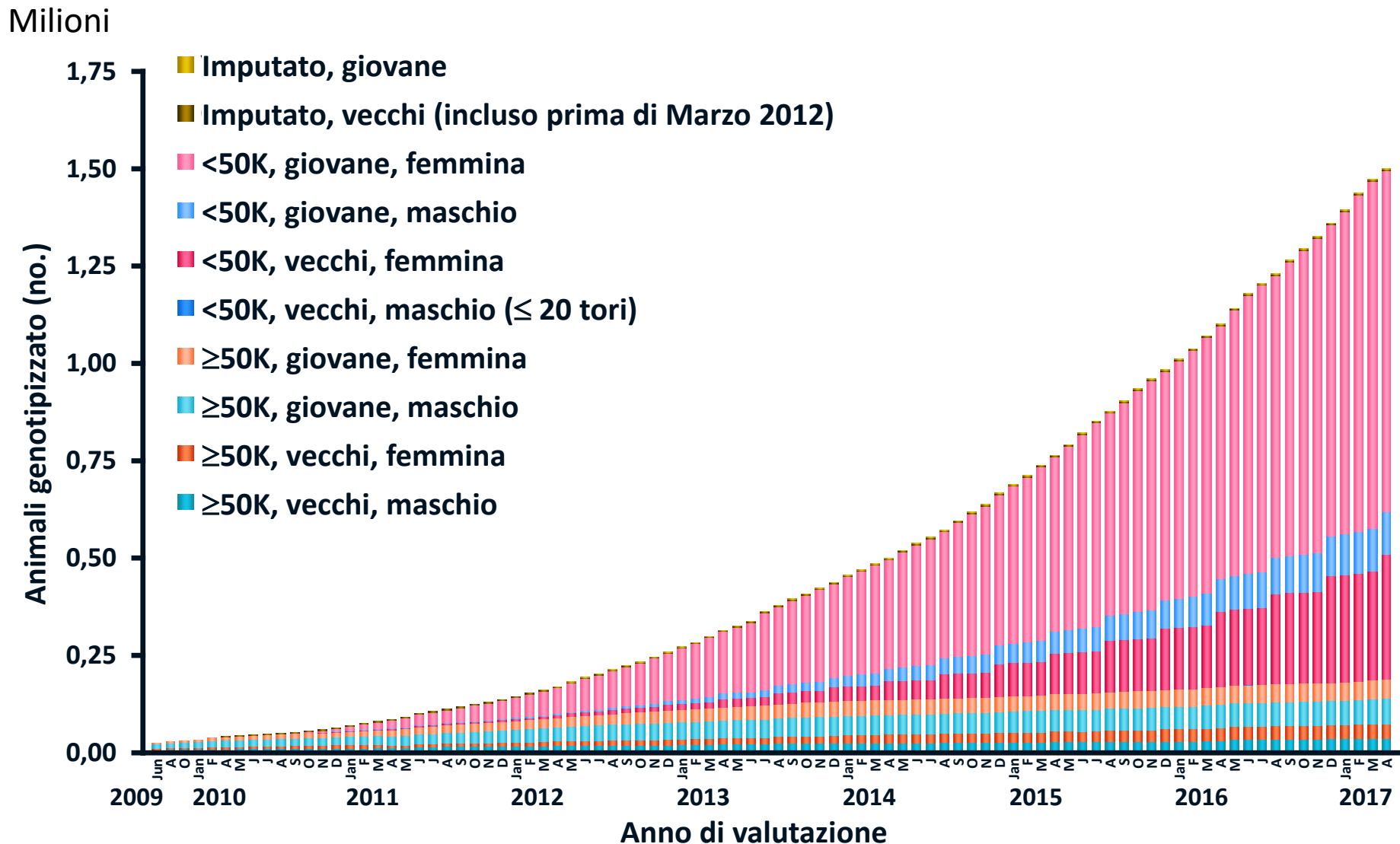


Test genomici in poche parole

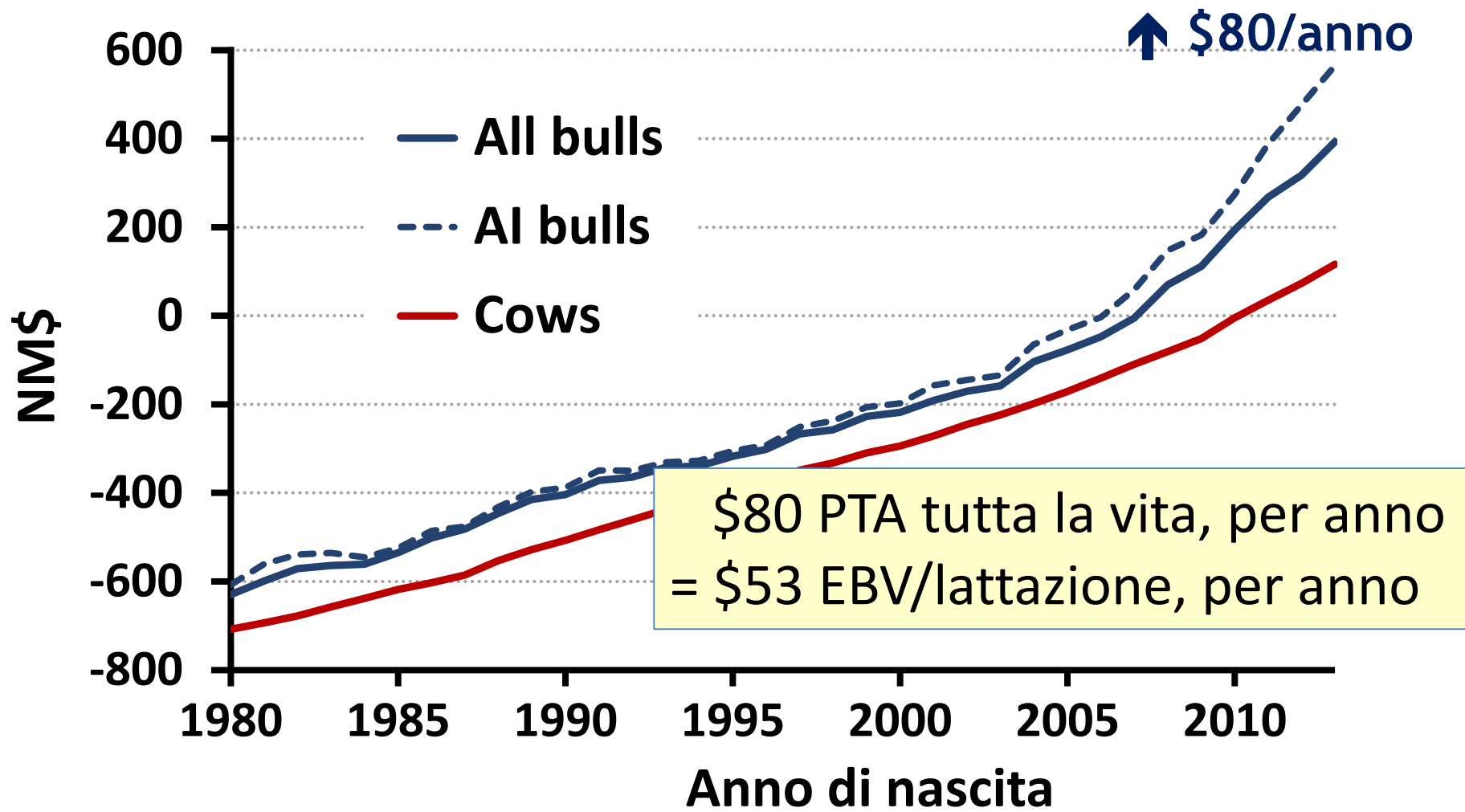
1. Raccogli il DNA, di solito in età giovane (pelo, sangue, tessuti)
2. Analizza DNA in laboratorio + fai i calcoli
3. PTA o EBV per molti caratteri con maggiori attendibilità + altre informazioni genetiche



