

## **EREDITABILITÀ E INDICI GENETICI DI VELOCITÀ DI ACCRESCIMENTO E PESO DELLA CARCASSA PER LE RAZZE CHIANINA, MARCHIGIANA E ROMAGNOLA (DATI IGP Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale e CCBI)**

**Filippini F. (1), Petrini A. (2), Forabosco F. (1), Panella R. (2), Pieramati C. (3)**

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

(2) CCBI – Via Visciolosa, 06070 S. Martino in Colle, Perugia, Italia

(3) Dipartimento Tecn. e Biotecn. di Produzione Animale - Università Perugia – Via S. Costanzo, 74 – 06100 Perugia, Italia

**RIASSUNTO** - Grazie alla banca dati del CCBI e dell'IGP Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale sono stati elaborati i dati di peso e accrescimento in carcassa di 11699 vitelloni chianini, 7782 marchigiani e 4106 romagnoli macellati ad età compresa tra i 12 e i 26 mesi. Le medie e ds dell'accrescimento e peso della carcassa sono risultate rispettivamente di  $0,759 \pm 0,107$  kg/d e  $459,1 \pm 60,3$  kg per la Chianina;  $0,692 \pm 0,104$  kg/d e  $427,5 \pm 56,3$  per la Marchigiana;  $0,673 \pm 0,085$  kg/d e  $423,2 \pm 54,8$  per la Romagnola; l'ereditabilità stimata per gli stessi caratteri è stata rispettivamente di 0,32 e 0,34 per la Chianina; 0,20 e 0,20 per la Marchigiana; 0,28 e 0,28 per la Romagnola. I tori testati in performance ed abilitati alla I.A. mostrano prevalentemente indici genetici di accrescimento in carcassa molto elevati; è anche possibile però usare questi indici per individuare nuove linee di sangue per i candidati alla prova di performance.

**PAROLE CHIAVE:** Bovini da carne, Accrescimento, Carcassa, Indici genetici, Razze Italiane da Carne

### **INTRODUZIONE**

La selezione dei tori delle razze Chianina, Marchigiana e Romagnola è fondata sulla prova di performance; l'Indice di Selezione Toro, calcolato con il metodo BLUP AM, si basa su capacità di accrescimento (50%) e muscolosità a dodici mesi (50%). Nei vent'anni di funzionamento del Centro Genetico si è registrato un grande miglioramento dei due caratteri selezionati, in particolare della capacità di accrescimento. Si è registrata anche la necessità di individuare nuove linee di sangue tra i soggetti da ammettere alle prove di performance. Grazie all'attivazione dell'IGP Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale e del sistema di etichettatura del Consorzio CCBI e alla conseguente creazione della banca dati del Consorzio per registrare i dati delle macellazioni relative, possiamo oggi disporre di uno strumento oggettivo di grande potenza per individuare le linee parentali di cui scegliere i discendenti come candidati alla prova di performance anche con nuove linee di sangue, sulla base delle performance produttive più importanti: peso e accrescimento netto in carcassa, conformazione e copertura in grasso della carcassa.

Scopo del presente lavoro è verificare la possibilità di usare i dati di peso di macellazione per il calcolo dell'accrescimento in carcassa, la stima delle componenti della varianza, e la stima degli EBV dei riproduttori parenti dei soggetti macellati.

### **MATERIALI E METODI**

Dalla banca dati originaria, che contiene oltre 31 000 record di macellazione, sono stati estratti i record di soggetti di razza Chianina, Marchigiana e Romagnola. I dati sono stati integrati con le informazioni di Libro Genealogico (DLGN, 2001). Per questa prima analisi si è deciso di analizzare solamente i dati di AMG, lasciando ad un secondo tempo l'analisi dei dati di

conformazione e copertura in grasso della carcassa che presentano entro razza una distribuzione di tipo qualitativo e non quantitativo.

Dopo una prima serie di analisi preliminari si è deciso di non utilizzare i record dei soggetti gemelli (che rappresentano circa il 4%); per questo primo lavoro non sono stati impiegati neppure i dati relativi alle femmine (che rappresentano a seconda delle razze dal 10 al 30% del totale, comprese le fattrici a fine carriera).

