

CONFRONTO TRA FATTORI AMBIENTALI CONSIDERATI FISSI E CASUALI NELL'INDICIZZAZIONE DEI TORELLI DI RAZZA MARCHIGIANA, CHIANINA E ROMAGNOLA

Filippini F. (1), Migni L. (1), Forabosco F. (1), Palazzo R. (1),
Sarti F.M. (2), Panella F. (2), Pieramati C. (3)

(1) ANABIC – Via Visciolosa, 06070 S. Martino in Colle, Perugia, Italia

(2) Dipartimento di Scienze Zootecniche – Università di Perugia – Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italia

(3) Dipartimento Tecn. e Biotecn. di Produzione Animale – Università di Perugia – Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, Italia

RIASSUNTO - I caratteri oggetto di studio sono stati l'accrescimento medio giornaliero in pre-performance (AGPP), l'accrescimento medio giornaliero in performance (AGP) e la muscolosità su tutti i torelli di razza Marchigiana (611), Chianina (722) e Romagnola (684) sottoposti alla prova di performance, nati dal 01/01/88 al 01/02/03. Il valore più alto di ereditabilità calcolato come medio sulle tre razze per il carattere AGP, è risultato pari a 0,30 nel modello con azienda random (-R). Non esiste un unico modello che dia per entrambi i caratteri (AGPP e AGP) un valore di ereditabilità superiore a quello del modello attualmente adottato; inoltre le diverse quote di varianza assorbite dall'effetto gruppo e azienda nelle due fasi AGPP e AGP suggeriscono che qualora si voglia considerare tali fattori come casuali non sia opportuno utilizzare il medesimo modello.

PAROLE CHIAVE: Marchigiana, Chianina, Romagnola, Performance Test, Analisi genetica

INTRODUZIONE

Il performance test attuato per la selezione della linea maschile delle tre razze stalline (D. L.G.N.,2003) prevede la costituzione di 12 gruppi l'anno. Gli ingressi sono a cadenza mensile con l'introduzione di 16 vitelli per mese, cinque capi per razza più un capo al mese a rotazione. Questo ha determinato nel tempo un aumento progressivo del numero di "gruppi" di torelli testati al Centro Genetico dell'Anabic. Il presente lavoro si pone l'obiettivo di valutare l'impatto che ha l'uso degli effetti "gruppo" e "azienda" considerati come fissi o casuale i (random) sulla stima delle componenti della varianza.

MATERIALI E METODI

Per l'indagine sono stati utilizzati i dati rilevati sui torelli di razza Marchigiana (M), Chianina (C) e Romagnola (R) sottoposti alla prova di performance presso il Centro Genetico di Boneggio (PG) tra il 1988 e il 2004. Il dataset contiene le informazioni di tutti i soggetti testati al Centro Genetico, nati dal 01/01/88 al 01/02/03, la cui numerosità era per la Marchigiana, Chianina e Romagnola rispettivamente di 611, 722 e 684 soggetti. Il pedigree è composto da 3148 soggetti di razza Marchigiana, 4275 soggetti di razza Chianina e da 3212 soggetti di razza Romagnola. I caratteri oggetto di analisi sono: l'accrescimento medio giornaliero in pre-performance (AGPP) che va dalla nascita fino alla fine della fase di adattamento al Centro Genetico, l'accrescimento medio giornaliero in performance (AGP) che va dall'inizio della prova di performance (6 mesi) fino al termine della stessa (12 mesi). Il terzo carattere oggetto di analisi è la muscolosità, calcolata come somma ponderata degli 8 caratteri (larghezza al garrese, convessità della spalla, lunghezza del dorso, larghezza ai lombi, convessità della groppa, spessore della coscia, convessità della natica e lunghezza della natica) rilevati attraverso la valutazione lineare eseguita alla fine della prova di performance da tre esperti nazionali (Filippini, 1996). Per i caratteri AGPP e AGP, gli effetti *gruppo* ed *azienda* sono stati analizzati 1) gruppo fisso e azienda fissa (FF), 2) gruppo fisso e azienda random (FR), 3) gruppo random e azienda fissa (RF), 4) gruppo random e azienda random (RR); 5) solo azienda fissa (F-) per

AGPP oppure solo gruppo fisso (-F) per AGP e 6) solo azienda random (R-) per AGPP o solo gruppo random (-R) per AGP. Il carattere muscolosità è stato analizzato con due modelli, uno per osservazioni ripetute (*rip*) ed uno per singola osservazione media (*sin*); in entrambi i casi l'effetto *gruppo* è stato analizzato 1) come fisso (F) e 2) come random (R). Per mettere a punto i modelli di analisi si è proceduto in due fasi: una prima analisi (SAS GLM) è stata fatta per verificare la significatività (SAS, 2000) dei fattori utilizzati nei modelli, ed una seconda analisi (VCE REML) è stata fatta per la stima delle componenti della varianza.

