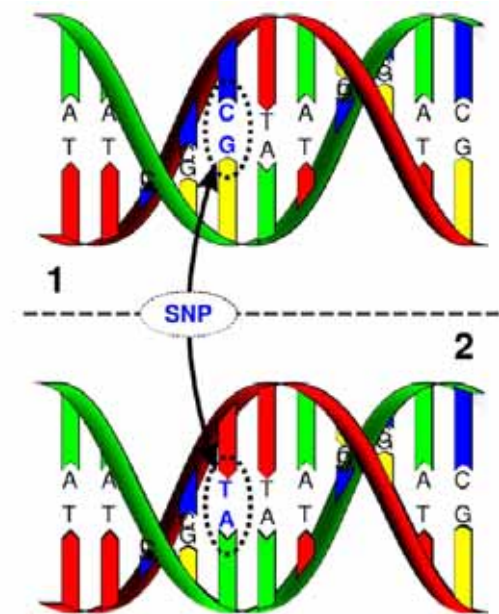


**Council Meeting of the ESF  
Friday, September 21, 2012  
Lindner Hotel Kaiserhof, Landshut, Germany**

Current state concerning application  
of Genomic selection in PEZZATA  
ROSSA ITALIANA

Dr. D.Vicario

ANAPRI – Genetic evaluation department

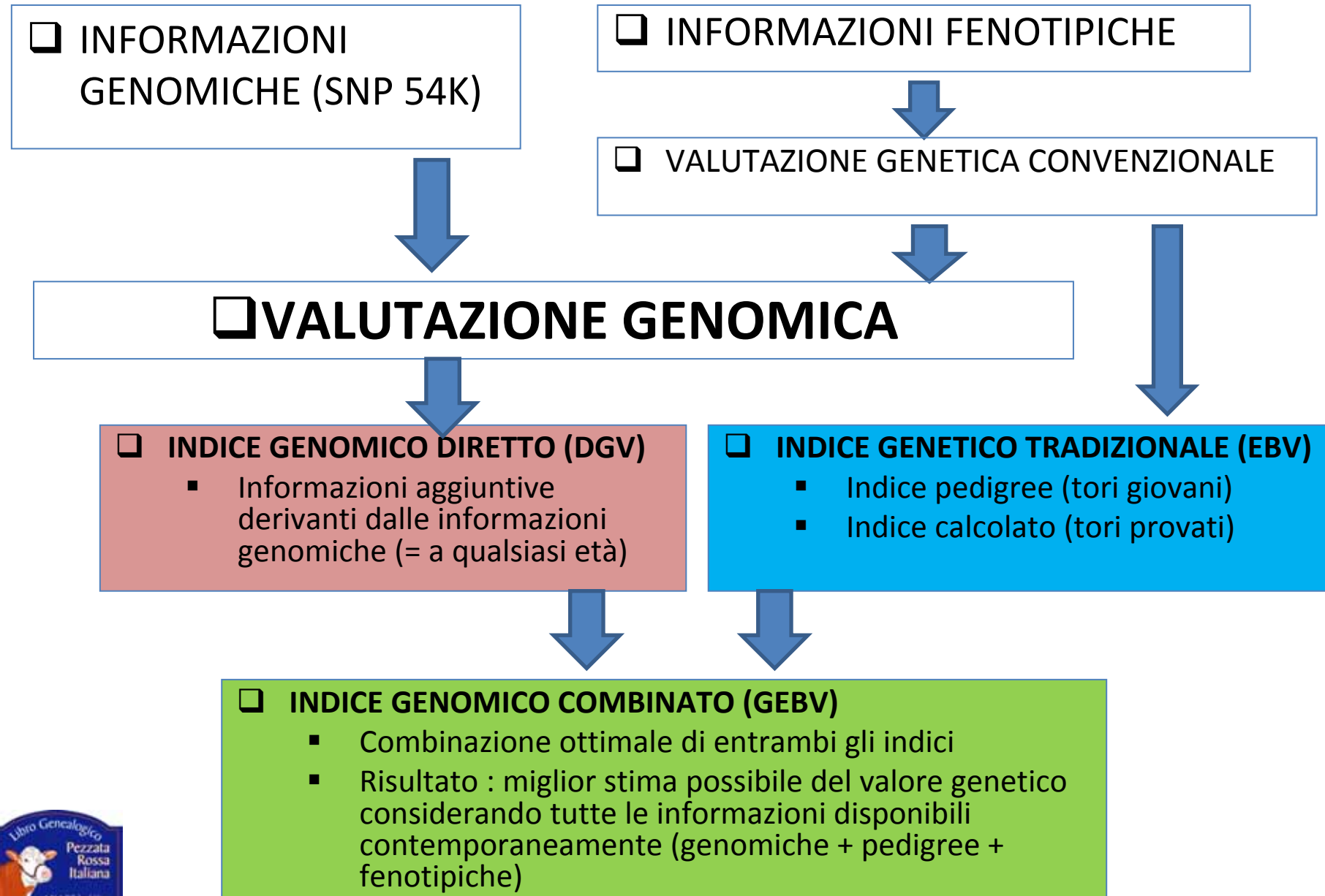


# STEPS TOWARD AN OFFICIAL GENOMIC EVALUATION

1. **2009-2011 : italian RESEARCH PROJECT “SELMOL” with development of a specific evaluation model based on “REDUCTION of SNP MARKES trough PRINCIPAL COMPONENTS” (J. Dairy Sci. 95 :3390–3400 [http://dx.doi.org/ 10.3168/jds.2011-4274](http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4274))**
2. **Spring 2011: GENOTYPES SHARING**
  - **500 with GERMANY/AUSTRIA (signing a cooperation agreement between ANAPRI/DEA on genomics)**
  - **248 with CEC REPUBLIC**
3. **Summer 2011:**
  - **1065 genotyped bulls in the reference population**
4. **November 2011: International Validation (passed GEBV test INTERBULL for protein)**
  - **April 2012: International Validation (passed GEBV test INTERBULL for milk, fat, protein, SCS )**
5. **December 2011: inclusion of italian genotyped bulls in the common genomic evaluation GERMANY/AUSTRIA/ITALY/CECH REPUBLIC)**
