

## Azione 4: Stima di indici genetici e genomici, di piani di accoppiamento e gestione riproduttiva in relazione alle nuove finalità.

### Valutazione genetica per i caratteri Fertilità, Longevità e Persistenza.

#### Premessa

Recentemente si è riscontrato una sempre maggiore attenzione verso i cosiddetti caratteri secondari o funzionali come la resistenza alle malattie (mastiti in primis), la mungibilità, la morfologia (mammella ed arti), la fertilità e la longevità, tutti aspetti che, in ultima analisi, hanno un significativo impatto sia sulla facilità di gestione della mandria che sulla durata della carriera produttiva delle bovine.

Il termine longevità è tra quelli che si sente più spesso pronunciare da chi opera nel settore delle vacche da latte, perché molti allevatori hanno capito che l'utile d'impresa è fortemente influenzato da questo parametro. Ducrocq (1994) definisce con longevità **“la capacità di una bovina a non essere riformata”**. In altri termini la longevità non è altro che una sommatoria di tutti quei fattori che determinano la durata in stalla.

Tutte le voci di bilancio relative alla fase che va dalla nascita di una vitella all'entrata in produzione ricadono nella sezione delle passività; quindi, è necessario ammortizzare questi costi sul maggior numero possibile di lattazioni, anche perché quote di rimonta elevate richiedono nuove strutture determinando un ulteriore aggravio delle voci di spesa. La possibilità di disporre di animali longevi consente la vendita del giovane bestiame che eccede i fabbisogni aziendali, garantendo un ulteriore introito e consentendo di trattenere in azienda solo i soggetti col potenziale genetico migliore.

Inoltre, garantire, per quanto possibile, una lunga carriera produttiva è importante non solo da un punto di vista economico, ma anche etico, con enormi ricadute positive sui consumatori.

Tra i caratteri secondari, la fertilità (termine usato per indicare la capacità di una femmina a concepire) è quello economicamente più rilevante. L'infertilità, come evidenziato da diversi studi (Westell e coll., 1992; Vicario, 2003), rappresenta, col 25%-30%, la principale causa d'eliminazione delle vacche; in tabella 2 sono riportati i risultati di uno studio effettuato sulla P.R.I. dove emerge che la fertilità, dopo la scarsa produzione, è la seconda causa di riforma delle vacche.

Diversi studi (Gredler e coll., 2006; González-Recio e coll., 2006; De Jong, 2005;) hanno evidenziato che il peggioramento dei parametri di fertilità è imputabile principalmente alla selezione per la produzione di latte, carattere che si è dimostrato avere una correlazione sfavorevole con gli aspetti che riguardano la sfera riproduttiva. Infatti, l'incremento produttivo è stato accompagnato da un allungamento dell'intervallo parto/concepimento, più marcato nelle razze da latte. La P.R.I. non fa eccezione a questo trend negativo, anche se è decisamente meno accentuato con intervallo parto/concepimento prossimo a quello ottimale.

**Tabella 1:** Cause d'eliminazione nella P.R.I. (Vicario, 2003).

Causa	Ordine di parto						Totale
	Manza	1° Parto	2° Parto	3° Parto	4° Parto	5° Parto	
<b>Produzione</b>	37%	38%	32%	29%	27%	22%	29%
<b>Sterilità</b>	25%	27%	29%	30%	29%	28%	28%
<b>Mastite</b>		9%	11%	12%	14%	11%	11%
<b>Vecchiaia</b>		1%	3%	5%	8%	21%	8%
<b>Da Vita</b>	9%						
<b>Altro</b>	29%	24%	25%	24%	22%	18%	22%

Un altro carattere funzionale di interesse è la persistenza di lattazione; questa può essere definita come l'abilità di una bovina a mantenere costante la produzione di latte dopo aver raggiunto il picco di lattazione (Dekkers, 1998). Sono diversi gli aspetti sui quali una buona persistenza della curva di lattazione può avere degli effetti positivi: gestione alimentare, problematiche sanitarie, problematiche inerenti la sfera riproduttiva.

