

**Periodico dell’A.N.A.B.I.C.**  
Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani da Carne  
(Ente Morale – D.P.R. n. 679 del 6.6.1961)

**Presidente:** Fausto Luchetti  
**Direttore:** Roberta Guarcini

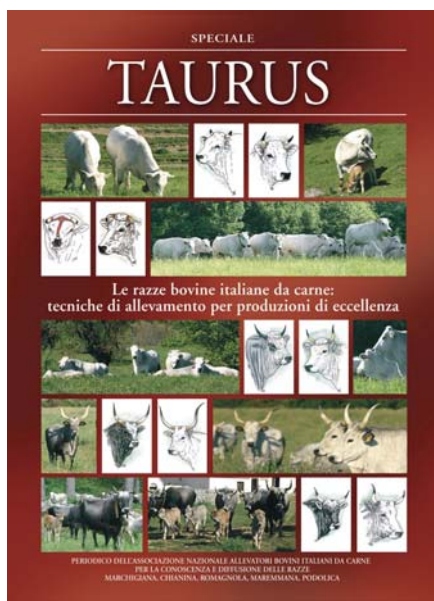
\*\*\*

**TAURUS SPECIALE**

Anno XIX – Numero 6 – Novembre/Dicembre 2007

**Direttore Responsabile:** Roberta Guarcini  
**Segretaria:** Giuseppina Tarducci

**Comitato di redazione:** Roberta Guarcini, Andrea Quaglia, Matteo Ridolfi, Antonio Vagniluca, Chiara Berti, Gaia Martuscelli, Fiorella Sbarra, Francesco Filippini



Copertina: particolare di bovini italiani da carne ([www.ideograph.it](http://www.ideograph.it))

Spedizione in AP.70% - Filiale di Perugia

**Direzione – Redazione – Amministrazione:** 06132 Perugia – S. Martino in Colle  
Tel. 075/6070011

Autorizzazione del Tribunale di Perugia del 12.11.1987 n. 810



## PRESENTAZIONE

La diciottesima edizione di Taurus Speciale offre, come è ormai consuetudine, una vasta panoramica dei più recenti lavori scientifici dedicati alle Razze Bovine Italiane da Carne.

Si tratta complessivamente di 13 approfondimenti su temi strettamente legati all'allevamento delle nostre razze. Dagli aspetti produttivi e riproduttivi dell'allevamento, alle caratteristiche qualitative delle carni, all'alimentazione, al benessere animale.

La raccolta si apre con uno studio sulla razza Chianina e prosegue con ben cinque approfondimenti dedicati alla razza Podolica, a testimoniare l'interesse sempre maggiore per questa razza che sintetizza produttività eco-compatibile e valorizzazione del territorio. Ampio spazio è inoltre dedicato alla razza Marchigiana ed all'utilizzo della variante ipertrofica nell'incrocio su vacche da latte. Argomenti di grande interesse che offrono l'opportunità per una riflessione a tutti gli operatori del settore che, appassionati di queste Razze, contribuiscono a rendere le Razze Bovine Italiane da carne sempre più famose e gradite.

Un sentito e personale ringraziamento va agli Autori dei lavori qui pubblicati, che come ogni anno, apportando il Loro prezioso contributo, dimostrano il loro impegno nella valorizzazione delle nostre meravigliose Razze Italiane.

IL DIRETTORE  
(Roberta Guarcini)



# INDAGINE DEMOGRAFICA IN UN ALLEVAMENTO DI BOVINI DI RAZZA CHIANINA

**Lasagna E., Landi V., Bono C., Sarti F. M.**

*Dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali e  
Zootecniche Università degli Studi di Perugia*

**Riassunto** – In questo lavoro si è voluta analizzare l’evoluzione dei parametri statistici legati alla produzione e riproduzione di 379 bovine di razza Chianina che si sono susseguite nell’allevamento dell’Azienda Agraria Luchetti Basilio e Claudio nel periodo 1971-2006. In particolare, si è prestata attenzione all’influenza esercitata dalle scelte manageriali e commerciali adottate e della loro influenza sull’efficienza dell’allevamento. Partendo dai dati aziendali e del Libro Genealogico si è compilato un database sul quale effettuare le principali analisi di inferenza statistica. Dai dati si è evinto che la maggior parte dei parametri presentano valori migliori rispetto a quelli riportati in bibliografia. Notevole è risultata infatti la precocità ed ottimale la lunghezza del periodo di interparto. Altri parametri negativi, quali: abortività, natimortalità, difficoltà di parto sono, inoltre, risultati poco più che saltuari, mentre la gemellarità ha una frequenza decisamente superiore rispetto a quanto si registra solitamente nella razza Chianina.

**Parole Chiave:** Chianina, Demografia, Statistiche Vitali

## **Introduzione**

La demografia zootecnica studia la struttura e la dinamica delle popolazioni degli animali da reddito, sia dal punto di vista biologico che produttivo, nelle reali condizioni d’allevamento (Bettini, 1987). Lo studio della demografia zootecnica si basa su diversi aspetti quali la descrizione della struttura e della dinamica delle popolazioni animali osservando diverse dimensioni, come ad esempio quella genetica, quella ambientale e quella aziendale. Le diverse dimensioni vengono poi messe a confronto tra loro per individuare quelle che risultano più idonee dal punto di vista produttivo. Lo scopo di questa analisi e di questi confronti è di capire quali sono quei fattori che possono essere considerati come “limitanti” così da eliminarne o ridurne l’effetto sul livello produttivo. Questi aspetti vengono studiati dalla demografia attraverso l’analisi di fonti d’informazione come i registri di stalla, le schede individuali, i censimenti ed i rilevamenti campionari. La presente indagine è stata condotta al fine di individuare i valori assunti dai principali caratteri riproduttivi nella mandria di bovine di razza Chianina allevata presso l’Azienda Agraria Luchetti Basilio e Claudio, ubicata a Collazzone (PG). Si sono presi in considerazione i dati aziendali nel periodo 1971-2006 relativi a un totale di 379 soggetti.

Lo studio è stato effettuato osservando anche l'evoluzione storica dei parametri considerati, al fine di accertare se la selezione operata e le scelte manageriali adottate nel corso degli anni, abbiano influenzato, in senso positivo o negativo, le performance riproduttive e quindi la redditività dell'allevamento.

### **Materiali e Metodi**

Nel campione sono state considerate, fin dall'inizio della loro carriera riproduttiva, tutte le vacche che erano presenti, o sono successivamente entrate nell'allevamento, dal 1971 all'anno 2006, per un totale di 379 capi.

Le informazioni necessarie per effettuare tale lavoro sono state reperite direttamente nella banca dati del Libro Genealogico della razza Chianina tenuto dall'Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani da Carne (ANABIC).

Per una maggiore omogeneità si è tenuto conto delle performance riproduttive fino all'undicesimo parto, sono stati tralasciati gli ordini successivi perché presenti solo in un trascurabile numero di vacche (43); inoltre va tenuto conto che, per i diversi parametri considerati, sono stati osservati solo periodi temporali in cui vi fosse un congruo numero di dati.

Sulla base delle informazioni desunte dai dati reperiti, sono stati costruiti due file di dati, di cui il primo comprendeva:

- matricola della vacca;
- anno di nascita;
- tipo di inseminazione (naturale o artificiale);
- ordine di parto;
- età di inseminazione.

Ogni vacca si ripeteva tante volte quanti parti aveva effettuato.

Nel secondo data-set si riportava:

- matricola della vacca;
- anno di nascita;
- ordine di parto,
- esito della gravidanza (parto o aborto);
- difficoltà di parto (spontaneo, assistito, cesareo);
- tipo di parto (singolo o gemellare);
- tipo di nascita (nato vivo o nato morto);
- età al parto.

Anche in questo caso ogni vacca si ripeteva tante volte quanti erano i suoi parti.

Sulla base dei dati sopra elencati si è inoltre provveduto a calcolare, per ogni ordine di parto:

- la durata del periodo intercorso fra due parti, nel prosieguo definita come interparto.

Nell'esposizione dei risultati sono stati quindi riportati i valori relativi ai caratteri ritenuti più indicativi in relazione alle performance riproduttive della mandria, quali:

- l'età alla prima fecondazione;
- l'età al primo parto;
- l'interparto, stimato come differenza tra le medie dell'età ai diversi parti;
- il tipo di fecondazione;
- la frequenza degli aborti;
- la frequenza dei parti spontanei;
- la vivinatalità;
- la frequenza dei parti gemellari.

La numerosità delle osservazioni relative ad ogni carattere è riportata in tabella 1.

**Tabella 1** - Numerosità delle osservazioni relative ad alcune statistiche vitali.

CARATTERE	n
Età I fecondazione	379
Età I parto	379
Tipo di inseminazione	1809
Esito fecondazioni	2039
Tipo di parto	2015
Tipo di nascita	1915
Difficoltà di parto	1560

Nella elaborazione statistica dei dati si è proceduto al calcolo dei principali parametri di inferenza (media, deviazione standard, intervallo di variabilità), considerando tutte le osservazioni disponibili senza distinzione tra i diversi ordini di parto o suddivise per ordine di parto; talora, inoltre, per avere un'immagine dell'andamento dei caratteri studiati nel tempo sono state valutate le medie in relazione all'anno di nascita. Tutte le analisi statistiche sono state condotte con il supporto del software SAS (S.A.S., 2000), tramite le procedure MEANS e FREQ.

### **Discussione dei Risultati**

In tabella 1 si nota come il maggior numero di osservazioni sia relativo all'esito della fecondazione (2039), più contenuta è la numerosità degli altri caratteri (379 - 2015). Nella tabella 2 sono stati riportati i valori medi relativi ad alcune statistiche vitali; per quanto concerne il carattere precocità, l'età al primo salto è risultata mediamente di 535,6 d, mostrando che nell'azienda studiata sono presenti soggetti molto più precoci rispetto a quelli osservati da Bordi e coll. (1966) di cui però si riportava l'età al primo concepimento (726,7 d).

**Tabella 2** - Valori di alcune statistiche vitali.

CARATTERE		X	S	MIN	MAX
Età I salto	d	535,6	±145,0	410,0	1015,0
Età I parto	d	722,1	±228,6	615,0	1480,0
Interparto	d	328,5	-	-	-

L'età media al primo parto è stata di 722,1 d e, anche questo parametro, risulta più precoce di quello riscontrato in uno studio condotto su 2.424 vacche di razza Chianina (939 d) da Geri et al. nel 1984, così come è inferiore l'età al primo parto osservata da altri autori, tra cui Lucifero e coll. (1964) (1021,4 d), Bordi e coll. (1966) (1016,0 d), Panella e coll.(1996) (997 d) e Landi e coll. (2006) (955 d).

Il valore medio dell'interparto, di circa 11 mesi, è risultato assai buono e testimonia il corretto management riproduttivo praticato in azienda.

Le età al primo parto registrate nel periodo 1998-2003 (tabella 3) mostrano sostanzialmente una precocità piuttosto omogenea nel tempo; i valori medi, compresi tra 866,4 (2001) e 995,5 giorni (1998) indicano che, mediamente, le vacche partoriscono intorno ai due anni e mezzo.

**Tabella 3** - Valore dell'età al primo parto (giorni) in diversi anni di nascita.

Anno	$\bar{X} \pm S$	minimo	massimo
1998	995,5 ± 142,9	680	1262
1999	901,3 ± 97,9	578	1049
2000	895,7 ± 75,6	706	1051
2001	866,4 ± 92,1	561	1090
2002	888,1 ± 92,8	733	1339
2003	919,5 ± 96,7	790	1658

Andando poi ad osservare la lunghezza dell'interparto nei diversi ordini di parto (tabella 4), si nota che, col proseguire degli ordini di parto e forse a causa dell'età più avanzata delle vacche, tale parametro gradualmente aumenta, con un picco massimo al quinto parto. E' tuttavia doveroso precisare che negli ordini di parto più avanzati cala nuovamente. Il motivo di quest'ultima contrazione è probabilmente dovuto al fatto che solo le migliori fattrici raggiungono ordini di parto superiori al settimo. Complessivamente i valori riportati in tabella 4 evidenziano un attento management aziendale che si traduce in valori di interparto ottimali per l'allevamento di bovini da carne. Tali risultati, nel complesso, si presentano migliori rispetto a quelli riportati da Landi e coll. (2006) in un lavoro analogo sulla razza Chianina.

**Tabella 4** - Valori del periodo di interparto nei diversi ordini di parto (d).

ORDINE DI PARTO	$\bar{X}$
Primo	378,8
Secondo	384,4
Terzo	393,0
Quarto	397,9
Quinto	407,5
Sesto	383,3
Settimo	374,2
Ottavo	361,6
Nono	382,2
Decimo	372,4

Passando a commentare il tipo di fecondazione (tabella 5), relativo all'ultimo decennio si osserva che tale parametro sembra aver subito un notevole cambiamento. Infatti, nei primi due anni (1996-1997), non si è quasi mai ricorso alla fecondazione artificiale (1%), mentre negli anni successivi tale pratica appare sempre più seguita, ad indicare l'uso di tori extra-aziendali con conseguente riduzione dei problemi connessi alla consanguineità e con l'ottenimento di una rimonta di elevato valore genetico.

**Tabella 5** - Andamento (%) del tipo di fecondazione nel tempo.

ANNO	TIPO DI FECONDAZIONE	
	artificiale	naturale
1996	1,0	99,0
1997	1,0	99,0
1998	8,2	91,8
1999	13,4	86,6
2000	28,3	71,9
2001	26,2	73,8
2002	26,3	73,7
2003	26,5	73,6
2004	17,3	82,7
2005	32,0	68,0
2006	31,2	68,8

Per quanto concerne la percentuale di aborti nei diversi ordini di parto (tabella 6) i valori osservati confermano la nota facilità di parto della razza Chianina: risultano, infatti, sempre assai contenuti e vanno costantemente calando dal primo parto (1,8%) ai parti dell'età matura (0,6 – 0,8%), tornando a manifestarsi poi un po' più frequentemente nei soggetti di età più avanzata (3,3% - 2,5%).

**Tabella 6** - Frequenze (%) del coefficiente degli interventi fecondativi per ogni ordine di parto.

ORDINE DI PARTO	ESITO DELLA GRAVIDANZA	
	aborto	parto
1	1,8	98,2
2	1,6	98,4
3	2,2	97,8
4	1,2	98,8
5	1,0	99,0
6	0,6	99,4
7	0,7	99,3
8	0,8	99,2
9	3,3	96,7
10	1,6	98,4
11	2,5	97,5

Anche la tabella 7, in cui viene illustrata la facilità di parto, evidenzia le buone doti di “fattrice” delle vacche Chianine; in tutto il periodo esaminato solo in un’occasione si è dovuto ricorrere al taglio cesareo. Inoltre, i parti assistiti, non hanno mai superato il 6% (primo parto) mantenendosi spesso su valori compresi tra il 2% ed il 4%.

**Tabella 7** - Frequenze (%) dei vari gradi di difficoltà di parto negli ordini di parto.

ORDINE DI PARTO	GRADO DI DIFFICOLTA’		
	spontaneo	assistito	cesareo
1	94,0	6,0	0
2	95,2	4,3	0,5
3	97,7	4,9	0
4	97,7	2,3	0
5	94,4	5,6	0
6	98,0	2,0	0
7	95,5	4,5	0
8	94,8	5,2	0
9	95,3	4,7	0
10	98,3	1,7	0
11	94,7	5,3	0

Le percentuali di nati vivi, riportati in tabella 8, ribadiscono quanto già ampiamente affermato in precedenza circa le ottime doti riproduttive della Chianina; i nati vivi, tranne che in un caso, hanno sempre superato il 90%. Da notare che, ovviamente, le

primipare hanno dato risultati leggermente inferiori rispetto alle vacche più mature; è da sottolineare, infine, che le vacche di undicesimo parto su 39 eventi non hanno fatto registrare alcuna mortalità.

**Tabella 8** - Frequenza (%) dei nati vivi e dei nati morti nei diversi ordini di parto.

ORDINE DI PARTO	NATI	
	vivi	morti
1	90,5	9,5
2	94,8	5,2
3	93,4	6,6
4	94,6	5,4
5	95,2	4,8
6	92,4	7,6
7	91,8	8,2
8	92,7	7,3
9	94,3	5,7
10	87,1	12,9
11	100,0	0

La gemellarità riscontrata (tabella 9) è stata assai più elevata di quanto in genere si osserva per la specie bovina e per la razza Chianina in particolare; le percentuali di gemelli variano infatti dall'1,9% delle primipare al 12,6% delle vacche di ottavo parto con valori sempre vicini all'8%. Solo in un caso (10° ordine di parto) sono nati unicamente vitelli singoli.

**Tabella 9** - Tipo di parto nei diversi ordini di parto.

ORDINE DI PARTO	TIPO DI PARTO	
	singolo	gemellare
1	98,2	1,9
2	93,9	6,1
3	92,0	8,0
4	92,0	8,0
5	92,8	7,2
6	95,6	4,4
7	91,4	8,6
8	87,4	12,6
9	90,6	9,4
10	100,0	0
11	87,9	10,7

## **Conclusioni**

Dai dati riportati nel presente lavoro è possibile dedurre una situazione generale positiva nelle performance riproduttive delle vacche allevate nell'azienda oggetto dello studio.

Notevole è risultata infatti la precocità ed ottimale la lunghezza del periodo di interparto.

Altri parametri negativi, quali: abortività, natimortalità, difficoltà di parto sono inoltre risultati poco più che saltuari, mentre la gemellarità ha una frequenza decisamente superiore rispetto a quanto si registra solitamente nella razza Chianina.

## **Ringraziamenti**

Un sentito ringraziamento va all'Azienda Agraria Luchetti Basilio e Claudio (Collazzone – PG) per aver consentito l'utilizzo dei propri dati aziendali. Un ulteriore senso di stima al Sig. Andrea Quaglia dell'ufficio Libro Genealogico di ANABIC per aver predisposto il dataset aziendale.

## **Bibliografia**

- Bettini T. M., 1987, Elementi di scienza della produzione animale. Edagricole.
- Bordi A., Proto V., Gatti L., 1966, Studio su alcune statistiche vitali in vacche di razza Chianina. Produzione animale, 5 (1-2), 75.
- Geri G., Lucifero M., Zappa A., 1984, Atti "Convegno sulle razze bovine bianche da carne della Italia centrale. Situazione degli allevamenti.", 81. Accademia dei Georgofili, Firenze, 26 – 27 ottobre.
- Landi V., Lasagna E., Pulzonetti F., Sarti F.M., 2006, Le statistiche vitali delle bovine chianine allevate presso l'Azienda Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, Taurus speciale, XVIII, 7, 15-25.
- Lucifero M., Marai F. M., 1964, La razza Chianina III. Età primo parto e intervallo tra i parti. Studi Ssassaresi, 12, 224.
- Panella F., Filippini F., Sarti F. M., 1996, Caratteristiche morfologiche e performance riproduttive nei bovini da carne. Taurus VIII (7), 7.
- SAS, 2000, SAS online doc, Version 8. SAS Institute Inc, Cary (NC).