Sono stati quindi utilizzati, dopo i necessari controlli e filtri, 11699 Chianini, 7782 Marchigiani e 4106 Romagnoli, macellati ad un'età compresa tra i 12 e i 26 mesi (il 99% entro i 24 mesi).

Dal peso delle mezzene è stato calcolato il peso della carcassa e quindi l'Accrescimento Medio Giornaliero (AMG) in carcassa (peso carcassa/età in giorni alla macellazione).

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

La stima REML delle componenti della varianza è stata effettuata mediante BLUP AM con il software MTDFREML (Boldman e Van Vleck., 1991; Boldman, 1995; Van Vleck 1987) per ciascuna razza, considerando solo le osservazioni provenienti da aziende con almeno due animali macellati. I file genealogici comprendevano: 35677 animali per la Chianina; 23769 animali per la Marchigiana; 15922 animali per la Romagnola.

## **DISCUSSIONE DEI RISULTATI**

Le principali statistiche descrittive dell'età, del peso e dell'AMG della carcassa sono riportate in Tab.1.

Per la definizione del modello di analisi sono stati considerati i seguenti fattori ambientali che maggiormente influiscono sull'AMG, e che sono disponibili sistematicamente negli archivi: età alla macellazione (covariata di primo grado), ordine di parto della madre (raggruppato in 1°, 2°, 3°, (4° che raggruppa anche 5° e 6°) e  $\geq 7^\circ$ ), azienda di ingrasso (Allevamento: 616 livelli per Chianina, 705 per Marchigiana, 180 livelli per Romagnola), anno-stagione di macellazione (20 livelli), tipo di toelettatura della carcassa (in funzione degli accordi con gli acquirenti) distinto in 4-6 livelli a seconda della razza, passaggio di proprietà dalla nascita al finissaggio di ciascun vitello (un solo proprietario o più di un proprietario). La loro significatività è riportata in Tab. 2, che mostra come essi risultino tutti significativi tranne il passaggio di proprietà per Chianina e Romagnola ed il tipo di toelettatura della carcassa per la Romagnola. Gli  $R^2$  spiegati dal modello variano dal 44 al 60% per le diverse razze.

La stima delle componenti della varianza con il programma MTDFREML AM ha evidenziato buoni valori di ereditabilità sia per AMG in carcassa: rispettivamente Chianina 32%, Marchigiana 20% e Romagnola 28%; il peso della carcassa ha mostrato valori sostanzialmente analoghi di ereditabilità (Tab. 3). Le correlazioni Pearson (SAS 2000) tra gli indici AMG carcassa e peso carcassa da un lato e gli indici di selezione in performance (IST, Indice di accrescimento e Indice di muscolosità) mostrano correlazioni significative anche se non elevate (Tab. 4).

## **CONCLUSIONI**

I buoni valori di ereditabilità riscontrati indicano la possibilità di impiegare i dati di macellazione nell'ambito della selezione, in particolare come strumento per l'individuazione dei candidati al performance test.

Una prima analisi dei tori con più alto indice di AMG in carcassa ha mostrato un' elevata presenza di tori testati in performance o loro discendenti (figli o nipoti), ma anche la possibilità di attingere a linee genetiche non direttamente imparentate con i tori testati per i vitelli candidati al performance: infatti è possibile individuare un 15-20% di tori con indice AMG carcassa (standardizzato) superiore a 110, non testati e figli di tori non testati, tra la cui discendenza è possibile scegliere candidati al performance test che presentino sia nuove linee di sangue che un buon potenziale genetico per la produzione di carne.

Tabella 1 – Dimensione dei campioni, medie e ds in ciascuna razza

Table 1 – Sample size, mean, sd, minimum and maximum by breed

RAZZA <i>Breed</i>	N. Osserv. <i>N. Obs.</i>	N. Animali	Età - d <i>Age - d</i>	Peso carcassa - kg <i>Carcass Weight kg</i>	AMG Carcassa - kg/d <i>Carcass ADG - kg/d</i>
Chianina	11699	35677	610 ± 72	459.1 ± 60.3	0.759 ± 0.107
Marchigiana	7782	23769	625 ± 76	427.5 ± 56.3	0.692 ± 0.104
Romagnola	4106	15922	633 ± 73	423.2 ± 54.8	0.673 ± 0.085

Tabella 2. Analisi GLM componenti varianza AMG e peso alla macellazione

Table 2. GLM analysis to estimate variance components of carcass weight and daily gain