In sintesi possiamo dire che ad una maggiore longevità ed una migliore fertilità corrisponde anche un minor impatto ambientale in quanto è necessario allevare un numero di animali più contenuto per garantire la rimonta aziendale. Questa riduzione dell'impatto ambientale non è solo imputabile direttamente agli animali (una riduzione del numero di animali allevati corrisponde una minor produzione di CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, reflui zootecnici etc.), ma anche al fatto che il sostentamento di questi richiederà di impiegare meno terra, e di ridurre di conseguenza anche l'utilizzo di concimi di sintesi e di pesticidi. Secondariamente, disporre di animali capaci di adattarsi alle diverse condizioni, fertili, resistenti alle malattie, si traduce non solo in una maggiore longevità, ma anche in un minor utilizzo di medicinali con un conseguente minor inquinamento ambientale possibile nelle fasi di produzione, utilizzo, e smaltimento.

La stessa persistenza può avere degli effetti sull'impatto ambientale: in particolare, disporre di animali che presentano curve di lattazione persistenti si traduce in una minor riforma degli stessi derivante dai problemi di cui prima, con un conseguente minor quota di rimonta e, quindi, un impatto ambientale inferiore. Secondariamente, la possibilità di ridurre gli apporti nutritivi da concentrati a favore di un maggior impiego di foraggere (erba medica, fieni di prato stabile etc.) rappresenta di per sé un modo di ridurre l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di pesticidi.

Queste considerazioni sono alla base del ragionamento che ha spinto ANAPRI a elaborare delle procedure di valutazione genetica per i caratteri fertilità, longevità e persistenza.

Se per la persistenza lo studio si è limitato ai dati nazionali, per fertilità e longevità i dati sono stati analizzati congiuntamente a quelli di altri paesi europei (Austria, Germania, Rep.Ceka) al fine di entrare a far parte della valutazione genetica internazionale per questi caratteri. I calcoli degli indici genetici vengono eseguiti dal centro di calcolo ZUCHTDATA (Austria). I vantaggi di questa soluzione sono molteplici:

1. Maggior disponibilità di dati fenotipici e pedigree internazionali completi.
2. Non è necessario disporre di formule di conversione degli indici provenienti da questi paesi. Inoltre, non sono disponibili indici internazionali MACE per la longevità, come invece per il latte e le cellule somatiche.
3. Valutazione genomica maggiormente attendibile in quanto sfrutta un gruppo di tori di calibrazione consistente. Quest'aspetto è particolarmente vantaggioso per i caratteri a bassa ereditabilità come in questo caso.

Durante la seduta della **Commissione Tecnica Centrale del Libro Genealogico della Pezzata Rossa Italiana tenutasi in data 26/03/2019 a Fiume Veneto (PN)** è stata deliberata l'approvazione dei modelli di valutazione genetica per i caratteri persistenza, longevità, fertilità. Nella valutazione di Aprile sono stati pubblicati gli indici genetici per i caratteri fertilità e longevità. Nel caso della persistenza si è preferito posticipare l'uscita ufficiale degli indici. Sul sito ANAPRI sono consultabili gli indici genetici di tutti i tori storicamente di interesse per lo schema di selezione della razza Pezzata Rossa Italiana; oltre alle classiche informazioni inerenti i caratteri per i quali era già disponibile una procedura di valutazione genetica/genomica oggi sono pubblicati anche gli indici inerenti il carattere longevità.

Queste informazioni sono state di aiuto nella compilazione di quella che è la lista dei candidati padri della futura generazione di tori.

Il passo successivo prevede lo studio delle correlazioni genetiche tra tutti i caratteri oggetto di interesse selettivo, ivi compresa la longevità, con lo scopo di poter avere delle informazioni utili alla

rimodulazione dell'indice di selezione della razza Pezzata Rossa Italiana chiamato Indice Duplice Attitudine (IDA).

