

STIMA DEL PESO ALL'ETÀ DI SVEZZAMENTO E CAPACITÀ MATERNA

Pieramati C. (1), Fioretti M. (2), Forabosco F. (3), Filippini F. (3)

(1) *Dipartimento di Patologia, Diagnostica e Clinica Veterinaria - Università di Perugia – Via S. Costanzo, 74 - 06100 Perugia, Italia*

(2) *AIA – Via G. Tomassetti, 9 - 00161 Roma, Italia*

(3) *ANABIC – Via Visciola, 06070 S. Martino in Colle, Perugia, Italia*

RIASSUNTO - Il peso allo svezzamento per le razze Chianina, Marchigiana e Romagnola (120 giorni), per Maremmana e Podolica (180 giorni) è stato calcolato dai controlli funzionali del peso vivo o della circonferenza toracica. Le stime di ereditabilità sono risultate fra 0,12 e 0,21 per il peso a 120 giorni, e superiori per quello a 180 giorni. L'inclusione nel modello dell'effetto materno ha aumentato i valori di ereditabilità della componente diretta e rivelato in tutte le razze un effetto materno correlato negativamente, con ereditabilità fra 0,11 e 0,29. L'effetto materno sul peso allo svezzamento calcolato dai controlli funzionali potrebbe essere considerato nel calcolo dell'Indice di Selezione Vacca. I risultati suggeriscono di saggiare l'effetto materno sull'accrescimento medio giornaliero dei giovani tori introdotti al Centro Genetico ANABIC.

PAROLE CHIAVE: Bovini da carne, Peso allo svezzamento, Circonferenza toracica, Ereditabilità, Effetto materno.

INTRODUZIONE

La selezione delle razze Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana e Podolica si basa sulla prova di performance dei riproduttori maschi. Per le fattrici è in uso l'Indice di Selezione Vacca, basato sull'Indice di Selezione Toro (50% del peso) e sull'Indice Morfologico. È sentita dagli allevatori l'esigenza di ulteriori informazioni produttive per la scelta delle fattrici. Scopo del presente lavoro è verificare la possibilità di utilizzare i dati rilevati con i controlli funzionali in popolazione per un'eventuale ausilio alla selezione delle fattrici e per stimare il contributo genetico materno sul peso allo svezzamento.

MATERIALI E METODI

L'età di svezzamento è stata convenzionalmente assunta in 120 giorni per Chianina, Marchigiana e Romagnola, ed in 180 giorni per Maremmana e Podolica. Il peso allo svezzamento è stato calcolato utilizzando i rilievi effettuati, a partire dal 2000, nell'intervallo di età 60-180 giorni per Chianina, Marchigiana e Romagnola, e nell'intervallo 90-270 giorni per Maremmana e Podolica, e regredendo linearmente dal giorno del rilievo all'età di svezzamento; i rilievi consistevano in pesi o in misure della circonferenza toracica: in tal caso le misure sono state trasformate in pesi utilizzando le equazioni stabilite dall'A.I.A. (AIA, 1997; AIA 2000). La numerosità dei campioni ed il tipo di misurazione sono riportate in tabella 1.

La stima REML delle componenti della varianza è stata effettuata mediante BLUP AM con il software MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995) utilizzando, per ciascuna razza, 2 modelli differenti per la presenza o meno dell'effetto casuale materno. I file genealogici comprendevano: 9845 animali, di cui 1580 madri con record per la Chianina; 23322 animali, di cui 5758 madri con record per la Marchigiana; 16951 animali, di cui 3556 madri con record per la Romagnola; 4725 animali, di cui 1054 madri con record per la Maremmana; 6718 animali, di cui 1624 madri con record per la Podolica.

Per la scelta dei fattori fissi si sono effettuate delle analisi preliminari con la PROC GLM del software SAS (S.A.S., 2000).

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I pesi allo svezzamento a 120 giorni (kg, media \pm d.s.) sono risultati 189,4 \pm 28,3 per la Chianina, 184,6 \pm 27,7 per la Marchigiana, 168,8 \pm 18,4 per la Romagnola, mentre quelli a 180 giorni sono risultati 198,3 \pm 31,6 per la Maremmana e 181,0 \pm 48,3 per la Podolica.