# QUADRO EMATOLOGICO E PROTEICO QUALI INDICI DI DIVERSITÀ TRA I BOVINI ALLEVATI IN PUGLIA: LA RAZZA PODOLICA A CONFRONTO CON LE RAZZE COSMOPOLITE DA LATTE

**Rubino G. (1), Pieragostini E. (2), Caroli A. (1)\*, Petazzi F. (1)**

*(1) Dip. Sanità, e Benessere degli Animali (DISBA) - Università di Bari*

*(2) Dip. Progettazione e Gestione dei Sistemi Agro-zootecnici e Forestali (DIPROGESA) - Università di Bari*

**Riassunto** – Il profilo ematologico e sieroproteico di un animale fornisce un'utile indicazione riguardo alle caratteristiche fisiologiche, sanitarie e produttive del soggetto stesso, rappresentando uno strumento operativo per i veterinari chiamati a valutare o certificare il livello di benessere in allevamento. Diventa importante stabilire parametri di riferimento non generici, bensì specifici della razza e/o delle condizioni ambientali. Il presente lavoro presenta alcuni parametri ematologici e sieroproteici di significato clinico nelle razze bovine Podolica, Bruna Italiana e Frisona Italiana, allevate in una regione condizionata dalle malattie trasmesse da zecche.

Sono stati analizzati, mediante analisi statistica univariata e multivariata, i dati relativi a 538 animali, sia maschi che femmine, in produzione ed in buono stato di nutrizione e di salute, provenienti da diverse aziende zootecniche pugliesi. I risultati ottenuti hanno delineato un profilo ematologico e sieroproteico per ogni razza, consentendo di discriminare la razza autoctona Podolica dalle cosmopolite e di descrivere in modo sintetico la variabilità di alcuni parametri di significato clinico in animali la cui produttività risente pesantemente della presenza di emoparassiti enzootici.

**Parole Chiave:** Dati di Riferimento, Normalità, Analisi delle Componenti Principali

## **Introduzione**

Il quadro ematologico e sieroproteico di un animale fornisce un'indicazione di diverso possibile utilizzo riguardo alle sue caratteristiche fisiologiche, produttive, ovvero di situazione patologica in atto e si identifica, quindi, come un utile strumento operativo per i veterinari chiamati a valutare o certificare il livello di benessere in allevamento. Diventa importante stabilire parametri di riferimento non

---

\* Attualmente la Prof. Anna Caroli svolge la sua attività di professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze biomediche e biotecnologie dell'Università di Brescia.

generici, bensì specifici della razza e delle condizioni ambientali in cui gli animali vivono.

La Puglia ha sempre posseduto una razza robusta e rustica di bovini da lavoro, che ha soddisfatto l'economia agricola della regione fino al 1950. Si tratta della razza Podolica, connotata da pregevoli doti di rusticità, frugalità, tolleranza a stress ambientali ed alle malattie trasmesse da zecche, enzootiche delle regioni dell'Italia meridionale (Pieragostini, 1998; Rubino et al., 2002; Ceci et al., 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002; Otranto et al., 2001).

Dopo gli anni cinquanta, momento di svolta economica e sociale in Italia, la zootecnia da latte pugliese, così come la zootecnia da latte italiana, ha visto la diffusione di genotipi bovini con la migliore attitudine alla produzione di latte, la Bruna Alpina e la Frisona, la prima proveniente dalla zona alpina e la seconda dall'Olanda e dalla Pianura Padana. I due genotipi in Puglia hanno avuto due distinte linee evolutive, la Frisona è stata introdotta e mantenuta come razza pura, mentre la razza Bruna è stata incrociata da alcuni allevatori con la razza Podolica, originando un nuovo pool genetico chiamato Bruna Pugliese.

Il presente lavoro analizza la variabilità di alcuni parametri ematologici e sieroproteici di significato clinico nelle razze bovine Podolica, Bruna Italiana e Frisona Italiana allevate in Puglia, regione nella quale, accanto ad un'elevata diversificazione di allevamento, è presente una pesante pressione sulle condizioni di benessere degli animali derivante dalla nota situazione di enzoozia da malattie trasmesse da zecche.

## **Materiali e Metodi**

### *Animali*

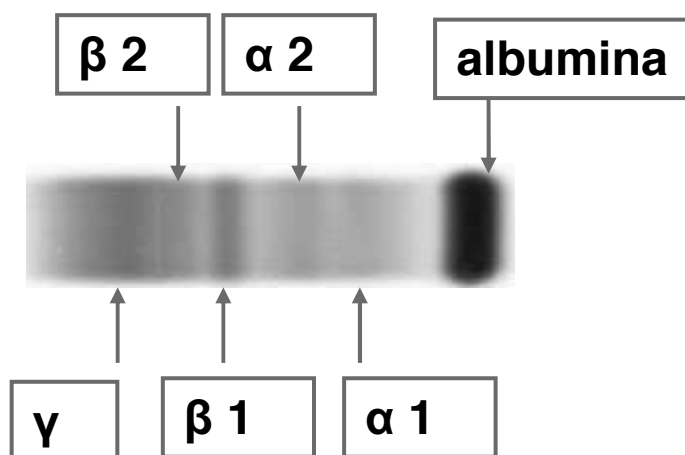
In 17 diverse aziende zootecniche pugliesi sono stati prelevati campioni di sangue dalla vena giugulare con il sistema Vacutainer BD®, su un totale di 538 capi, sia maschi che femmine, di specie bovina, in produzione ed in buono stato di nutrizione e di salute (Tab. 1). I campionamenti sono stati effettuati su bovini di razza Podolica e Bruna italiana, appartenenti a mandrie in allevamento semibrado, e bovini di razza Frisona italiana classicamente allevati in regime stallino o semistallino.

### *Analisi ematochimiche*

Le analisi quali-quantitative sono state condotte su campioni di siero e di sangue in toto raccolto in EDTA. Il conteggio degli eritrociti è stato effettuato tramite lettura automatica con contaglobuli SEAC Hemat 8 ad impedenza elettrica. In modo analogo è stato eseguito il conteggio totale dei leucociti, provvedendo poi alla definizione delle singole formule leucocitarie tramite lettura microscopica di strisci di sangue periferico, colorati con soluzione di Giemsa al 10%. La determinazione percentuale dell'ematocrito (HCT) è stata effettuata con metodo di lettura diretta su scala. L'esame microscopico degli strisci di sangue periferico e dei buffy coats, condotto secondo le metodiche classiche, è un prezioso ausilio per il riscontro di

eventuali emoparassiti, la cui silente presenza spesso caratterizza il sangue dei soggetti autoctoni. L'elettroforesi delle sieroproteine è stata realizzata su supporto di gel di agarosio in tampone Tris/Barbital, con sodio azide e thiomersal come conservanti, applicando una tensione di 450 V per 12 minuti, secondo il metodo della Helena BioSciences®. Un esempio di frazionamento è riportato in Fig.1.

**Figura 1:** Pattern elettroforetico delle frazioni sieroproteiche di bovino in gel di agarosio



**Tabella 1** - Matrice della dimensione dei campioni per razza (BR = Bruna italiana, FR = Frisona italiana, PO = Podolica).

	Bovini			Totale
	BR	FR	PO	
Aziende	9	2	6	17
♂♂	13	0	12	25
♀♀	237	66	210	513
Totale capi	250	66	222	538

#### *Analisi statistica*

Abbiamo definito alcune statistiche descrittive analizzando la distribuzione dei parametri ematochimici indicati nelle tre razze. L'effetto della razza sui parametri è stato valutato mediante analisi della varianza, utilizzando la Procedura GLM (General Linear Model) del pacchetto statistico SAS (1990). La procedura

PRINCOMP (Principal Components) è stata infine utilizzata per valutare la variabilità congiunta di tutti i parametri ematici disponibili nelle diverse specie. Si è raffigurata graficamente la dispersione delle prime due componenti in funzione della razza.

Poiché l'obiettivo dell'indagine era di definire un range di normalità per le tre razze bovine in esame allevate in Puglia, tutte le osservazioni delle variabili ematiche che si scostavano sensibilmente da questa definizione sono state scartate.

La netta separazione elettroforetica della frazione sieroproteica alfa in alfa1 e alfa2, ben evidente nei tracciati delle razze Frisona e Podolica, non è stata ugualmente ottenuta per le bovine di razza Bruna per l'utilizzo nella prima fase del campionamento di una tecnica meno discriminante, e tale evento ci ha fatto considerare, per la elaborazione statistica complessiva e totale, una singola frazione alfa totale, anche in considerazione dello scarso interesse, nello specifico di normalità, del frazionamento stesso.

### **Discussione dei Risultati**

La tabella 2 riporta, insieme alle abbreviazioni delle diverse variabili, le statistiche descrittive ottenute dall'analisi dei 538 campioni esaminati. La tabella 3 riporta le medie stimate ed i rispettivi errori standard dei diversi parametri in funzione della razza. Differenze statisticamente significative sono indicate da diverse lettere.

Le medie generali riportate in tabella 2 evidenziano un ampio range di variabilità. Analizzando innanzitutto i parametri ematologici HCT, RBC, Hb, MCV, MCH, MCHC, WBC, si osservano coefficienti di variazione compresi tra un valore minimo di 11.29% per il parametro HCT e un massimo di 33.13% per RBC.

I valori più elevati dei coefficienti di variazione per i parametri di ripartizione percentuale della serie bianca mostrano un'asimmetria della distribuzione, particolarmente per gli eosinofili (CV=76.61%), i monociti (CV=92.16%) e i basofili (CV=924.35%). Tale asimmetria è rappresentata graficamente negli istogrammi 1, 2 e 3. I dati relativi alla ripartizione proteica presentano coefficienti di variazione compresi tra 10.66% (proteine totali) e 37% (alfa globuline g/dl) (Tabella 2). Le distribuzioni di frequenza di RBC e di Hb (istogrammi figura 2) mostrano una tendenza bimodale nella dispersione dei dati, probabilmente imputabile a particolari effetti ambientali; rappresentazioni grafiche più dettagliate, riportate di seguito, mettono in luce la prevalente concentrazione di individui di un allevamento nell'area della distribuzione attorno ai valori superiori di RBC e inferiore di Hb. I parametri ALFA%, BETA% e, in minor misura, GAMMA% mostrano altresì una distribuzione di frequenza caratterizzata da un andamento bimodale (figura 3 e istogramma 4). Tale andamento è probabilmente imputabile all'effetto della razza. In particolare, la figura 3 evidenzia come la razza Podolica si trovi, rispetto alle cosmopolite, nell'area di destra del grafico, attorno ai valori maggiori di ALFA% e BETA%. A riprova di questo interessante effetto, si nota come le differenze tra le razze (tabella 3) siano risultate in genere altamente significative.

**Tabella 2** - Statistiche descrittive delle variabili ematiche ottenute dall'analisi del campione totale.

<b>Variabile</b>	<b>Codice</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>CV %</b>
Ematocrito (dl/dl) (%)	HCT	466	29.40	3.32	21.00	41.00	11.29
Eritrociti x 10 <sup>6</sup> /μl	RBC	290	6.95	2.30	3.35	14.40	33.13
Globuli bianchi x 10 <sup>3</sup> /μl	WBC	268	7.81	2.06	4.00	15.60	26.38
Emoglobina (g/dl)	Hb	455	9.50	1.79	4.37	14.20	18.85
Volume medio corpuscolare fl	MCV	290	47.38	6.95	32.00	72.86	14.67
Emoglobina media corpuscolare pg	MCH	290	17.23	2.32	11.10	25.13	13.45
MCH concentrazione (%)	MCHC	456	38.86	1.99	26.86	47.86	5.54
Neutrofili (%)	N	388	37.20	13.71	6.90	88.00	36.86
Linfociti (%)	L	388	51.07	13.66	11.00	88.00	26.75
Monociti (%)	E	387	10.35	7.93	0.00	7.0	92.16
Eosinofili (%)	M	360	1.53	1.41	0.00	38.00	76.61
Basofili (%)	B	388	0.02	0.14	0.00	2.00	924.35
Proteine totali	PTOT	442	8.04	0.86	5.70	11.00	10.66
Albumina %	ALB %	416	40.98	9.00	18.05	58.27	21.96
Alfa globuline %	ALFA %	356	12.61	3.99	5.92	23.72	31.65
Beta <sub>1</sub> globuline %	BETA <sub>1</sub>	416	8.39	2.04	2.28	13.55	24.37
	%						
Beta <sub>2</sub> globuline %	BETA <sub>2</sub>	416	10.28	2.89	4.76	23.44	28.15
	%						
Beta globuline %	BETA %	356	18.57	4.32	8.51	30.92	23.27
Gamma globuline %	GAMMA	416	26.89	5.76	13.50	52.73	21.42
	%						
Albumina g/dl	ALB g	416	3.25	0.58	1.50	4.77	17.95
Alfa globuline g/dl	ALFA g	356	1.03	0.38	0.47	1.99	37.00
Beta <sub>1</sub> globuline g/dl	BETA <sub>1</sub> g	416	0.68	0.18	0.18	1.13	27.22
Beta <sub>2</sub> globuline g/dl	BETA <sub>2</sub> g	416	0.84	0.29	0.31	2.23	35.04
Beta globuline g/dl	BETA g	356	1.52	0.45	0.69	2.92	29.74
Gamma globuline g/dl	GAMMA	416	2.20	0.65	0.97	5.54	29.67
	g						
Albumina/Globuline	Alb/Glob	416	0.73	0.27	0.21	1.40	36.32

**Tabella 3** - Medie stimate  $\pm$  errore dei parametri ematici in funzione della razza bovina. Diverse lettere contrassegnano differenze significative tra le medie con probabilità  $P < 0.001$  (maiuscola) o  $P < 0.05$  (minuscola).

Variabile	Razza		
	Bruna	Frisona	Podolica
HCT	28.51 $\pm$ 0.31 <sup>A</sup>	30.33 $\pm$ 1.38	29.88 $\pm$ 0.23 <sup>B</sup>
RBC	7.18 $\pm$ 0.15 <sup>Aa</sup>	9.05 $\pm$ 0.90 <sup>Bb</sup>	5.78 $\pm$ 0.31 <sup>C</sup>
WBC	7.19 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup>	7.83 $\pm$ 0.81	8.08 $\pm$ 0.41 <sup>b</sup>
Hb	8.65 $\pm$ 0.11 <sup>A</sup>	8.97 $\pm$ 0.65 <sup>Aa</sup>	10.35 $\pm$ 0.11 <sup>Bb</sup>
MCV	46.43 $\pm$ 0.45 <sup>A</sup>	39.00 $\pm$ 2.62 <sup>B</sup>	52.62 $\pm$ 0.88 <sup>C</sup>
MCH	17.20 $\pm$ 0.16 <sup>Aa</sup>	14.61 $\pm$ 0.92 <sup>B</sup>	18.07 $\pm$ 0.31 <sup>Cc</sup>
MCHC	37.11 $\pm$ 0.11 <sup>A</sup>	37.58 $\pm$ 0.66 <sup>A</sup>	34.65 $\pm$ 0.11 <sup>B</sup>
N	40.98 $\pm$ 1.35 <sup>Aa</sup>	32.20 $\pm$ 5.99 <sup>b</sup>	36.20 $\pm$ 0.91 <sup>B</sup>
L	53.50 $\pm$ 1.31 <sup>A</sup>	60.60 $\pm$ 5.84	48.39 $\pm$ 0.88 <sup>B</sup>
E	3.89 $\pm$ 0.64 <sup>A</sup>	6.80 $\pm$ 2.86 <sup>A</sup>	14.80 $\pm$ 0.43 <sup>B</sup>
M	1.79 $\pm$ 0.13 <sup>A</sup>	0.80 $\pm$ 0.60	0.59 $\pm$ 0.10 <sup>B</sup>
B	0.01 $\pm$ 0.02	0.00 $\pm$ 0.07	0.02 $\pm$ 0.01
PTOT	7.86 $\pm$ 0.07 <sup>A</sup>	7.80 $\pm$ 0.10 <sup>A</sup>	8.58 $\pm$ 0.07 <sup>B</sup>
ALB %	47.56 $\pm$ 0.50 <sup>A</sup>	38.77 $\pm$ 0.68 <sup>B</sup>	31.52 $\pm$ 0.48 <sup>C</sup>
ALFA %	9.96 $\pm$ 0.16 <sup>A</sup>	8.82 $\pm$ 0.71 <sup>A</sup>	17.22 $\pm$ 0.15 <sup>B</sup>
BETA <sub>1</sub> %	7.23 $\pm$ 0.13 <sup>A</sup>	9.15 $\pm$ 0.18 <sup>Bb</sup>	9.63 $\pm$ 0.13 <sup>Cc</sup>
BETA <sub>2</sub> %	9.27 $\pm$ 0.23 <sup>A</sup>	9.90 $\pm$ 0.31 <sup>A</sup>	11.87 $\pm$ 0.22 <sup>B</sup>
BETA %	16.50 $\pm$ 0.30 <sup>A</sup>	17.05 $\pm$ 1.33 <sup>A</sup>	21.50 $\pm$ 0.28 <sup>B</sup>
GAMMA %	25.97 $\pm$ 0.46 <sup>A</sup>	24.57 $\pm$ 0.62 <sup>A</sup>	29.73 $\pm$ 0.44 <sup>B</sup>
ALB g	3.71 $\pm$ 0.03 <sup>A</sup>	3.01 $\pm$ 0.04 <sup>B</sup>	2.67 $\pm$ 0.03 <sup>C</sup>
ALFA g	0.78 $\pm$ 0.02 <sup>A</sup>	0.71 $\pm$ 0.07 <sup>A</sup>	1.47 $\pm$ 0.01 <sup>B</sup>
BETA <sub>1</sub> g	0.57 $\pm$ 0.01 <sup>A</sup>	0.71 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>	0.82 $\pm$ 0.01 <sup>C</sup>
BETA <sub>2</sub> g	0.74 $\pm$ 0.02 <sup>A</sup>	0.77 $\pm$ 0.03 <sup>A</sup>	1.03 $\pm$ 0.03 <sup>B</sup>
BETA g	1.30 $\pm$ 0.03 <sup>A</sup>	1.37 $\pm$ 0.15 <sup>A</sup>	1.85 $\pm$ 0.03 <sup>B</sup>
GAMMA g	2.06 $\pm$ 0.05 <sup>A</sup>	1.93 $\pm$ 0.07 <sup>A</sup>	2.58 $\pm$ 0.05 <sup>B</sup>
Alb/Glob	0.93 $\pm$ 0.01 <sup>A</sup>	0.64 $\pm$ 0.02 <sup>B</sup>	0.46 $\pm$ 0.01 <sup>C</sup>

In particolare, la razza Podolica mostra i minori valori di RBC (5.78), MCHC (34.65) linfociti (48.39), monociti (0.59), ALB% (31.52), ALB g/dl (2.67) e di ALB/GLOB (0.46). Di contro, la stessa razza presenta le medie più elevate per quanto riguarda i seguenti parametri ematici: WBC (8.08), Hb (10.35), MCV (52.62), MCH (18.07), eosinofili (14.80), ALFA% (17.22), BETA% (21.50), GAMMA% (29.73) e GAMMA g/dl (2.58).

La figura 4, infine, rappresenta graficamente le prime due componenti ottenute dall'analisi delle componenti principali. Si nota come la razza Podolica si colloca soprattutto nei quadranti di destra del grafico, mentre le cosmopolite si trovano più spostate verso i quadranti di sinistra, in particolare la Bruna.