## Stima dei valori genetici.

Nelle precedenti relazioni sono stati pubblicati i modelli di valutazione genetica e i parametri genetici dei caratteri in oggetto. In questo elaborato verranno presentati i trend genetici per i tre caratteri di interesse, nonché verranno riportati i loro valori di ereditabilità.

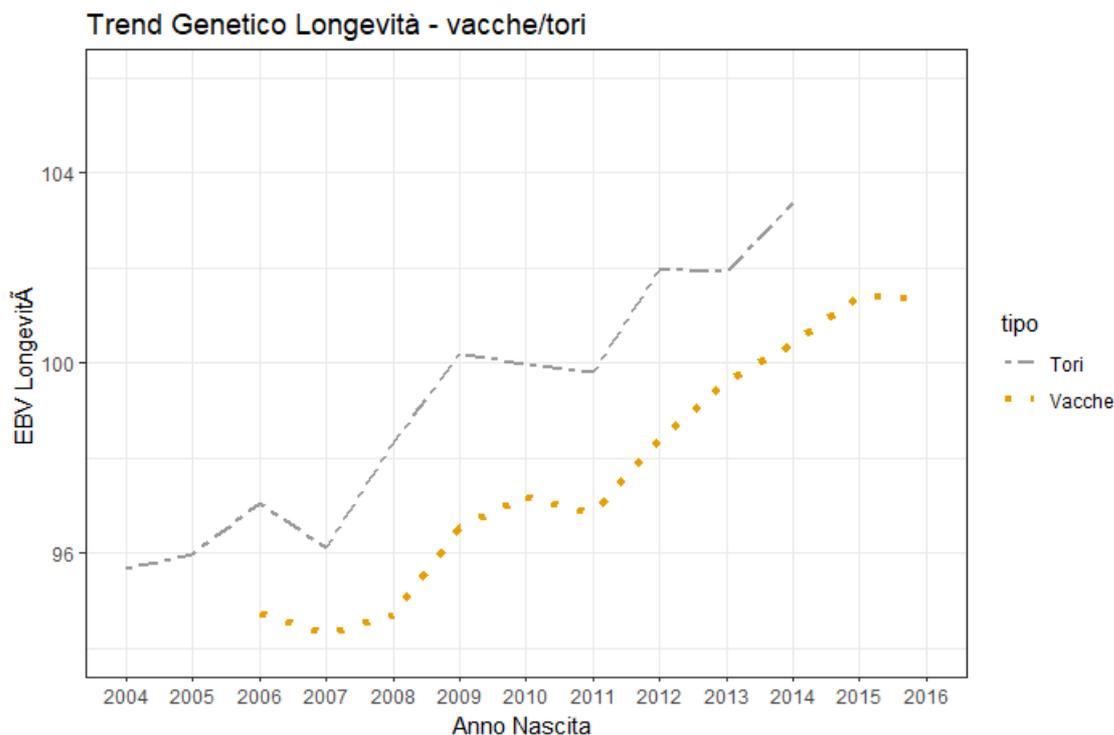
Gli indici sono espressi con media 100 e d.s. 12, dove i valori più alti sono assegnati ai soggetti con un maggior valore genetico.

### Valutazione genetica per la longevità

La valutazione genetica per la longevità è stata fatta utilizzando l'approccio Survival Analysis con un valore di ereditabilità pari al **13,0%**, valore medio-basso ma comparabile a quello riscontrato anche su altre popolazioni.

In figura 1 i trend genetici per il carattere longevità in tori nazionali da I.A. e vacche; si può osservare un trend genetico positivo un incremento del livello genetico medio per vacche e tori. Questo trend positivo è da imputare ad un miglioramento dei caratteri correlati alla longevità.