Il modello a fattori fissi, uguale per tutte le razze, comprendeva l'effetto del sesso, della gemellarità, dell'ordine di parto (primipara o pluripara) e dell'azienda (299 livelli per la Chianina, 1712 per la Marchigiana, 446 per la Romagnola, 26 per la Maremmana e 179 per la Podolica): tutti i fattori sono risultati statisticamente significativi, ad eccezione della gemellarità nella Podolica e dell'ordine di parto nella Romagnola; l'effetto del tipo di rilevazione (peso vivo o circonferenza toracica) non è stato incluso in quanto risultato statisticamente significativo solo per la razza Romagnola. Gli R² spiegati dal modello sono stati superiori al 50% per tutte le razze, ad eccezione della Maremmana (35%).

Le stime dei rapporti fra le componenti della varianza effettuate con entrambi i modelli sono riportate in tabella 2.

L'ereditabilità media del peso allo svezzamento a 120 giorni è risultata nel modello senza effetto materno pari a meno della metà di quella del peso allo svezzamento a 180 giorni (0,16 in confronto a 0,40). Con l'eccezione della razza Maremmana, l'introduzione dell'effetto materno nel modello provoca un aumento dell'ereditabilità diretta: l'ereditabilità media del peso a 120 giorni è 0,37 e quella a 180 giorni 0,56. Le razze Chianina e Marchigiana hanno fatto riscontrare stime sostanzialmente coincidenti, mentre la Romagnola presenta valori di ereditabilità più elevati in entrambi i modelli. L'ereditabilità dell'effetto materno è risultata in media 0,21, con valori superiori per le razze a svezzamento più tardivo. I valori riscontrati sono leggermente superiori a quelli riscontrati in altre razze da carne (Dodenhoff *et al.*, 1999). La correlazione genetica fra effetto diretto ed effetto materno è sempre risultata negativa, e solo per la razza Maremmana non ha raggiunto il massimo ammissibile per il parametro; valori di correlazione così elevati si spiegano con le ridotte dimensioni dei campioni (Meyer, 1992), la non correzione per la covarianza ambientale (Meyer, 1997) ed il ridotto numero di nati per vacca (Maniatis e Pollot, 2003). Non risultano in bibliografia stime delle componenti genetiche sul peso allo svezzamento per le razze ANABIC, ad eccezione della Romagnola (ereditabilità diretta 0,23 e materna 0,13): per questa razza la stima della correlazione genetica negativa fra effetto diretto e materno è stata considerata distorta ed è stato pertanto consigliato di includere nelle valutazioni l'effetto materno, ma considerandolo *a priori* non correlato all'effetto diretto (BIF, 1996).

Per quanto riguarda le medie stimate del modello misto, il massimo dimorfismo sessuale è stato riscontrato in Chianina e Maremmana (19 kg di differenza fra maschi e femmine); nella razza Maremmana sono state riscontrate anche la maggior riduzione di peso in caso di gemellarità (25 kg) e di nascita da madre primipara (12 kg).

CONCLUSIONI

Anche quando, come nel presente studio preliminare, le stime della correlazione genetica negativa sono distorte per eccesso, la quota di varianza materna risulta solo leggermente sovrastimata (Lee e Pollak, 1997): pertanto i valori di ereditabilità dell'effetto materno stimati in tutte le razze confortano nella possibilità di ponderare anche il contributo materno sul peso allo svezzamento nel calcolo dell'Indice di Selezione Vacca. L'aumento dell'ereditabilità dell'effetto diretto riscontrata in caso di inclusione dell'effetto materno dovrebbe essere verificata anche nei soggetti che entrano in prova di performance e, in caso sia riscontrata, tale effetto potrebbe essere incluso nel modello che stima l'accrescimento ponderale pre-performance, migliorando l'accuratezza delle stime degli Indici di Selezione Toro.