Il modello di analisi utilizzato per il carattere AGPP è stato:

$$y_{(ijkl)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijkl)} + b_2 \times ETA^2_{(ijkl)} + A_{(i)} + OP_{(j)} + G_{(k)} + a_{(l)} + e_{(ijkl)};$$

dove: $y_{(ijkl)}$ = AGPP; μ = costante; b = coeff. di regressione; $ETA_{(ijkl)}$ = età a fine prova; $A_{(i)}$ = effetto dell'allevamento ($i = 1, \dots, m$: 42 per M, 42 per C e 33 per R); $OP_{(j)}$ = effetto dell'ordine di parto della madre in classi (j = primipara, secondipara, pluripara); $G_{(k)}$ = effetto del gruppo contemporanei ($k = 1, \dots, n$: 156 per M, 167 per C, 165 per R); $a_{(l)}$ = effetto genetico additivo dell'animale ($l = 1, \dots, p$); $e_{(ijklm)}$ = effetto casuale dell'errore.

Per il carattere AGP il modello di analisi utilizzato è stato:

$$y_{(ijk)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijk)} + b_2 \times ETA^2_{(ijk)} + A_{(i)} + G_{(j)} + a_{(k)} + e_{(ijk)};$$

dove: $y_{(ijk)}$ = AGP; μ = costante; b = coeff. di regressione; $ETA_{(ijk)}$ = età a fine prova; $A_{(i)}$ = effetto dell'allevamento ($i = 1, \dots, m$); $G_{(j)}$ = effetto del gruppo contemporanei ($j = 1, \dots, n$); $a_{(k)}$ = effetto genetico additivo dell'animale ($k = 1, \dots, p$); $e_{(ijk)}$ = effetto casuale dell'errore.

Per il carattere muscolosità i modelli di analisi utilizzati sono stati:

$$y_{(ijkl)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijkl)} + b_2 \times ETA^2_{(ijkl)} + G_{(i)} + E_{(j)} + a_{(k)} + pe_{(l)} + e_{(ijkl)};$$

dove: $y_{(ijkl)}$ = muscolosità; μ = costante; b = coeff. di regressione; $ETA_{(ijkl)}$ = età a fine prova; $G_{(i)}$ = effetto del gruppo contemporanei ($i = 1, \dots, n$); $E_{(j)}$ = effetto dell'esperto ($j = 1, \dots, q$: 14 per M, 19 per C e 18 per R); $a_{(k)}$ = effetto genetico additivo dell'animale ($k = 1, \dots, p$); $pe_{(l)}$ = effetto ambientale permanente; $e_{(ijkl)}$ = effetto casuale dell'errore.

$$y_{(ij)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ij)} + b_2 \times ETA^2_{(ij)} + G_{(i)} + a_{(j)} + e_{(ij)};$$