6. **February 2012 ANAPRI TECHNICAL COMMISSION decision:**
  - **Official national genomic evaluation for MILK traits (milk, fat, protein, scs, milkability) of all candidates for AI in order to select at least 32 young genotyped bulls yearly**
  - **Common DEA genomic evaluation for CONFORMATION traits**
  - **Conventional EBVS for BEEF TRAITS on performance-test**
  - **Registration in italian HB of genomic foreign bulls at following conditions:**
    - **Reliability => 50%**
    - **Genomic evaluation with positive Interbull GEBV test**
    - **Converted IDA (italian economic index) at least in the best 5% of italian IDA scale**
7. **August 2012: reference population size of 1305 bulls**



# Che cos'è la selezione GENOMICA



# *RICERCA – 3 progetti*

- **PROGETTO SELMOL (2009-2011)**

- Consorzio di università (leader: prof.Nardone - VITERBO)
- finanziamento MIPAAF
- Risultati: 488 tori provati genotipizzati Illumina 54k
- Definizione modello statistico di valutazione (Macciotta) -> ufficiale dal 2011



- **INNOVAGEN (2011-2013)**

- Consorzio di università (leader: prof.Valentini – VITERBO)
- finanziamento MIPAAF
- Genotipizzazione vacche Illumina LD 7k
- Sequenziamento ESOMA di 8 tori provati con tante figlie
- Sviluppo software di IMPUTAZIONE

- **GENE2FARM (2012-2014)**

- Consorzio di associazioni allevatori europee + unità di ricerca universitarie (leader: Parco Tecnologico Padano, dr. J.Williams)
- Finanziamento UNIONE EUROPEA
- Valutazione genomica per nuovi fenotipi (carne, fitness, nuovi dati da sale di mungitura Hi-Tech/Robot)
- Finalizzato alla duplice attitudine (NO Holstein)
- Sequenziamenti + genotipizzazioni (HD, 54k, LD)

**Gene 2 Farm**



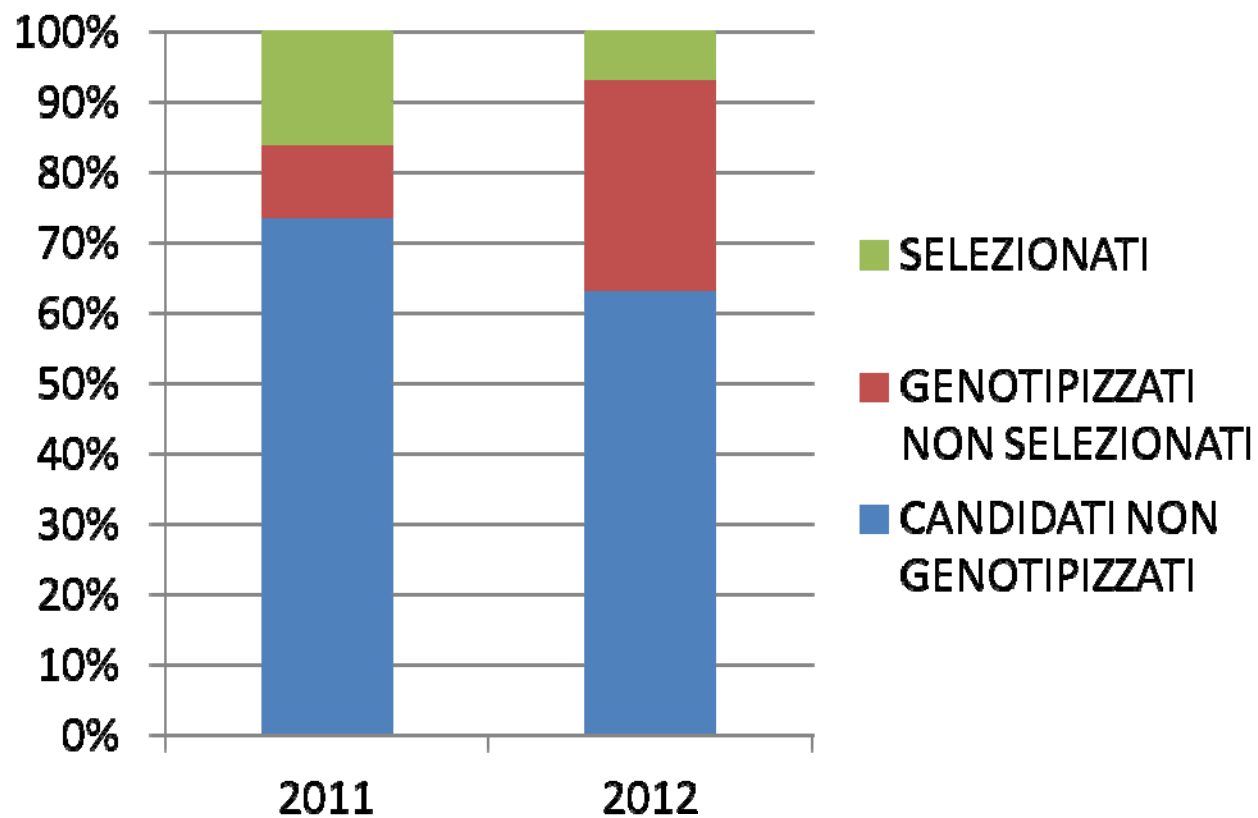
## VALORE GENETICO DEI RIPRODUTTORI STIMATO GENOMICAMENTE

<b>RANK IDA</b>	<b>SELEZIONATI 2011 (33 /54 /203)</b>	<b>SELEZIONATI 2012 (7/37/100)</b>