Tabella 1 – Grandezza dei campioni e percentuale di pesi e misure in ciascuna razza

Table 1 – Weights number, hearth girths number and overall sample sizes

	Chianina	Marchigiana	Romagnola	Maremmana	Podolica
Pesi <i>Weights</i>	1360 (72.1%)	950 (12.6%)	2294 (45.1%)	1574	717 (37.6%)
Misure <i>Hearth girts</i>	527 (27.9%)	6567 (87.4%)	2797 (54.9%)	-	1190 (62.4%)
Totale / <i>Overall</i>	1887	7517	5091	1574	1907

Tabella 2 – Rapporti fra le componenti della varianza del peso allo svezzamento

Table 2 – Variance components ratios for weight at weaning

MODELLO / <i>MODEL</i>		Chianina	Marchigiana	Romagnola	Maremmana	Podolica
Senza effetto materno <i>Without maternal effect</i>	h^2	0.12	0.14	0.21	0.40	0.41
Con effetto materno <i>With maternal effect</i>	h^2_{DIR}	0.32	0.31	0.47	0.40	0.72
	h^2_{MAT}	0.26	0.24	0.11	0.29	0.16
	$\Gamma_{DIR-MAT}$	-1.00	-1.00	-1.00	-0.89	-1.00
	$\sigma^2_{\epsilon} / \sigma^2_P$	0.71	0.72	0.65	0.62	0.46

BIBLIOGRAFIA- REFERENCES

- A.I.A., 1997. Notiziario Comitato Tecnico Centrale Controlli di Produttività dei Bovini da Carne, VII
- A.I.A., 2000. Notiziario Comitato Tecnico Centrale Controlli di Produttività dei Bovini da Carne, VIII
- BIF, 1996. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. Beef Improvement Federation, Colby, (KS) U.S.A.
- Boldman K., Kriese L., Van Vleck D., Van Tassel C., Kachman S., 1995. A manual for use of MTDFREML. U.S.D.A.
- Dodenhoff J., Van Vleck D., Gregory E., 1999. Estimation of Direct, Maternal, and Grandmaternal Genetic Effects for Weaning Weight in Several Breeds of Beef Cattle. J. Anim. Sci., 77:840-845.
- Lee C. e Pollak J., 1997. Relationship between Sire x Year interactions and Direct-Maternal Genetic Correlation for Weaning Weight of Simmental Cattle. J. Anim. Sci. 75:68-75.
- Maniatis N. e Pollot G.E., 2003. The impact of data structure on genetic (co)variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects. J. Anim. Sci., 81:101-108.
- Meyer K., 1992. Bias and sampling covariances of estimates of variance components due to maternal effects. Genet. Select. Evol. 24:487-509.
- Meyer K., 1997. Estimates of genetic parameters for weaning weight of beef cattle accounting for direct-maternal environmental covariances. Livest. Prod. Sci., 52:187-199.
- S.A.S., 2000 – S.A.S. User's Guide – S.A.S. Institute Inc., Ed. Cary (NC) U.S.A.

WEANING WEIGHT AND MATERNAL ABILITY

Pieramati C. (1), Fioretti M. (2), Forabosco F. (3), Filippini F. (3)

ABSTRACT - Weaning weight at 120 day for Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds, and at 180 days for Maremmana and Podolica has been calculated from field data of weight or hearth girths. Heritability estimates for calculated weaning weights at 120 days ranged from 0.12 to 0.21, whilst estimates for 180 days weight were higher. When a maternal effect was included in the model, it resulted negatively correlated to direct additive and the heritabilities of the latter raised. We suggest that the inclusion in the Cow Selection Index of the maternal effect on calculated weaning weight could be useful, and also that maternal effect on average daily gain of young bulls entering to the performance station should be investigated.

KEYWORDS: Beef cattle, Weaning weight, Hearth girth, Heritability, Maternal effect.

INTRODUCTION

Selection plans of Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana and Podolica breeds is based on performance testing of young bulls. There is also a Cow Selection Index: this is a composite index, with Bull Selection Index and Morphological Index weighted 50% each. The breeders are interested in receiving further information on their cows. The aim of this study is to verify whether field recording of calves can be useful to improve cow selection, and also to estimate the cow effect on weaning weight.

