

INDICI DI DIMENSIONE PER I TORELLI IN PERFORMANCE: ULTERIORE STRUMENTO PER I PROGRAMMI DI ACCOPIAMENTO

Filippini F. (1), Martuscelli G. (2), Migni L. (2), Forabosco F. (1), Sbarra F. (1),
Sarti F.M. (2), Panella F. (2)

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

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

RIASSUNTO - Sono stati studiati i dati di dimensione a 365 giorni di 482 torelli chianini, 423 marchigiani e 465 romagnoli testati in prova di performance al Centro Genetico da 1994 al 2003. Sono stati messi a punto i modelli di analisi delle componenti della varianza e stimate le ereditabilità dei tredici caratteri con due modelli, considerando l'effetto gruppo come fattore fisso o casuale. I valori di ereditabilità trovati hanno in genere valori medio-alti: spessore della pelle 62%, perimetro dello stinco 35%; le dimensioni longitudinali in media circa 35%; i diametri trasversali in media circa il 26%. La Chianina mostra valori di ereditabilità medio-alti per le dimensioni longitudinali, mentre la Marchigiana per quelli trasversali; la Romagnola in tutte le dimensioni presenta valori più elevati rispetto alle altre due razze. Gli indici possono quindi essere utilizzati per allargare la rosa dei tori miglioratori proposti nei piani di accoppiamento.

PAROLE CHIAVE: Chianina, Marchigiana, Romagnola, Indici genetici, Dimensioni corporee, Performance test, Accoppiamenti programmati.

INTRODUZIONE

I tori da abilitare alla produzione di seme per la I.A. sono selezionati da oltre vent'anni mediante la prova di performance. Per rendere più efficace l'impiego del seme sono stati implementati sistemi di accoppiamento programmato che oggi si distinguono in "standard" e "personalizzati"; vi sono inoltre specifiche occasioni in cui si realizzano procedure modificate per specifici progetti. Sono stati quindi realizzati programmi informatici che calcolano per ogni bovina gli accoppiamenti più vantaggiosi in funzione delle sue caratteristiche (ISV e conformazione) e degli eventuali obiettivi aziendali richiesti. Come è ovvio attendersi, considerando solo gli indici genetici (IST, accrescimento e muscolosità) vengono proposti sistematicamente solo i quattro o cinque tori con indice genetico più elevato. È quindi necessario aumentare i parametri considerati per allargare il numero di tori miglioratori che possono essere proposti. Sono stati quindi inseriti i parametri di morfologia: dimensioni, finezza e arti. Le prime due categorie di voci sono presenti non solo nella valutazione morfologica lineare, ma anche come rilievi zoometrici dei tori testati in performance.

L'obiettivo di questo lavoro, che segue altri lavori realizzati nel 1994 (Panella *et al*, 1994; Mantovani *et al*, 1994), è quindi di stimare le componenti della varianza per i dati di misure rilevate in performance per verificare la possibilità di usare gli indici genetici al posto dei dati fenotipici di morfologia, aumentare la variabilità degli indici delle singole misure e ottenere una maggiore diversificazione nell'uso dei tori miglioratori proposti delle razze Chianina, Marchigiana e Romagnola per gli accoppiamenti.

MATERIALI E METODI

I giovani tori che entrano al Centro Genetico per essere sottoposti alla prova di performance sono misurati per descrivere, con alcune classiche metodiche zoometriche, lo sviluppo dell'animale. I rilievi sono effettuati, in doppio, all'inizio e alla fine della prova. Con regressioni lineari per singolo animale essi sono riportati a dimensioni a 365 giorni di età. Le misure a

365 giorni considerate nel presente lavoro sono: **altezza al garrese, lunghezza del tronco**, circonferenza toracica, **altezza del torace, larghezza del torace, lunghezza della groppa, larghezza agli ilei**, larghezza ai trocanteri, **larghezza agli ischi, perimetro dello stinco**, lunghezza della testa, larghezza della testa e **spessore della pelle**. In grassetto sono le dimensioni considerate anche nella valutazione lineare, in grassetto e corsivo quelle riferite ai caratteri di finezza rilevati nella lineare.