**Figura 1:** Trend genetico per il carattere Longevità differenziato tra tori e vacche.



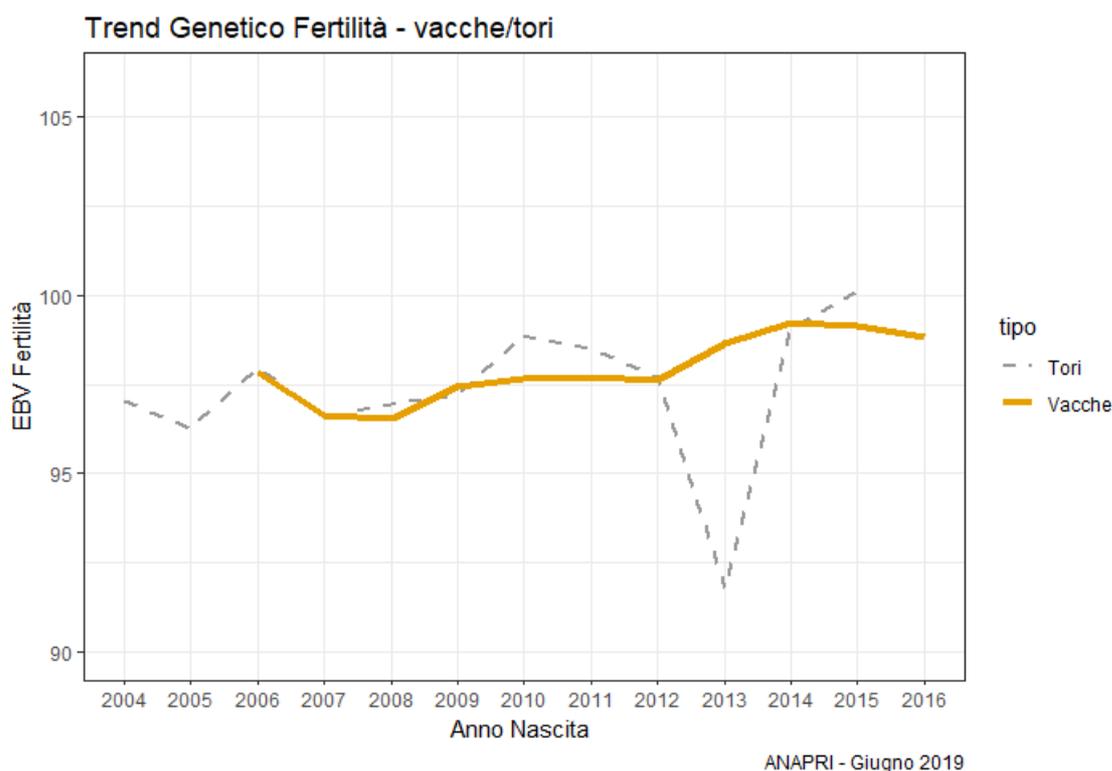
## Valutazione genetica per la fertilità

In figura 2 sono riportati i trend genetici per maschi e femmine per il carattere fertilità. Ricordiamo che l'indice fertilità tiene conto di aspetti diversi, data anche la complessità del fenomeno, la cui importanza nella definizione dell'indice fertilità è riportata in tabella 2. L'analisi è effettuata mediante l'utilizzo di un modello multi carattere che tiene conto anche delle relazioni genetiche esistenti tra i vari caratteri.

**Tabella 2:** Peso dei singoli caratteri nella definizione del carattere fertilità.

	H2	Peso %
Tasso di non ritorno a 56 giorni per le manze (NRR56-H)	1,7	6,6%
Tasso di non ritorno a 56 giorni per le vacche (NRR56-C)	1,1	19,9%
Intervallo parto/prima inseminazione (CTFS)	4,7	0
Intervallo prima/ultima inseminazione per le manze (IINS-H)	1,8	6,6%
Intervallo prima/ultima inseminazione per le vacche (IINS-C)	2,3	19,9%
Disordini legati alla fertilità diagnosi veterinari (DF)	2,1	33,0
Cisti ovariche (CO)	2,1	14,0%

**Figura 2:** Trend genetico per il carattere fertilità differenziato tra tori e vacche.



Per quanto riguarda i maschi non si osserva un evidente trend genetico che assume un andamento erratico anche causa il numero limitato di tori su cui si basa la stima il calcolo del valore medio in ciascun anno di nascita; eloquente è il caso del drop registrato nel 2013, nel quale inspiegabilmente i tori nati in quell'anno hanno tutti manifestato un indice fertilità molto basso. Nei due anni successivi, i valori sono tornati sui livelli degli anni precedenti.