Le differenze osservate possono trovare una logica giustificazione nel fatto che la razza autoctona, rispetto alle due cosmopolite, da una parte è maggiormente esposta agli emoparassiti per il sistema di allevamento estensivo, dall'altra è caratterizzata da un patrimonio genetico specifico, che può influenzare pesantemente il quadro ematologico (Cresswell, Hutchings, 1962; Whitelock, 1963) nonché la ripartizione percentuale delle proteine del siero sia per il polimorfismo che per la differente espressione dei geni codificanti per ciascuna frazione sieroproteica.

Altro rilievo da non trascurare nella valutazione delle differenze è il fatto che nell'indagine microscopica accanto ad occasionali riscontri di *Babesia spp.*, presenti come elementi singoli o raramente in coppia, nei bovini di razza Podolica il riscontro di *Anaplasma spp.* e *Theileria spp.*, è risultato così elevato da interessare la gran parte degli animali ed, in qualche azienda, la quasi totalità dei soggetti esaminati. Sulla base di questo riscontro ed in considerazione della normalità del relativo quadro ematologico è evidente che per bovini podolici la convivenza con i parassiti trasmessi da zecche è una antica consuetudine.

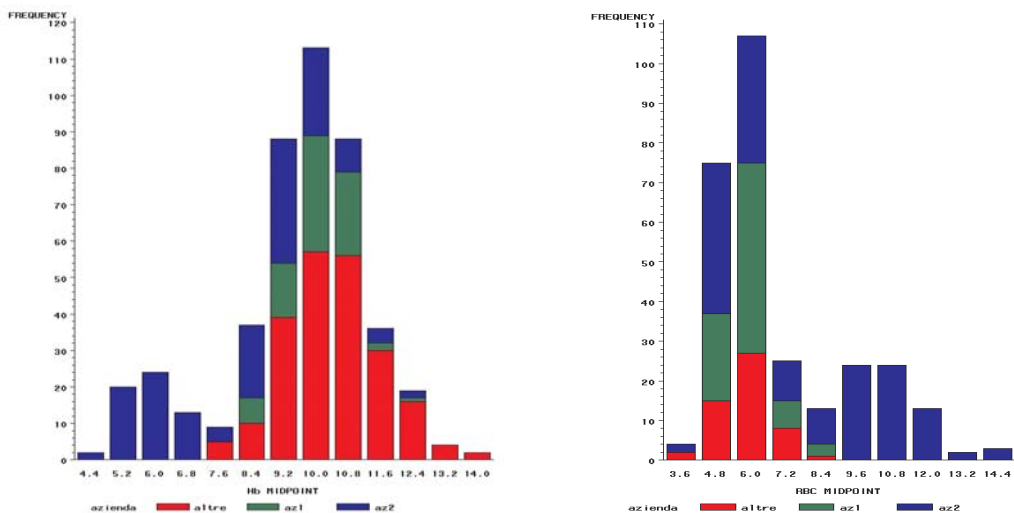
In conclusione, la definizione di parametri tipici della razza Podolica, ha evidenziando come nel confronto con le altre razze, accanto alle note differenze legate alla diversa attitudine produttiva, esistano differenze di metabolismo intermedio, cui vanno aggiunte le chiare manifestazioni di tolleranza nei confronti della presenza dei parassiti enzootici trasmessi dalle zecche.

### **Bibliografia**

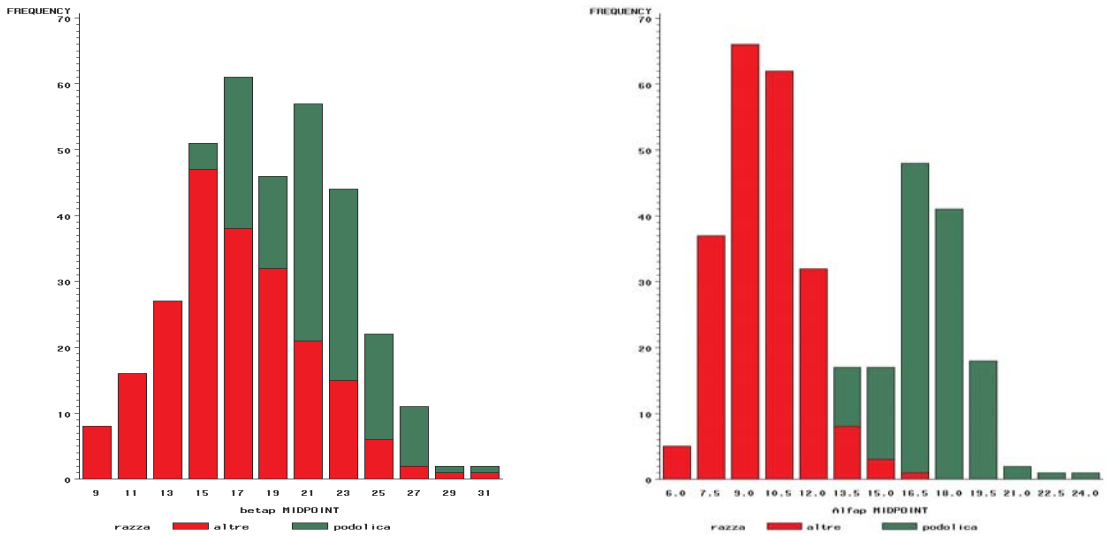
- Ceci L., Carelli G., Petazzi F., Sasanelli M. (1995) La theileriosi bovina in Puglia (nota preliminare). Atti Società Italiana di Buiatria 27: 285-291
- Ceci L., Carelli G., Sasanelli M. (1996) Anaplasmosi in Puglia: valutazione della sieroprevalenza dell'infezione sostenuta da *Anaplasma marginale*. Atti Società Italiana di Buiatria vol. XXVIII: 189-195.
- Ceci L., Kirvar E., Carelli G., Brown D., Sasanelli M., Sparagano O. (1997) Evidence of *Theileria buffeli* infection in cattle in the South of Italy. Veterinary Record 140: 581-583.
- Ceci L., Carelli G., Tassi P., Jongejan F., Sparagano O. (1999) Identification of *Theileria buffeli/orientalis* and *Babesia bigemina* in Apulia cattle using molecular techniques and study of changes in blood parameters. Parassitologia 41 (Suppl. 1): 31-32.
- Ceci L., Carelli G., Tassi P. (2000) Theileriosi in Puglia da *Theileria buffeli*: caso clinico, indagine clinico-epidemiologica d'allevamento e tipizzazione biomolecolare. Atti Società Italiana di Buiatria vol. XXXII 5-6-7 maggio 2000 Stresa.
- Ceci L., Carelli G., Tassi P., Greco B., Lacinio R. (2001) Le malattie trasmesse da zecche in allevamenti di bovine da latte dell'Italia meridionale: studio clinico-epidemiologico longitudinale (parte prima). Atti Società Italiana di Buiatria vol. XXXIII: 293-309, maggio 2001 Alghero (SS).

- Ceci L., Carelli G., Sasanelli M., Tassi P., Paradies P., De Caprariis D. (2002) Indagine clinico-epidemiologica trasversale sulle malattie trasmesse da zecche in alcune regioni dell'Italia meridionale (parte prima). *Atti Società Italiana di Buiatria* vol. XXXIV: 249-257.
- Cresswell and Hutchings (1962) A comparison of production on blood values between the Romney Marsh and the Cheviot ewes in New Zealand. *Res.Vet.Sci.*, 3, 209-214.
- Otranto D., Testini G., Di Giulio G., Traversa D., Lia R., Veneziano V., Rinaldi L., Cringoli G., Puccini V. (2001) Babesiosis, Anaplasmosis, and Associated ticks on cattle in southern Italy. 18<sup>th</sup> International Conference of the W.A.A.V.P., 26-30 Agosto 2001, Stresa – Italy.
- Pieragostini E. (1998). Uomo ed animali domestici nell'ecosistema-parco. *Natura e Montagna*. 45, 15-18).
- Petazzi F., Giordano G., Rubino G.T., Pieragostini E. (2001) Allevamento bovino tradizionale e biologico in Puglia. IX Convegno Fe.Me.S.P.Rum. 31 maggio- 2 giugno 2001 Leòn (Spagna)
- Rubino G.T., Giordano G., Sasanelli M., Petazzi F. (2002) Serum protein profile in Podolic Cattle X Congr. Int. Fe.Me.S.P.Rum., 22-24 settembre, Tunisi, Tunisia.
- SAS (1990): *Sas/Stat Users' Guide*, Version 6, 4<sup>th</sup> ed SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Whitelock J.H. (1963) The influence of heredity and environment on maximum haematocrit values in sheep. *Cornell Vet.* 53, 535-551.

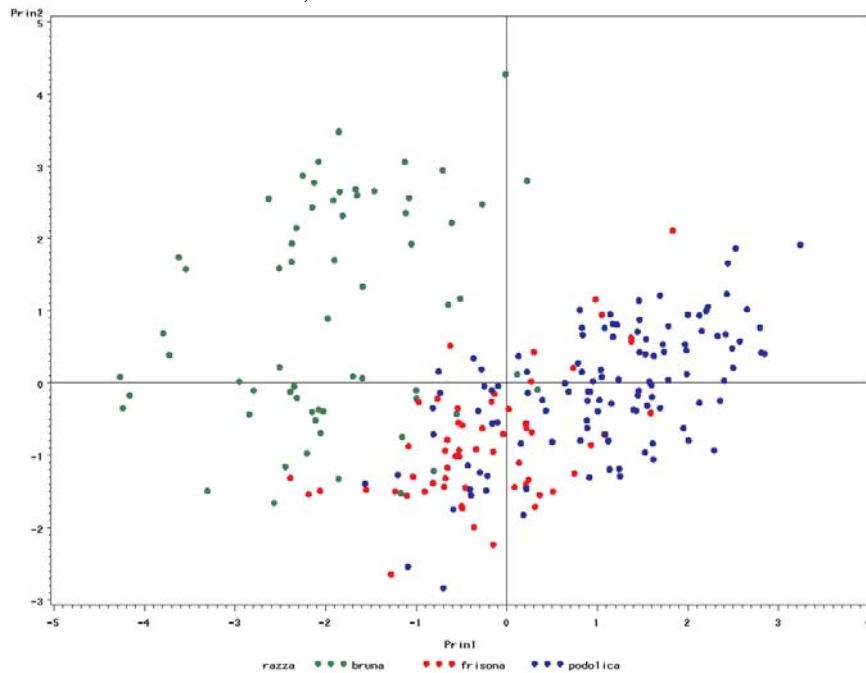
**Figura 2:** Distribuzione di frequenza di RBC e Hb nel bovino in funzione dell'azienda

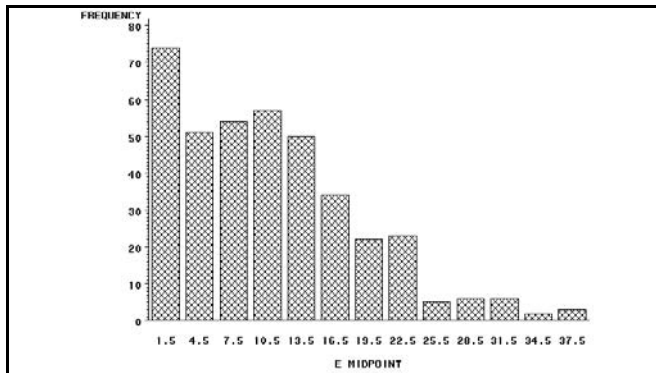


**Figura 3:** Distribuzione di frequenza di ALFAP e BETAP nel bovino in funzione della razza: confronto tra Podolica e cosmopolite

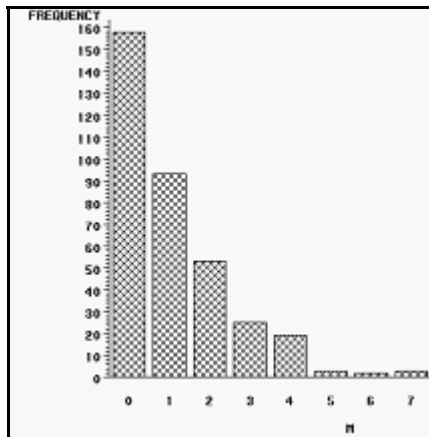


**Figura 4:** Rappresentazione grafica delle prime due componenti dall'analisi multivariata, in funzione della razza bovina

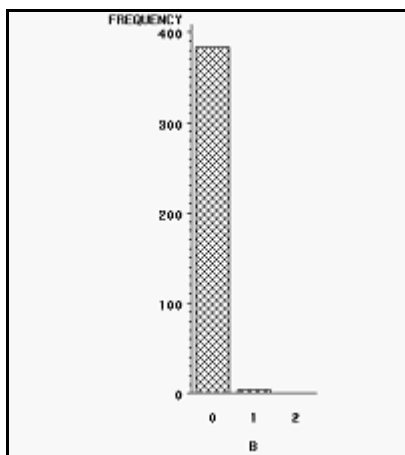




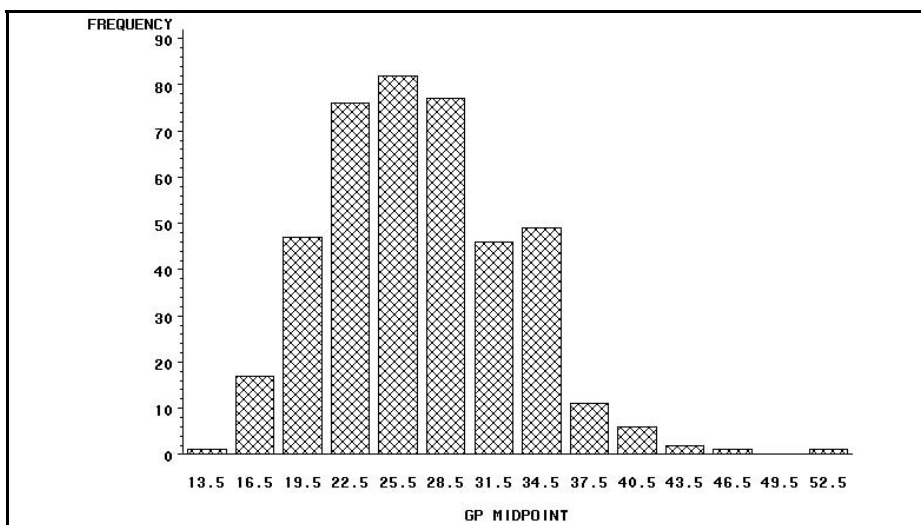
**Istogramma 1:** Distribuzione di **Eosinofili** nella specie b



**Istogramma 2:** Distribuzione di **Monociti** nella specie bovina



**Istogramma 3:** Distribuzione di **Basofili** nella specie bovina



**Istogramma 4:** Distribuzione di **GAMMA %** nella specie bovina



# **POLIMORFISMI DI SEQUENZA DEL GENE MATER/NALP5 E RELAZIONE GENETICA SU RAZZE BOVINE ITALIANE**

**Kapetis D. (1), Cesar A.S.M. (1, 2), Ramelli P. (1), Pisani L.F. (1),  
Meirelles F.V. (2), Mariani P. (1)**

*(1) Fondazione Parco Tecnologico Padano, Laboratorio Genomica Animale 2,  
Lodi, Italy*

*(2) Facoltà di Zootecnia e Ingegneria degli Alimenti, Dipartimento Scienze di  
Base, Università di São Paulo, Pirassununga, SP, Brazil*

**Riassunto** – Mater/NALP5 (Maternal Antigen that Embryos Require) è un gene di origine materna necessario per il normale sviluppo embrionale fino allo stadio di 2 cellule nel topo, 16 cellule nel bovino, e vescicola germinale nell'uomo. Mater/NALP5 è stato inizialmente identificato come autoantigene ovocita-specifico associato con l'ooforite autoimmune nel topo. La precisa funzione di Mater/NALP5 è ancora da chiarire, tuttavia il pattern di espressione esaminato durante l'ovogenesi e lo sviluppo embrionale preimpianto suggerisce un possibile ruolo nell'attivazione del genoma embrionale. Scopo di questo studio è l'identificazione nelle razze Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana e Podolica di polimorfismi nucleotidici all'interno del gene. L'analisi comparativa delle sequenze ottenute nelle cinque razze ha identificato 10 nuovi Polimorfismi a Singolo Nucleotide (SNP). Un polimorfismo non-sinonimo, specifico della razza Podolica, risulta in una sostituzione dell'amminoacido glutamina ad istidina nella proteina.

**Parole Chiave:** Polimorfismi a Singolo Nucleotide, Polimorfismo Non-Sinonimo, Gene Mater/NALP5, Embriogenesi

## **Introduzione**

I meccanismi che sono alla base dell'attivazione del genoma embrionale nei mammiferi sono poco conosciuti. Durante la maturazione, gli ovociti accumulano trascritti che vengono tradotti direttamente in proteine o accumulati per una successiva trascrizione durante l'oogenesi, attraverso il controllo della poliadenilazione. Durante la successiva maturazione meiotica ed ovulazione, le cellule germinali sono trascrizionalmente inerti e molti trascritti materni vengono degradati (Bachvarova e De Leon 1980; Fox and Wickens, 1990; Stutz et al., 1998). Nonostante alcuni trascritti materni persistano, la programmazione dello

sviluppo precoce embrionale è in primo luogo determinato dall'attivazione del genoma embrionale che inizia allo stadio di zigote avanzato e prosegue allo stadio di due cellule (Bolton et al., 1984; Schultz, 1993). Nel topo è stato dimostrato che l'inibizione della trascrizione in embrioni precoci causa l'arresto delle divisioni mitotiche allo stadio di due cellule (Flach et al., 1982). È ipotizzabile quindi l'esistenza di una serie di meccanismi ben regolati con i quali gli mRNA materni vengono sostituiti dai trascritti zigotici, la struttura della cromatina si rende permissiva per l'espressione genica e il ciclo cellulare è regolato in modo da favorire il proseguimento dello sviluppo embrionale.

Il gene *Mater* (Maternal Antigen That Embryos Require), conosciuto anche con il nome *NALP5* (NACTH, Leucine rich repeat and PYD containing 5) è un gene richiesto per lo sviluppo embrionale precoce (Tschopp et al., 2003; Penetier et al., 2006). *Mater/NALP5* è un gene di origine materna necessario per un normale sviluppo embrionale fino allo stadio di 2 cellule nel topo (Flach et al., 1982; Tong et al., 2004), 16 cellule nel bovino (Penetier et al., 2006; Ponsuksili et al., 2006), e vescicola germinale nell'uomo (Tong et al., 2002). *Mater/NALP5* è stato inizialmente identificato come autoantigene ovocita-specifico associato con l'ooforite autoimmune nel topo (Tong e Nelson, 1999). La precisa funzione di *Mater/NALP5* è ancora da chiarire, tuttavia il pattern di espressione esaminato durante l'ovogenesi e lo sviluppo embrionale preimpianto suggerisce un possibile ruolo nell'attivazione del genoma embrionale (Tong et al., 2004). Il trascritto e la proteina *Mater/NALP5* sono stati osservati nell'ovocita in follicoli primari e accumulati durante la sua crescita. Nel topo il livello di trascritto diminuisce dopo la fecondazione, come dimostrato da Tong e colleghi (1999). La funzione del gene *Mater/NALP5* è suggerita inoltre dal fatto che femmine di topi transgenici *Mater/NALP5-null* presentano un fenotipo normale per quando riguarda follicogenesi, ovulazione e fecondazione, ma gli embrioni non si sviluppano oltre lo stadio di 2-cellule, corrispondente all'attivazione del genoma embrionale (Tong et al., 2004). Nel bovino la proteina rimane abbondante fino allo stadio di morula ed è ancora presente nella blastocisti (Penetier et al., 2006). Il gene *Mater/NALP5* codifica per una proteina di 1098 aminoacidi (121 kDa) costituita da tre domini caratteristici di Natch, ripetizioni di Leucina e domini di Pirina appartenenti alla famiglia NALP. I primi cinque esoni codificano 26-27 ripetizioni di aminoacidi idrofilici mentre gli esoni 8-11 codificano per 12 ripetizioni di leucina. La genotipizzazione di bovini di razza Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana e Podolica per gli esoni 8, 9 ed 11 è qui riportata e possibili funzioni del gene durante l'attivazione del genoma embrionale sono discusse.