Sono stati considerati i soggetti degli ultimi 10 anni, e cioè dal gruppo 1994/01 al 2003/02, per un totale di 482 soggetti di razza Chianina (CH), 423 soggetti di razza Marchigiana (MG) e 465 di razza Romagnola (RO). I dati sono stati sottoposti ad analisi preliminari per verificare la distribuzione delle osservazioni ed eliminare eventuali dati anomali e ad analisi dei fattori ambientali significativi mediante modelli ad effetti fissi (PROC GLM del software statistico SAS (S.A.S., 2000)). Per la stima delle componenti della varianza l'effetto del gruppo di prova è stato saggiato, per ogni carattere, sia come fisso che come casuale. Il calcolo delle correlazioni tra gli indici genetici è stato effettuato con la PROC CORR del SAS.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dall'analisi delle medie per razza si evince chiaramente che la Chianina ha uno sviluppo corporeo significativamente maggiore rispetto alla Marchigiana e alla Romagnola, in particolare per le dimensioni longitudinali (altezza al garrese, lunghezza del tronco e della groppa), per la circonferenza del torace. Il confronto tra le razze effettuato tramite analisi GLM evidenzia differenze significative (Tab. 1) per molte dimensioni: altezza al garrese, altezza del torace, lunghezza e larghezza della testa. Le tre larghezze della groppa risultano abbastanza simili nelle tre razze. Il perimetro dello stinco e lo spessore della pelle, dimensioni che esprimono la "finezza" dell'animale risultano diversi tra le razze e la Romagnola risulta per entrambi quella con i valori maggiori, a conferma della minore finezza della razza.

Per quanto riguarda l'analisi dei fattori ambientali, il solo effetto fisso statisticamente significativo è risultato, per tutte le razze, quello del gruppo di prova; tutti gli altri effetti fissi, quali l'azienda di provenienza o l'ordine di parto, non hanno raggiunto la significatività statistica e sono pertanto stati esclusi dalla successiva elaborazione, effettuata mediante il package MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995).

I risultati delle stime dell'ereditabilità ottenute con il programma MTDFREML con i due modelli sono riportati in Tab.2. I caratteri mostrano in genere valori medi o elevati di ereditabilità, sia pure con sensibili variazioni tra le razze. I due modelli considerati non spostano in modo significativo la stima dell'ereditabilità dei singoli caratteri, vengono discussi i risultati ottenuti considerando il gruppo come fattore fisso. I caratteri di finezza mostrano i valori di ereditabilità più elevati per le tre razze: lo spessore della pelle 62%, il perimetro dello stinco 35%.

La Romagnola presenta per tutte le dimensioni i valori più elevati (in media il 43%). La Chianina mostra valori medio-alti per le dimensioni longitudinali (altezza al garrese 56%, lunghezza del tronco 40%, altezza del torace 36%) e più bassi per i diametri trasversali, tra il 10 e il 20%. La Marchigiana all'opposto presenta valori medio-alti per i diametri trasversali della groppa (26-58%) e valori più bassi per le dimensioni longitudinali, tra il 10 e il 20%.

Gli indici delle dimensioni longitudinali (Tab.3) mostrano correlazioni significative ed elevate con l'indice di accrescimento, basse o non significative con quello di muscolosità, intermedie con l'indice di selezione Toro. Gli indici delle dimensioni trasversali presentano invece elevate correlazioni con i tre indici, in particolare nella razza Romagnola. L'indice dello stinco è più correlato con quello di accrescimento che con quello di muscolosità. L'indice della pelle infine non mostra correlazioni significative con gli indici di performance.

CONCLUSIONI

L'analisi delle dimensioni rilevate sui tori in performance ha evidenziato soddisfacenti valori di ereditabilità dei caratteri più importanti (dimensioni rilevate anche nella valutazione lineare e caratteri di finezza) e di correlazioni tra gli indici. Da ciò discende la possibilità e l'opportunità di impiegare gli indici genetici così calcolati per i singoli caratteri nelle procedure di calcolo degli accoppiamenti programmati per le razze Chianina, Marchigiana e Romagnola.