Relativamente alle bovine la variazione diventa significativa negli ultimi anni di nascita con un incremento del livello genetico. In particolare, questo è imputabile al fatto che i padri delle vacche nate negli ultimi anni presentavano un buon livello per questo carattere. Si tratta, di tori esteri che

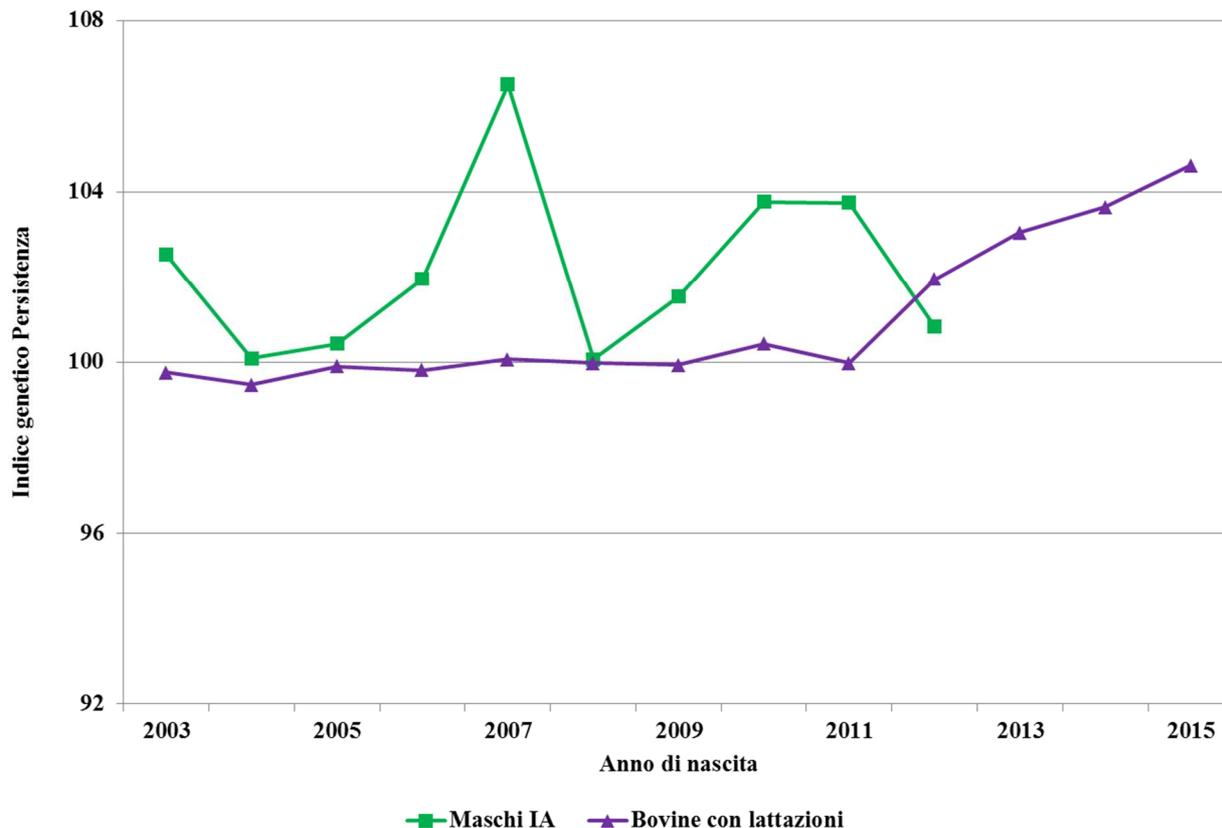
sono già stati selezionati da alcuni per questa caratteristica. Di questa selezione estera ne hanno beneficiato anche le bovine nate in Italia.

