

DETERMINAZIONE INDIRETTA DEL PESO VIVO, PESO MORTO E RESA ALLA MACELLAZIONE DI BOVINI CHIANINI ATTRAVERSO METODICHE DI RILEVAMENTO OPTO - INFORMATICO

Negretti P., Bianconi G.

Dipartimento di Produzioni Animali - Università della Tuscia – Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia

RIASSUNTO - La ricerca ha riguardato la messa a punto di equazioni in grado di determinare su soggetti vivi e in maniera indiretta il peso vivo, il peso morto e la resa alla macellazione attraverso la misurazione di parametri di superficie rilevabili mediante tecniche opto-informatiche (Visual Image Analysis). Sono stati analizzati 206 soggetti di razza Chianina; le differenze tra i pesi reali (rilevati con bascule) e quelli indiretti (ottenuti con la VIA), sono risultate comprese mediamente entro lo 0,5%, con correlazioni tra i valori reali ed indiretti mediamente dello 0,97 ($P < 0,01$). Le differenze tra i valori di resa alla macellazione indiretti e reali sono state mediamente dello 0,98 %, con correlazioni dello 0,80 ($P < 0,01$).

I risultati complessivi hanno quindi dimostrato un elevato grado di attendibilità della metodica opto-informatica, confermando e migliorando i risultati già ottenuti in precedenti ricerche.

PAROLE CHIAVE: Tecniche opto-informatiche, Visual image analysis, determinazione indiretta del peso

INTRODUZIONE

Fin dal 1800 le difficoltà d'impiego in campo delle bilance indusse molti studiosi ad escogitare nuovi metodi - detti *barimetrici*, dal greco *báros* (peso) e *metréo* (misurare) - basati sulle correlazioni tra alcuni parametri morfologici misurabili manualmente ed il peso vivo (Mascheroni, 1897). Tali sistemi però furono presto abbandonati, poiché necessitavano una elevata manualità nel rilevare quei parametri morfometrici da cui poi ottenere un dato trasformabile in peso.

L'impiego delle bilance può essere rischioso, inoltre richiedeva e richiede ancora oggi delle operazioni non sempre semplici, limitandone notevolmente l'uso soprattutto a livello aziendale. Per superare l'ostacolo dovuto all'inadeguatezza degli strumenti tradizionali, si è gradualmente passati a studiare nuovi sistemi di misurazione ottica, per poi giungere alle tecniche opto-informatiche (VIA), dimostratesi allo stato attuale le più vantaggiose poiché non richiedono il contatto fisico con l'oggetto da misurare.

Su tale materia in Italia come in altri Paesi si sono avuti proficui risultati su diverse razze e specie zootecniche: bovine da latte (Bianconi & Negretti, 1999; Kuchida *et al.*, 1996; Negretti & Bianconi, 2004), bovine da carne (Negretti & Bianconi, 1999; Tözsér *et al.*, 2000), cavalli sportivi (Negretti & Bianconi, 2001), bufale (Negretti *et al.*, 2003) e capre (Negretti *et al.*, 2004). L'impiego di queste nuove metodiche di rilevamento può quindi fornire un utile strumento innovativo sia per la ricerca che per l'applicazione nelle diverse realtà produttive.

MATERIALI E METODI

Le tecniche opto-informatiche da noi impiegate consentono il rilevamento morfo-ponderale a partire da riprese fotografiche o video. L'architettura della tecnica utilizzata, rappresentata in forma schematica nella figura 1, è costituita dalle seguenti apparecchiature: - apparato digitale; - telemetro laser; - software di acquisizione. Le modalità di funzionamento del sistema sono state messe a punto in specifici protocolli di ricerca e già validate in precedenti sperimentazioni (Bianconi & Negretti, 1998; Filippi Balestra *et al.*, 1994).

Lo studio ha interessato complessivamente 206 soggetti di razza chianina. Per ciascun animale è stata eseguita una ripresa opto-informatica in contemporanea con le pesate effettuate con bascula elettronica. La calibrazione delle equazioni utilizzate per la determinazione indiretta del peso vivo, peso morto e della resa alla macellazione è stata eseguita su campioni presi in maniera casuale e differenti da quelli utilizzati per testare le formule. I soggetti impiegati sono stati rispettivamente 100, 22 e 27 per la messa a punto delle equazioni, e 106, 33 e 28 rispettivamente per testare la validità delle equazioni individuate. I dati sono stati sottoposti ad analisi statistica con software specifici.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I risultati della ricerca hanno fornito interessanti dati sulla determinazione indiretta del peso vivo, morto e della resa alla macellazione mediante la misurazione di parametri di superficie quali la Superficie del Laterale (S.L.) e la Superficie del Laterale parziale (S.L.p.).

Riguardo la determinazione indiretta del peso vivo, l'equazione $[PV = - 386 \text{ kg} + 0.0616 \cdot \text{S.L. (cm}^2)]$ ha fornito risultati interessanti rilevando delle alte correlazioni tra il peso vivo e quello determinato dalla misurazione della S.L.. Anche l'analisi delle differenze tra la media dei pesi reali e quella dei pesi indiretti è risultata non significativa (tab. 1; fig. 2). Nella figura 2 si riportano, come esempio, solo parte dei 106 animali analizzati. Simili risultati sono stati ottenuti anche per la determinazione indiretta del peso morto su soggetti vivi (tab. 1; fig. 3) con l'equazione $[PM = - 193 \text{ kg} + 0.035 \cdot \text{S.L. (cm}^2)]$.

Per la resa alla macellazione indiretta è stata invece messa a punto una equazione di regressione utilizzando un nuovo parametro individuato specificatamente per tale scopo quale S.L.p. $[\text{Resa} = 30.4 + (0.0038 \cdot \text{S.L.p.})]$. Tale parametro non comprende tutta la superficie dell'animale, ma esclude gli arti. I risultati sono stati interessanti, con differenze tra 0 e 2 punti percentuali di resa nell'82 % del campione e di 3 punti nel restante 18 % (tab. 2).

CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati si nota come i parametri di superficie selezionati abbiano fornito ottime correlazioni permettendo la calibrazione di diverse equazioni utili alle determinazioni indirette del peso vivo, morto e della resa alla macellazione. I risultati hanno confermato e in alcuni casi migliorato quelli già ottenuti in precedenti ricerche svolte su altri animali di interesse zootecnico e sportivo, quali i bovini da latte, le bufale e i cavalli da salto.

L'equazione messa a punto per la determinazione indiretta del peso morto è particolarmente interessante, visto che è stata ottenuta dalla misurazione morfometrica di soggetti vivi, potendo così anticipare dati utili prima della fase di macellazione. L'impiego del sistema di telerilevamento computerizzato opto-informatico offre quindi, per la prima volta, la reale possibilità di ottenere dati morfologici e da essi il peso indiretto senza dover più effettuare la pesatura dell'animale in campo. Tale sistema di rilevamento, oramai già operativo da anni nel settore della ricerca, si sta evolvendo attraverso una ingegnerizzazione che consentirà, in breve tempo, di renderlo ancora più veloce e di facile applicazione anche a livello produttivo su scala aziendale.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano l'Istituto Sperimentale per la Zooecnia di Monterotondo (Roma) e il Centro genetico dell'ANABIC di S. Martino in Colle (Perugia) per la disponibilità dimostrata durante lo svolgimento del lavoro di ricerca.

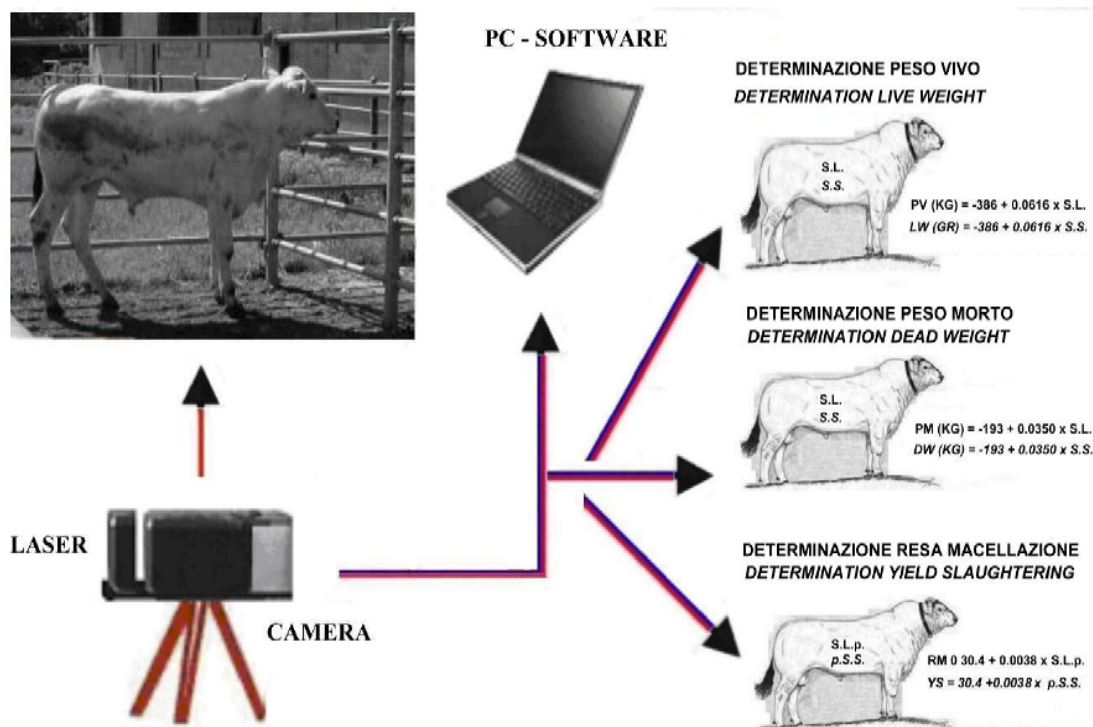


Figura 1 - Diagramma Schematico della metodologia usata per la Video Immagine computerizzata

Figure 1- Schematic diagram showing the methodology used for Visual Image Analysis

Tabella 1 - Correlazione e comparazione tra il peso vivo e morto reale e quello ottenuto dal VIA
Table 1- Correlation and comparison between the real live and dead weight and that obtained by the VIA

Correlazioni <i>Correlations</i>	N	r	R ²	Peso Reale <i>Real Weight</i>	Stima Peso VIA <i>Estimated Weight VIA</i>	Differenze <i>Difference</i>
Peso Vivo <i>Live Weight</i>	206	0.988* *	0.97	556 ± 101	558 ± 99.4	0.36 %
Peso Morto <i>Dead Weight</i>	55	0.928* *	0.86	382 ± 41.9	384 ± 39.6	0.52 %

(** P < 0.01)

Tabella 2 - Correlazione e comparazione tra la resa macellazione reale e quella ottenuta con VIA

Table 2 - Correlation and comparison between real yield slaughtering and that obtained by VIA

Correlazione <i>Correlation</i>	N	r	R ²	Resa Reale <i>Real Yield</i>	Stima Resa VIA <i>Estimated Yield VIA</i>	Differenze <i>Difference</i>
Resa Macellazione <i>Yield Slaughtering</i>	55	0.838* *	0.70	60.9 ± 2.7	61.5 ± 2.1	0.98 %

(** P < 0.01)

Figure 2 - Comparazione tra pesi vivi reali (◆) e quelli indiretti (□) ottenuti con il VIA
 Figure 2- Comparison between real live weights (◆) and indirect weights (□) obtained by VIA

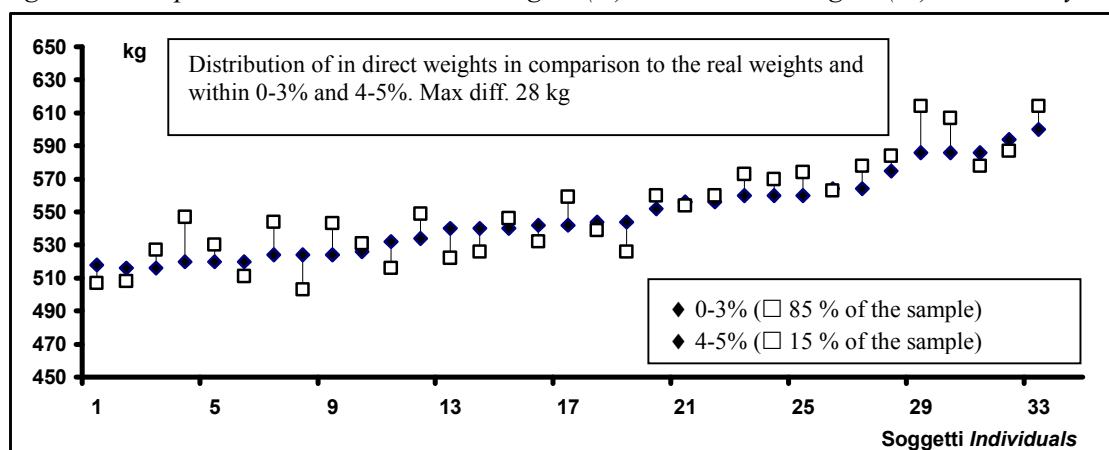
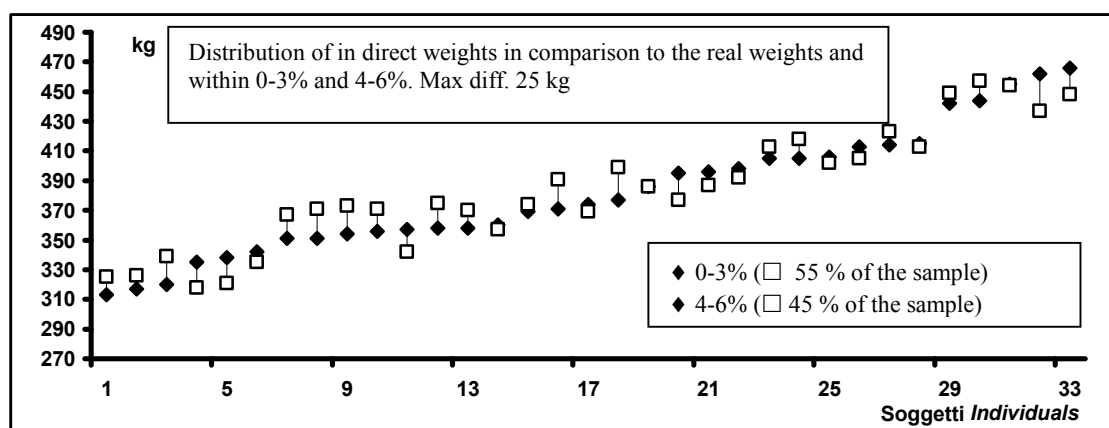


Figure 3 - Comparazione pesi morti reali (◆) e quelli indiretti (□) ottenuti con il VIA
 Figure 3- Comparison between real dead weights (◆) and indirect weights (□) obtained by VIA



BIBLIOGRAFIA- REFERENCES

- Bianconi G. & Negretti P. 1998., Atti Conv. Naz. S.I.S.Vet. 52: 497-498.
- Bianconi G. & Negretti P. 1999., Bianco & Nero 2: 30-32.
- Filippi Balestra G., Negretti P., Tonielli R. 1994., Atti Conv. Naz. S.I.S.Vet. 48: 1561-1565.
- Kuchida K. Hamaya S., Saito Y., Suzuki M., Miyoshi S. 1996., Animal Science and Technology 67: 878-881.
- Mascheroni E. 1897. Moderno Zooliatro, 1897.
- Negretti P., Bianconi G. 1999., Taurus International 8: 18-20.
- Negretti P., Bianconi G. 2001., Atti 3° Conv. Univ. Molise, Soc. Ital. Ippologia 3: 125-132.
- Negretti P. Bianconi G., Verna M. 2003., Meeting of European Association for Animal Production 54: 207-208.
- Negretti P., Bianconi G. 2004., World Conf. of the Brown Swiss cattle breeders 7: 195-201.
- Negretti P., Bianconi G., D'Angelo A., Gaviraghi, Noè A. 2004., Simp. Internaz. di Zootecnia 39: 433-440.
- Tözsér J., Sutta J., Bedő S. 2000., Állattenyésztés és Takarmányozás 49: 385-392.

LIVE WEIGHT , DEAD WEIGHT, AND YIELD AT SLAUGHTERING OF CHIANINI BEEF BY MEANS OF OPTO - INFORMATIC EVALUATION METHODS

Negretti P., Bianconi G.

ABSTRACT – The research work was concerning the development of equations in order to indirectly determine on living individuals the live weight, the dead weight, and the yield at slaughtering. This achievement was possible thanks to the measurement of surface parameters by means of opto-informatic techniques (Visual Image Analysis VIA). In this study a total of 206 individuals belonging to the Chianina breed was analysed. Differences between real weights (obtained by scale) and indirect weights (obtained by VIA) accounted for 0.5%, and showed average correlations between real and indirect values equal to 0.97 ($P < 0.01$). As far as regard the indirect yield at slaughtering, average differences between indirect and real values were of 0.98 % with correlations of 0.80 ($P < 0.01$). The overall results showed a very good reliability of the present opto-informatic methodology, confirming and even improving data obtained in previous works.

KEYWORDS: Opto-informatic techniques, Visual image analysis, Indirect determination of the weight

INTRODUCTION

Since the 19th century many investigators were involved to find new barimetric - from the greek *báros* (weight) and *metréo* (to measure) - methods because the difficult use of scales in the real field; these developments were based on correlations between measurable morphological parameters and live weights (Mascheroni, 1897). Such systems were soon abandoned due to the strong effort required to manually determine some morphometric parameters before calculating useful data to establish weights.

The use of modern scales requires still nowadays a not easy operational mode, thus limiting their application in small-medium farming enterprises. In order to overcome the problem of non reliable traditional tools, novel systems for optical measurements were developed such as opto-informatic techniques or Visual Image Analysis (VIA); they have been shown to be presently the most advantageous methods because they do not require any physical contact with the subject to be measured.

Regarding this topic in Italy as well as in other countries significant results were obtained working with different zootechnical breeds and species: milk cows (Bianconi & Negretti, 1999; Kuchida *et al.*, 1996; Negretti & Bianconi, 2004), beef cows (Negretti & Bianconi, 1999; Tözsér *et al.*, 2000), sport horses (Negretti & Bianconi, 2001), buffaloes (Negretti *et al.*, 2003) and goats (Negretti *et al.*, 2004). The application of such new measurement techniques may then represent an effective and novel tool for both research and farming business.

MATERIALS AND METHODS

Opto-informatic techniques allow both morphological and weight determinations from pictures and video. The system of the applied technology, shown as a simple drawing in figure 1, is made of the following equipments: - digital device; - laser telemeter; - software for data collection. The operational mode of the system has been set up following specific research protocols and investigations previously published (Bianconi & Negretti, 1998; Filippi Balestra *et al.*, 1994). The work was related to 206 individuals of Chianina breed. For each animal an opto-informatic evaluation was carried out at the same time of weight determination made by electronic scale. Calibration of equations used to perform indirect measurements of live weights, dead weights, and yields at slaughtering was made at random on samples which were

not the same as in the case of algebraic formula development. The individuals examined to set equations were 100, 22 and 27; 106, 33 and 28 were the samples used to evaluate the reliability of the chosen equations. Data were analysed by statistical analysis with specific software.

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained from the present research gave interesting insights into the indirect determination of live weight, dead weight, and yield at slaughtering by means of measurements taken on surface parameters such as the Side Surface (S.S.) and the partial Side Surface (p.S.S.). As far as regard the indirect determination of the live weight the equation [$LW = - 386 \text{ kg} + 0.0616 \cdot S.S. (\text{cm}^2)]$ gave interesting results and showed very good correlation between the live weight and that obtained by measuring S.S.. The analysis of differences between average values concerning real weights and indirect weights showed non significant figures (tab.1; fig. 2). In figure 2 are reported as an example only part of the 106 animals analysed. Similar results were also obtained for the indirect determination on living individuals of the dead weights (tab.1; fig.3) by the equation [$DW = - 193 \text{ kg} + 0.035 \cdot S.S. (\text{cm}^2)]$.

For the determination of the yield at slaughtering a regression equation was developed thanks to the establishment of a new parameter appropriately chosen such as p.S.S. [$Yield = 30.4 + (0.0038 \cdot p.S.S.)]$. Such a parameter does not consider the whole surface of the animal but only part of it without legs. Results were very interesting, showing differences in yields between 0 and 2 points for 82% of samples, and 3 points for the rest of samples (tab. 2).

CONCLUSIONS

According to the analysis of data it is clear that the selected surface parameters gave very good correlations and allowed the calibration of several equations for indirect determinations of live weight, dead weight, and yield at slaughtering.

Results were equal and sometime even better than that previously obtained during research investigations on other important animals in zootechnical and sport business such as cow milk, buffaloes and jumping horses. The equation developed for the indirect determination of dead weight is particularly interesting because it is possible to obtain morphometric measurements of living individuals and thereof to get in advance important data before slaughtering.

It can be stated that the use of the computerised opto-informatic teledetection allowed for the first time to obtain morphological data and then indirect values on the weight with no need to performed animal weight evaluation in the field. This system is already established for research activities and it is presently under evaluation to be engineered and improved for faster and easier applications, a key-point for its potential use in the real animal production business.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank the Istituto Sperimentale per la Zootecnia at Monterotondo – Roma (Italy), and the Centro Genetico of ANABIC at S. Martino in Colle - Perugia (Italy) for their collaboration during the present work.