Tabella 1. Medie e dev. std dei caratteri di dimensione per razza

Table 1. Mean and std. dev. of body size trait by breed

RAZZA / BREED	MARCHIGIANA			CHIANINA			ROMAGNOLA		
CARATTERE TRAIT	Media Mean		Dev. St Std. Dev.	Media Mean		Dev. St Std. Dev.	Media Mean		Dev. St Std. Dev.
Altezza garrese <i>Height at withers</i>	132.26	A	3.44	144.93	B	4.17	133.81	C	3.59
Lunghezza tronco <i>Trunk lenght</i>	145.95	Aa	4.83	156.29	B	5.38	144.92	Ab	5.11
Circonferenza torace <i>Chest girth</i>	188.33	A	5.41	192.23	Ba	5.69	191.54	Bb	6.41
Altezza torace <i>Chest height</i>	64.62	A	2.05	67.56	B	2.28	66.34	C	2.27
Larghezza torace <i>Chest width</i>	46.55	Aa	2.26	46.01	ABb	2.37	45.64	Bc	2.44
Lunghezza groppa <i>Rump Lenght</i>	50.46	A	2.04	53.51	B	2.10	50.31	A	2.04
Larghezza groppa ilei <i>Hhips width</i>	45.40	Aa	2.15	45.91	Bb	2.10	45.75	ABb	2.28
Larghezza groppa trocanteri <i>Trocanter Width</i>	51.26	a	2.00	51.06	ab	1.94	50.95	b	2.06
Larghezza groppa ischi <i>Pins width</i>	34.56	A	1.76	33.90	B	1.52	33.96	B	1.72
Pelle <i>Skin thickntess</i>	6.39	A	0.61	6.83	B	0.64	6.98	C	0.57
Perimetro stinco <i>Cannon bone</i>	21.71	A	0.81	22.15	B	0.76	22.51	C	0.76
Larghezza testa <i>Head width</i>	51.26	A	1.73	52.96	B	1.81	51.72	C	1.80
Lunghezza testa <i>Head length</i>	24.48	A	1.29	23.98	B	1.20	24.99	C	1.33
Peso a 365 gg <i>Yearling Weight</i>	538.78	A	42.84	582.28	B	47.37	543.10	A	48.97

:A,B,C: p≤0.0001; a,b,c: p≤0.001

Tabella 2. Ereditabilità e (frazione della varianza fenotipica spiegata dalla varianza del gruppo) dei caratteri di dimensione

Table 2. Heritability and (group variance/phenotypic variance ratio) of body size traits

RAZZA / BREED	CHIANINA		MARCHIGIANA		ROMAGNOLA	
Modello: Gruppo / Model: Group	Fisso Fixed	Casuale Random	Fisso Fixed	Casuale Random	Fisso Fixed	Casuale Random
CARATTERE / TRAIT						
Altezza garrese / Height at withers	0.56	0.74 (0.06)	0.20	0.17 (0.09)	0.36	0.40 (0.16)
Lunghezza tronco / Trunk lenght	0.40	0.30 (0.18)	0.09	0.08 (0.17)	0.55	0.44 (0.18)
Circonferenza torace / Chest girth	0.03	0.19 (0.21)	0.09	0.07 (0.24)	0.51	0.51 (0.18)
Altezza torace / Chest height	0.36	0.31 (0.12)	0.05	0.09 (0.12)	0.65	0.54 (0.20)
Larghezza torace / Chest width	0.20	0.25 (0.16)	0.12	0.08 (0.17)	0.27	0.30 (0.19)
Lunghezza groppa / Rump Lenght	0.08	0.01 (0.25)	0.19	0.13 (0.28)	0.52	0.34 (0.30)
Larghezza groppa ilei / Hhips width	0.10	0.09 (0.35)	0.59	0.33 (0.35)	0.21	0.18 (0.34)
Largh. groppa troc. / Trocanter Width	0.12	0.11 (0.28)	0.38	0.27 (0.25)	0.35	0.24 (0.21)
Larghezza groppa ischi / Pins width	0.13	0.14 (0.40)	0.26	0.32 (0.38)	0.31	0.23 (0.39)
Pelle / Skin thickness	0.19	0.27 (0.18)	0.70	0.39 (0.20)	0.61	0.50 (0.21)
Perimetro stinco / Cannon bone	0.14	0.21 (0.32)	0.58	0.44 (0.13)	0.29	0.16 (0.33)
Larghezza testa / Head width	0.40	0.25 (0.13)	0.20	0.13 (0.44)	0.31	0.19 (0.39)
Lunghezza testa / Head length	0.55	0.44 (0.40)	0.00	0.00 (0.15)	0.67	0.66 (0.11)
Peso a 365 gg / at 365 d	0.17	0.29 (0.18)	0.19	0.14 (0.25)	0.54	0.56 (0.20)