dove: $y_{(ij)}$ = media della muscolosità; μ = costante; b = coeff. di regressione; $ETA_{(ij)}$ = età a fine prova; $G_{(i)}$ = effetto del gruppo ($i = 1, \dots, n$); $a_{(j)}$ = effetto genetico additivo dell'animale ($j = 1, \dots, z$); $e_{(ij)}$ = effetto casuale dell'errore.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Come risulta dalla Tabella 1 il valore di ereditabilità più alto, nel confronto tra i diversi modelli (FF, FR, RF, RR, F-, R-) calcolato sulla media delle tre razze, per quanto riguarda il carattere AGPP, è risultato pari a 0,25 nel modello in cui si è considerata solo l'azienda come fissa (F-). Il valore di ereditabilità medio più basso (0,14), utilizzando lo stesso criterio, si è riscontrato nel modello con gruppo fisso e azienda random (FR). Per quanto riguarda il carattere AGP, il valore di ereditabilità più alto, è risultato pari a 0,30 nel modello con azienda random (-R) mentre il valore più basso 0,20 si è verificato nel modello (FR). Nella muscolosità il valore di ereditabilità medio nelle tre razze, considerando il modello a osservazioni ripetute è oscillato da 0,30 con il fattore gruppo fisso a 0,41 con il fattore gruppo random; invece nel caso in cui si è considerato come variabile dipendente la media delle muscolosità assegnate dalla terna di esperti di razza, il valore di ereditabilità è oscillato da 0,35 con il fattore gruppo fisso a 0,50 con il fattore a gruppo random. Nella stessa tabella si può inoltre osservare come per AGPP la quota di varianza aziendale è sempre superiore a quella di varianza del gruppo di contemporanei; viceversa per AGP la quota di varianza del gruppo di appartenenza risulta compresa tra 0,35 e 0,41, mentre quella aziendale è oscillata da 0,01 a 0,08. Per quanto riguarda il carattere muscolosità è interessante osservare che in tutti e due i modelli (*sin* e *rip*) con effetto gruppo random (R) la varianza del gruppo di appartenenza risulta estremamente bassa e prossima allo zero (Visscher e Goddard, 1993). I valori di ereditabilità bassi riscontrati nella razza Marchigiana per quanto riguarda l'AGPP potrebbero essere imputati al fatto che i torelli provengono da piccoli allevamenti a stabulazione fissa, a differenza dei soggetti di razza Chianina e Romagnola che provengono principalmente da allevamenti allo stato brado o semi-brado. L'elevato numero di piccoli allevamenti che conferiscono soggetti al Centro Genetico non consente di assegnare a

ciascun allevamento un livello dell'effetto (Boldman and Van Vleck, 1991; Uguarte *et al*, 1992; Van Vleck, 1987), per cui molti confluiscono in livelli comuni assegnati in base alla tipologia di allevamento (brado, semi-brado e stallino). Inoltre nella fase di adattamento, le cui pesate vengono considerate nell'AGPP, i soggetti di razza Marchigiana subiscono un maggiore stress, tanto che per alcuni si verificano in tale fase cali di peso.

CONCLUSIONI

Il modello attualmente utilizzato che considera l'azienda ed il gruppo come effetti fissi (FF) per nessun carattere (AGPP e AGP) fornisce valori di ereditabilità estremi; inoltre fornisce per AGP valori pari alla media degli altri modelli analizzati, mentre per AGPP fornisce valori inferiori alla media degli altri. AGPP presenta valori di ereditabilità soddisfacenti per Chianina e Romagnola, più bassi per la Marchigiana; tra i modelli studiati, due potrebbero essere presi in considerazione per migliorare la stima del valore genetico di AGPP: AGP presenta valori di ereditabilità soddisfacenti per Marchigiana e Romagnola, più variabili per la Chianina in funzione del modello. I modelli in cui il gruppo è considerato random appaiono fornire valori di ereditabilità e conseguentemente di accuratezza degli indici maggiori. Anche per il carattere muscolosità il gruppo considerato come fattore random appare portare a valori più elevati di ereditabilità.

Tabella 1 - Stima delle quote di varianza di AGPP, AGP e MUSC per le tre razze Marchigiana, Chianina e Romagnola.

Table 1 - Variance components of PPGR, PGR and MUSC in Marchigiana Chianina and Romagnola breed