## **Materiali e Metodi**

### *Raccolta dei campioni ed estrazione del DNA*

I campioni di sangue sono stati raccolti in vacutainer da 15 ml con EDTA da quattro individui per ognuna delle seguenti razze: Chianina, Marchigiana, Romagnola, Maremmana e Podolica. L'estrazione del DNA genomico è stata

effettuata utilizzando Gen Elute™ Blood Genomic DNA kit (Sigma-Aldrich, Milano, Italy, [www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)).

#### *Disegno dei primer, reazione di PCR e sequenziamento*

I primer sono stati disegnati basandosi sulla sequenza specifica del gene Mater/NALP5 disponibile in GenBank (Accession no. NM\_001007814) utilizzando il software Primer3 ([http://www-genome.wi.mit.edu/cgi-bin/primer/primer3\\_www.cgi](http://www-genome.wi.mit.edu/cgi-bin/primer/primer3_www.cgi)), specificatamente per amplificare le regioni che comprendono gli esoni 8 e 9 e l'esone 11. Le reazioni di PCR sono state eseguite in un volume totale di 15 µl utilizzando 15 ng/µl DNA genomico, 0.4 pmol/µl per ogni primer (forward e reverse), 1.5 µl 10X buffer, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 0.3 mM dNTPs e 1.5 U AmpliTaq Gold<sup>R</sup> (Applied Biosystems, [www.appliedbiosystems.com](http://www.appliedbiosystems.com)), in una PCR a gradiente Eppendorf Mastercycler (Eppendorf Italia, [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)). La denaturazione del DNA (95°C per 10 min) è stata seguita da 34 cicli di 94°C per 30 sec, 60°C per 30 sec e 72°C per 30 sec, ed uno step finale a 72°C per 5 min. I prodotti di PCR sono stati separati mediante elettroforesi in gel di agarosio 2% con Etidio Bromuro in 1X TAE e i singoli prodotti sono stati purificati con EXOSAP-IT<sup>®</sup> (USB, Cleveland, Ohio, USA). Le reazioni di sequenziamento sono state effettuate con BigDye™ V.3.1 terminator chemistry (Applied Biosystems, [www.appliedbiosystems.com](http://www.appliedbiosystems.com)) utilizzando un sequenziatore a capillare ABI PRISM 3100 DNA Analyzer (Applied Biosystems, [www.appliedbiosystems.com](http://www.appliedbiosystems.com)), secondo i protocolli del produttore. Per ridurre al minimo gli errori di sequenziamento, tutti i frammenti sono stati sequenziati in entrambe le direzioni e sono state considerate solo le sequenze di alta qualità.

#### *Analisi di sequenza, identificazione e validazione marcatori SNP*

La pipeline semiautomatica PhredPhrap è stata utilizzata per la lettura automatica degli elettroferogrammi (Phred) e per l'allineamento delle sequenze (Phrap) (Ewing e Green, 1998; Ewing et al., 1998). La qualità delle sequenze è stata valutata con Phred allo scopo di selezionare solo le sequenze con qualità media >20. I parametri di Phrap (-forcelevel 6, -repeat\_stringency 0.8) per l'allineamento di sequenze in tutte le razze sono stati stabiliti sia per l'intera popolazione che per ogni razza. Le sequenze forward e reverse sono state allineate per determinare le sequenze consensus. Consed (Gordon, 2004) è stato utilizzato per la visualizzazione e l'editing delle sequenze. L'omologia con le sequenze già disponibili nei database (Genbank) è stata valutata utilizzando BLASTn (Altschl et al 1990, 1997) ponendo come soglia di significatività e-value di 1e<sup>-10</sup>. La presenza di Polimorfismi a Singolo Nucleotide (SNP) è stata investigata mediante il software PolyPhred (Marth et al., 1999) con soglia di significatività a 0.90. Gli allineamenti multipli delle sequenze consensus sono stati effettuati mediante i software MAP (Huang, 1994) e Pileup (CGC Wisconsin Package, <http://www.accelrys.com>).

### *Comparazione amminoacidica*

Le sequenze amminoacidiche derivate dalle sequenze di DNA sono state ottenute mediante il software Bioedit (Hall, 1999). La proteina ottenuta è stata allineata usando come templatato la sequenza di riferimento disponibile in GeneBank (Accession no NP\_001007815.1). Le sequenze consensus specie-specifiche sono state create e confrontate con quelle presenti in GeneBank nr DB usando il software Blastp (Altschul et al., 1997); BLAST è stato limitato a *Bos Taurus* e  $1e^{-10}$  (e-value). La struttura teorica della proteina è stata creata utilizzando Swiss-Pdb Viewer v.3.1.

### **Discussione dei Risultati**

I primer specifici per il gene *Mater/NALP5* sono stati disegnati in modo da amplificare un frammento di 728 bp corrispondente alla regione compresa tra l'esone 8, l'introne 8 e l'esone 9 ed un frammento di 729 bp corrispondente all'esone 11, usando come templatato la sequenza nucleotidica disponibile in Genebank (Accession no. NM\_001007814 ). Da ogni individuo sono stati ottenuti ampliconi delle dimensioni attese. I corrispondenti elettroferogrammi sono stati inizialmente analizzati con Phred per valutare la loro qualità e tutte le sequenze sono state accettate. Le sequenze nucleotidiche ottenute nelle razze Marchigiana, Podolica, Maremmana, Chianina e Romagnola mostrano un'omologia del 99% con le sequenze di *Bos Taurus* già disponibili in GenBank (Figura 1).

### *Identificazione di marcatori SNP*

Cinque contig omologhi delle sequenze (uno per ogni razza) sono stati ottenuti con il software Phrap e analizzati con Polyphred. Dieci nuovi SNP sono stati identificati: 1 nei bovini di razza Chianina, 7 nella Marchigiana, 2 nella Maremmana, 3 nella Podolica ed 1 nei bovini di razza Romagnola (Tabella 1). La maggior parte degli score significativi sono stati attribuiti in posizioni dove le basi alternative erano presenti nello stato omozigote e lo score per gli individui eterozigoti era complessivamente meno significativo. Le variazioni osservate sono rappresentate da 1 transizione G/C (SNP 446) e 9 trasversioni presenti allo stato di eterozigote. Nove di questi polimorfismi sono localizzati nell'introne 11 e solo uno è presente nell'esone 11 (SNP 446) .

### *SNP sinonimi e non-sinonimi*

Le sequenze che presentavano un significativo numero di sostituzioni nucleotidiche sono state selezionate ed allineate con la sequenza di cDNA di *Mater/NALP5* presente in Genebank (NM\_001007814). In questo modo è stato possibile localizzare le regioni codificanti presenti negli ampliconi ottenuti mediante PCR. Le regioni codificanti sono state successivamente tradotte nella loro corrispondente sequenza amminoacidica. Le sequenze amminoacidiche (codificate dagli esoni 8, 9 e 11) sono state allineate alla sequenza proteica presente in Genebank (NP\_001007815). L'allineamento ha messo in evidenza l'esistenza di una

sostituzione non sinonima (Glu → His) nella razza Podolica all'interno dell'esone 11 (Tabella 1, Figura 2).

#### *Sequenze codificanti del Gene Mater/NALP5*

Le sequenze degli esoni ottenute nel presente studio mostrano una evidente ripetizione di 171 nucleotidi che codificano per 56 aminoacidi. Questa ripetizione suggerisce una parziale duplicazione del gene durante l'evoluzione che potrebbe indicare un ruolo funzionale di questo dominio (Tong et al., 2000; Ponsuksili et al., 2006). L'allineamento dei polipeptidi che codificano per gli esoni 8, 9 e 11 ha rilevato un motivo di leucine ripetute (LRR, Leucine Rich Repeats) come riportato in Fig. 3A. Questa ripetizione corrisponde ad una sequenza canonica, LxxLxLxxN/CxL, rilevata per la prima volta nell'inibitore della ribonucleasi e viene considerata importante per le interazioni proteina-proteina (Hofsteenge et al., 1988). Le sequenze fiancheggianti di ogni esone presentano elementi di sequenze consensus (AG...GT) corrispondenti ai siti di splicing esone-introne (Breathnach e Chambon 1981). Inoltre, i 106 nucleotidi all'estremità 3' fanno parte della regione non codificante della proteina. Le leucine iniziali formano un foglietto-beta seguito da un loop e da una alfa-elica (Figura 3B). La risultante struttura teorica è identica alla struttura dell'inibitore della ribonucleasi di suino e forma un dominio non globulare a ferro di cavallo. Se esiste questa analogia struttura-sequenza con altre proteine, l'intero dominio del gene Mater/NALP5 potrebbe essere accessibile per interazioni con altre proteine, probabilmente ribonucleasi.

**Tabella 1** - Nuovi SNP identificati nelle sequenze Mater/Nalp5

<b>Razze e SNP</b>	<b>Transizione/trasversione</b>	<b>Sostituzioni amminoacidiche</b>	<b>P<sub>SNP</sub><sup>1</sup></b>
<b>Chianina</b>			
207	Trasversione (G/A)	-	0,99
333	Trasversione (G/A)	-	0,97
<b>Marchigiana</b>			
96	Trasversione (G/A)	-	0,97
241	Trasversione (G/T)	-	0,95
267	Trasversione (C/T)	-	0,96
564	Trasversione (G/T)	-	0,96
569	Trasversione (G/T)	-	0,92
675	Trasversione (C/T)	-	0,96
<b>Maremmana</b>			
27	Trasversione (G/T)	-	0,99
333	Trasversione (G/A)	-	0,97
<b>Podolica</b>			
333	Trasversione (G/A)	-	0,99
446	Transizione (G/C)	Non-sinonima (Glu → His)	0,98
675	Trasversione (G/T)	-	0,99
<b>Romagnola</b>			
333	Trasversione (G/A)	-	0,99

P<sub>SNP</sub><sup>1</sup> = SNP score probabilità

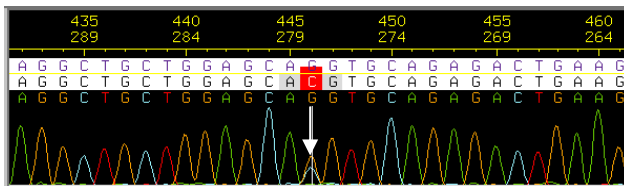


**Figura 2: A.** Sostituzione amminoacidica. NP\_001007815 è la proteina omologa presente in GeneBank. I numeri indicano la posizione del residuo amminoacidico. **B.** SNP 446 (cag/cac, Q446H) allo stato di eterozigote (freccia).

**A.**

NP_001007815	LWKEQYPARVRRLLEQVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43
CHIANINA	LWKEQYPARVRRLLEQVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43
ROMAGNOLA	LWKEQYPARVRRLLEQVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43
MAREMMANA	LWKEQYPARVRRLLEQVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43
MARCHIGIANA	LWKEQYPARVRRLLEQVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43
PODOLICA	LWKEQYPARVRRLLEHVVQRLKPHVVISDAWYTEEEEDGPCWRI	43

**B.**



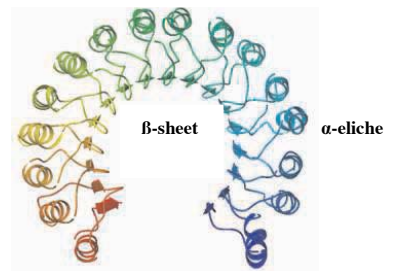
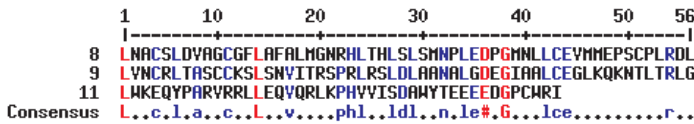
## Conclusioni

Nei mammiferi l'ovocita maturo è la più grande cellula presente e come risultato della sua attività trascrizionale può arrivare ad accumulare, come avviene per esempio nel topo, fino a 90 pg di poly(A<sup>+</sup>)RNA (Bachvarova et al., 1985). Durante la maturazione meiotica e la successiva ovulazione, il gene *Mater/NALP5* non presenta una rilevante attività trascrizionale (Flach et al., 1982) e molti trascritti materni non sono deadenilati e/o degradati (Paynton et al., 1988) prima dell'attivazione dei geni zigotici allo stadio di due cellule (Pratt et al., 1983). Di fatto, non si conosce la base molecolare di questa attivazione del genoma embrionale, che coinvolge la degradazione dei trascritti dell'ovocita e l'induzione del ciclo cellulare. Pennettier et al. (2004) hanno dimostrato che la proteina *Mater/NALP5* può stabilizzare i trascritti dal momento in cui vengono esportati dal nucleo e durante il loro accumulo nel citoplasma, fino al momento in cui vengono reclutati per la loro traduzione nell'ovocita o dopo la fecondazione. Nell'embrione precoce, attraverso un accumulo perinucleare, *Mater/NALP5* può proteggere i trascritti rari prodotti dal genoma embrionale. Una volta che l'embrione ha sintetizzato una sufficiente quantità di RNA messaggero e di proteine, l'mRNA materno viene degradato.

**Figura 3: A.** Motivi strutturali in *Mater/NALP5*. Gli esoni 8, 9 e 11 sono stati allineati usando Pileup (GCG Wisconsin Package). Le identità amminoacidiche sono indicate in rosso; le similarità in blu. I numeri degli esoni sono indicati a sinistra. **B.** La struttura teorica del dominio LRR (Leucin-Rich repeats) è stata creata con Swiss-prot basandosi sulla struttura tridimensionale di un inibitore delle ribonucleasi di suino.

**A. Ripetizioni leucina (681-1098aa)**

**B. Struttura teorica del dominio LRR**



Dai dati in letteratura è possibile considerare *Mater/NALP5* un ottimo gene candidato per la valutazione dell’infertilità materna (Tong et al., 2000).

In questo studio abbiamo documentato variazioni nucleotidiche del gene *Mater/NALP5* presenti in regioni codificanti e non codificanti. Un SNP non-sinonimo alla posizione 446, è stato identificato in due individui di razza Podolica. Tale polimorfismo risulta in una sostituzione di glutammina (amminoacido elettronegativo) ad istidina (amminoacido elettropositivo) e potrebbe avere implicazioni funzionali, tuttora sconosciute, per la proteina. Le sequenze amminoacidiche identificate nel presente progetto sono omologhe alla sequenza amminoacidica (NP\_001007815) disponibile in GeneBank e condividono amminoacidi conservati per il dominio ricco in leucina LxxLxLxxN/CxL alla estremità C-terminale.

La struttura tridimensionale di questo motivo è già stata determinata ad una risoluzione 2.0-2.4 (Å) nell’inibitore delle ribonucleasi/RNasi A di suino, nell’inibitore dell’RNasi placentare umana/angiogenina e nel complesso spliceosoma U2B’’/U2A’ (Kobe e Deisenhofer, 1995; Papageorgiou et al., 1997; Rimmele et al., 1998). Le ripetizioni di leucina formano un dominio non globulare in cui i foglietti-beta e le alfa-eliche sono organizzate in un semicerchio, con le alfa-eliche disposte fuori e i foglietti-beta esposti nella cavità interna (Figura 3B). Sulla base di questo dominio, è stato suggerito che il gene *Mater/NALP5* bovino

possa giocare un ruolo importante nella stabilizzazione degli mRNA prodotti nell'ovocita (Pennetier et al., 2006).

La ricerca proseguirà per identificare ulteriori polimorfismi nel gene *Mater/NALP5* e per validare i polimorfismi identificati nel presente studio. Tali polimorfismi potranno essere utilizzati in studi di associazione con infertilità o ridotta fertilità nella femmina e, se confermati, utilizzati in schemi di MAS. Infine, marcatori come quello individuato nella razza Podolica, che deve essere comunque ancora validato nell'intera popolazione, potrebbero essere utilizzati in futuro in protocolli di tracciabilità/rintracciabilità dei prodotti carnei come già fatto per altre razze bovine (Gorni e Mariani, 2007).