Tabella 3. Correlazioni tra gli indici di performance e gli indici di dimensione

Table 3. Correlations among genetic indexes, performance and body size

	Altezza Garrese Withers Height	Lunghez. Tronco Trunk Lenght	Altezza Torace Thorax height	Larghez. Torace Thorax width	Lunghez. Groppa Rump Lenght	Larghez. Ilei Hips width	Larghez. Ischi Pins width	Perimetro Stinco Cannon bone	Spessore Pelle Skin Thickness
Marchigiana									
IST	0.01	0.19	0.02	0.24	0.01	0.28	0.50	0.20	-0.10
Accresc./Growth	0.13	0.23	0.22	0.20	0.20	0.31	0.26	0.41	0.07
Muscol./Muscle	-0.08	0.11	-0.13	0.19	-0.13	0.18	0.52	0	-0.18
Chianina									
IST	0.2	0.26	0.21	0.45	0.06	0.38	0.42	0.30	0.02
Accresc./Growth	0.41	0.44	0.4	0.34	0.35	0.35	0.34	0.31	-0.06
Muscol./Muscle	-0.04	0.04	-0.02	0.39	-0.19	0.29	0.34	0.20	0.07
Romagnola									
IST	0.24	0.45	0.38	0.64	0.40	0.67	0.58	0.34	0.02
Accresc./Growth	0.43	0.57	0.48	0.60	0.42	0.53	0.39	0.33	0.10
Muscol./Muscle	0.03	0.25	0.22	0.51	0.29	0.61	0.58	0.27	-0.05

Nota: in grassetto le correlazioni con significatività $\leq 0,05$ Note: in bold type the correlations with significativity ≤ 0.05

BIBLIOGRAFIA – REFERENCES

- Boldman K. G., Kriese L. A., Van Vleck L.D., 1995. A manual for use of MTDFREML. U.S.D.A.
- S.A.S., 2000. – S.A.S. User's Guide – S.A.S. Institute Inc., Ed. Cary (N.C.) U.S.A.
- Mantovani R., Carnier P., Cassandro M., Contiero B., Filippini F., Gallo L., Perosino G. 1994. Atti del Primo congresso internazionale delle razze bovine italiane da carne.
- Panella F., Rosati A., Filippini F., Migni L., Perosino G. 1994. Atti del Primo congresso internazionale delle razze bovine italiane da carne.
- Panella F., Cavalletti C., Rosati A., Filippini F. 1994. Atti del Primo congresso internazionale delle razze bovine italiane da carne.

DIMENSION INDEX FOR YOUNG BULLS IN PERFORMANCE TESTING: ANOTHER TOOL TO IMPROVE MATING PROGRAM

Filippini F. (1), Martuscelli G. (2), Migni L. (2), Forabosco F. (1), Sbarra F. (1), Sarti F.M. (2) e Panella F. (2)

ABSTRACT - Data for the dimensions of 482 Chianina sires, 423 Marchigiana sires and 465 Romagnola sires at 365 days in performance test at the Genetic Center from 1994 to 2003 were studied. Analysis models of the variance components were set up and heritability of thirteen traits was estimated with two models, considering group effect as a fixed or random factor. The heritability values found were generally medium-high: kin thickness 62%, cannon bone 35%; the longitudinal dimensions on average about 35%; the transversal diameters on average about 26%. The Chianina had medium-high heritability values for the longitudinal dimensions, while the Marchigiana had medium-high heritability values for the transversal ones; for all of the dimensions, the Romagnola had higher values with respect to the other two breeds. The indexes could, therefore, be used to enlarge the choice of improved sires proposed in mating programs.