### Valutazione genetica per la persistenza

Per la misura della persistenza della lattazione si utilizzato la tecnica statistica delle componenti principali. Questa ha generato delle variabili nuove di cui una (PRIN2) strettamente legata alla dinamica di produzione durante la lattazione, nuova variabile che è stata presa come misura indiretta di persistenza. Il suo valore di ereditabilità è pari al 8,5%.

In figura 3 sono riportati i trend genetici per maschi e femmine per il carattere persistenza della lattazione. Per quanto riguarda i maschi non si osserva un evidente trend genetico che assume un andamento erratico anche causa il numero limitato di tori su cui si basa il calcolo del valore medio in ciascun anno di nascita. Relativamente alle bovine la variazione diventa significativa negli ultimi anni di nascita con un incremento del livello genetico. In particolare, questo è imputabile al fatto che i padri delle vacche nate negli ultimi anni presentavano un buon livello per questo carattere. Si tratta, di tori esteri che sono già stati selezionati da alcuni per questa caratteristica. Di questa selezione estera ne hanno beneficiato anche le bovine nate in Italia.

**Figura 3:** Trend genetico per il carattere persistenza calcolato per i tori da Inseminazione artificiale e per le bovine con osservazioni



## Conclusioni

Dopo una prima fase di studio e dopo l'approvazione della CTC della Pezzata Rossa Italiana, si è passati alla valutazione genetica degli animali per i caratteri fertilità, longevità e persistenza della curva di lattazione. In quest'ultimo caso si è deciso di posticipare la pubblicazione; le motivazioni sono da ricercare nella volontà di includere nella valutazione genetica il maggior numero di individui, cosa resa difficile dalla necessità di dover garantire un numero minimo di controlli entro lattazione pari a 7. Si stanno effettuando alcune simulazioni per verificare il comportamento degli indici in relazione al numero di controlli necessari e sulla distribuzione degli stessi durante la lattazione.

Questi nuovi strumenti sono funzionali all'attività di selezione. Già dalle prime evidenze si sono dimostrati utili nella definizione delle scelte dei tori da contemplare nella lista dei tori che daranno origine alla futura generazione di maschi.

Si tratta però di una soluzione ancora poco efficace in quanto i risultati si possono avere se, e solo se, questi caratteri verranno introdotti nell'Indice di Selezione Duplice Attitudine (IDA). A tal proposito è in programma la stima delle correlazioni genetiche tra i caratteri nuovi e tradizionali, la cui conoscenza è propedeutica a qualsiasi modifica nella composizione dell'indice.

## Bibliografia

De Jong G.. 2005. Usage of predictors for fertility in the genetic evaluation, application in the Netherlands Interbull Bulletin 33. Proceedings of the 2005 Interbull meeting Uppsala, Sweden June 2-4, 2005, 69 – 73

Ducrocq V. – 1994. Statistical analysis of length of productive life for dairy cows of the Normande breed. J. Dairy Sci., 77, 855-866.

Gredler B., Fürst C. and Sölkner J.. 2007. Analysis of new fertility traits for the joint genetic evaluation in Austria and Germany. Interbull Bulletin 37. Proceedings of the Interbull Meeting, Dublin, Ireland, August 23-26, 2009, 152 – 155

González-Recio O. and Alenda R.. 2006. Economic selection for female fertility: Fertility traits and their relationship with production. Interbull Bulletin 34. Proceedings of the 2006 Interbull Technical Workshop Wageningen, The Netherlands March 2-3, 2014, 47 – 52

Gredler B., Fuerst C. and Sölkner J.. 2006. Development of genetic evaluations for fertility traits in Austrian and German Dairy cattle. Interbull Bulletin 34. Proceedings of the 2006 Interbull Technical Workshop Wageningen, The Netherlands March 2-3, 2012, 38 – 41

SAS Users' guide: Statistics Ver. 8, Cary, N.C.: SAS.Institute, Inc.

D. Vicario La sopravvivenza delle figlie dei tori di razza Pezzata Rossa Italiana, in "Pezzata Rossa", n. 3, 2003