I genotipi sono abbondanti (negli Stati Uniti)



Trend genetico (PTA NM\$ = ½ EBV NM\$)



Test genomici femminili USA e Italia

USA

9.300.000 vacche da latte

1.585.640 femmine genotipizzate da 2009 (**17.0%**)

500.000 femmine genotipizzate nel 2017 (**5.4% per anno**)

Italia

1.400.000 vacche da latte (Frisona)


37.000 femmine genotipizzate da 2011 (**2.9%**)


8.000 femmine genotipizzate nel 2017 (**0.6% per anno**)

Fonte: https://queries.uscdcb.com/Genotype/cur_ctry.html

Fonte: Ezequiel Luis Nicolazzi; <http://www.anafi.it/English>; Jan-Thijs van Kaam

Four dairymen share their strategies for genomic technology


 www.progressivedairy.com/topics/a-i-breeding/four-dairymen-share-their-strategies-for-genomic-technology



“Identificare le migliori genetiche → IVF/ET → vendere le migliori genetiche”

“Identificare la bassa genetica → vendere o utilizzare come destinatari ET”

No IVF/ET? “Il test genomico controlla le manze, identifica gli individui d'élite e alleva queste manze per l'uso di seme sessato”



How are genomics working on your farm?

That was the topic of a panel discussion at the Great Lakes Regional Dairy Conference held in February in Mount Pleasant, Michigan.

Progresso genetico nella popolazione

Equazione dei genetisti

Differenze genetiche naturali

- **Progresso genetico** = variazione genetica \times intensità di selezione $\times \sqrt{}$ (attendibilità info)

Quanto precisi possiamo essere



Quanto è buono il ranking:

- Informazioni sul pedigree.
- Informazioni sul test genomico.

- **Progresso genetico *per anno*** = progresso genetico tra generazioni / intervallo di generazione

Stime per giovani animali

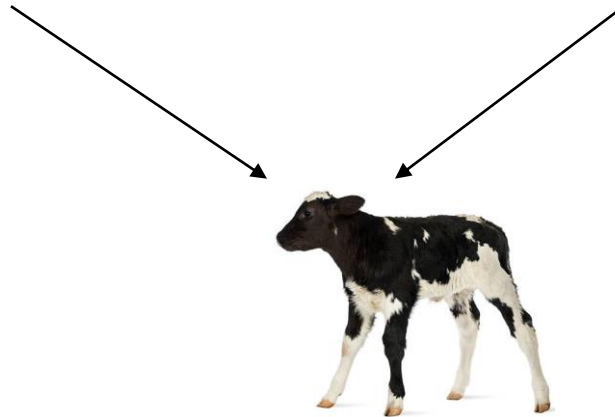
Padre
PTA +2100
REL 86%



x



Madre
PTA +2480
REL 58%



La **media dei genitori** per un vitello di questo accoppiamento sarebbe
 $(2100 + 2480)/2 = +2290$

L'indici stimato sarebbe $2 \times 2290 = +4580$

E l'**attendibilità** di questa media parentale sarebbe $(86\% + 58\%)/4 = 36\%$



ORIGINAL ARTICLE

Quale attendibilità?

Accuracies of estimated breeding values from ordinary genetic evaluations do not reflect the correlation between true and estimated breeding values in selected populations

P. Bijma

Animal Breeding and Genomics Centre, Wageningen University, Marijkeweg, Wageningen, The Netherlands.

Attendibilità = Accuratezza²

L'attendibilità della media dei genitori per la selezione è basso!

(non è $\approx 30\%$ ma $\approx 6\%$)

Attendibilità genomica $\approx 60\%$

→ Rende il test genomico più prezioso di quanto pensi!!

Uso del test genomico nelle femmine

- Di solito prova i giovani vitelli
- Abbatti / vendi vitelli o manze
- Allevamento selettivo:
 - Donatore di embrioni
 - Seme sessato
 - Seme convenzionale
 - Ricevente dell'embrione
 - Seme di carne
- Evitare la consanguineità, i difetti genetici
- Abbatti / vendi vacche