KEYWORDS: Chianina, Marchigiana, Romagnola, Genetic indices, Body dimensions, Performance test, Mating programs

INTRODUCTION

Sires to use for the production of semen for artificial insemination (A.I.) have been selected for over twenty years using performance test. To make the use of semen more efficient, systems of mating programs have been implemented which today are considered “standard” and “personalized”; furthermore, there are occasions in which procedures are modified for specific projects. Computer programs have been designed that calculate the best match for each cow in relationship to its characteristics (ISV and conformation) and taking into account the objectives of the farm. As expected, considering only the genetic indexes (IST, growth and muscularity), the four or five sires with the highest genetic indexes are systematically proposed. It is therefore necessary to increase the parameters considered in order to increase the number of improved sires that can be proposed. Hence, the morphological parameters were included: dimensions, fineness and legs. The first two categories are present not only in the linear morphological evaluation, but also as measurement data of sires tested in performance.

The objective of this work, which follows work done in 1994 (Panella *et al.*, 1994; Mantovani *et al.*, 1994), is therefore to estimate the variance components for the dimension data obtained in performance to check the possibility of using the genetic indexes instead of the phenotypic morphological data, increasing the variability of the indexes of single measurements and obtaining a greater diversification in the use of improved sires proposed of the Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds for mating.

MATERIALS AND METHODS

The young sires that enter the Genetic Center to be tested at the station in performance test are measured to describe the development of the animal using some classical biometric methods. Measurements were made at the beginning and at the end of the test. The measurements are reported at 365 days of age, with linear regression for each animal. The measurements at 365 days were: **height at withers**, **trunk length**, chest girth, **chest height**, **chest width**, **rump length**, **width of hips**, trochanter width, **width of pins**, *cannon bone*, head length, head width and *skin thickness*. The dimensions in bold are also in the linear evaluation, those in bold and italics refer to traits of fineness from the linear evaluation.

The data set contains bulls from the last 10 years, that is, from the group from January 1994 to February 2003, for a total of 482 bulls of the Chianina breed (CH), 423 bulls from the Marchigiana (MG) breed and 465 bulls from the Romagnola (RO) breed.

The data were initially analyzed to check the distribution of the observations and eliminate possible anomalies and to analyze significant environmental factors using models with fixed factors (PROC GLM of the SAS statistical software (SAS, 2000)). To estimate the components, the group effect was tested for each trait, both as fixed and as random.

RESULTS AND DISCUSSION

Analyzing the means of the breeds, it is clear that the Chianina has a body development significantly greater than the Marchigiana and Romagnola, particularly for the longitudinal dimensions (height at withers, length of trunk and rump) and chest girth. The GLM analysis shows significant differences for many dimensions among the breeds (Table 1). Height at withers, chest height, length and width of the head, were significantly different for the three breeds. The rump width was quite similar for the three breeds. The cannon bone and skin thickness, dimensions that express the fineness of the animal, were different among the breeds, with Romagnola being, for both traits, the breed with the higher values, confirming the lesser fineness of the breed.

Regarding the analysis of the environmental factors, the only statistically significant fixed factor was that of the trial group, for all of the breeds. All of the other fixed factors, such as herd of origin or order of parturition were not statistically significant and hence were excluded from successive analysis using the MTDFREML package (Boldman *et al.*, 1995).

The results of the estimate of the variance components and of heritability with the MTDFREML program with the two models are reported in Table 2. In general, the traits show medium or high values of heritability, with notable variation among the breeds. The two models do not change the heritability estimate of the single traits significantly; they are discussed considering the group as a fixed factor. The traits of fineness show higher heritability values on the average for the three breeds: skin thickness 62%, cannon bone 35%. For all of the dimensions, Romagnola had the highest values (average 43%). The Chianina had medium-high values for all of the longitudinal dimensions (height at withers 56%, trunk length 40%, chest height 36%) and the lowest for transversal diameters, between 10 and 20%. The Marchigiana, on the contrary, had average-high values for the transversal diameters of the rump (26-58%) and the lowest values for the longitudinal dimensions, between 10 and 20%. Head length heritability was high for Chianina (55%) and Romagnola (67%) while it was low for Marchigiana (0%). Head width for the three breeds was similar to heritability (between 20 and 40%).

CONCLUSIONS

The analysis of the dimensions of the sires in performance showed good values of heritability for the most important traits (dimensions also obtained from the linear evaluation and fineness traits). This indicates that it should be possible to use genetic indexes calculated for each single trait in the procedure of calculating the mating programs for the Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds