

VALORI ECONOMICI DI ALCUNE VARIABILI BIOLOGICHE NELLE VACCHE DI RAZZA CHIANINA

**Forabosco F. (1), Bozzi R. (2), Boettcher P. (3), Filippini F. (1), Bijma P. (4), Van
Arendonk J.A.M. (4)**

- (1) *ANABIC - Via Visciolo, 06070 S. Martino in Colle, Perugia, Italia*
- (2) *Dipartimento di Scienze Zootecniche - Università di Firenze - Via delle Cascine, 5 - 50144 Firenze, Italia*
- (3) *Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 20090 Segrate, Milano, Italia*
- (4) *Animal Breeding and Genetics Group - Wageningen University – P.O. Box 338, 6700 AH Wageningen, The Netherlands*

RIASSUNTO – Obiettivi del lavoro sono: 1) proporre una funzione di profitto per la razza Chianina e 2) derivare il valore economico di alcune variabili biologiche che influenzano il profitto. Il profitto medio per vacca è stato pari a 189,37 €/vacca per anno di carriera produttiva (LPL) ed è stato ottenuto come differenza tra ricavi (1375,35 €/vacca per anno di LPL) e costi (1185,97 €/vacca per anno di LPL). Un approccio normativo è stato usato per derivare i pesi economici (EW); il più importante carattere per EW è stato il numero di vitelli nati vivi (+4,47 €/per vacca per anno e +26,68 €/per vacca). Per ogni giorno in più di LPL abbiamo un incremento di +0,20 €/per vacca per anno e +1,74 €/per vacca. Se la data di inseminazione è postposta di un giorno il profitto decresce di -0,44 €/per vacca per anno e -2,61 €/per vacca.

PAROLE CHIAVE: Profitto, Valore economico, Derivate parziali, Chianina.

INTRODUZIONE

Obiettivo generale della selezione nelle razze da carne è quello di ottenere una nuova generazione di animali che siano meglio adattati alle future condizioni di mercato rispetto ai loro genitori (Groen, 1990). Quando più caratteri sono considerati all'interno dello stesso obiettivo di selezione, i valori economici sono usati per combinare il valore stimato di ciascun carattere in un unico EBV. Diversi metodi sono disponibili per calcolare il valore economico. Obiettivo del presente studio è stata la definizione di una equazione di profitto per la razza Chianina e la determinazione del peso economico relativo per alcune variabili biologiche.

MATERIALI E METODI

Sono stati usati i dati produttivi e riproduttivi di 6358 vacche di razza Chianina. Le vacche considerate nel dataset erano nate tra il 1/1/1981 ed il 31/12/1996. Vacche con informazioni incomplete (età alla nascita, date dei parti e dati produttivi) sono state escluse. Per essere considerati record validi l'età al primo parto doveva essere compresa tra 25 e 50 mesi con un interparto da 270 a 700 d. La longevità è stata considerata come lunghezza della carriera produttiva (LPL) e definita come numero di anni dalla prima inseminazione utile (che dà vita al primo vitello) alla data di riforma (carriere chiuse o "uncensored") o alla fine del periodo di studio (carriere aperte o "censored"). Sei mesi sono stati aggiunti all'ultimo parto così da considerare il tempo in cui il vitello rimane con la madre.

Funzione di profitto

La funzione di profitto è espressa sia come €/vacca per anno (P) o €/vacca (Pc). Nel primo caso il profitto è stato calcolato come differenza tra ricavi (R) e costi (C) per vacca per anno, mentre nel secondo caso è stato calcolato come differenza tra ricavi (Rc) e costi (Cc) per vacca. Nel sistema di produzione studiato, la maggior parte delle vacche sono state allevate al pascolo e i figli (sia maschi che femmine) nati da queste vacche sono venduti sul mercato dopo lo svezzamento ad una età di 6 mesi. La funzione di profitto considera che tutte le giovenche vengano vendute a 6 mesi di età e quelle da rimonta vengono acquistate alla stessa età ed allo stesso prezzo. Le vitelle non utilizzate per la rimonta si assume vengano vendute agli

allevamenti di ingrasso così come i vitelli maschi. Si è inoltre assunto che tutti gli allevamenti considerati in questa analisi siano sottoposti alle stesse condizioni di produzione e di mercato. Gli allevamenti da ingrasso non sono stati inclusi in questa analisi. Nel calcolo di P e Pc, inoltre, si assume che le uniche giovenche ad entrare negli allevamenti siano quelle che vanno a rimpiazzare le vacche riformate. I costi legati al lavoro (salari e stipendi) sono stati esclusi, così come sono stati esclusi i contributi all'allevamento. I ricavi (R), €/vacca per anno, sono stati calcolati come:

$$R = 0,5 \times (1 - DE) \times (NACY \times CP) + 0,5 \times (1 - DE) \times (NACY \times JCP) + CCP / LPL$$

che semplificato; = $[0,5 \times (1 - DE) \times NACY \times (CP + JCP)] + CCP / LPL$ [1]

Dove DE= percentuale di animali morti (maschi e femmine) fino all'età di vendita delle vacche. Si assume che la percentuale sia uguale nei due sessi (2% ciascuno); NACY= numero di vitelli nati vivi per vacca per anno di LPL; NAC= numero totale di vitelli nati vivi per vacca durante la sua LPL; CP= prezzo di mercato per i maschi all'età di svezzamento (6 mesi), €; JCP= prezzo di mercato per le femmine all'età di svezzamento (6 mesi), €; CCP= prezzo di mercato per le vacche a fine carriera, €; LPL= lunghezza della carriera produttiva, anni.

NACY= NAC/LPL

Il ricavo (Rc), €/vacca, è:

$$Rc = [0,5 \times (1 - DE) \times NAC \times (CP + JCP)] + CCP$$
 [2]

o, $R = Rc / LPL$

I costi (alimentazione ed altri costi) di allevamento del vitello fino ai 6 mesi sono stati inclusi nei costi alimentari della vacca (FC) e negli altri costi (OCC).

Costi (C), €/vacca per anno, calcolata come:

$$C = \{ (JCP / LPL) + [RERHF \times (FI - 0,5) / LPL] + FC + OCC \times (FI + LPL) / LPL \}$$
 [3]

dove: RERHF = costi di allevamento delle giovenche fino alla prima inseminazione, € per anno; FI = età alla prima inseminazione utile che darà vita al primo vitello, anno; FC = costi medi per l'alimentazione delle vacche incluso un extra quota per i vitelli, € per anno; OCC = media degli altri costi (interessi, tasse, ammortamenti etc.) per animale inclusa una quota extra per il vitello, € per anno;

Cost (Cc), €/cow was:

$$Cc = \{ JCP + [RERHF \times (FI - 0,5)] + FC \times LPL + OCC \times (FI + LPL) \}$$
 [4]

o, $C = Cc / LPL$

FC comprende i costi alimentari per vacca durante tutta la LPL ed una quota extra per il vitello dalla gestazione ai 6 mesi. Ai costi di gestione (OCC) calcolati come media sulla LPL della vacca è aggiunta una quota extra per il vitello. Non sono stati considerati parti gemellari in questa analisi. Il numero dei vitelli morti (DE) è stato posto uguale nelle funzione dei costi e dei ricavi perché la maggior parte dei decessi avviene quando gli animali sono molto giovani così da non incidere sostanzialmente sui costi di alimentazione e gestione. La funzione di profitto per le vacche a carriera aperta "censored" è stata calcolata nello stesso modo in cui è stata calcolata per le vacche a carriera chiusa "uncensored". Prezzi e costi utilizzati nella funzione di profitto sono presentati in Tabella 1.

Derivazione dei valori economici per la funzione di profitto P e Pc

Il peso economico di un carattere (Van Arendonk, 1991; Meuwissen and Goddard, 1997) è calcolato a partire dalle funzioni P e Pc come derivate parziali delle funzione lineare di profitto (∂P and ∂Pc) per i caratteri oggetto NACY, LPL e FI. Per la funzione di profitto (P) definita sopra come differenza tra [1] e [3], i pesi economici sono:

$$v_{NACY,P} = 0,5 \times (1 - DE) \times (CP + JCP);$$

$$v_{LPL,P} = (- CCP + JCP + FI \times RERHF - 0,5 \times RERHF + FI \times OCC) \times LPL^{-2};$$

$$v_{FI,P} = (- RERHF - OCC) \times LPL^{-1};$$

I pesi economici derivati dalla funzione di profitto (Pc) definiti come differenza tra [2] e [4] sono:

$$V_{NACY,Pc} = 0,5 \times (1 - DE) \times (CP + JCP) \times LPL;$$

$$V_{LPL,Pc} = 0,5 \times NACY \times (1 - DE) \times (CP + JCP) - FC - OCC;$$

$$V_{FI,Pc} = - RERHF - OCC;$$

RISULTATI E DISCUSSIONE

Funzione di profitto

Il profitto medio per vacca è stato pari a 189,37 €/vacca per anno di LPL ed è stato ottenuto come differenza tra ricavi (1375,35±623,27 €/vacca per anno of LPL) e costi (1185,97±80,26 €/vacca per anno di LPL). Il profitto fenotipico totale per vacca (Pc) è stato di 1130,98 €/vacca e la LPL è risultata pari a 5,97±2,52 anni; superiore a quanto trovato da Forabosco *et al.* (2004) per la stessa razza ma ciò è da attribuirsi al fatto che la LPL include il periodo che va dalla prima fecondazione utile (FI) fino a 6 mesi dopo l'ultimo parto. Il numero medio di NACY è risultato pari a 0,78±0,37 per anno di LPL.

Pesi economici

Il carattere più importante (Tabella 2) è risultato essere NACY. L'aumento di una unità NACY per giorno comporta un aumento di +4,47 € per vacca per anno e +26,68 € per vacca. Eccetto FI, gli altri due caratteri (LPL e NACY) evidenziano un valore economico positivo. Per ogni giorno in più di LPL si osserva un incremento di +0,20 €/vacca per anno e +1,74 €/vacca. Per ogni giorno in più di ritardo alla FI, la perdita di profitto è pari a -0,44 €/vacca per anno e -2,61 €/vacca. Il segno negativo per il carattere FI sta ad indicare un deterioramento del profitto. Produzione e LPL sono risultati essere i caratteri economicamente più importanti nella razza Chianina.

CONCLUSIONI

Vacche che hanno una lunga carriera produttiva con interparti brevi e regolari sono gli animali che garantiscono un maggiore reddito. Il profitto è stato calcolato solo considerando i caratteri LPL, FI e NACY ed importanti caratteri quali la muscolosità non sono inclusi nella funzione costi e ricavi. In futuro, differenze in ricavi e costi dovuti alla morfologia della vacche (principalmente muscolosità ma anche dimensioni) dovranno essere prese in considerazione.

Tabella 1. Prezzi e costi usati nella funzione di profitto.

Table 1. Prices and costs used in the profit function.

Carattere, Traits	Prezzo, Price, (€)	Fonte, Source
Parametri, Parameters		
Maschi a 6 mesi, Male calves at 6 mo	1700	Filippini, (personal c.)
Femmine a 6 mesi, Female calves at 6 mo	1700	Filippini, (personal c.)
Vacche fine carriera, Cow at slaughter age	600	Forabosco, (personal c.)
Costi allevamento vitelle, Rearing costs for heifers (RERHF), year	547.5	C.R.P.A.
Costi alimentari per vacca, Feed cost per mature cow (FC), year	236	Toniacci (personal c.)
Altri costi per vacca, Other costs per mature cow (OCC), year	404	Toniacci (personal c.)

Tabella 2. Pesì economici assoluti per LPL, FI e NACY.

Table 2. Absolute economic weights refer to days of length of productive life (LPL), age at the insemination that resulted in the birth of the first calf (FI), calves born alive per year (NACY).

	Peso economico assoluto <i>Absolute economic weight</i> (€/cow per year)	Peso economico assoluto <i>Absolute economic weight</i> (€/cow)
Lunghezza carriera produttiva (LPL), g. <i>Length of productive life (LPL), d</i>	+ 0.20	+ 1.74
Età all'inseminazione (FI), g. <i>Age at the insemination (FI), d</i>	- 0.44	- 2.61
Vitelli nati vivi per anno (NACY), g. <i>Calves born alive per year (NACY), d</i>	+ 4.47	+ 26.68

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- C.R.P.A.. 2004. Opuscolo n°7/2004.
- Forabosco F. et al. 2004. J. Anim. Sci. 82: 1572-1580.
- Groen A.F. 1990. Anim. Prod. Sci. 51:469-480.
- Meuwissen T.H.E. and E. Goddard. 1997. Anim. Prod. Sci. 65:1-8.
- Van Arendonk J.A.M. 1991. J. Dairy Sci. 74:1101-1107.