### **Bibliografia**

- Altschul S.F., Lipman D.J., 1990, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 87(14): 5509-13
- Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D.J., 1997, Nucleic acids research 25(17): 3389-402
- Bachvarova R., De Leon V., 1980, Developmental biology 74: 1-8
- Bachvarova R., De Leon V., Johnson A., Kaplan G., Paynton B.V., 1985, Developmental biology 108(2): 325-31
- Breathnach R. e Chambon P., 1981, Annual review of biochemistry 50: 349-383
- Bolton V.N., Oades P.J., Johnson M.H., 1984, Journal of embryology and experimental morphology 79: 139-163
- Ewing B. e Green P., 1998, Genome research 8: 186-194
- Ewing B., Hillier L., Wendl M. e Green P., 1998, Genome research 8: 175-185
- Fox C.A., e Wickens M.P., 1990, Genes & development 4: 2287-2298
- Flach G., Johnson M.H., Braude P., Taylor R.A.S., Bolton V.N., 1982, The EMBO journal 1: 681-686
- Gordon D., 2004, In Current Protocols in Bioinformatics. Baxevanis A.D. and Davison D. B., ed. John Wiley & Co., New York, NY.
- Gorni C., e Mariani P., 2007, La razza bovina Piemontese n°1
- Hall T.A., 1999, Nucleic acids symposium series 41: 95-98
- Hofsteenge J., Kieffer B., Matthies R., Hemmings B.A., Stone S.R., 1988, Biochemistry 27(23): 8537-44
- Huang X., 1994, Computer Applications in the Biosciences 10: 227-235
- Kobe B., Deisenhofer J., 1995, Current opinion in structural biology 5(3): 409-16
- Marth G.T., Korf I., Yandell M.D., Yeh R.T., Gu Z., Zakeri H., Stitzel N.O., Hillier L. D., Kwok P. Y. e Gish W.R., 1999, Nature genetics 23: 452-456
- Papageorgiou A.C., Shapiro R., Acharya K.R., 1997, The EMBO journal 16(17): 5162-77

- Paynton B.V., Rempel R., Bachvarova R., 1998, *Developmental biology* 129(2): 304-14
- Pennetier S., Uzbekova S., Perreau C., Papillier P., Mermillod P., Dalbies-Tran R., 2004, *Biology of Reproduction* 71: 1359–1366
- Ponsuksili S., Brunner R.M., Goldammer T., Kuhn C., Walz C., Chomdej S., Tesfaye D., Schellander K., Wimmers K., Schwerin M., 2006, *Biology of Reproduction* 74: 577-584
- Pratt H.P., Bolton V.N., Gudgeon K.A., 1983, *Ciba Foundation symposium* 98: 197-227
- Rimmele M.E., e Belasco J.G., 1998, *RNA* 4(11): 1386-96
- Schultz R.M., 1993, *Bioessays* 15(8): 531-8
- Stutz A., Conne B., Huarte J., Gubler P., Volkel V., 1998, *Genes & development* 12: 2535–2548
- Tong Z.B., Nelson L.M., 1999, *Endocrinology* 140: 3720–3726
- Tong Z.B., Gold L., Pfeifer K.E., Dorward H., Lee E., Bondy C.A., Dean J. Nelson L.M., 2000, *Nature Genetics* 26: 267–268
- Tong Z.B., Nelson L.M., Dean J., 2000, *Mammalian Genome* 11: 281–287
- Tong Z.B., Bondy C.A., Zhou J., Nelson L.M., 2002, *Human Reproduction* 17(4): 903-11
- Tong Z.B., Gold L., De Pol A., Vanevski K., Dorward H., Sena P., Palumbo C., Bondy C.A., Nelson L.M., 2004, *Endocrinology* 145: 1427–1434
- Tschopp J., Martinon F., Burns K., 2003, *Nature reviews. Molecular cell biology* 4: 95–104



# ALLEVAMENTO BIOLOGICO DEL VITELLONE PODOLICO

**Braghieri A. (1), Pacelli C. (1), Marsico G. (2), Sabia E. (1), Tarricone S. (2),  
Napolitano F. (1)**

*(1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi  
della Basilicata*

*(2) Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi di Bari*

**Riassunto** – La presente indagine ha inteso approfondire le conoscenze relative alle capacità produttive di un pascolo collinare della Basilicata e di 6 vitelloni Podolici allevati con metodo estensivo e biologico (Gruppo P) rispetto a 6 soggetti tenuti in stalla (Gruppo S). Per entrambi i gruppi sono stati effettuati controlli mensili del peso e del body condition score. La valutazione della composizione quanti-qualitativa (composizione floristica e chimica) del pascolo ha riguardato campionamenti in 5 periodi (marzo, aprile, maggio, giugno, luglio). Tutti i soggetti sono stati macellati ad un'età di 14 mesi, eseguendo i consueti rilievi alla mattazione. Su campioni del muscolo Longissimus dorsi (pars lumborum) di entrambe i gruppi sono stati rilevati il pH (ad 1 e a 24 h dalla macellazione), il colore (indici L\*, a\*, b\*) ed il potere di ritenzione dell'acqua (perdite per centrifugazione e per cottura). Si è evidenziato che la maggiore disponibilità di biomassa è concentra nel periodo primaverile (aprile-giugno) e che in questo periodo le Graminacee rappresentano la componente floristica più rappresentativa seguita dalle Leguminose e dalle Composite. Non si sono osservate differenze di rilievo fra i due gruppi per gli incrementi medi giornalieri, per i pesi medi finali e per i dati di macellazione. Il pH1 dei soggetti allevati al pascolo è risultato più elevato ( $P < 0,001$ ), mentre la loro carne ha evidenziato un colore più scuro (minori valori di L\* e di b\*;  $P < 0,05$  e  $P < 0,001$ , rispettivamente) ed un maggiore potere di ritenzione dell'acqua (ridotte perdite per centrifugazione;  $P < 0,01$ ) rispetto alla carne dei soggetti tenuti a regime stallino. In conclusione, va evidenziato che il sistema pascolo, paragonato a quello stallino, ha consentito di ottenere soddisfacenti produzioni a costi più contenuti, nel pieno rispetto dei principi della zootecnia biologica.

**Parole Chiave:** Vitellone Podolico, Allevamento Biologico, Pascolo, Qualità della Carne

## **Introduzione**

L'allevamento animale a livello estensivo è uno dei sistemi più conformi ai principi di sostenibilità, per le molteplici implicazioni, di carattere economico, ambientale, socio-culturale e commerciale (Thompson e Nardone, 1999). Esso, infatti, prevede

relazioni strette e complesse tra animali allevati, specie selvatiche, foraggi spontanei, piante non foraggere, suolo, ecc., evitando il prevalere di una componente sulle altre. Questo tipo di allevamento prevede l'adozione di sistemi in grado di rispettare i principi dell'agricoltura biologica relativamente all'uso di pesticidi, concimi, farmaci, ecc., le esigenze etologiche degli animali e gli equilibri ecologici dell'ambiente. La zootecnia estensiva, unitamente alle altre attività agricole, contribuisce efficacemente alla conservazione di un territorio e al mantenimento del suo grado di "naturalità". La produzione non viene considerata l'unico obiettivo ma si valutano anche le "economie esterne", quali il presidio del territorio, la conservazione delle tradizioni locali e lo sviluppo di attività di turismo rurale. Nei sistemi di allevamento estensivi che caratterizzano le aree marginali, l'animale costituisce un importante anello intermedio della catena trofica, estrinsecando appieno le sua funzione di "*energy-broker*" (Heitschmidt et al., 1996), che converte alimenti di scarsa qualità per l'uomo in derrate di elevato pregio nutrizionale. L'utilizzazione del pascolo come risorsa alimentare consente, inoltre, agli animali di estrinsecare appieno il proprio repertorio comportamentale, in condizioni ambientali prossime a quelle in cui si trovano le specie selvatiche (Napolitano et al., 2005). Il soddisfacimento delle fondamentali esigenze fisiologiche ed etologiche degli animali, garantito dall'allevamento estensivo in ambienti sani e naturali, è anche presupposto per l'ottenimento di produzioni di qualità. I bovini Podolici si adattano bene a forme di allevamento basate sull'utilizzo di pascoli naturali. Tuttavia occorre salvaguardare il cotico erboso per non favorire i fenomeni erosivi che in Basilicata possono essere molto marcati a causa della ampia diffusione di graminacee annuali indotta dalla siccità estiva (Cocca e Campanile, 2005). La relazione ecologica tra Podolica e pascolo, soprattutto nelle aree marginali della Basilicata, aiuta anche a comprendere in che misura le risorse naturali possono soddisfare le necessità nutrizionali dei vitelloni, garantendo soddisfacenti accrescimenti ed una accettabile condizione corporea. A tal riguardo, è consigliabile introdurre gli animali in primavera, quando il foraggio è disponibile in elevata quantità e qualità. Infatti, quando il pascolo è utilizzato in modo razionale, tra l'animale e l'ambiente si viene a creare una sorta di simbiosi con vantaggi per entrambi (Braghieri et al., 2006). In Basilicata la produzione foraggiera risente molto degli andamenti stagionali sia in montagna che in collina, e si concentra di solito in un periodo di 90-120 giorni corrispondenti alla primavera. Nelle altre stagioni la produzione è scarsa, sebbene nel periodo autunnale si assista ad un ricaccio più o meno abbondante influenzato dall'entità delle piogge. Nell'allevamento biologico l'uso strategico del pascolo svolge un ruolo chiave nella copertura dei fabbisogni alimentari degli animali senza, però, compromettere la salvaguardia ambientale. Pertanto, si ritiene opportuno approfondire le conoscenze relative alla reale produttività del pascolo e alle capacità produttive dei soggetti allevati con metodo estensivo e biologico rispetto ad animali tenuti in stalla.

## Materiali e Metodi

La sperimentazione è stata condotta nel 2007 presso un'azienda biologica sita in agro di Irsina – MT (40°48' N, 16° 15' E). La sperimentazione ha riguardato 12 soggetti maschi di razza Podolica, di circa 10 mesi di età, suddivisi in due gruppi: gruppo stalla (S) e gruppo pascolo (P).

Il gruppo S è stato allevato in stalla provvista di paddock esterno e ha ricevuto una razione di produzione aziendale costituita da paglia *ad libitum* e da circa 8 kg/capo/giorno di sfarinato (orzo 33%, grano 33%, favino 33%, 1 % di integratori minerali e vitaminici) (Tabella 1).

Il gruppo P è stato tenuto al pascolo in un'area recintata di 20 ha.

Per entrambi i gruppi sono stati effettuati controlli mensili del peso e del *body condition score* (BCS), in base alla scala suggerita da Richards et al. (1986) per i bovini da carne (Scala 1-9). Per la valutazione della composizione quantitativa del pascolo sono state costruite, all'interno dell'area pascoliva, 15 gabbie metalliche di 2,25 m<sup>2</sup> (1,5 x 1,5 m) alte 1 m, perimetrate da filo spinato per impedire agli animali l'ingresso al loro interno. La dinamica di accrescimento del pascolo è stata determinata sfalcando a mano, a 2,5 cm dal suolo la biomassa presente su di una superficie di 1 m<sup>2</sup> all'interno delle gabbie, in 5 periodi (marzo, aprile, maggio, giugno, luglio); ogni punto è stato replicato 3 volte (Martiniello e Berardo, 2005). Dalla biomassa raccolta ad ogni rilievo, è stato prelevato un campione rappresentativo e posto in stufa a 60° per 72h, fino al raggiungimento del peso costante, per la determinazione della SS e per le successive analisi qualitative effettuate presso i laboratori dell'Associazione provinciale Allevatori di Potenza. I campioni di pascolo sono stati sottoposti a classificazione botanica (Graminacee, Leguminose, Composite e Miscellanea) per valutarne l'incidenza percentuale.

Tutti i soggetti sono stati macellati ad un'età di 14 mesi presso una struttura autorizzata a marchio CEE. Le carcasse sono state pesate, per il calcolo delle rese di macellazione a caldo (RM), e valutate secondo la griglia CEE, per stabilirne la conformazione e lo stato di ingrassamento. Ad un'ora e a 24 h dalla macellazione è stato rilevato il pH, a livello del tratto lombare del *Longissimus dorsi* (LD), mediante un pHmetro Hanna, HI 9025. La stessa porzione di muscolo è stata prelevata e posta sottovuoto per 8 giorni ad una temperatura di 2°C. Al termine del periodo di frollatura sono state prelevate 2 fettine (1 cm di spessore) per la determinazione del colore e del potere di ritenzione dell'acqua (WHC).

La valutazione del colore (indici L\*, a\*, b\*, c, h), è stata effettuata con l'ausilio di un colorimetro Minolta modello CR 300, sulle fettine fresche (esposte all'aria per mezz'ora circa) e dopo scongelamento (poste all'interno di vaschette di polistirolo in un bancone frigo per circa 12h a 4°C).

Il potere di ritenzione dell'acqua è stato valutato indirettamente considerando 2 metodi:

*Centrifugazione* – secondo una metodica modificata di Kristensen e Purslow (2001) che consiste nel centrifugare a 4°C per 20' a 2900 rpm, un campione di carne cruda (di circa 5g circa), triturrata minuziosamente e posta in tubi falcon con

un filtro alla base in modo da separare la carne dall'essudato durante la centrifugazione. Le perdite per centrifugazione sono state calcolate come percentuale del peso iniziale del campione.

*Cooking loss (perdite per cottura)* – Le stesse fettine impiegate per valutare le perdite per scongelamento sono state prima pesate e poi cotte su piastra riscaldata a 250°C, fino al raggiungimento della temperatura interna di 70°C, valutata mediante una termocoppia. Le perdite di cottura sono state stimate come percentuale sul peso iniziale della fettina cruda scongelata.

I dati relativi alle prestazioni produttive e alla qualità della carne sono stati analizzati mediante l'analisi della varianza ad un fattore (sistema di allevamento), utilizzando la procedura GLM (SAS, 1999).

## **Discussione dei Risultati**

### *Andamento del pascolo*

Lo studio del pascolo ha evidenziato una progressiva crescita della biomassa verde con un picco nel mese di maggio ( $114,69 \text{ q/TQ ha}^{-1}$ ) ed un successivo e progressivo decremento fino a luglio, mese in cui è terminata la prova (Figura 1). La produttività media per ettaro è risultata essere pari a  $56,85 \text{ q/TQ ha}^{-1}$ , in linea con i dati produttivi riportati da Braghieri et al. (2006). L'andamento quantitativo del pascolo segue lo sviluppo vegetativo stagionale delle specie presenti. L'analisi qualitativa presenta un progressivo aumento del contenuto di sostanza secca e, contestualmente, un incremento della percentuale di fibra grezza e una diminuzione del quantitativo di sostanze azotate (Figura 2), analogamente a quanto osservato da Petrini e De Vincenti (2002). Nella figura 3 viene riportata la composizione floristica del pascolo. La famiglia botanica maggiormente presente è risultata quella delle Graminacee. Essa raggiunge il picco produttivo nel mese di aprile (77,40%), mentre il valore minimo viene registrato nel mese di giugno (35,66%). La famiglia delle Leguminose, che rappresenta la principale fonte azotata dei pascoli naturali, ha fatto registrare il suo picco produttivo nel mese di maggio (24,10%). Questa composizione floristica è tipica dei pascoli dell'Italia meridionale (Martiniello e Berardo, 2005). Tuttavia, in altre zone della Basilicata con un'altitudine analoga a quella considerata (300 m.s.l.m) Di Trana et al. (2006) hanno rilevato la prevalenza di altre specie (comprendenti anche le Composite e gli arbusti) sulle Graminacee e sulle Leguminose. In base ai risultati della presente indagine è possibile affermare che il mese di maggio rappresenta il periodo più favorevole per l'utilizzo del pascolo naturale nell'alimentazione animale poiché, in questo periodo dell'anno, e in termini sia quantitativi che qualitativi, è stata registrata la maggiore produzione di biomassa verde con la più favorevole composizione floristica percentuale.

### *Prestazioni produttive e rilievi di macellazione*

Nella tabella 2 vengono illustrate le prestazioni produttive dei vitelloni e i rilievi di macellazione. Malgrado per motivi organizzativi all'inizio della prova il gruppo P presentasse un peso medio ed un BCS inferiori rispetto ai soggetti in stalla, non si sono osservate differenze di rilievo per gli incrementi medi giornalieri e per i pesi medi raggiunti alla fine del periodo di osservazione. Al contrario Cocca et al. (2005), comparando le performance di vitelloni Podolici sottoposti a regimi alimentari differenti, hanno osservato un significativo peggioramento delle caratteristiche produttive dei soggetti allevati al pascolo rispetto a quelli a regime stallino, alimentati con concentrati. Si può ipotizzare che i diversi risultati cui si è pervenuti nel presente lavoro siano da attribuire alla elevata disponibilità di biomassa, dipendente dal basso carico di bestiame (6 capi/20ha) che ha consentito agli animali di soddisfare appieno le proprie esigenze alimentari.

Anche i dati relativi alla macellazione non evidenziano differenze di rilievo fra i due gruppi (Tabella 2).

L'andamento della glicolisi *post mortem*, al contrario, viene influenzato dal sistema di allevamento in quanto il pH ad un'ora dalla macellazione risulta significativamente più elevato ( $P < 0,001$ ) nel gruppo P (Tabella 2). Questa condizione permane anche dopo 24 ore dalla macellazione ma le differenze non sono significative. L'alimentazione così come lo stress e l'affaticamento possono influenzare il potenziale glicolitico dei muscoli e, conseguentemente, la normale conversione del muscolo in carne che prevede una progressiva riduzione del pH. Si è osservato che il contenuto di glicogeno nei muscoli di bovini al pascolo è inferiore rispetto a quello di soggetti alimentati con concentrati (Vestergaard et al., 2000). Ciò fa presupporre che il pH finale dei primi sia, conseguentemente, più elevato, con una maggiore predisposizione all'insorgenza di anomalie come la DFD (dark, firm and dry; Vestergaard et al., 2000).

### *Colore della carne e potere di ritenzione dell'acqua*

Il sistema di allevamento ha prodotto effetti di rilievo sul colore della carne (Tabella 3). In particolare, l'indice  $L^*$  è risultato significativamente ( $P < 0,05$ ) più basso nei soggetti allevati al pascolo, analogamente a quanto riscontrato in altri lavori (Muir et al., 1998; Keane e Allen, 1998; Babulis et al., 2004). Queste differenze nel colore possono essere attribuite in parte alla diversa alimentazione, ma, soprattutto, alla maggiore attività fisica praticata dagli animali allevati in condizioni estensive (Muir et al., 1998; Vestergaard et al., 2000) che comporta una maggiore presenza di mioglobina nei loro muscoli (Shorthose & Harris, 1991). Inoltre, Vestergaard et al. (2000) hanno osservato un cambiamento nel tipo di fibra muscolare a seguito dell'allevamento al pascolo, con la prevalenza di fibre a contrazione lenta, maggiormente vascolarizzate e con un metabolismo più ossidativo. Anche l'indice  $b^*$  risulta significativamente influenzato dal sistema di allevamento ( $P < 0,001$ ) e, in accordo con altri autori (Keane e Allen, 1998; Baublits et al., 2004), presenta valori più bassi nell'LD del gruppo P. Analogamente la

riduzione di  $b^*$  potrebbe essere messa in relazione all'andamento del pH muscolare poiché fra i due parametri esiste una relazione negativa (Page et al., 2001).

Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa fra i due sistemi di allevamento per quanto riguarda l'indice del rosso  $a^*$ .

Per quanto riguarda il potere di ritenzione dell'acqua (Tabella 3), le perdite per centrifugazione sono risultate con valori più elevati ( $P < 0,01$ ) per gli animali allevati in stalla rispetto a quelli allevati al pascolo. Anche in questo caso si può presupporre una correlazione tra il potere di ritenzione, il colore ed il pH. Una bassa acidità determina un maggiore potere di ritenzione aumentando la compattezza e diminuendo l'assorbimento di luce della carne (MacDougall, 1982). Non si sono evidenziate differenze di rilievo fra i due gruppi per quanto riguarda le perdite di cottura.

### **Conclusioni**

I risultati del presente studio hanno confermato che la maggiore disponibilità di biomassa si concentra nel periodo primaverile (aprile-giugno). Pertanto tale periodo è quello più indicato per lo sfruttamento del pascolo naturale ai fini della produzione del vitellone. Va, tuttavia, sottolineato che l'andamento delle risorse foraggiere del pascolo va attentamente monitorato al fine di modulare adeguatamente il carico di bestiame alle disponibilità pabulari del pascolo. A tal proposito, sulla base delle limitate differenze rilevate fra le prestazioni produttive nei due sistemi di allevamento e in accordo con l'allevatore, si prevede di ripetere la prova utilizzando un carico di bestiame più elevato e adeguato all'estensione della superficie di pascolo. In conclusione, va evidenziato che il sistema pascolo, paragonato a quello stallino, ha consentito di ottenere soddisfacenti produzioni a costi più contenuti nel pieno rispetto dei principi della zootecnia biologica.