2

Economia: esempio più semplice

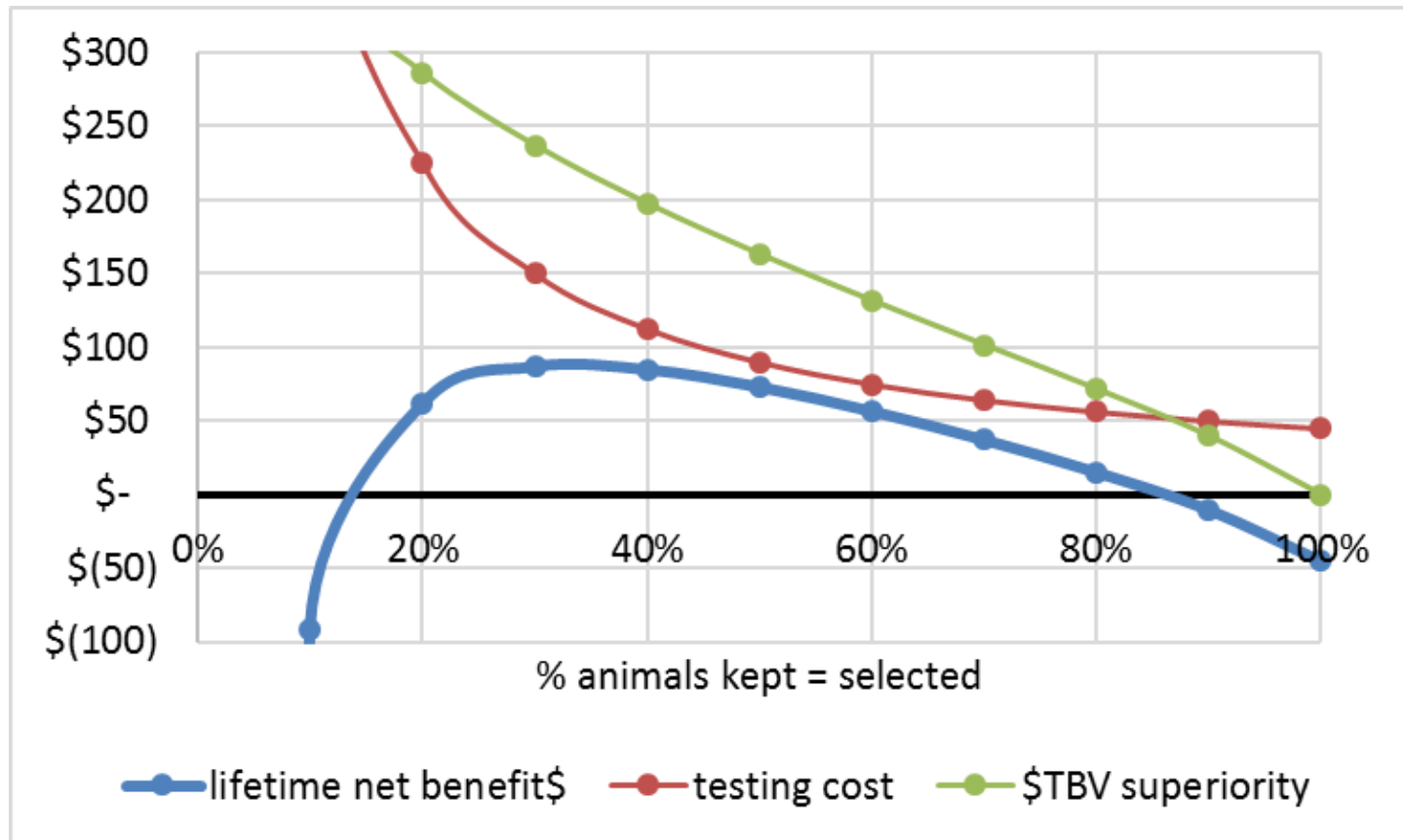
Esempio

- Mantiene le migliori manze, vendi eccedenze
 - Tenuto le manze valutate sulla superiorità genetica
 - Le manze in surplus vendute indipendentemente dalla genetica



Valore di attendibilità per vitello tenuto

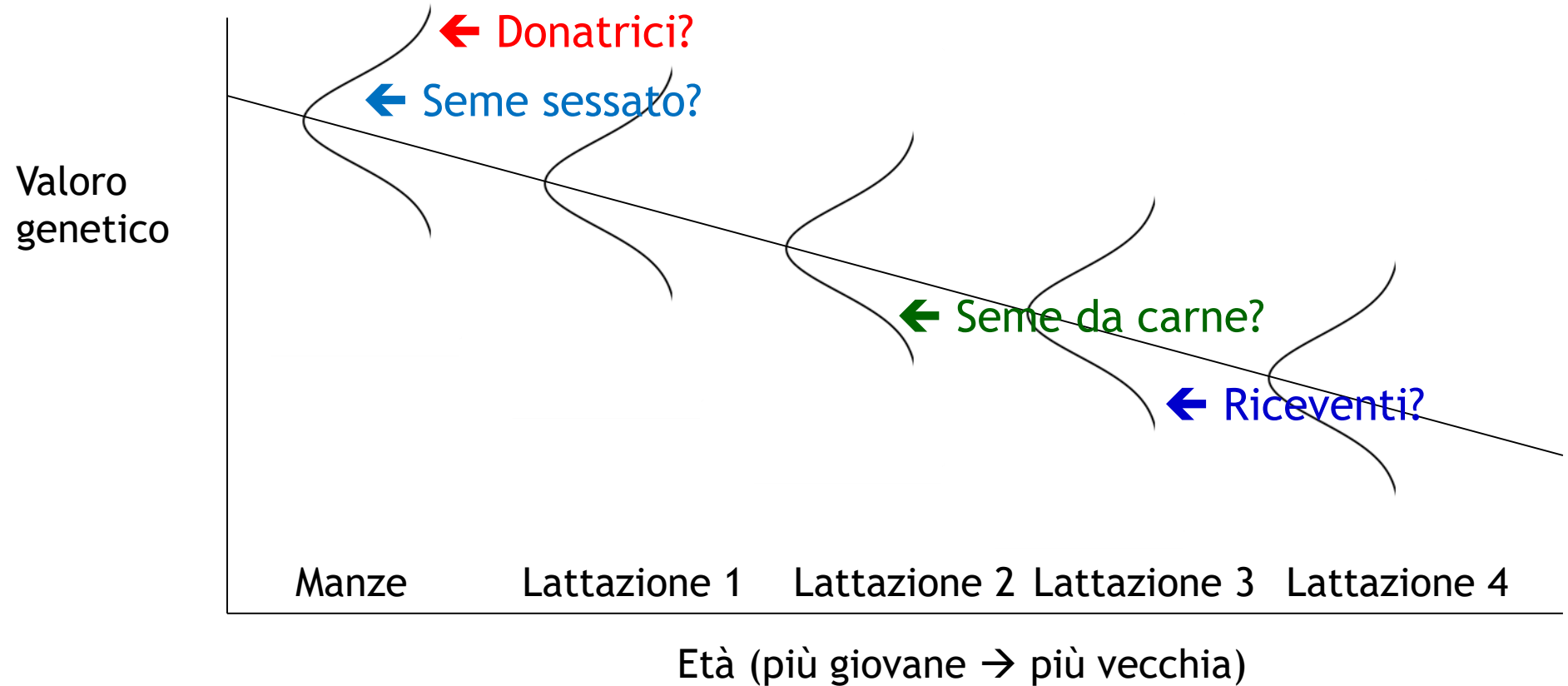
- Attendibilità genomica vs. attendibilità media dei genitori
- \$45 costo di prova
- **Vantaggio netto a vita** = **valore genetico reale** - **costo di prova**



3

Economia: esempi realistici

Modello genetico



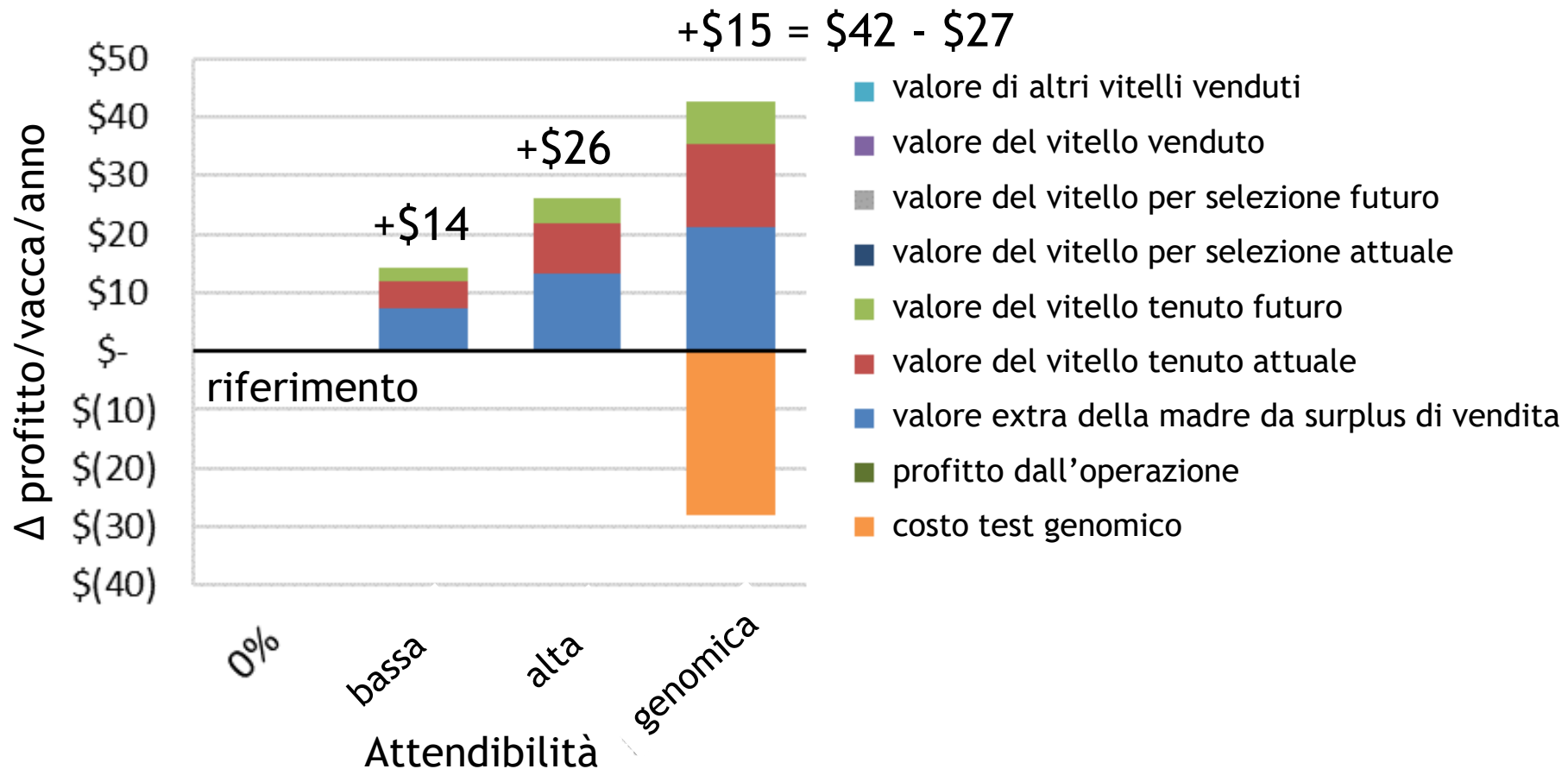
Come calcolare il valore del test genomico?

- Cerca di includere tutti i fattori importanti:
 - Trend genetica dell'età, variazione genetica, inseminazioni, produzione di latte, mangimi, prezzi, riproduzione, abbattimento, aborti, costo dei test, ...
 - Vendo le vitelle in eccedenza
 - Non incluso: consanguineità, accoppiamenti difettosi
 - Attendibilità: 0%, "bassa", "alta" (\$ 0), genomico (\$ 50)
- Fai i conti ...
- Linea di fondo: profitto per vacche da latte all'anno
 - E molti altri risultati



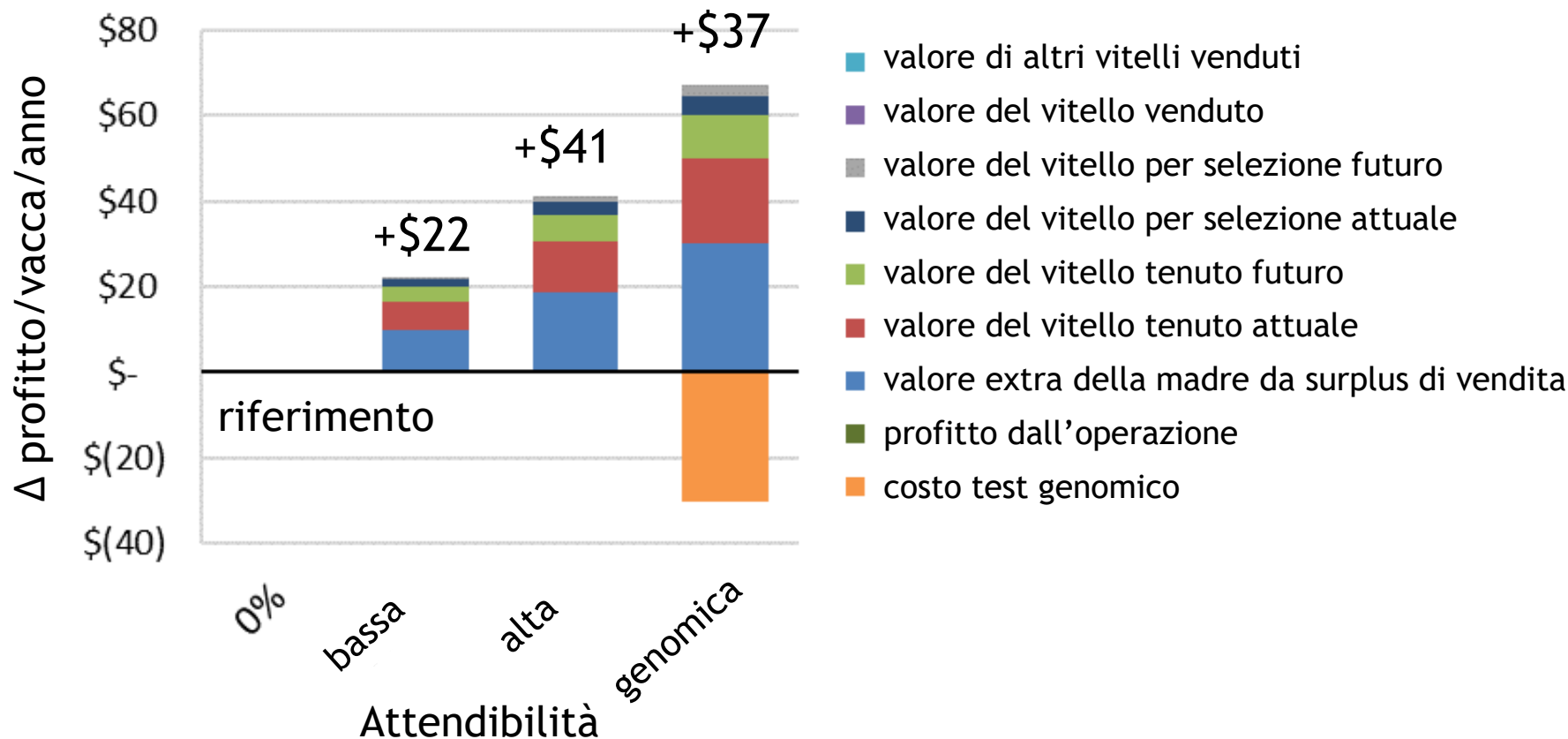
Scenario 1: solo seme convenzionale

- Solo seme convenzionale
- 12% eccedenza di vitelli venduti
- Profitto "genomico" per vacche da latte all'anno: \$431



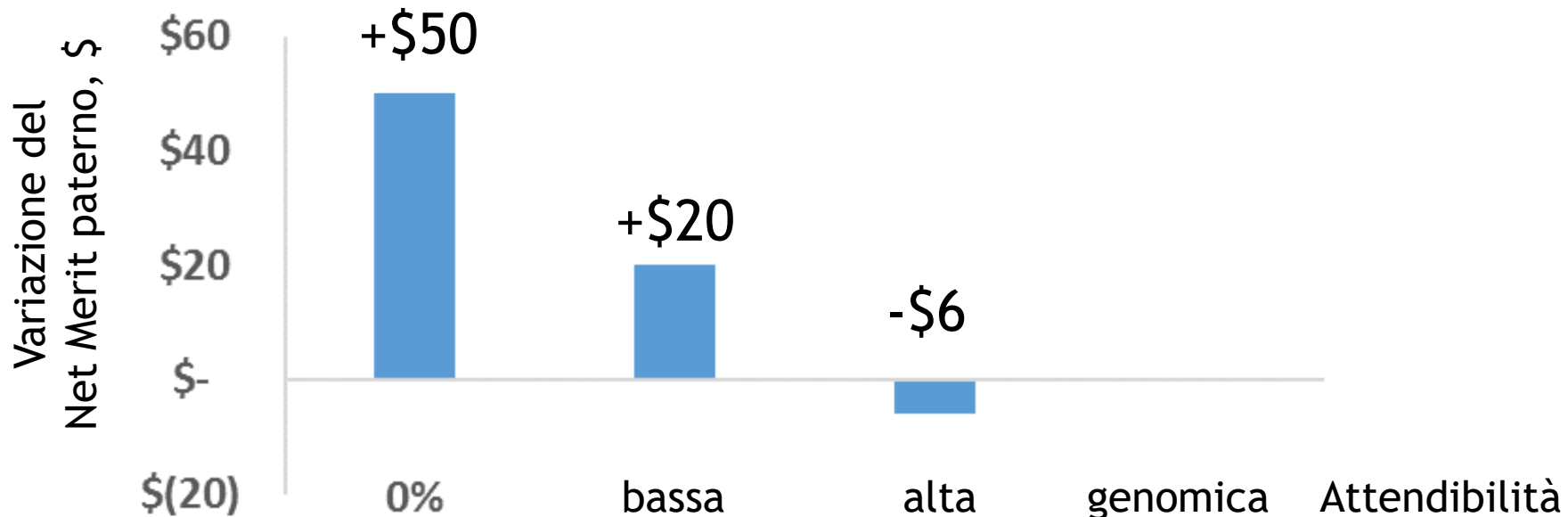
Scenario 2: top 50% di manze di seme sessate

- Top 50% manze con seme sessato, resto convenzionale
- 18% di manze in eccesso vendute
- Profitto "genomico" per vacca da latte all'anno: \$ 449



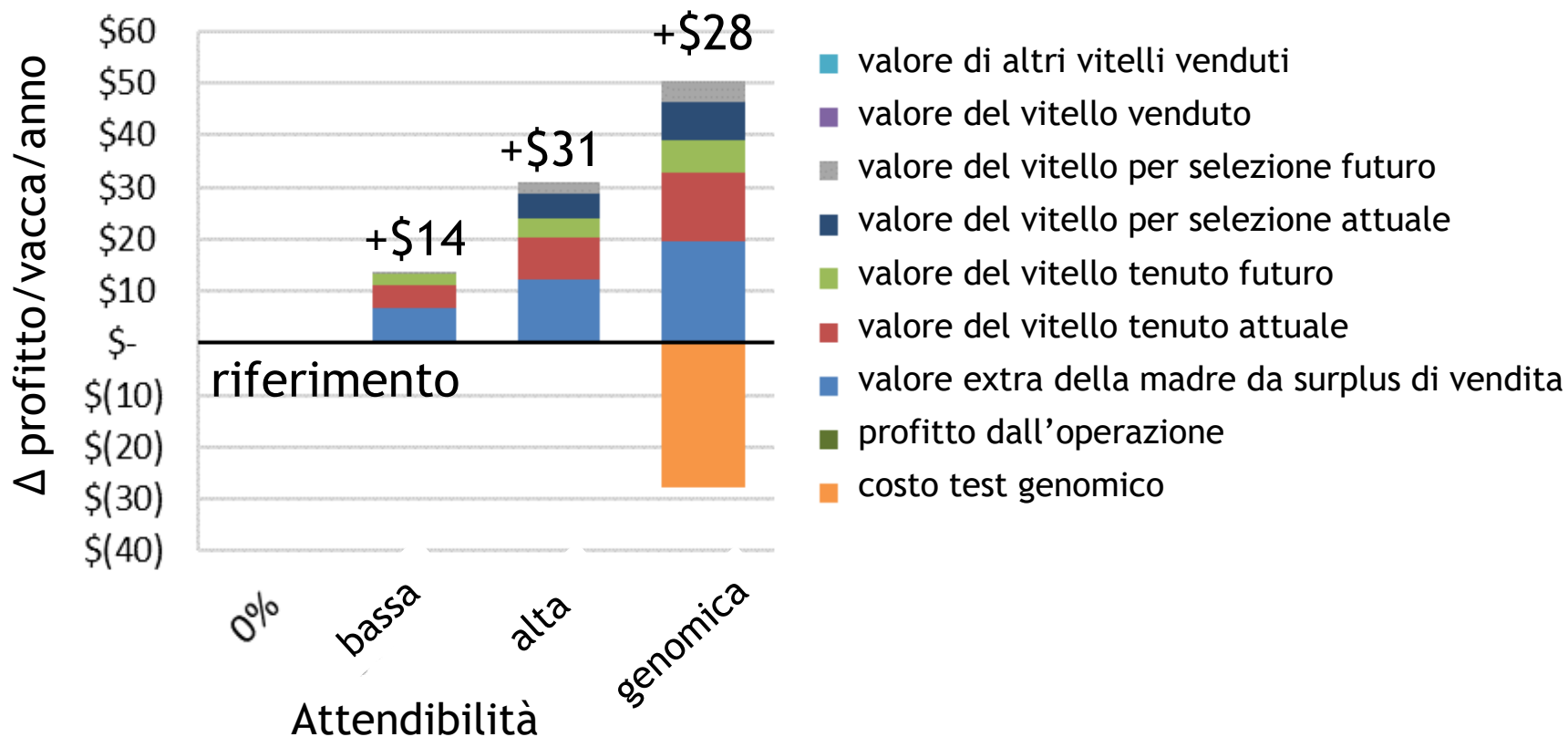
Anche il padre conta

- Aumento dell'indice del padre per pareggiare con profitto genomico/vacca/anno
- Net Merit, \$350 indice
- Top 50% di manze con seme sessato (scenario 2)



Scenario 4: seme sessato + seme di carne

- Top 50% manze con seme sessato, peggiore 20% vecchie vacche con seme di carne
- 11% di manze in eccesso vendute
- Profitto "genomico" per vacche all'anno: \$ 449

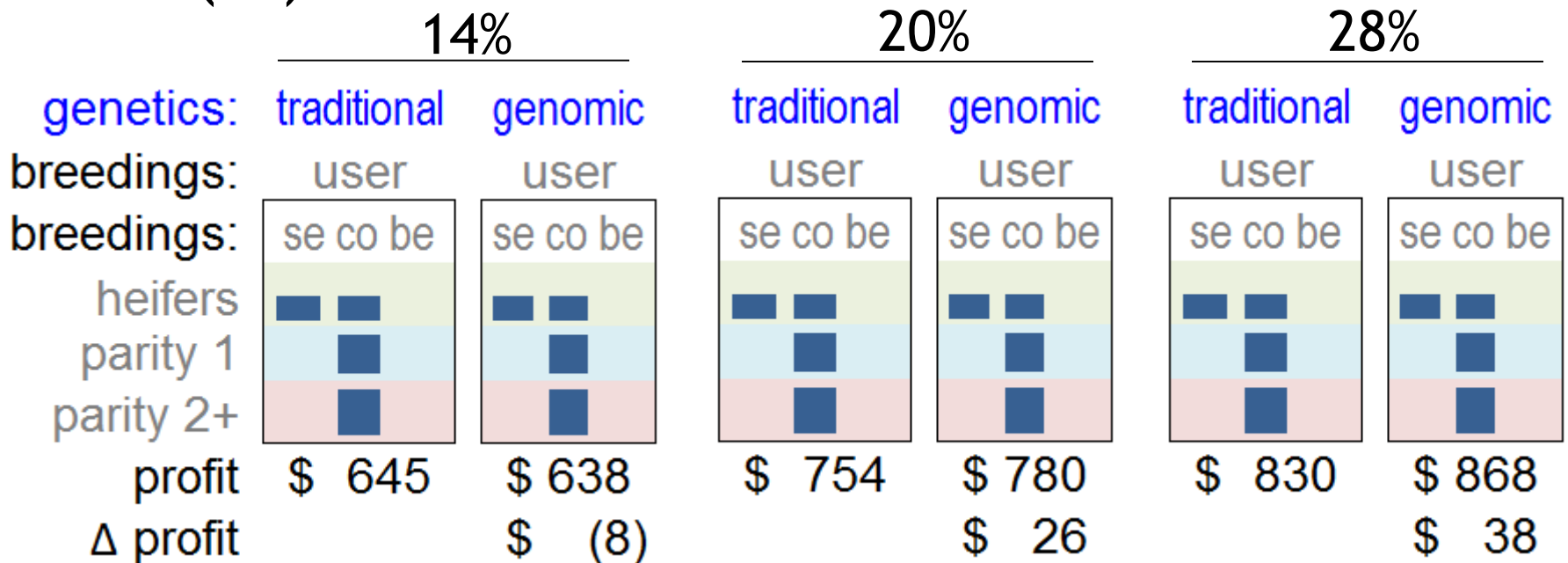


4

Economia: gestione della mandria

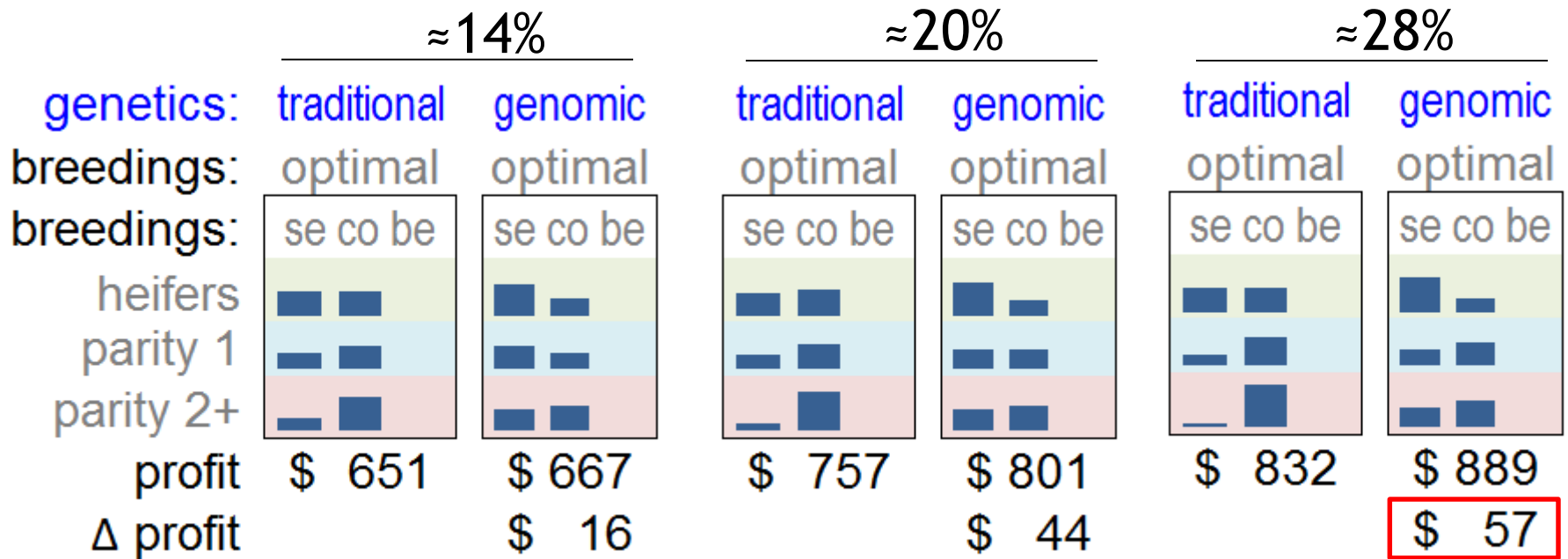
Effetto di una migliore riproduzione: **utente**

- Tasso di gravidanza: 14% (basso), 20% (media) o 28% (alto)
- Genetica: test tradizionale o genomico
- Mix definito dall'**utente**: sessato (**SE**), convenzionale (**CO**), carne (**BE**)



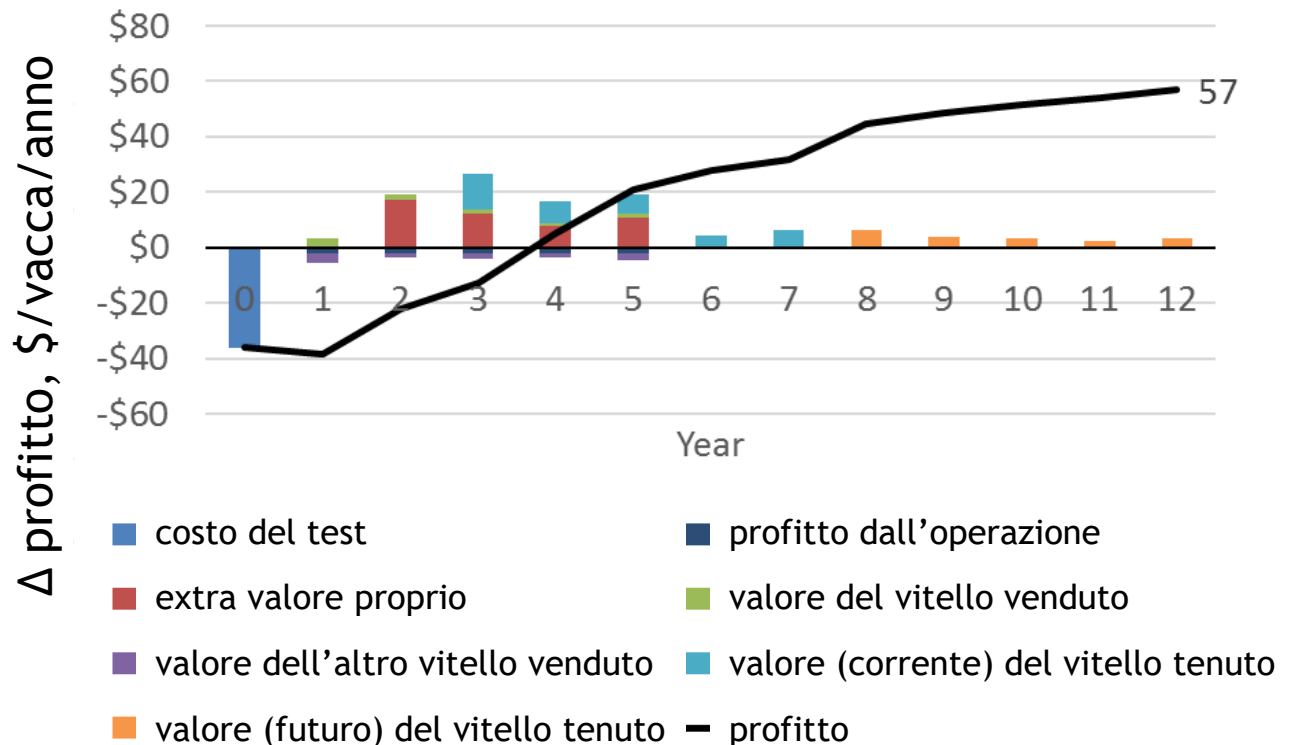
Effetto di una migliore riproduzione: **ottimale**

- Tasso di gravidanza: 14% (basso), 20% (media) o 28% (alto)
- Genetica: test tradizionale o genomico
- Mix **ottimale**: sessato (SE), convenzionale (CO), carne (BE)



Tempi di costi e ritorni

- Tasso di gravidanza: 28%
- Genetica: test tradizionale contro genomica
- Mix **ottimale**: sessato, convenzionale, carne
- Δ Profitto / vacche / anno = \$57 (genomica - tradizionale)



5

Altre considerazioni

Economia della fecondazione in vitro e trasferimento embrionale

1. Seleziona gli ovociti delle migliori madri

Conclusioni dello studio: alcune IVF/ET
sono quasi sempre
economicamente giustificate

Kaniyamattam et al., 2018. J. Dairy Sci. 101:1540

- Quanto IVF-ET è ottimale?

Evitare la consanguineità?

<u>misidentification</u>		Value per animal in the herd, \$				
before	after	\$25	80%	1		
genomic	genomic	reduction in lifetime profit per 1% inbreeding				
test	test	misidentification resolved by genomic test				
		number of female calves born during lifetime				
		less inbreeding per misidentified animal				
		12.5%	6.25%	4.00%	2.0%	1.0%
5%	1%	\$13	\$6	\$4	\$2	\$1
10%	2%	\$25	\$13	\$8	\$4	\$2
15%	3%	\$38	\$19	\$12	\$6	\$3
20%	4%	\$50	\$25	\$16	\$8	\$4
25%	5%	\$63	\$31	\$20	\$10	\$5
30%	6%	\$75	\$38	\$24	\$12	\$6
50%	10%	\$125	\$63	\$40	\$20	\$10
100%	20%	\$250	\$125	\$80	\$40	\$20
		Half sib	Aunt-			
		mating	nephew			
			mating			

Test genomici per evitare la consanguineità non vale il costo

Aumentare sempre l'abbattimento per fare spazio a manze geneticamente migliori?

- *Dopo aver esaminato il lavoro esistente: l'aumento del progresso genetico nei padri dovrebbe aumentare i tassi di abbattimento delle vacche al massimo di **alcuni punti percentuali**..*



J. Dairy Sci. 100:4184–4192

<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11847>

© American Dairy Science Association®, 2017.

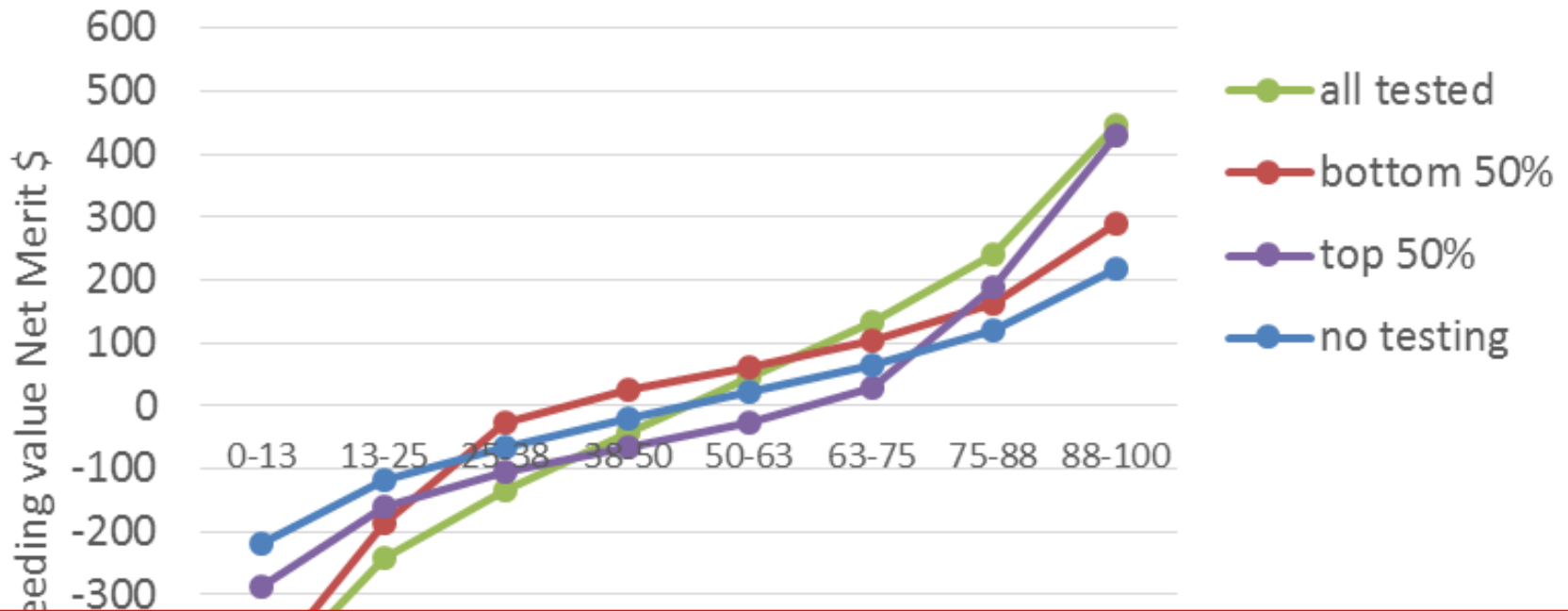
Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle¹

A. De Vries²

Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville 32611

Testare tutti gli animali?

Tutti gli animali hanno attendibilità del 20% → 60% dopo il test genomico



Genotipizzare meno soggetti non è vantaggioso

Animali classificati da EBV

6

Messaggi da portare a casa

1. Il test genomico può essere redditizio
2. Prendere decisioni migliori (deve avere un piano):
 - Abbattimento / vendita (manze in eccesso, genetica superiore)
 - Allevamento selettivo (seme sessato, seme di manzo, embrioni)
 - Evitare consanguineità, recessivi
 - Altri: qualità del latte, ...
3. È complicato, ha bisogno di un buon consulente genetico

Thank you

devries@ufl.edu