Modello	Marchigiana				Chianina				Romagnola			
	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 az.	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 az.	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 az.
Model		(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)
AGPP (FF)												
PPGR (FF)	0.04 ± 0.06	0.96			0.20 ± 0.09	0.80			0.20 ± 0.09	0.80		
AGPP (FR)												
PPGR (FR)	0.07 ± 0.05	0.78		0.15	0.12 ± 0.06	0.61		0.27	0.22 ± 0.08	0.59		0.19
AGPP (RF)												
PPGR (RF)	0.03 ± 0.04	0.91	0.06		0.29 ± 0.08	0.60	0.11		0.34 ± 0.07	0.49	0.17	
AGPP (RR)												
PPGR (RR)	0.06 ± 0.04	0.69	0.05	0.20	0.22 ± 0.06	0.43	0.09	0.26	0.32 ± 0.05	0.38	0.15	0.15
AGPP (F-)												
PPGR (F-)	0.03 ± 0.05	0.97			0.33 ± 0.08	0.67			0.40 ± 0.07	0.60		
AGPP (R-)												
PPGR (R-)	0.07 ± 0.04	0.73		0.20	0.26 ± 0.06	0.48		0.26	0.35 ± 0.06	0.49		0.16
AGP (FF)												
PGR (FF)	0.27 ± 0.09	0.73			0.19 ± 0.10	0.81			0.31 ± 0.09	0.69		
AGP (FR)												
PGR (FR)	0.23 ± 0.09	0.68		0.08	0.10 ± 0.07	0.89		0.01	0.28 ± 0.08	0.67		0.05
AGP (RF)												
PGR (RF)	0.33 ± 0.07	0.32	0.35		0.29 ± 0.07	0.35	0.36		0.26 ± 0.06	0.33	0.41	
AGP (RR)												
PGR (RR)	0.29 ± 0.05	0.28	0.36	0.07	0.25 ± 0.07	0.34	0.40	0.01	0.28 ± 0.06	0.29	0.41	0.02
AGP (-F)												
PGR (-F)	0.29 ± 0.08	0.71			0.08 ± 0.06	0.91			0.36 ± 0.09	0.64		
AGP (-R)												
PGR (-R)	0.32 ± 0.06	0.30	0.38		0.24 ± 0.07	0.36	0.40		0.34 ± 0.06	0.27	0.39	

Modello <i>Model</i>	Marchigiana			Chianina			Romagnola					
	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 pe	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 pe	h^2	σ^2 err.	σ^2 grup.	σ^2 pe
		(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)
MUSC (F)rip.	0.38 ± 0.10	0.15		0.47	0.31 ± 0.09	0.16		0.53	0.22 ± 0.07	0.24		0.54
MUSC (R)rip.	0.46 ± 0.05	0.15	0.00	0.39	0.44 ± 0.06	0.15	0.00	0.41	0.33 ± 0.05	0.23	0.00	0.44
MUSC (F)sin.	0.41 ± 0.10	0.59			0.36 ± 0.10	0.64			0.29 ± 0.08	0.71		
MUSC (R)sin.	0.51 ± 0.06	0.49	0.00		0.52 ± 0.05	0.48	0.00		0.46 ± 0.06	0.54	0.00	

Legenda: **AGPP**=accrescimento medio giornaliero in pre-performance – *Average daily gain from birth to start of perf. test*; **AGP**= accrescimento medio giornaliero in performance – *Average daily during the performance test*; **FF**= fisso gruppo e fisso azienda – *Group and herd of origin as fixed effects*; **RF** = gruppo random e azienda fisso – *Group as random effect and herd as fixed*; **FR** = fisso gruppo e azienda random – *Group as fixed effect and herd as random*; **RR** = gruppo random e azienda random – *Group and herd as random effects*; **F-** = solo azienda fissa – *Only as random effect*; **R-** = solo gruppo random – *Group as random effect*; **-F** = solo azienda fissa – *Herd as fixed effect*; **-R** = solo gruppo random – *Group as random effect*; **MUSC (F)sin.** = muscolosità con singola osservazione media – *Muscle devel. With a single average obs*; **MUSC (F)rip** = muscolosità con osservazioni ripetute – *Muscle devel.with repetitive obs* ;

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- Boldman K.G., Van Vleck L.D. 1991. J. Dairy Sci., 74, 4337.
- Disciplinare del Libro Genealogico Nazionale delle razze bovine italiane da carne. 2003. Anabic.
- S.A.S. 2000 – S.A.S. Institute Inc., Ed. Cary (N.C.) U.S.A.
- Filippini F. 1996. Taurus VIII N° 4.
- Uguarte E., Alenda R. e M. J. Caratano. 1992. J. Dairy Sci. 75:269-278.
- Visscher P. M. and M. E. Goddard. 1993. J. Dairy Sci. 76:1444-1454.
- Vleck Van L.D. 1987. J. Dairy Sci. 70:2456-2464.