### **Ringraziamenti**

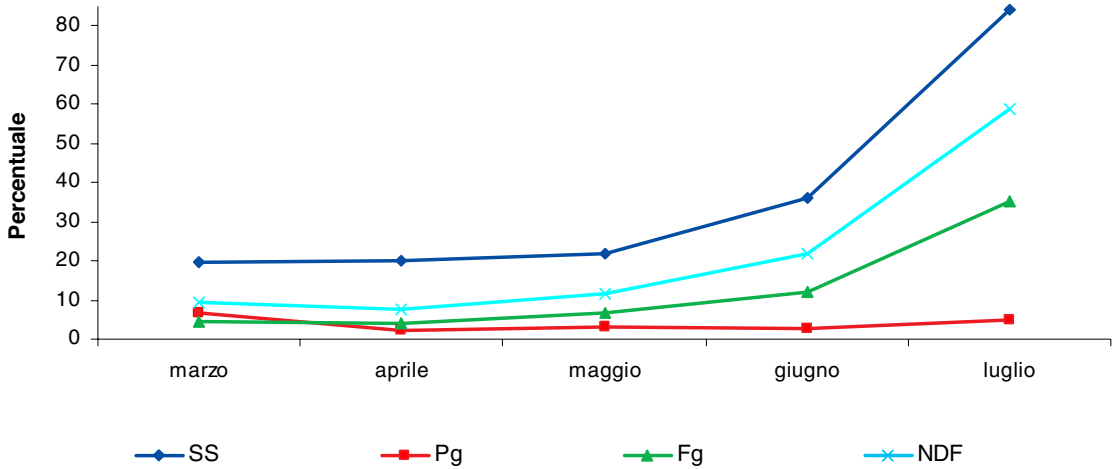
Lavoro eseguito nell'ambito del progetto TECOPA (Tecnologie ecocompatibili per produzioni animali tipiche di qualità) e nell'ambito del Progetto Interregionale E.QU.I.ZOO.BIO. (Efficienza, Qualità e Innovazione nella Zootecnia Biologica). Gli Autori ringraziano l'azienda zootecnica Potenza Francesco, sita a Irsina (MT).

## **Bibliografia**

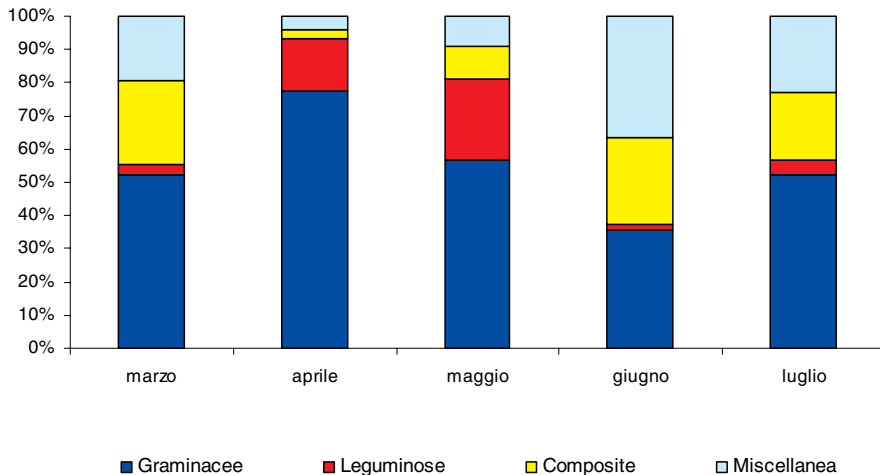
- Baublits R.T., Brown Jr. A.H., Pohlman F.W., Johnson Z.B., Onks D.O., Loveday H.D., Morrow R.E., Sandelin B.A., Coblenz W.K., Richards C.J., Pugh R.B., 2004. Carcass and beef color characteristics of three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. *Meat Science*, 68, 297–303
- Braghieri A., Pacelli C., Sabia E., Girolami A., Napolitano F., 2006. Allevamento biologico del vitello Podolico. *Taurus Speciale*, Anno XVIII, 41-49.
- Cocca C., Campanile G., 2005. Pascolo in bosco solo se controllato. *Agrifoglio*, 7, 20-21.
- Cocca C., Ragni M., Dimatteo S., Di Turi L., Vicenti A., 2005. Prestazioni produttive di vitelli Podolici allevati con differenti regimi alimentari. *Atti del 4th World Italian Beef Cattle Congress, Italy, April 29 th - May 1 st, 2005*. 464-468.
- Di Trana, A., Fedele, V., Cifuni, G.F., Impemba, G., Braghieri, A., Claps, S., Rubino, R., 2006. Relationships among diet botanica composition, milk faty acid and herbage fatty acid content in grazing goats. *Options Mediteraneennes*, 67, 269-273.
- Heitschmidt, R.K., Short, R.E., Grings, E.E., 1996. Ecosystem, sustainability, and animal agriculture. *J. Anim. Sci.*, 74, 1395– 1405.
- Keane M.G. e Allen P., 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livestock Production Science* , 56, 203–214.
- Kristensen L., Purslow P. P., 2001, 'The effect of ageing on the water-holding capacity of pork: role of cytoskeletal proteins. *Meat Science*, 58, 17-23
- MacDougall, D.B. 1982. Changes in the colour and opacity of meat. *Food Chemistry*, 9, 75-88.
- Muir, P.D., Beaker, J.M., Brown, M.D., 1998. Effects of forage and grain-based feeding systems on beef quality: a review. *N.Z. J. Agric. Res.* 41, 623– 635.
- Martiniello, P., Berardo, N., 2005. Phytocoenoses, dry matter yield and nutritive value diversity in mediterranean pastures. *Agricoltura mediterranea*, 135, 19-32.
- Napolitano F., Pacelli C., De Rosa G., Braghieri A., Girolami A., 2005. Sustainability and welfare of Podolian cattle. *Livestock Production Science*, 92, 323–331.
- Page J. K., Wulf D. M. and Schwotzer T. R., 2001. A survey of beef muscle colour and pH. *Journal of Animal Science*, 79, 678–687.
- Petrini A., De Vincenzi S., 2002. La linea vacca-vitello in allevamenti delle Razze Bovine Italiane da Carne. *Taurus*, anno XIV, 1, 22-25.
- Richards M.W., Spitzer J.C., and Warner M.B., 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 68, 300-306.
- Shorthose W. R. and Harris P. V., 1991. Effects of growth and composition on meat quality. Pages 515–554 in *Growth Regulations in Farm Animals Advances in Meat Research*. Vol. 7. Elsevier Applied Science, London, England.

- Thompson, P.B., Nardone, A., 1999. Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges. *Livest. Prod. Sci.*, 61, 111 – 119.
- Vestergaard, M., Oksbjerg, N., & Henckel, P., 2000. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscles of young bulls. *Meat Science*, 54, 177–185.

**Figura 2 - Composizione chimica del pascolo (% s.s.)**



**Figura 3 - Composizione floristica % del pascolo**



**Tabella 1** – Composizione chimica (% s.s.) della miscela somministrata ai soggetti in stalla

UFC/kg s.s.	1,12
Proteina grezza	16,38
Estratto etereo	2,79
Fibra grezza	9,54
NDF	26,04
ADF	10,14
ADL	1,43
Ceneri	6,10

**Tabella 2** – Prestazioni produttive e rilievi alla mattazione (medie  $\pm$  ES)

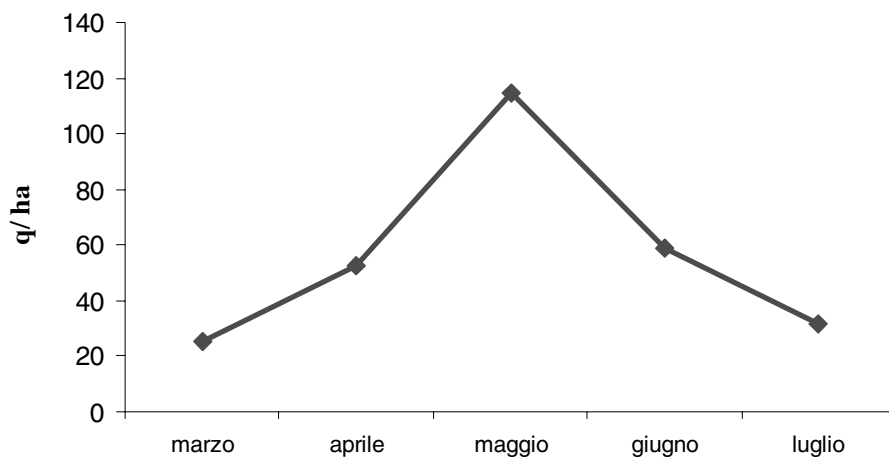
	<b>Stalla</b>	<b>Pascolo</b>	<b>P</b>
Peso inizio prova, kg	317,09 $\pm$ 17,91	304,00 $\pm$ 19,62	NS
Peso fine prova, kg	458,17 $\pm$ 19,83	433,33 $\pm$ 19,83	NS
Incrementi medi giornalieri, kg	0,94 $\pm$ 0,05	0,86 $\pm$ 0,06	NS
BCS iniziale	5,14 $\pm$ 0,14	4,90 $\pm$ 0,15	NS
BCS finale	5,00 $\pm$ 0,01	5,00 $\pm$ 0,01	NS
Peso carcassa, kg	267,50 $\pm$ 12,95	235,50 $\pm$ 12,95	NS
RM, %	58,80 $\pm$ 2,58	54,35 $\pm$ 2,58	NS
pH1	6,74 $\pm$ 0,05	6,29 $\pm$ 0,05	***
pH24	5,48 $\pm$ 0,13	5,70 $\pm$ 0,13	NS

\*\*\*:  $P < 0,001$

**Tabella 3** – Colore e Potere di ritenzione idrica della carne (media  $\pm$  ES)

	<b>Stalla</b>	<b>Pascolo</b>	<b>P</b>
<b><i>L*</i></b>	36,98 $\pm$ 1,20	32,74 $\pm$ 1,20	*
<b><i>a*</i></b>	20,94 $\pm$ 0,82	21,41 $\pm$ 0,82	NS
<b><i>b*</i></b>	8,60 $\pm$ 0,83	3,03 $\pm$ 0,83	***
<b>Centrifugazione</b>	15,43 $\pm$ 1,20	11,29 $\pm$ 1,20	**
<b>Cooking loss</b>	28,47 $\pm$ 3,59	32,35 $\pm$ 3,59	NS

**Figura 1** - Andamento della biomassa disponibile del pascolo



# CONFRONTO TRA BIANCA BLU BELGA E MARCHIGIANA IPERTROFICA COME RAZZA INCROCIANTE SU FRISONA ITALIANA: RILIEVI IN VIVO

**Landi V., Lasagna E., Ceccobelli S., Vincenti F., Panella F.**

*Dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali e Zootecniche Università degli Studi di Perugia*

**Riassunto** – Da questo lavoro si sono volute trarre delle considerazioni preliminari sulla possibilità di utilizzare tori di razza Marchigiana, portatori allo stato omozigote della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari, quale razza incrociante in allevamenti di vacche da latte per la produzione di meticci da destinare all'ingrasso. Il miglioramento apportato nei meticci con Marchigiana ipertrofica, è stato valutato mediante confronto con le performance realizzate nell'incrocio con la razza Bianca Blu Belga. Dal paragone è emerso che i soggetti delle due tipologie genetiche presentano, sostanzialmente, le stesse performance produttive in vivo nonché un potenziale simile in termini di capacità di accrescimento.

**Parole Chiave:** Marchigiana Ipertrofica, Incrocio, Bianca Blu Belga, Frisona, Rilievi Biometrici

## **Introduzione**

Per incrocio si intende l'accoppiamento di animali di due differenti razze (incrocio inter-razziale); però, per estensione, e ragionando in termini puramente genetici, si definisce incrocio anche l'accoppiamento di due animali della stessa razza appartenenti a due diversi "ceppi" (incrocio intra-raziale o falso incrocio) (Balasini, 1981). Uno dei principali obiettivi per i quali si pratica l'incrocio è quello di ottenere caratteristiche intermedie tra le due razze o linee parentali; tale circostanza si verifica quando un allevatore di vacche da latte feconda le bovine eccedenti la necessità della rimonta con tori da carne, per ottenere vitelli con caratteristiche intermedie e, quindi, dotati di un'attitudine alla produzione della carne nettamente superiore rispetto ai vitelli della razza pura lattifera (Bittante et al., 1990). Nella scelta della razza incrociante bisogna tener conto della mole (statura e peso in rapporto all'età), dello sviluppo delle regioni che forniscono i tagli di carne più pregiati (in particolare groppa, natiche, cosce), la precocità, la capacità di utilizzare gli alimenti e la qualità della carne. Oggi le razze incrocianti più impiegate sono la Charolaise e la Chianina; per la Bianca Blue Belga mancano elementi, ma di certo la sua diffusione è sempre più marcata.

Il presente lavoro è stato condotto al fine di evidenziare il possibile utilizzo di tori di razza Marchigiana portatori della mutazione al locus della Miostatina, quale razza incrociante in vacche da latte per la produzione di vitelli migliori riguardo alla capacità di accrescimento ed alla resa alla macellazione. In particolare questo studio è stato focalizzato sull'andamento dei rilievi in vivo in vitelli meticci, dalla nascita all'età di macellazione.

### **Materiali e Metodi**

Per la prova sono state utilizzate 16 vacche pluripare di razza Frisona italiana. Gli animali provenivano dalla stalla di vacche da latte dell'Azienda Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, da cui erano state scartate per difetti morfologici della mammella. Le vacche erano state condotte presso il Centro Sperimentale S. Angelo di Celle, sempre dell'Università degli Studi di Perugia.

Metà delle vacche sono state fecondate con seme di tori di razza Bianca Blu Belga (Derobe, Amiral ed Eldorado) e la restante parte con il seme di un toro di razza Marchigiana (Osso) portatore allo stato omozigote della mutazione a carico del gene della Miostatina, che determina l'ipertrofia delle masse muscolari in questa razza. Le gravidanze hanno prodotto 10 parti e, al momento della nascita, si registrava il peso dei vitelli.

Nel prospetto che segue sono riportati la matricola, la razza incrociante e il sesso dei soggetti utilizzati per la prova.

<b>MARCA AURICOLARE</b>	<b>SESSO</b>	<b>RAZZA INCROCIANTE</b>
IT054990045652	M	MARCHIGIANA
IT054990045654	M	MARCHIGIANA
IT054990045656	M	MARCHIGIANA
IT054990045647	F	MARCHIGIANA
IT054990045653	F	MARCHIGIANA
IT054990045646	M	BIANCA BLU BELGA
IT054990045655	M	BIANCA BLU BELGA
IT054990045650	F	BIANCA BLU BELGA
IT054990045658	F	BIANCA BLU BELGA
IT054990053757	F	BIANCA BLU BELGA

Al fine di valutare la capacità di accrescimento dei vitelli, si è provveduto ad effettuare delle rilevazioni con cadenza mensile, accertando i singoli pesi, mediante l'utilizzo di una bilancia e, contemporaneamente, effettuando quattordici misurazioni biometriche che permettono di individuare lo sviluppo morfologico dell'animale, ed in particolare le differenze tra le due tipologie di meticci:

- altezza al garrese;
- altezza alla groppa;
- larghezza delle spalle;
- larghezza massima delle spalle;
- larghezza del torace;
- altezza torace;
- larghezza anteriore della groppa;
- larghezza mediana della groppa;
- lunghezza canonica della groppa;
- lunghezza canonica del tronco;
- circonferenza toracica;
- circonferenza stinco;
- lunghezza della testa;
- larghezza della testa.

La circonferenza toracica, il perimetro dello stinco, la larghezza e la lunghezza della testa venivano rilevate con l'utilizzo di un nastro misuratore, mentre tutte le altre misure sono state effettuate tramite ausilio del bastone di Lydtin. Per una maggiore affidabilità, le misurazioni venivano eseguite due volte consecutivamente. Con i dati ottenuti dai rilievi biometrici è stato costituito un dataset tramite il quale sono state calcolate per ogni singolo rilievo medie e deviazioni standard alle diverse età, distinte per toro padre e sesso. Con lo stesso criterio, inoltre, sono stati stimati gli accrescimenti medi giornalieri realizzati alle diverse età nel corso della prova. La stima delle medie e delle deviazioni standard è stata effettuata utilizzando la PROC MEAN del software SAS (SAS, 2000).

### **Discussione dei Risultati**

I dati riportati nelle tabelle 1 e 2, relativi alle altezze al garrese e alla croce, sembrano evidenziare una maggior statura in giovane età dei vitelli nati da toro marchigiano. Tale differenza va progressivamente assottigliandosi, sino a scomparire all'età di 10 mesi (Marchigiana 123,4 vs Bianca Blu Belga 123,3 cm). Dopo tale età non si evidenziano differenze degne di nota tra i due tipi genetici.

**Tabella 1** – Media e deviazione standard dell’altezza al garrese (cm), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	91,0±0,0	84,5±1,4	86,7±3,9	84,0±0,0	80,0±0,0	82,0±2,8
2	85,2±6,9	87,0±3,5	85,9±5,3	87,5±4,2	82,5±4,7	84,2±4,9
3	91,3±7,8	94,0±2,1	92,4±5,8	93,3±5,3	85,6±5,8	88,2±6,4
4	97,2±4,3	100,5±0,0	98,0±3,9	95,5±0,0	93,0±6,4	93,5±6,6
5	100,8±5,3	104,7±3,9	102,4±4,7	102,0±7,0	96,9±6,0	98,6±6,2
6	106,2±6,3	107,5±1,4	106,7±4,6	108,0±2,1	101,3±4,1	103,5±4,8
7	110,7±4,0	111,5±2,1	111,0±3,1	113,3±6,0	105,0±5,4	107,8±6,6
8	115,3±4,7	116,8±0,4	115,9±3,4	114,3±8,1	109,9±5,6	111,3±6,1
9	119,7±4,1	120,3±1,8	119,9±3,0	120,0±2,8	113,3±5,9	115,5±5,9
10	123,7±4,5	123,0±3,5	123,4±3,6	122,8±2,5	124,5±0,0	123,3±2,0
11	124,2±4,5	124,0±3,5	124,1±3,6	126,3±1,8	117,6±4,3	120,5±5,6
12	0,0±0,0	123,5±0,0	123,5±0,0	131,5±0,0	128,0±0,0	129,8±2,5
13	130,0±3,5	127,8±3,9	128,9±3,3	129,5±1,4	0,0±0,0	129,5±1,4
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	133,0±0,0	133,0±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine

**Tabella 2** – Media e deviazione standard dell’altezza alla croce (cm), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	95,5±0,0	90,0±0,7	91,8±3,2	90,5±0,0	84,0±0,0	87,3±4,6
2	89,7±8,3	95,5±2,1	92,0±6,7	92,8±5,3	84,5±3,2	89,3±4,4
3	97,3±7,0	99,8±1,1	98,3±5,2	98,8±6,0	93,0±4,4	94,9±5,2
4	103,5±5,9	106,5±0,0	104,3±5,0	101,5±0,0	97,9±5,5	98,6±5,0
5	106,2±5,8	110,3±2,5	107,0±4,8	106,8±6,7	102,5±4,9	103,9±5,3
6	111,3±6,0	114,3±0,4	112,5±4,6	112,3±5,3	106,6±3,4	108,5±4,6
7	116,2±5,3	119,0±2,8	117,3±4,3	114,3±7,4	110,6±3,2	111,8±4,6
8	121,8±6,4	123,3±1,8	122,4±4,7	117,0±9,9	115,1±4,0	115,8±5,5
9	124,7±6,3	125,5±0,7	125,0±4,5	124,8±3,9	120,0±3,8	121,6±4,2
10	129,8±5,5	130,0±2,8	129,9±4,1	128,5±2,1	128,0±0,0	128,3±1,5
11	133,3±2,9	131,5±4,2	132,6±3,1	130,3±0,4	125,9±4,5	127,3±4,2
12	0,0±0,0	132,5±0,0	132,5±0,0	136,5±0,0	136,5±0,0	136,5±0,0
13	137,5±7,1	136,0±4,2	136,8±4,8	138,0±2,1	0,0±0,0	138,0±2,1
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	140,0±0,0	140,0±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine

Passando a considerare i dati biometrici relativi alle larghezze, nella tabella 3 sono riportati quelli relativi alla misura massima delle spalle: i valori indicati non evidenziano particolari differenze tra i due tipi genetici alle diverse età prese in esame, al di là di una lieve prevalenza dei soggetti nati da toro di razza Bianca Blu Belga in età prossima alla macellazione (Bianca Blu Belga 53,5 vs Marchigiana 48,8 cm). Tali misure non hanno interferito con la facilità di parto registrata nel corso della prova: tutti i soggetti infatti sono nati con parto spontaneo.