<i>FATTORI/FACTORS</i>	Marchigiana		Chianina		Romagnola	
	AMG	Peso	AMG	Peso	AMG	Peso
R <sup>2</sup>	0.60	0.48	0.55	0.47	0.44	0.44
Allevamento (assorbito) <i>Herd (absorbed)</i>	***	***	***	***	***	***
Età di macellazione <i>Age at slaughtering</i>	***	***	***	***	***	***
Anno stagione macellazione <i>Year season at slaughter</i>	***	***	***	***	***	***
Passaggio di proprietà <i>Change of owner</i>	***	**	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Tipo toelettatura carcassa <i>Carcass dressingsystem</i>	**	**	***	***	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
Ordine di parto / <i>Parity</i>	***	***	***	***	***	***

P<0.001=\*\*\*; P<0.01=\*\*; P<0.05=\*; P>0.05 *n.s.*

Tabella 3. Ereditabilità dell'AMG e del PESO alla macellazione.

Table 3. Heritability of carcass weight and daily gain

RAZZA/ <i>BREED</i>	MARCHIGIANA	CHIANINA	ROMAGNOLA
h <sup>2</sup> AMG / h <sup>2</sup> ADG	0.20	0.32	0.28
h <sup>2</sup> Peso Carcassa/ h <sup>2</sup> <i>CarcassWeight</i>	0.20	0.34	0.28

Tabella 4. Correlazioni Pearson tra AMG e PESO alla macellazione e IST, Indice di accrescimento (IAMG) e Indice di muscolosità (IMUS) in performance.

Table 4. Pearson Correlations among genetic indexes on carcass (weight and daily gain) and on performance test (IST, growth and muscle development)

Razza/ <i>Breed</i>	MARCHIGIANA		CHIANINA		ROMAGNOLA	
Indici/ <i>Indexes</i>	AMG/ADG	Peso/ <i>Weight</i>	AMG/ADG	Peso/ <i>Weight</i>	AMG/ADG	Peso/ <i>Weight</i>
IST	0.281	0.287	0.428	0.428	0.253	0.239
IAMG-Growth	0.269	0.267	0.435	0.434	0.270	0.260
IMUS-Muscle Dev.	0.208	0.218	0.327	0.328	0.171	0.158

## **BIBLIOGRAFIA - REFERENCES**

- Disciplinare del Libro Genealogico Nazionale delle razze bovine italiane da carne. 2001. Anabic.
- Boldman K. G. and L. D. Van Vleck. 1991. J. Dairy Sci. 74, 4337
- Boldman K. 1995. A manual for use of MTDFREML. U.S.D.A.
- S.A.S, 2000 – S.A.S. Institute Inc., Ed. Cary (N.C.) U.S.A.
- Vleck Van L.D. 1987. J. Dairy Sci. 70:2456-2464.

## **HERITABILITY AND GENETIC INDEXES OF CARCASS DAILY GAIN AND WEIGHT IN CHIANINA, MARCHIGIANA AND ROMAGNOLA BREEDS (DATA OF PGI VITELLONE BIANCO DELL'APPENNINO CENTRALE AND CCBI)**

**Filippini F. (1), Petrini A. (2), Forabosco F. (1), Panella R. (2), Pieramati C. (3)**

**ABSTRACT** - Using the data bank of CCBI, (Italian Beef Cattle Producers Consortium) and PGI (Protected Geographical Indication) Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale, the weight and carcass gain of 11699 Chianina, 7782 Marchigiana and 4106 Romagnola bullocks slaughtered at an age between 12 and 26 months were analyzed. The means and standard deviations of gain and carcass weight were, respectively,  $0.759 \pm 0.107$  kg/d and  $459.1 \pm 60.3$  kg for the Chianina;  $0.692 \pm 0.104$  kg/d and  $427.5 \pm 56.3$  for the Marchigiana;  $0.673 \pm 0.085$  kg/d and  $423 \pm 54.8$  for the Romagnola. The estimated heritability for the same traits was, respectively, 0.32 and 0.34 for the Chianina; 0.20 and 0.20 for the Marchigiana; 0.28 and 0.28 for the Romagnola. The sires tested in performance and suitable for A.I. primarily showed very high genetic indexes for carcass gain. These indexes can also be used to identify new blood lines for candidates for performance test.