COMPARISON OF FIXED AND RANDOM ENVIRONMENTAL FACTORS IN INDEXING BULLS IN MARCHIGIANA, CHIANINA AND ROMAGNOLA BREEDS

Filippini F. (1), Migni L. (1), Forabosco F. (1), Palazzo R. (1),
Sarti F.M. (2), Panella F. (2), Pieramati C. (3)

ABSTRACT: - The traits studied were the pre-performance mean daily growth rate (PPGR); performance mean daily growth rate (PGR) and the muscularity of all the bulls of the Marchigiana (611), Chianina (722) and Romagnola (684) breeds in performance test, born from January 1, 1988 to February 1, 2003. The highest heritability calculated as the mean of the three breeds for the PGR trait was equal to 0.30 in the random farm model (-R). For both traits (PPGR and PGR) together, a single model does not exist that gives a heritability value greater than that of the model in actual use. Furthermore, the various rates of variance absorbed by the group and farm effect in the two phase PPGR and PGR suggest that whenever such effects are to be considered as random, it is not good to use the same model.

KEYWORDS: Chianina, Marchigiana, Romagnola, Performance test, Genetic analysis

INTRODUCTION

The performance test for selecting the male lines of the three stall (D. L.G.N.,2003)breeds calls for 12 groups per year. The entries are monthly with the introduction of 16 head per month, five heads per breed plus a head each month by rotation. Over time, this has caused a progressive increase in the number of “groups” of bulls tested at the Anabic Genetic Center. The objective of this work is to evaluate the impact that use of “group” and “herd” effects, considered as fixed or random, has on estimating the variance components.

MATERIALS AND METHODS

The data from bulls of the Marchigiana (M), Chianina (C) and Romagnola (R) breeds in performance test at the Boneggio Genetic Center (PG) between 1988 and 2004 were used. The data set contains the information of all of the subjects tested at the Genetic Center born from January 1, 1988 to February 1, 2003. The number of bulls tested were for the Marchigiana, Chianina and Romagnola, 611, 722 and 684 respectively. The pedigree is composed of 3148 subjects of the Marchigiana breed, 4275 subjects of the Chianina breed and 3212 subjects of the Romagnola breed. The traits analyzed were: pre-performance mean daily growth rate (PPGR) which goes from birth to the end of the adaptation phase at the Genetic Center, performance mean daily growth rate (PGR) which goes from the beginning of the performance test (6 months) to its end (12 months). The third character, muscularity (musc), calculated as the weighted sum of 8 characters (width of the withers, convexity of the back, length of the back, width of the loins, convexity of the back, thickness of the thigh, convexity of the buttocks and length of the buttocks), is the result of a linear evaluation at the end of the performance test carried out by three national experts (Filippini, 1996). For the PPGR and PGR traits, the “group” and “herd” effects analyzed were: 1) fixed group and fixed farm (FF), 2) fixed group and random farm (FR), 3) random group and fixed farm (RF), 4) random group and random farm (RR); fixed farm only (F-) for PPGR or fixed group only (-F) for PGR and 6) random farm only (R-) for PPGR or random group only (-R) for PGR. The muscularity trait was analyzed with two models, one for observations (*rep*) and one for mean single observations (*sin*); in both cases the group effect was analyzed 1) as fixed (F) and 2) as random(R). To set up the analysis models, two phases were followed: an initial analysis (SAS GLM) was done to verify the significance (SAS, 2000) of the factors used in the models and a second analysis (VCE REML) was done to estimate the variance components.

The model used for the PPGR trait was:

$$y_{(ijkl)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijkl)} + b_2 \times ETA_{(ijkl)}^2 + A_{(i)} + OP_{(j)} + G_{(k)} + a_{(l)} + e_{(ijkl)};$$

where: $y_{(ijkl)}$ = PPGR; μ = constant; b = coeff. of regression; $ETA_{(ijkl)}$ = age at end of the test; $A_{(i)}$ = herd effect ($i = 1, \dots, m$: 42 for M, 42 for C and 33 for R); $OP_{(j)}$ = effect of the order of parturition of the cow in classes (j =first parity, second parity, multi parity); $G_{(k)}$ = effect of the same group ($k = 1, \dots, n$: 156 for M, 167 for C, 165 for R); $a_{(l)}$ = additive genetic effect of the animal ($l = 1, \dots, p$); $e_{(ijklm)}$ = effect of random error.