MATERIALS AND METHODS

Age at weaning has been conventionally fixed as 120 days for Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds, and as 180 days for Maremmana and Podolica breeds. Weaning weight has been calculated from field records since 2000: data were filtered to be within the 60-180 days interval for Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds, and within the 90-270 days interval for Maremmana and Podolica breeds; valid weights were linearly regressed to the age at weaning, and hearth girths were converted to weights using A.I.A. formulas before regression (AIA, 1997; AIA 2000). Sample sizes and type of recording are shown in table 1.

REML estimates of variance components has been performed by MTDFREML package (Boldman *et al.*, 1995); two models were analyzed for each breed: an Animal Model and an Animal Model with maternal effect. There were 9845, 23 322, 16 951, 4725 and 6718 animals in the pedigree file for Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana and Podolica breeds respectively: cows with record were, in the same order, 1580, 5758, 3556, 1054 and 1624.

Fixed effects were included in the AM after ANOVA analysis by SAS's GLM procedure (S.A.S., 2000).

RESULTS AND DISCUSSION

Weaning weights at 120 day of age (mean \pm s.d.) were 189.4 \pm 28.3 kg for Chianina breed, 184.6 \pm 27.7 kg for Marchigiana breed, 168.8 \pm 18.4 kg for Romagnola breed; weaning weights at 180 day of age were 198.3 \pm 31.6 kg for Maremmana breed and 181.0 \pm 48.3 kg for Podolica breed.

The same fixed effect cross-classification model has been chosen for all breed: it included sex of calf, single or twins birth, parity (first calving or not), and herd (299 levels for Chianina breed, 1712 for Marchigiana breed, 446 for Romagnola breed, 26 for Maremmana breed and 179 for Podolica breed); all factors, but single versus twins birth for Podolica breed and parity for Romagnola breed, were statistically significant; the effect of recording type (e.g. weight or hearth girth) was not included because it was statistically significant only for Romagnola breed. R² was always greater than 50%, but for Maremmana breed (R²=35%).

Variance component estimates with both models are reported in table 2.

Mean heritability for weaning weight at 120 day of age was less than half the mean heritability of weight at 180 days (0.16 versus 0.40). The direct heritability raised to 0.37 and to 0.56, for weight at 120 and 180 day respectively, when the maternal effect was included in the model, but no difference was present in Maremmana breed. Chianina and Marchigiana breeds showed very similar component ratios, whilst Romagnola heritability estimates were higher in both the models. Maternal effect heritability averaged to 0.21, with higher estimates for late weaning breeds. These estimates are slightly higher than those of other beef cattle breeds (Dodenhoff *et al.*, 1999). Genetic correlation between direct and maternal effect was always negative, and only Maremmana breed showed estimates not in the edge of admissible space for this parameter: this fact is due to small data set (Meyer, 1992), unaccounted direct-maternal environmental covariances (Meyer, 1997) and reduced number of offspring per dam (Maniatis e Pollot, 2003). No previous estimates of maternal effect on weaning weight were available for ANABIC breeds, excepted for Romagnola (direct heritability 0.23 and maternal heritability 0.13): however the direct-maternal genetic correlation was negatively inflated, so that it was suggested to use both effects, but the direct effect was considered previously uncorrelated (BIF, 1996).

The mean estimates from the mixed model showed that both Chianina and Marchigiana breeds had the greatest sexual dimorphism (19 kg); Maremmana breed had the greatest weight reduction both for twin calving (25 kg) and first calving (12 kg).

CONCLUSIONS

When the direct-maternal genetic correlation is negatively inflated, as it is in the present study, the overestimation of maternal variance seems to be moderated (Lee e Pollak, 1997): therefore, the maternal effect heritabilities suggest that the Cow Selection Index could include the weaning weight of the calf calculated from field recordings. Since the maternal effect ratio is rather considerable, and maternal effect is also negatively correlated to direct individual effect, it may be that a greater accuracy for Bull Selection Index could be achieved including this effect in the model for average daily gain before the entrance at the Genetic Station.