99	4	<b>3</b>
98	8	<b>2</b>
97	7	<b>2</b>
96	6	
95	4	
<95	4	
<b>TOTALE</b>	33	<b>7</b>
<b>IDA</b>	<b>878</b>	<b>1035</b>
<b>Latte kg</b>	<b>585</b>	<b>622</b>
<b>%grs</b>	<b>-0.05</b>	<b>-0.04</b>
<b>%prt</b>	<b>-0.01</b>	<b>0.00</b>
<b>IGT CARNE</b>	<b>108</b>	<b>107</b>
<b>IGT MAMM</b>	<b>110</b>	<b>116</b>



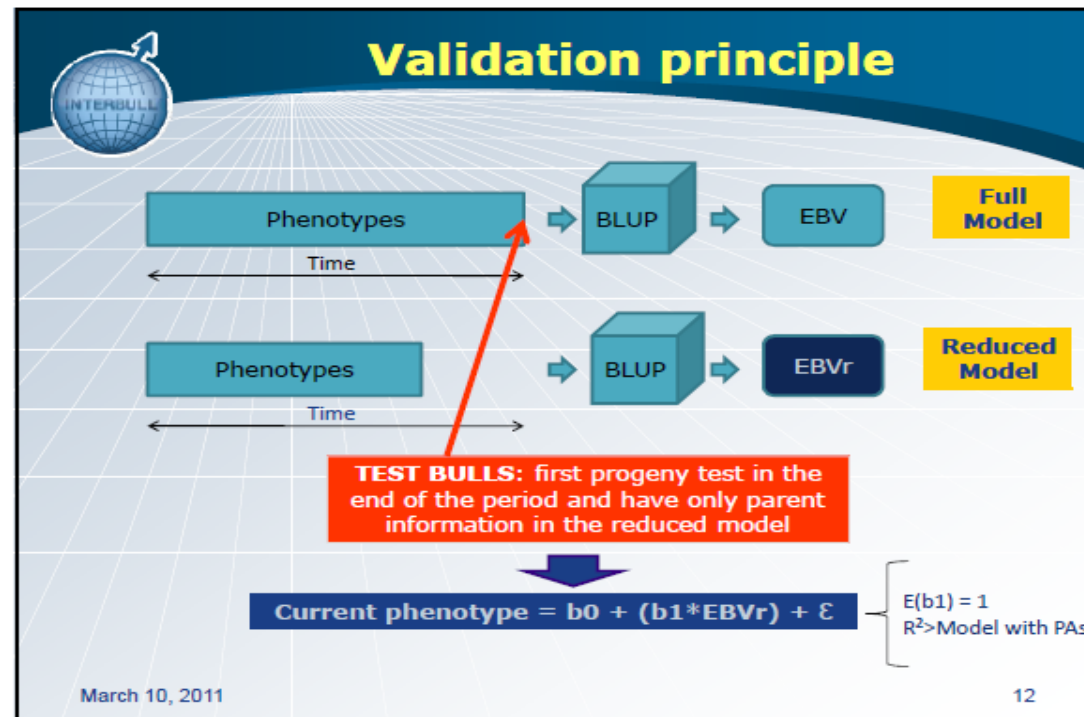
---

## VALORE GENETICO DEI RIPRODUTTORI STIMATO GENOMICAMENTE



# NOVEMBRE 2011: VALIDAZIONE INTERBULL

**ATTENDIBILITA' GEBV > ATTENDIBILITA' ind.pedigree**



I risultati di attendibilità ottenuti sono riportati nella seguente tabella.