**Tabella 3** – Media e deviazione standard della larghezza massima delle spalle (cm), distinta per razza incrociante per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	25,5±0,0	24,5±0,7	24,8±0,8	26,5±0,0	21,5±0,0	24,0±3,5
2	24,3±2,4	27,0±1,4	25,4±2,3	26,5±2,8	23,0±1,8	25,5±2,0
3	27,5±3,1	30,5±2,1	28,7±2,9	28,8±3,9	26,5±2,3	27,3±2,7
4	30,5±1,8	30,5±0,0	30,5±1,5	31,5±0,0	29,3±1,3	29,7±1,5
5	31,7±2,9	33,3±3,9	32,3±2,9	32,8±3,9	32,1±2,3	32,3±2,5
6	34,5±1,5	36,3±1,8	35,2±1,7	37,5±2,1	34,9±1,7	35,8±2,1
7	36,8±1,5	38,3±2,5	37,4±1,8	39,3±2,5	36,6±2,1	37,5±2,4
8	40,3±2,3	40,8±1,1	40,5±1,7	43,8±1,1	39,9±1,9	41,2±2,5
9	43,3±3,0	42,8±1,1	43,1±2,2	47,3±1,8	42,1±2,0	43,8±3,2
10	43,8±1,3	46,0±3,5	44,7±2,3	47,8±1,1	44,5±0,0	46,7±2,0
11	46,3±1,9	46,5±0,7	46,4±1,4	49,8±1,1	46,0±2,3	47,3±2,7
12	0,0±0,0	48,5±0,0	48,5±0,0	54,5±0,0	48,5±0,0	51,5±4,2
13	48,5±1,4	49,0±0,7	48,8±1,0	53,5±2,8	0,0±0,0	53,5±2,8
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	53,5±0,0	53,5±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine

Anche i dati relativi all'altezza e larghezza del torace, non tabulati, non hanno messo in luce particolari differenze tra le due tipologie di animali: è da segnalare solamente una lieve prevalenza nella larghezza del torace in prossimità della macellazione, nei soggetti ottenuti con toro di razza Bianca Blu Belga (Bianca Blu Belga 48,0 vs Marchigiana 42,8 cm).

Prendendo in considerazione le misurazioni relative alla larghezza del treno posteriore (dati non tabulati), è doveroso segnalare che le due misure rilevate (larghezza degli ilei e dei trocanteri), sembrerebbero mostrare una forte somiglianza a tutte le età nei due tipi genetici, con valori praticamente sovrapponibili.

Un discorso del tutto analogo può essere fatto per quanto riguarda le misure di lunghezza (lunghezze canoniche della groppa e del tronco) nonché quelle relative alla circonferenza del torace (dati non tabulati); anche in questo caso si evidenzia

una sostanziale somiglianza morfologica dei due tipi genetici con misure pressoché identiche specialmente nelle età più vicine alla macellazione.

Informazioni concernenti lo sviluppo del sistema scheletrico possono essere desunte dai valori delle misure relative a circonferenza dello stinco (tabella 4), lunghezza e larghezza della testa: ancora una volta i dati elaborati non mettono in evidenza differenze degne di nota tra i meticci marchigiani e quelli blu belga. In entrambi i casi, infatti, le misure rilevate descrivono soggetti che presentano uno sviluppo del sistema scheletrico non pesante, ma comunque adeguato ai fini dell'attitudine morfo-funzionale per produzione di carne.

**Tabella 4** – Media e deviazione standard della circonferenza dello stinco (cm), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	13,0±0,0	12,8±0,4	12,8±0,3	13,5±0,0	11,0±0,0	12,3±1,8
2	13,3±0,6	14,0±0,0	13,6±0,5	13,5±0,7	10,0±0,8	11,8±1,5
3	15,3±0,6	15,0±0,0	15,2±0,4	15,0±0,0	12,3±1,0	13,2±1,6
4	15,0±1,0	15,0±0,0	15,0±0,8	14,0±0,0	13,1±1,9	13,3±1,7
5	15,0±1,0	15,5±0,7	15,2±0,8	15,0±2,8	14,3±1,5	14,5±1,8
6	16,3±1,5	16,0±0,0	16,2±1,1	17,5±0,7	15,3±0,5	16,0±1,3
7	16,7±0,6	17,0±0,0	16,8±0,4	18,0±1,4	15,8±1,0	16,5±1,5
8	18,0±0,0	18,0±1,4	18,0±0,7	18,0±1,4	16,5±0,6	17,0±1,1
9	18,2±0,3	18,0±1,4	18,1±0,7	18,0±1,4	16,4±0,5	16,9±1,1
10	18,5±0,9	18,0±1,4	18,3±1,0	19,0±1,4	17,5±0,0	18,5±1,3
11	18,5±0,7	19,0±1,4	18,8±1,0	19,0±1,4	18,3±0,5	18,5±0,8
12	0,0±0,0	18,5±0,0	18,5±0,0	20,5±0,0	18,0±0,0	19,3±1,8
13	21,5±0,7	20,5±2,1	21,0±1,4	20,5±0,7	0,0±0,0	20,5±0,7
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	22,0±0,0	22,0±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine

Per quanto riguarda l'andamento dei pesi alle diverse età (tabella 5) appare assai difficile esprimere dei giudizi: le due tipologie genetiche, infatti, sembrerebbero presentare trend di crescita differenti nel tempo, ma che ad una età prossima alla macellazione non si traducono in consistenti differenze di peso. Si assiste difatti a momenti della crescita in cui un tipo genetico prevale ponderalmente sull'altro, seguiti poi da una fase di riequilibrio.

**Tabella 5** – Media e deviazione standard del peso (kg), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	82,0±0,0	73,5±12,0	76,3±9,8	80,0±0,0	NR	80,0±0,0
2	88,3±25,1	96,5±2,1	91,6±18,4	92,5±19,1	78,5±14,5	83,2±15,8
3	149,0±0,0	NR	149,0±0,0	NR	99,0±19,8	99,0±19,8
4	150,0±26,0	160,0±0,0	152,5±21,8	147,0±0,0	129,8±16,6	133,2±16,3
5	157,0±30,11	171,0±0,0	160,5±25,6	156,0±0,0	157,3±19,6	157,0±17,0
6	207,3±31,5	228,5±24,7	215,8±28,0	248,0±53,7	188,0±15,1	208,0±40,9
7	252,0±32,4	265,5±27,6	257,4±27,8	297,0±48,1	228,3±16,0	251,2±43,3
8	298,0±42,3	303,5±16,3	300,2±31,2	347,0±49,5	261,8±10,4	290,2±49,9
9	340,3±43,7	338,0±15,6	339,4±31,9	384,5±37,5	309,8±11,0	334,7±42,9
10	378,0±30,3	364,0±0,0	374,5±25,7	399,0±0,0	355,0±0,0	377,0±31,1
11	394,5±47,4	390,5±2,1	392,5±27,5	449,0±15,6	377,8±12,6	401,5±38,7
12	NR	425,0±0,0	425,0±0,0	493,0±0,0	424,0±0,0	458,5±48,8
13	457,0±35,4	459,0±15,6	458,0±22,3	512,5±24,7	NR	512,5±24,7
14	NR	NR	NR	NR	487,0±0,0	487,0±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine; NR: dato non rilevato

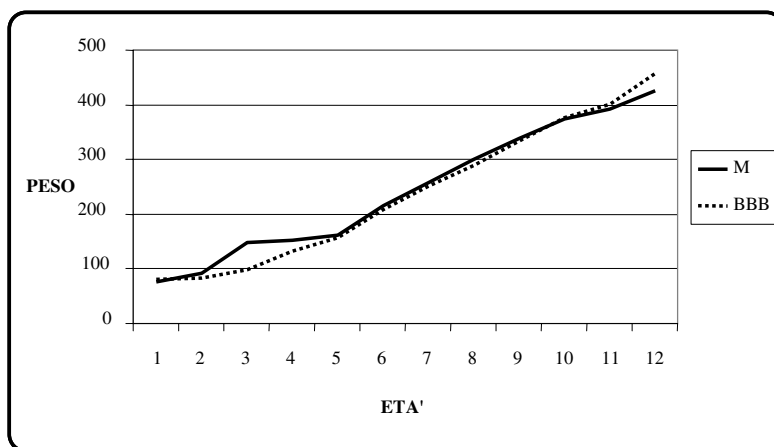
Una ancora più evidente omogeneità tra le due tipologie genetiche in termini di performance produttive è messa in evidenza dall'andamento degli incrementi medi giornalieri realizzati nel corso della prova, riportati in tabella 6 e dalla curve di crescita riportate in figura 1: anche in questo caso, infatti, i valori riportati denotano una sostanziale sovrapposibilità tra i dati presentati con incrementi medi assai superiori al chilogrammo in quasi tutta la durata della prova. È da precisare infine che i valori realizzati nel corso di tutta la prova sembrerebbero evidenziare, anche se di poco, una capacità di accrescimento maggiore a favore dei soggetti ottenuti da incrocio con toro marchigiano ipertrofico (0,91 vs 0,87 kg). Ciò peraltro si verifica in entrambi i sessi.

**Tabella 6** – Media e deviazione standard degli incrementi medi giornalieri (kg), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
2	1,09±0,0	0,77±0,4	0,88±0,3	1,00±0,0	NR	1,00±0,0
3	1,03±0,0	1,28±0,0	1,15±0,2	1,53±0,0	0,72±0,2	0,88±0,4
4	0,96±0,2	1,03±0,0	0,98±0,2	0,94±0,0	1,04±0,28	1,02±0,3
5	0,63±0,4	0,41±0,0	0,57±0,4	0,33±0,0	0,89±0,2	0,78±0,3
6	1,39±0,4	1,09±0,4	1,27±0,4	1,27±0,8	1,01±0,1	1,10±0,4
7	1,49±0,2	1,21±0,1	1,38±0,2	1,61±0,2	1,42±0,1	1,48±0,2
8	1,44±0,3	1,17±0,4	1,33±0,3	1,54±0,0	1,15±0,3	1,28±0,3
9	1,51±0,1	1,25±0,0	1,41±0,2	1,36±0,4	1,46±0,1	1,42±0,2
10	1,30±1,0	1,28±0,0	1,29±0,4	1,41±0,0	1,14±0,0	1,28±0,2
11	0,74±0,3	0,74±0,3	0,90±0,4	1,06±0,4	1,19±0,0	1,07±0,2
12	1,17±0,0	1,11±0,4	1,13±0,3	1,11±0,4	0,88±0,0	1,03±0,3
13	0,95±0,0	1,03±0,1	0,99±0,1	1,38±0,0	0,93±0,0	1,16±0,3
14	NR	NR	NR	NR	0,96±0,0	0,96±0,0
IMG tot.	0,88±0,1	0,95±0,0	0,91±0,1	0,81±0,1	0,91±0,0	0,87±0,1

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine; NR: dato non rilevato

**Figura 1:** Curva di crescita delle due tipologie genetiche: Marchigiana ipertrofica (M) e Bianca Blu Belga (BBB).



E' necessario, infine, effettuare una ulteriore precisazione circa le performance ottenibili dai meticci marchigiani: tali soggetti, ottenuti da un unico toro aziendale, abilitato alla monta naturale e non sottoposto ad una prova di valutazione dei riproduttori, sono stati posti a confronto con i figli di tre diversi tori di razza Bianca

Blu Belga abilitati alla IA e, pertanto, testati e di elevato pregio genetico. Non è da escludere, pertanto, che meticci marchigiani ottenuti da tori di elevato pregio genetico possano dare performance ancora più interessanti.

### **Conclusioni**

E' doveroso premettere che la ridotta numerosità del campione sperimentale non consente di giungere ad una vera e propria conclusione, né di suffragare le nostre affermazioni con idonei test statistici.

Dallo studio biometrico tuttavia sembrerebbe che i soggetti meticci delle due tipologie genetiche presentino le stesse performance produttive in vivo. Ciò porterebbe ad affermare pertanto che la tipologia genetica ottenibile per incrocio dal marchigiano ipertrofico, assai poco conosciuta sino ad ora, sia in grado di dare performance produttive e potenziali di accrescimento pressoché identici a quella ben più nota e qualitativamente più interessante ottenuta per incrocio con tori di razza Bianca Blu Belga.

### **Bibliografia**

- Balasini D., 1981, "Razze Bovine da Carne Incroci e Loro Prospettive", Edagricole.
- Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M., 1990, "Fondamenti di zootecnica", Liviana Editrice.
- SAS, 2000, SAS online doc, Version 8. SAS Institute Inc, Cary (NC).



# CONFRONTO TRA BIANCA BLU BELGA E MARCHIGIANA IPERTROFICA COME RAZZA INCROCIANTE SU FRISONA ITALIANA: RILIEVI AL MACELLO

Lasagna E. (1), Landi V. (1), Berti C. (2), Ceccobelli S. (1), D'Angelo P. (1),  
Panella F. (1)

(1) *Dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali e  
Zootecniche – Università degli Studi di Perugia*

(2) *Associazione Nazionale Bovini Italiani da Carne (A.N.A.B.I.C)*

**Riassunto** – La produzione di carne bovina in Italia è notoriamente deficitaria. Al fine di contenere, almeno in parte, tale fenomeno si ricorre spesso, negli allevamenti da latte, alla pratica dell'incrocio. I soggetti F1 che si ottengono hanno performance migliori rispetto ai capi puri e consentono un'ulteriore integrazione al reddito aziendale. Una delle razze maggiormente utilizzata per tale pratica è la Bianca Blu Belga. Scopo della presente sperimentazione è stato quello di verificare la possibilità di utilizzare tori di razza Marchigiana, portatori allo stato omozigote della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari, quale razza incrociante in allevamenti di vacche da latte per la produzione di meticci. I dati delle performance alla macellazione sono stati utilizzati per effettuare un confronto tra le due tipologie di incrocio (Bianca Blu Belga e Marchigiano). Dallo studio dei rilievi al macello e sulle carcasse sembrerebbe che i soggetti meticci dei due tipi genetici presentino, sostanzialmente, performance produttive molto simili. Ciò lascia intravedere un possibile utilizzo di tori di razza Marchigiana, omozigoti per l'ipertrofia muscolare, come razza incrociante in allevamenti di razze da latte per la produzione di meticci da destinare all'ingrasso.

**Parole Chiave:** Marchigiana Ipertrofica, Incrocio, Bianca Blu Belga, Frisona, Performance al Macello

## Introduzione

La produzione del vitellone in Italia, con oltre il 74% dell'offerta complessiva (2.617.000 capi), rappresenta il cuore della filiera della carne bovina.

La maggior parte degli animali avviati al macello deriva da aziende nazionali che ingrassano soggetti di origine estera (45%) e/o di origine nazionale, provenienti da allevamenti specializzati sia da carne che da latte.

Negli allevamenti specializzati per la produzione del latte solitamente vengono inseminate un numero di vacche tale da garantire la rimonta con tori della stessa razza; la rimanente quota viene inseminata con tori di razze specializzate per la produzione di carne.

Questa pratica permette di ottenere meticci (F1) che hanno una resa alla macellazione maggiore rispetto ai capi puri; essi fanno parte della categoria del vitellone leggero macellati al peso vivo di 400-500 Kg, all'età di circa 14-16 mesi.

Il nostro Paese risulta in fin dei conti non autosufficiente per quel che riguarda la produzione di carne bovina (1.135.000 capi importati vivi pari al 45% degli animali avviati al macello – Istat 2004) per cui il processo di integrazione deve necessariamente ricadere in fasi di produzione che hanno origine estere.

Da più parti si va, pertanto, ribadendo l'importanza che riveste la produzione della carne bovina, sia per soddisfare la richiesta del mercato, che per ridurre (per quanto possibile) l'onere dell'importazione.

Tecnici, esperti ed allevatori si dedicano sempre più allo studio delle tecniche di allevamento e d'ingrasso più idonee: pochi, purtroppo, pensano al problema di fondo che è rappresentato dalla necessità di soggetti da ristallo, o, quantomeno, dalla necessità di “qualificare” quelli che si possono avere a disposizione dagli allevamenti nazionali.

In altri Paesi, più dotati di aree pascolive (quale la Francia), vanno estendendosi sempre più gli allevamenti secondo la linea vacca-vitello, con lo scopo di fornire vitelli da ingrassare (Vincenti, 2006).

Questa tecnica manageriale viene applicata anche nel nostro Paese: sfruttando la innata rusticità di alcune razze locali (es. Maremmana), migliorando le tecniche di alimentazione e ottimizzando le caratteristiche qualitative della carne, la stragrande maggioranza dei vitelli di produzione nazionale deriva infatti da vacche da latte. Si tratta in generale di vitelli Frisoni e Bruno Alpini che, pur avendo una soddisfacente velocità di accrescimento, difettano di tagli di carne di 1° qualità che sono i più richiesti dal consumatore.

Allo scopo di aumentare nei vitelli le caratteristiche dei tagli pregiati, migliorando lo sviluppo delle masse muscolari, si possono attuare incroci di 1° generazione, utilizzando sulle bovine da latte, tori di particolari razze da carne, capaci di trasmettere i caratteri richiesti. Tali incroci, però, non devono minimamente ostacolare e disturbare l'azione selettiva che, negli allevamenti bovini in purezza, deve essere costantemente attuata attraverso l'utilizzazione dei “migliori” soggetti disponibili. Difatti, potranno essere sottoposte ad incrocio, vacche che, per difetti morfologici (soprattutto legati alla mammella o produttivi), non siano considerate adatte per la produzione di soggetti da destinare alla “rimonta” ed alla selezione (Balasini, 1981).

In un progetto finalizzato “Piano Incroci Bovini” finanziato dall'allora Ministero Agricoltura e Foreste (MAF) e coordinato dall'Istituto Sperimentale per la Zootecnia (ISZ) condotto su 2.246 vacche di razza Frisona inseminate con seme di 60 tori di 6 razze (Chianina, Charolais, Limousine, Marchigiana, Piemontese, Frisona), che hanno dato 1.553 vitelli (maschi e femmine) impiegati in un successivo programma di ricerca è stato evidenziato il favorevole effetto dell'incrocio industriale; il meticcio fornisce, qualunque sia la razza da carne

impiegata, delle migliori performance rispetto alla razza pura da latte (Gigli et al., 1995).