The model used for the PGR trait was:

$$y_{(ijk)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijk)} + b_2 \times ETA_{(ijk)}^2 + A_{(i)} + G_{(j)} + a_{(k)} + e_{(ijk)};$$

where: $y_{(ijk)}$ = PGR; μ = constant; b = coeff. regression; $ETA_{(ijk)}$ = age at end of the test; $A_{(i)}$ = farm effect ($i = 1, \dots, m$); $G_{(j)}$ = effect of same group ($j = 1, \dots, n$); $a_{(k)}$ = additive genetic effect of the animal ($k = 1, \dots, p$); $e_{(ijk)}$ = effect of random error.

The model used for muscularity was:

$$y_{(ijkl)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ijkl)} + b_2 \times ETA_{(ijkl)}^2 + G_{(i)} + E_{(j)} + a_{(k)} + pe_{(l)} + e_{(ijkl)};$$

where: $y_{(ijkl)}$ = musc; μ = constant; b = coeff. of regression; $ETA_{(ijkl)}$ = age at end of the test; $G_{(i)}$ = effect of the same group ($i = 1, \dots, n$); $E_{(j)}$ = effect of the expert ($j = 1, \dots, q$: 14 for M, 19 for C and 18 for R); $a_{(k)}$ = additive genetic effect of the animal ($k = 1, \dots, p$); $pe_{(l)}$ = permanent environmental effect; $e_{(ijkl)}$ = effect of random error.

$$y_{(ij)} = \mu + b_1 \times ETA_{(ij)} + b_2 \times ETA_{(ij)}^2 + G_{(i)} + a_{(j)} + e_{(ij)}$$

where: $y_{(ij)}$ = mean of musc; μ = constant; b = coeff. of regression; $ETA_{(ij)}$ = age at end of the test; $G_{(i)}$ = group effect ($i = 1, \dots, n$); $a_{(j)}$ = additive genetic effect of the animal ($j = 1, \dots, z$); $e_{(ij)}$ = effect of random error.

RESULTS AND DISCUSSION

As shown in Table 1, the highest heritability value of the various models (FF, FR, RF, RR, F-, R-), calculated as the mean of the three breeds for the PPGR trait, was equal to 0.25 in the fixed farm only model (F-). The lowest mean heritability value (0.14), using the same criteria, was found in the model of fixed group and random farm (FR). For the PGR trait, the highest heritability value was equal to 0.30 in the random farm model (-R), while the lowest value (.20) was found in model FR. For muscularity, the mean heritability value of the three breeds, considering the repetitive observations model, varied from 0.30 for the fixed group factor to 0.41 for the random group factor. Instead, in the case in which the mean muscularity, assigned by the group of three experts, was considered as the dependent variable, the heritability value varied from 0.35 with the fixed group factor to 0.50 with the random group factor. It can also be seen that for PPGR, the rate of farm variance was always greater than that of the variance of the same group. The opposite occurred for PGR where the group variance varied from 0.35 to 0.41, while that of the farm was from 0.01 to 0.08. Regarding muscularity, it is interesting to observe that in both models (*sin* and *rep*) with the random group effect (R), the group variance was extremely low, almost zero (Visscher e Goddard, 1993). The low heritability values calculated for the Marchigiana breed for PPGR could be due to the fact that the bulls came from small farms with fixed stabling, which is different from the subjects of the Chianina and Romagnola breeds which come from farms with free or semi-wild rearing conditions. Because of the high number of small farms that contribute subjects to the Genetic Center each farm cannot be assigned a level of effect (Boldman and Van Vleck, 1991; Uguarte *et al*, 1992; Van Vleck, 1987), so many are put together in a commonly assigned level based on the type of rearing conditions (wild, semi-free and stalled). Furthermore, in the adaptation phase, in which their weights are considered in PPGR, the subjects of the Marchigiana breed undergo great stress, which for many results in weight loss.

CONCLUSIONS

In the model actually used, which considers farm and group as fixed effects (FF), neither trait (PPGR and PGR) gave extreme heritability values. Furthermore, for PGR, it gave values equal to the mean of the other models, while for PPGR it gave values lower than the mean of the others. A single model does not exist that gives a heritability value higher than that of the actual model in use for both traits. Furthermore, the different amounts of variance absorbed by the group and farm factors in the two phases, PPGR and PGR, suggest that whenever such factors are to be considered as random, it is not good to use the same model.