## □ L'ATTENDIBILITA' PUBBLICABILE

	Attendibilità realizzata - R <sup>2</sup>			Attendibilità teorica - Calcolo indiretto			Diff.EDCs figlie
	PIN	DGV	GEBV	PIN	DGV	GEBV	
LATTE	0.07	0.14	<b>0.15</b>	0.32	0.39	<b>0.40</b>	<b>+4</b>
GRASSO	0.12	0.14	<b>0.16</b>	0.32	0.34	<b>0.36</b>	<b>+2</b>
PROTEINE	0.15	0.17	<b>0.19</b>	0.32	0.36	<b>0.38</b>	<b>+3</b>
CELLULE	0.04	0.08	<b>0.12</b>	0.32	0.38	<b>0.39</b>	<b>+9</b>

Si tratta in ogni caso di un'attendibilità sottostimata per le seguenti ragioni:

- Con il sistema della validazione si riduce il numero di tori di calibrazione (totale tori – gruppo di validazione)
- La differenza con l'indice di pedigree sarebbe ancora maggiore perchè in condizioni reali l'indice di pedigree ha un'attendibilità di 0.29 dovuta al fatto che i padri e i nonni hanno meno figlie rispetto alla situazione simulata della validazione





Il sistema funziona con un numero elevato di tori genotipizzati:  
l'attendibilità del sistema PRI è pari al valore atteso