ECONOMIC VALUES FOR SOME BIOLOGICAL VARIABLES IN CHIANINA BEEF COWS

Forabosco F. (1), Bozzi R. (2), Boettcher P. (3), Filippini F. (1), Bijma P. (4), Van Arendonk J.A.M. (4)

ABSTRACT - The objectives of this study were 1) propose a profit function for the Italian Chianina beef cattle and 2) to derive the economic values for some biological variables affecting profit. The average profit for a cow was 189.37 €/cow per year of length of productive life (LPL) and was obtained as the difference between return 1,375.35 €/cow per year of LPL and cost 1,185.97 €/cow per year of LPL. A normative approach was used to derive the economic weights (EW); the most important trait for EW was the number of calves born alive (+4.47 €/cow per year and +26.68 €/cow). An increase of one day unit in LPL was associated with an increase of +0.20 €/cow per year and +1.74 €/cow on a lifetime basis. If the insemination date is postponed by one day it decreases profit by -0.44 €/cow per year and -2.61 €/cow.

KEYWORDS: Profit, Economic value, Partial derivate, Chianina

INTRODUCTION

The general breeding goal in beef cattle is to obtain a new generation of animals that are better adapted to the expected future production circumstances than their parents would have been (Groen, 1990). When several traits are included in the breeding goal, economic values are used to combine the breeding values estimated for the individual component traits into an overall EBV for economic merit. Different methods are available to calculate the economic values. The aims of this study were to define profit equations for the Chianina population and to determine the relative economic weights of some biological variables.

MATERIALS AND METHODS

Data were provided by ANABIC (the National Association of Italian Beef Cattle Breeders, Perugia, Italy) and consisted of information from 6,358 Chianina cows with records on reproduction and production. The cows were born between January 1, 1981 and December 31, 1996. Records from animals without information such as birth data, parity dates, and production

data were excluded. Age at first calving was required to be between 25 to 50 mo and calving intervals had to range between 270 and 700 d in length to be considered valid data. Longevity was measured as length of productive life (LPL), defined as the number of years from the age at the insemination (that resulted in the birth of the first calf) to the date of culling or censoring. Six months were added after the last date of calving to account for the time that the calf remains with the cow. The dataset included records from cows with complete (uncensored) and incomplete (censored) LPL.

Profit functions

The profit function was expressed either as €/cow per year (P) or as lifetime profit (Pc) in €/cow. In the first case, profit was calculated as the difference between revenue (R) and costs (C) per cow per year and in the second case profit per cow (Pc) was expressed as difference between lifetime revenue (Rc) and costs (Cc) per cow. In the production system assumed for this study, most of the beef cows were raised on pasture and the offspring (both males and females) that were born from these cows were sold to the market after weaning at an age of 6 mo. In many beef production systems young heifers are kept by breeders to replace culled cows, but in this work the profit function assumed that all heifers were sold to the market at 6 mo and the replacement females were bought from the market at the same age and for the same price. The calves that were not bought to replace culled cows were assumed to be sold to feedlots. All herds considered in this analysis were assumed to have the same market conditions and a similar production system. No feedlots were considered in this analysis. In calculating P and Pc, however, we assumed that no heifers would enter the herd except to replace a culled cow. Labor costs were excluded, so the net revenues were assumed to serve as compensation for the supplied labor and capital invested. Revenue (R), €/cow per year, was calculated as :

$$R = 0.5 \times (1 - DE) \times (NACY \times CP) + 0.5 \times (1 - DE) \times (NACY \times JCP) + CCP / LPL$$

which simplified to $R = [0.5 \times (1 - DE) \times NACY \times (CP + JCP)] + CCP / LPL$ [1]

Where: DE= proportion of dead animals (males and females) up to the sale of each cow. We can assume that the rate is the same for both sexes (2% each); NACY= number of calves born alive for each cow per year of the cow LPL; NAC= total number of calves born alive for each cow during her LPL; CP= market price for males at weaning age (6 mo), €; JCP= market price for females at weaning age (6 mo), €; CCP= market price for cows at the end of their productive life, €; LPL= length of productive life, years.

NACY= NAC/LPL then the revenue (Rc), € / per cow, was:

$$Rc = [0.5 \times (1 - DE) \times NAC \times (CP + JCP)] + CCP$$
 [2]

or, $R = Rc / LPL$

All animals were assumed to have been sold to the market and young replacements were assumed to have been bought from the market at the same age (6 mo) and for the same price. The costs (extra feed for the cow and other costs) of raising the calves up to 6 mo were included in the feed costs of the cow (FC) and in the other costs (OCC).