**KEYWORDS:** Beef cattle, Daily gain, Carcass weight, Genetic indexes, Chianina, Marchigiana, Romagnola

## **INTRODUCTION**

The selection of sires of the Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds is based on performance test. The Sire Selection Index, calculated with the BLUP AM method, is based on gain efficiency (50%) and muscularity at 12 months (50%). In the twenty years that the Genetic Center has been in operation, there has been a notable improvement in the two traits, particularly gain efficiency. There is also a need to identify new blood lines among the subjects to be admitted to the performance test. Due to the activation of PGI Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale and the CCBI labeling and the consequent creation of the Consortium data bank to record the slaughtering data, we now have an objective, powerful tool for identifying parental lines from which to select the descendants as candidates for the performance test, also with new blood lines, based on the most important productive performances: weight and net carcass gain, conformation and fat layer of the carcass.

The aim of this work is to verify the possibility of using the slaughtering weight data to calculate carcass gain, the estimate of the variance components and the estimate of EBV of the reproducers related to the slaughtered subjects.

## **MATERIALS AND METHODS**

The records of the subjects of the Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds were extracted from the original data bank that has more than 31000 slaughtering records. Information from the Herdbook (DLGN, 2001) was added to the data. For this initial analysis, only the ADG data were analyzed, while, the data for conformation and carcass fat cover were left for later analysis, as this data gives a qualitative rather than quantitative type of distribution.

After a series of preliminary analyses, it was decided that the records of twin subjects (about 4%) would not be used. Likewise, the data of the females were not used either (from 10 to 30% of the total, according to the breed, including the cows to be culled).

After using the necessary checks and filters, 11699 Chianina, 7782 Marchigiana and 4106 Romagnola, slaughtered at an age between 12 and 26 months (99% within 24 months), were used. The carcass weight was calculated from the weights of the sides, as well as the carcass Average Daily Gain (ADG) (carcass weight/age in days at slaughter).

In order to choose the fixed factors, preliminary analyses were carried out with PROC GLM of the SAS software (SAS, 2000).

The REML estimate of the variance components was done using BLUP AM with the MTDFREML software (Boldman e Van Vleck., 1991; Boldman, 1995; Van Vleck 1987) for each breed, using only information from farms that had at least two slaughtered animals. The genealogical files included 35677 for Chianina, 23769 for Marchigiana and 15922 for Romagnola.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

The main descriptive statistics of age, weight and ADG of the carcass are reported in Table 1.

The following environmental factors that primarily influence ADG and that are systematically available in the archives were used in the statistical model: slaughter age (first degree covariant), parity of the mother (groups in 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> (including also 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup>) and  $\geq 7^{\text{th}}$ ), fattening farms (herds: 616 levels for Chianina, 705 for Marchigiana, 180 levels for Romagnola), year-season of slaughter (20 levels), type of carcass trimming (in relationship to the agreements with the purchaser) distinguished in 4-6 levels according to breed, change of ownership from birth to finishing of each animal (a single owner or more). Table 2 shows that they are all significant except change of owner for Chianina and Romagnola and the type of carcass trimming for Romagnola. The R<sup>2</sup> values explained by the model vary from 44 to 60 % for the different breeds.

The estimate of the variance components with the MTDFREML AM program showed good heritability values for carcass ADG: Chianina 32%, Marchigiana 20 % and Romagnola 28 % and for carcass weight that had values substantially similar to those of heritability (Table 3). The Pearson correlations (SAS, 2000) between the indexes of carcass ADG and carcass weight on one side and the selection indexes in performance (IST, gain index and muscularity index) show significant correlations, even if not always high (Table 4).

## **CONCLUSIONS**

The good heritability values indicate that it is possible to use the slaughtering data in the selection process, in particular, as a tool to identify candidates for performance testing.

An initial analysis of the sires with high carcass ADG indexes showed a high number of sires tested in performance or their descendants (offspring or offspring of offspring). The results also showed the possibility of using the genetic lines not directly related with the sires tested for the calf candidate in performance. In fact, it is possible to identify 15-20% of the sires with Carcass ADG indexes (standardized) greater than 110, non-tested and offspring of non-tested sires, among whose descendants it is possible to choose candidates for performance testing that provide new blood lines and have good genetic potential for meat production.