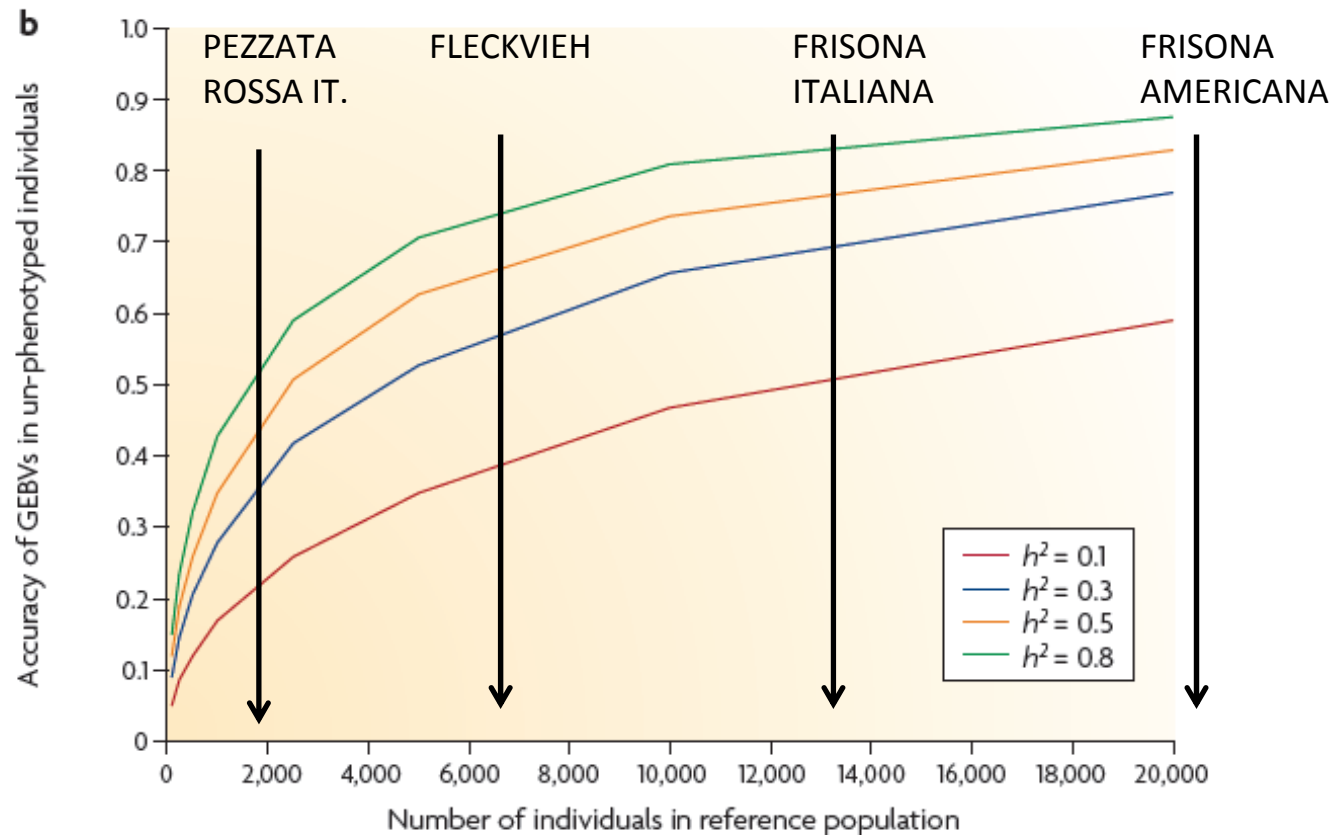


Figure 3 | **Calculation of number of animals in a reference population and accuracy of breeding values.** **a** | Number of animals needed in a reference population. To achieve an accuracy of 0.7 for estimated genomic breeding values (GEBVs) calculated from SNPs requires an increasing number of animals in the reference population as the heritability declines or the  $N_e$  of the population increases. **b** | Accuracy of GEBVs of un-phenotyped individuals with increasing number of phenotype records in the reference population used to estimate SNP effects, for different heritabilities ( $h^2$ ).  $N_e$  was 100.

---

□ DICEMBRE 2011 prima pubblicazione valutazioni genomiche

60 tori valutati genomicamente nella classifica top 100 IDA

DI CUI:

- 11 AUSTRIACI
- 38 TEDESCHI
- 7 FRANCESI
- 4 italiani
  - RISIKO (Renwart x Dionis)
  - ROLF (GS Rau x Waterberg)
  - PIERGIULIO (GS Rau x Vanstein)
  - SISTO (Holzmichl x Gardian)



---

## □ AUGUST 2012 : genomic bulls in IDA ranking (TOP 100)

69 Genomic bulls ( 0 daughters or more but less than minimum (70%rel) for a publication of an official progeny tested bull) → about 70% in the TOP ranking

### COUNTRY ORIGIN FREQUENCY

- 12 **AUT**
- 46 **DEU**
- 9 **FRA**
- 2 **ITA**
  - ITALO (Idiom x Ress)
  - PIERGIULIO (GS Rau x Vanstein)



---

## □ I VANTAGGI DELLA VALUTAZIONE GENOMICA

- Come per i TORI GIOVANI tradizionali, drastica riduzione dell'intervallo di generazione ( passando da 5-6 anni a 15 mesi, l'età dei padri delle vitelle ), ↓ intervallo di generazione maggiore, ↑ maggiore progresso genetico
- Rispetto ai tori GIOVANI tradizionali, si registra un aumento di attendibilità pari a + 4 figlie rispetto all'indice di pedigree, modesto ma non trascurabile
- Individuazione di soggetti ad alto valore genetico ↑ (“genomico”) anche se con indice pedigree modesto ( variabilità genetica)
- Possibilità di selezione anticipata anche per caratteri molto “tardivi” (longevità, fertilità)



---

## □ COME USARE I TORI GENOMICI

- Dato il livello di attendibilità consentito dalla nostra popolazione di Pezzata Rossa Italiana, questi indici genomici vanno considerati come una stima del valore genetico, **intermedia tra quella di un toro provato in prima uscita (20-30 figlie) e quella di un toro scelto solo sull'indice di pedigree.**
- Si consiglia di **evitare un impiego eccessivo** di singoli individui favorendo invece un uso più ampio possibile di riproduttori, anche perchè vi è un ricambio più veloce nel tempo degli stessi.
- Usando tutti i tori genomici in distribuzione **in modo equilibrato**, non si hanno problemi di alcun genere, esattamente come prima con i tori GIOVANI tradizionali, con un miglioramento superiore grazie all'aumento di attendibilità.
- Volendo scegliere ulteriormente quelli più alti a rank IDA si raccomanda di individuare dei gruppi di almeno 3 soggetti sulla base delle caratteristiche più spiccate (**es. i migliori 3 per LATTE, migliori 3 per % PROTEINE, i migliori 3 per CELLULE, i migliori 3 per MAMMELLA, ecc.**).