Cost (C), € / cow per year, was calculated as:

$$C = \{ (JCP / LPL) + [RERHF \times (FI - 0.5) / LPL] + FC + OCC \times (FI + LPL) / LPL \}$$
 [3]

where: RERHF = rearing costs for heifers until pregnancy, € per year; FI = age at the first insemination that results in the first calf, year; FC = average feed cost per cow including an extra quota for the calf, € per year; OCC = average other (housing, interests, taxes etc.) costs per animal including an extra quota for the calf, € per year;

Cost (Cc), € / cow was:

$$Cc = \{ JCP + [RERHF \times (FI - 0.5)] + FC \times LPL + OCC \times (FI + LPL) \}$$
 [4]

or, $C = Cc / LPL$

FC includes the feed costs of the cow calculated for all the LPL and a quota for the extra costs for the calf calculated from the gestation to the calf age at 6 mo. OCC are mainly costs related to the management system and for this reason were averaged across the lifetimes of the animals and included the costs for the calf. No twins were considered in this analysis. The number of dead animals (DE) was equal in the revenue and cost function because the majority of casualties occur when the animals are very young and thus would not be expected to have accumulated

major costs for feeding and housing. Profit function for censored cows were calculated in the same way as for the uncensored cows. Prices and costs used in the profit function are shown in Table 1.

Derivation of economic values from the profit functions P and Pc

The economic value of each breeding goal trait is found as the partial derivative of profit with respect to that trait. The economic weights (Van Arendonk, 1991; Meuwissen and Goddard, 1997) are derived from the profit functions (such as P and Pc) as partial derivatives of the linear profit functions (∂P and ∂Pc) with respect to the traits (NACY, LPL and FI) in order to integrate the costs and returns of a production system. For the profit equation (P) defined above as difference between [1] and [3], the economic weights were:

$$V_{NACY,P} = 0.5 \times (1 - DE) \times (CP + JCP);$$

$$V_{LPL,P} = (-CCP + JCP + FI \times RERHF - 0.5 \times RERHF + FI \times OCC) \times LPL^{-2};$$

$$V_{FI,P} = (-RERHF - OCC) \times LPL^{-1};$$

A derivation of economic weights for the profit equation (Pc) defined as difference between [2] and [4] was obtained as:

$$V_{NACY,Pc} = 0.5 \times (1 - DE) \times (CP + JCP) \times LPL;$$

$$V_{LPL,Pc} = 0.5 \times NACY \times (1 - DE) \times (CP + JCP) - FC - OCC;$$

$$V_{FI,Pc} = -RERHF - OCC;$$

RESULTS AND DISCUSSION

Profit functions - The average profit for a cow was 189.37 €/cow per year of productive life and was obtained as the difference between return (1375.35±623.27 €/cow per year of LPL) and cost (1185.97±80.26 €/cow per year of LPL). The total phenotypic profit per cow (Pc) was 1130.98 €/cow and the length of productive life (LPL) was equal to 5.97±2.52 years, higher than that found by Forabosco *et al.* (2004) for the same breed but this was due to the fact that the LPL included the first pregnancy plus 6 mo after the last parity. The average number of NACY was equal to 0.78±0.37 per year of LPL; the calf at the first parity was also included in this calculation.

Economic weights - The most important trait (Table 2) was the number of calves born alive. An increase of one calf per day implied an increase of +4.47 € per cow per year and +26.68 € per cow over the course of a lifetime. Except for FI, the others two traits (LPL and NACY) obtained a positive economic value. A single day increase in LPL was associated with an increase of +0.20 € per cow per year and +1.74 € per cow. An increase of one day at the age of insemination that resulted in the birth of the first calf (FI) decreases the profit respectively by -0.44 € per cow per year and -2.61 € per cow. The negative sign means that an increase in FI decreases the total profit per cow. Production and LPL were found to be the most important economic traits for the Chianina beef cattle and the breeders should be considered both in a breeding program for increased profit.

CONCLUSIONS

Cows that live longer with a short and regular reproductive interval are the most profitable animals. Profit was only calculated from LPL, FI and NACY and important traits like muscularity are not included in the revenue and costs functions. In the future, differences in revenue and costs due to the cow morphology (i.e. mainly muscularity but also dimensions) need to be included.