---

## □ DELIBERA CTC 2012 / VALUTAZIONE GENOMICA FASE 2

1. approvazione definitiva del modello di valutazione genomica SELMOL per i caratteri latte, grasso, proteine e cellule somatiche.
2. attendibilità per il carattere produzione di latte calcolata secondo il metodo indiretto della validazione = 40% (sottostimata).
3. GEBV = combinazione ottimale tra indice genomico diretto e indice di pedigree opportunamente ponderati per le rispettive attendibilità.
4. MORFOLOGIA -> valutazione genomica in comune con Germania e Austria.
5. Prima PUBBLICAZIONE dei valori genomici dei tori giovani selezionati in performance-test non prima di quattro mesi dall'inizio della distribuzione seme; nel caso di tori esteri questo vincolo viene applicato sull'età al momento della pubblicazione che non deve essere inferiore a 20 mesi.
6. i valori genomici vengono pubblicati solo per i tori privi di informazioni produttive sulla progenie.



---

## □ SVILUPPI FUTURI

- Genotipizzazione vacche (INNOVAGEN) per aumentare la popolazione di riferimento (imputazione 6k -> 54k)
- Miglioramenti modello Macciotta (inclusione effetto poligenico / matrice parentela genomica)
- Confronto con metodo 1-step (unica valutazione genomica+convenzionale) per confrontare l'attendibilità ottenibile. Metodo migliore per la stima dell'attendibilità diretta.
- Genotipizzazione ad alta densità / sequenziamento genoma -> (progetto Gene2Farm)



# IL LIBRO GENEALOGICO SUL WEB: ANAPRI-ONLINE

<https://secure.anapri.eu/>



"AnapriOnline" il portale per la distribuzione dei servizi offerti dall'Anapri

ANAPRI ha realizzato questo sito per distribuire razionalmente i propri servizi verso un'ampia gamma di utenti, Da quelli istituzionali, quali il Ministero delle politiche agricole, le Associazioni periferiche allevatori, l'Associazione italiana allevatori, gli allevatori; ad altri utenti quali i settori agricoltura delle regioni, i centri ed i recapiti d'IA, le federazioni estere della razza Pezzata Rossa, le università, gli istituti agrari, i giornalisti, i caseifici fino a coprire anche un'utenza anonima con la finalità, in questo caso, di presentare le potenzialità disponibili a eventuali nuovi fruitori dei nostri servizi, Condizione primaria per accedere ai servizi da questo portale è l'accreditamento. Pertanto tutti gli utenti, devono necessariamente compilare e confermare il modulo di registrazione.

Utente

Password

Accedi

Se non sei un utente registrato fai clic su: [REGISTRATI](#)

Per accedere senza essere registrati utilizzare il nome utente **ospite** e la password **anonimo**.



# IL LIBRO GENEALOGICO SUL WEB: ANAPRI-ONLINE

# ANAPRI-ONLINE: prossimi sviluppi

- DEFINIZIONE PROFILI DI UTENZA: APA/ARA, ALLEVATORI, REGIONI, MIPAAF
- STAMPA SCHEDE GENEALOGICHE
- CONSULTAZIONE DATI DEL PROPRIO PROFILO:

*Genealogia*

*Indici genetici*

*Punteggio morfologico*

*Lattazioni*

*Statistiche varie*

# ANAPRI-ONLINE: SMS servizi

1. *ACCOPPIAMENTI PROGRAMMATI MADRI DI TORO*
2. *SEGNALAZIONE NASCITA POTENZIALI VITELLI MASCHI INTERESSANTI PER IL CENTRO GENETICO*

GASTONE  
(Granado x Regio x Eilig TA)  
IDAg RANK 98