Altri studi (Mazziotti Di Celso et al, 1981) sono stati effettuati in Italia per determinare le performance al macello di meticci (Piemontese x Frisona) mettendole a confronto con quelle della Frisona in purezza. In particolare sono state osservate differenze di 2,4 punti percentuali a favore dei meticci (pari a circa 10 Kg di carcassa) e una maggiore percentuale (1%) di carne sulla carcassa.

Sempre più spesso nella pratica dell'incrocio in allevamenti da latte si ricorre all'utilizzo di seme di tori di razza Bianca Blu Belga: tale razza, di origine francese, è in grado di migliorare in modo consistente le caratteristiche del meticcio F1 rispetto alla linea materna di provenienza, in particolar modo per quanto riguarda lo sviluppo delle masse muscolari. Questo anche in virtù del fatto che i tori di tale razza risultano portatori, allo stato omozigote, della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari.

Scopo della presente sperimentazione è stato quello di effettuare delle considerazioni preliminari sulla possibilità di utilizzare tori di razza Marchigiana, portatori allo stato omozigote della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari, quale razza incrociante in allevamenti di vacche da latte per la produzione di meticci da destinare all'ingrasso. Più precisamente lo studio è stato focalizzato sui rilievi al macello di vitelli meticci, nonché sulla conformazione delle carcasse da questi ottenute. Il miglioramento prodotto, apportato dalla Marchigiana ipertrofica, è stato valutato mediante confronto con le performance realizzate nell'incrocio con la razza Bianca Blu Belga.

## Materiali e Metodi

Per la prova sono stati utilizzati un gruppo di 10 vitelli meticci, riportati nella tabella che segue, distinti per razza incrociante e sesso.

MARCA AURICOLARE	SESSO	RAZZA INCROCIANTE
IT054990045652	M	MARCHIGIANA
IT054990045654	M	MARCHIGIANA
IT054990045656	M	MARCHIGIANA
IT054990045647	F	MARCHIGIANA
IT054990045653	F	MARCHIGIANA
IT054990045646	M	BIANCA BLU BELGA
IT054990045655	M	BIANCA BLU BELGA
IT054990045650	F	BIANCA BLU BELGA
IT054990045658	F	BIANCA BLU BELGA
IT054990053757	F	BIANCA BLU BELGA

Gli animali, macellati ad una età di circa 15 mesi, presso il Centro Macellazioni Carni, (impianto a bollo CEE) di Ponte San Giovanni (PG), osservavano un digiuno alimentare (non idrico) per 12 ore ed erano pesati all'arrivo al macello.

I soggetti venivano storditi con la pistola a proiettile captivo secondo le norme di polizia veterinaria ed immediatamente dissanguati per iugulazione. Una volta asportata la parte distale degli arti (a livello dell'articolazione carpo-metacarpica e tarso-metatarsica) e gli organi genitali, si provvedeva alla scuoiatura, all'asportazione della testa, all'eviscerazione e alla suddivisione in due mezzene della carcassa.

Si provvedeva, infine, ad effettuare la pesatura delle seguenti parti e/o organi:

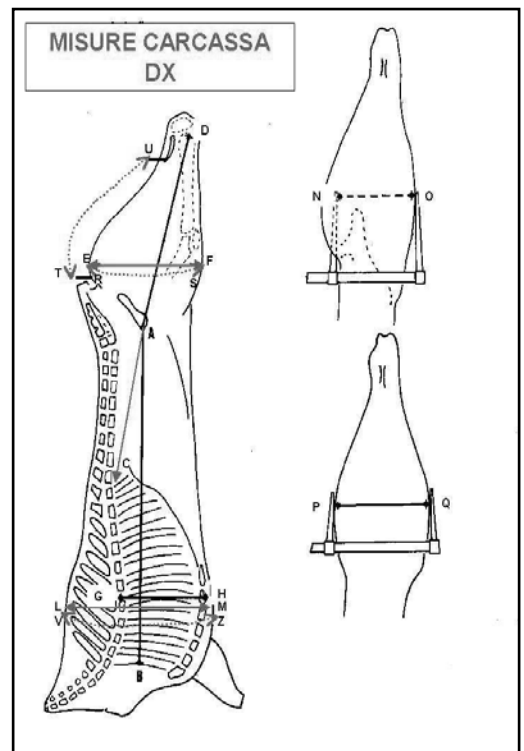
- testa, (compresa la lingua) dopo recisione a livello dell'articolazione occipito-atlantoidea;
- lingua;
- corna;
- fegato;
- cuore, polmoni e trachea;
- milza;
- metacarpo e metatarso, dopo completa ed accurata asportazione dei tessuti molli, sono stati pesati e misurata la circonferenza dello stinco anteriore destro (con nastro centimetrato) nel suo punto mediano;
- coda, disarticolata tra la 1<sup>a</sup> e la 2<sup>a</sup> vertebra coccigea;
- pelle sgrondata;
- stomaci pieni + grasso;
- intestini pieni + grasso;
- carcassa calda.

A circa un'ora dalla macellazione sono state valutate tutte le carcasse secondo la griglia SEUROP, al fine di mettere in evidenza la conformazione e lo stato di ingrassamento.

Si è provveduto infine al calcolo della resa a caldo.

#### *Rilievi sulla mezzena*

Entro un'ora dalla macellazione la carcassa è stata divisa, con un taglio lungo la linea mediana della colonna vertebrale, in due mezzene che, immediatamente pesate, sono state sospese per il tendine d'Achille, lasciate stazionare nei locali di pre-refrigerazione a 4-8° C con costante ventilazione (3 m/min) ed elevato grado igrometrico (U.R. 90%) per 4 ore, e quindi, spostate nei locali di refrigerazione alla temperatura di conservazione di 0-4° C (U.R. 80-82%).



Sulla mezzena destra sono stati effettuati i seguenti rilievi metrici (riportati nella figura a lato) mediante bastone di Lydtin, per i parametri di altezza, lunghezza e larghezza (A.S.P.A., 1991) e con il nastro misuratore per le circonferenze e gli archi (Lazzaroni et al., 1998):

Lunghezza della carcassa (A-B)  
Lunghezza lombi (A-C)  
Lunghezza coscia (A-D)  
Spessore massima coscia (E-F)  
Altezza torace (G-H)  
Altezza totale torace (L-M)  
Larghezza minima coscia (N-O)  
Larghezza massima coscia (P-Q)  
Circonferenza massima coscia (R-S)  
Profilo natica (T-U)  
Semicirconferenza torace (V-Z)

I dati ottenuti sono stati ulteriormente elaborati al fine di ottenere degli indici della carcassa che, per praticità, sono indicati con le prime quattro lettere dell'alfabeto:

INDICE A: Lunghezza carcassa/altezza torace;

INDICE B: Profilo natica/lunghezza coscia;

INDICE C: Larghezza massima coscia/larghezza minima coscia;

INDICE D: Semicirconferenza torace/altezza totale torace.

Con tutti i dati relativi alle performance di macellazione ed a quelli relativi ai rilievi metrici sulle carcasse, sono stati costruiti due dataset utilizzati per l'elaborazione dei dati.

Inizialmente tutti i dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica mediante la PROC GLM del software SAS (SAS, 2000) utilizzando un modello lineare che teneva conto dell'effetto dei fattori razza del padre, sesso, interazione razza del padre\*sesso. E' stata inoltre testata anche l'età come covariata. Poiché i sopracitati effetti non sono risultati statisticamente significativi, probabilmente a causa del ridotto numero delle osservazioni di cui si disponeva, i dati sono stati elaborati utilizzando il modello lineare sotto riportato senza peraltro, anche in questo caso, osservare, se non saltuariamente a causa della evidente limitatezza del campione, differenze significative.

una sostanziale somiglianza morfologica dei due tipi genetici con misure pressoché identiche specialmente nelle età più vicine alla macellazione.

Informazioni concernenti lo sviluppo del sistema scheletrico possono essere desunte dai valori delle misure relative a circonferenza dello stinco (tabella 4), lunghezza e larghezza della testa: ancora una volta i dati elaborati non mettono in evidenza differenze degne di nota tra i meticci marchigiani e quelli blu belga. In entrambi i casi, infatti, le misure rilevate descrivono soggetti che presentano uno sviluppo del sistema scheletrico non pesante, ma comunque adeguato ai fini dell'attitudine morfo-funzionale per produzione di carne.

**Tabella 4** – Media e deviazione standard della circonferenza dello stinco (cm), distinta per razza incrociante e per sesso.

ETÀ (mesi)	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
1	13,0±0,0	12,8±0,4	12,8±0,3	13,5±0,0	11,0±0,0	12,3±1,8
2	13,3±0,6	14,0±0,0	13,6±0,5	13,5±0,7	10,0±0,8	11,8±1,5
3	15,3±0,6	15,0±0,0	15,2±0,4	15,0±0,0	12,3±1,0	13,2±1,6
4	15,0±1,0	15,0±0,0	15,0±0,8	14,0±0,0	13,1±1,9	13,3±1,7
5	15,0±1,0	15,5±0,7	15,2±0,8	15,0±2,8	14,3±1,5	14,5±1,8
6	16,3±1,5	16,0±0,0	16,2±1,1	17,5±0,7	15,3±0,5	16,0±1,3
7	16,7±0,6	17,0±0,0	16,8±0,4	18,0±1,4	15,8±1,0	16,5±1,5
8	18,0±0,0	18,0±1,4	18,0±0,7	18,0±1,4	16,5±0,6	17,0±1,1
9	18,2±0,3	18,0±1,4	18,1±0,7	18,0±1,4	16,4±0,5	16,9±1,1
10	18,5±0,9	18,0±1,4	18,3±1,0	19,0±1,4	17,5±0,0	18,5±1,3
11	18,5±0,7	19,0±1,4	18,8±1,0	19,0±1,4	18,3±0,5	18,5±0,8
12	0,0±0,0	18,5±0,0	18,5±0,0	20,5±0,0	18,0±0,0	19,3±1,8
13	21,5±0,7	20,5±2,1	21,0±1,4	20,5±0,7	0,0±0,0	20,5±0,7
14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	22,0±0,0	22,0±0,0

Legenda: M: maschi; F: femmine; M+F: maschi e femmine

Per quanto riguarda l'andamento dei pesi alle diverse età (tabella 5) appare assai difficile esprimere dei giudizi: le due tipologie genetiche, infatti, sembrerebbero presentare trend di crescita differenti nel tempo, ma che ad una età prossima alla macellazione non si traducono in consistenti differenze di peso. Si assiste difatti a momenti della crescita in cui un tipo genetico prevale ponderalmente sull'altro, seguiti poi da una fase di riequilibrio.

Sempre considerando il quinto-quarto, il peso della pelle risulta invece più favorevole negli incroci ottenuti con padre blu belga (maschi 38,20 vs 41,67 Kg, femmine 34,00 vs 39,70 Kg).

I parametri indicativi dello sviluppo osseo degli animali (pesi della testa + lingua, stinchi anteriori e posteriori destri) hanno sempre mostrato valori pressoché identici nei due tipi genetici (con risultati lievemente migliori per gli incroci marchigiani relativamente al parametro peso della testa + lingua, maschi 15,83 vs 18,32 Kg e femmine 14,80 vs 15,37 Kg), mettendo peraltro in evidenza uno sviluppo scheletrico adeguato, ma non pesante in tutti gli animali utilizzati nella prova.

Complessivamente, pertanto, le due tipologie genetiche, nei parametri rilevati in sede di macellazione, hanno mostrato, per la quasi totalità dei caratteri esaminati, fortissime somiglianze, presentando globalmente delle performance ampiamente soddisfacenti. Vale la pena di ricordare che i soggetti ottenuti per incrocio con il marchigiano ipertrofico, pur presentando carcasse leggermente meno pesanti, hanno dato rese a caldo analoghe o leggermente superiori a quelle dell'altro tipo genetico.

In tabella 2 sono riportati i dati relativi alle misurazioni eseguite sulle carcasse. Nella quasi totalità delle misurazioni effettuate si sono registrati valori molto simili tra i due tipi genetici. Lievi differenze, a favore degli incroci marchigiani, sono state registrate per la lunghezza dei lombi (maschi 64,00 vs 62,00 cm, femmine 68,50 vs 65,00 cm), regione di notevole importanza commerciale. In linea di massima, le femmine ottenute da incrocio con toro marchigiano presentano valori lievemente inferiori rispetto alle femmine blu belga pur presentando una buona conformazione e muscolosità, come testimoniato dal parametro circonferenza massima della coscia (64,00 vs 56,33 cm).

In tabella 3 sono riportati gli indici calcolati sulle carcasse: tali indici, pur presentando anche in questo caso valori piuttosto simili tra i due tipi genetici, sembrerebbero testimoniare una miglior conformazione delle carcasse ottenute dalle meticce femmine prodotte con toro marchigiano che presentano, per tutti e quattro gli indici, valori sempre superiori. I meticci marchigiani maschi, presentano valori più favorevoli rispetto ai blu belga limitatamente all'indice B (0,78 vs 0,69), testimoniando così una conformazione particolarmente buona a livello del treno posteriore.

I dati riportati nelle tabelle 2 e 3, relativi alla valutazione delle carcasse in griglia SEUROP, sembrerebbero evidenziare una conformazione lievemente superiore dei meticci maschi ottenuti dall'incrocio con Bianca Blu Belga. Anche in questo caso, tuttavia, le differenze sembrerebbero assottigliarsi per le meticce femmine che, peraltro, presentano un miglior stato di ingrassamento nel caso di quelle ottenute da toro marchigiano.

Complessivamente, pertanto, i meticci ottenuti dalle due razze incrocianti sembrerebbero aver presentato performance alla macellazione piuttosto simili, anche se con qualche differenza tra i due sessi. Non è stato possibile, come già

detto, suffragare le affermazioni con idonei test statistici, vista la ridotta numerosità del campione utilizzato.

E' necessario, infine, effettuare una ulteriore precisazione circa le performance ottenibili dai meticci marchigiani: tali soggetti, ottenuti da un unico toro aziendale, abilitato alla monta naturale e non sottoposto ad una prova di valutazione dei riproduttori, sono stati posti a confronto con i figli di tre diversi tori di razza Bianca Blu Belga abilitati alla IA e, pertanto, testati e di elevato pregio genetico. Non è da escludere, pertanto, che meticci marchigiani ottenuti da tori di elevato pregio genetico possano dare performance ancora più interessanti.

### **Conclusioni**

Dallo studio dei rilievi al macello e sulle carcasse sembrerebbe che i soggetti meticci delle due tipologie genetiche presentino, sostanzialmente, performance produttive molto simili con buone conformazioni delle carcasse. Ciò porterebbe ad affermare pertanto che la tipologia genetica ottenibile per incrocio dal marchigiano ipertrofico, assai poco conosciuta sino ad ora, sia in grado di dare performance produttive pressoché identiche a quella ben più nota, ottenuta per incrocio con tori di razza Bianca Blu Belga.

I dati osservati sino ad ora, quindi, lasciano intravedere un possibile utilizzo di tori di razza Marchigiana, portatori allo stato omozigote della mutazione per l'ipertrofia muscolare, come razza incrociante in allevamenti di razze da latte per la produzione di meticci da destinare all'ingrasso.

### **Bibliografia**

- A.S.P.A., 1991, Metodologie relative alla macellazione degli animali di interesse zootecnico e alla valutazione e dissezione della loro carcassa, Ismea, Roma
- Balasini D., 1981, Razze Bovine da Carne Incroci e Loro Prospettive, Edagricole.
- Gigli S., Iacurto M., Nardone A., 1995, "L'allevamento da carne in Italia e la presenza della razza Blanc-Blue-Belge.", Agricoltura e Ricerca, 160: 149, 160.
- Lazzaroni C., Toscano Pagano G., Andrione A., Biagini D., 1998, Studio dei metodi di valutazione della produzione della carne in bovini con e senza ipertrofia, ZNA, 3/4, 125-141
- Mazziotti Di Celso P., Romita A., Borghese A., Gigli S., 1981, "Risultati sperimentali di prove di incrocio per la produzione di carne bovina" Dati di macellazione. Ann. Ist. Sper. Zootec., 14: 14 – 37.
- Vincenti F., 2006, "Studio della filiera carne al fine di definire gli standard quali - quantitativi di prodotti rappresentativi del mercato", Tesi di dottorato di ricerca in "Scienze Zootecniche", 5 – 15.
  
- SAS, 2000, SAS online doc, Version 8. SAS Institute Inc, Cary (NC).
  
- Sito web Istat: <http://www.istat.it/>.

**Tabella 1** – Medie e deviazioni standard degli indici carcassa, separatamente per razza incrociante e sesso.

INDICE CARCASSA	RAZZA INCROCIANTE			
	MARCHIGIANA		BIANCA BLU BELGA	
	M	F	M	F
A	3,21±1,50	3,19±1,10	3,32±3,18	3,05±0,70
B	0,78±0,07	0,70±0,04	0,69±0,04	0,66±0,07
C	1,09±0,61	1,15±0,48	1,18±0,21	1,05±0,10
D	1,29±0,73	1,40±0,51	1,36±0,34	1,26±0,21

**Tabella 2** – Classificazione SEUROP delle carcasse dei meticci maschi.

	S	E	U	R	O	P
1						
2			2 (BBB)	2 (M)		
3				1 (M)		
4						
5						

BBB: padre Bianca Blu Belga, M: padre Marchigiana

**Tabella 3** – Classificazione SEUROP delle carcasse dei meticci femmine.

	S	E	U	R	O	P
1						
2			1 (BBB)	1 (BBB)		
3				1 (BBB) 2 (M)		
4						
5						

BBB: padre Bianca Blu Belga, M: padre Marchigiana

**Tabella 4** – Medie e deviazioni standard dei parametri rilevati al macello.

	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
Peso vivo	540,00±60,00	470,00±10,00	505,00±40,00	550,00±50,00	515,00±5,00	532,50±28,00
Stomaci Pieni	51,13±4,93	49,00±4,00	50,06±4,23	64,50±13,50	57,17±1,48	60,83±7,60
Intestini Pieni	20,90±3,10	23,00±0,00	21,95±1,90	29,50±1,50	28,00±1,73	28,75±1,60
Pelle	41,67±4,48	39,70±4,70	40,68±4,22	38,20±7,80	34,00±0,58	36,10±5,20
Testa+Lingua	15,83±0,96	14,80±0,70	15,31±0,75	18,32±1,72	15,37±0,38	16,84±1,20
Lingua	1,43±0,16	1,25±0,05	1,34±0,09	1,47±0,17	1,39±0,09	1,43±0,14
Coda	1,48±0,24	1,35±0,05	1,41±0,03	1,32±0,22	1,49±0,09	1,40±0,12
Fegato	5,90±0,32	5,55±0,05	5,70±0,18	5,94±1,14	6,04±0,25	5,98±0,70
Cuore, trachea e polmoni	9,30±0,72	11,30±0,80	10,30±0,75	10,04±1,54	10,38±1,50	10,20±1,50
Milza	0,84±0,08	0,90±0,10	0,87±0,09	0,87±0,07	0,82±0,46	0,84±0,05
Stinco anteriore destro	2,52±0,16	2,25±0,05	2,38±0,10	2,58±0,08	2,22±0,01	2,40±0,04
Stinco posteriore destro	3,18±0,14	2,80±0,10	2,99±0,12	3,05±0,25	2,61±0,006	2,83±0,13
Circonferenza stinco (cm)	20,00±1,04	19,00±1,00	19,50±1,01	20,75±0,75	19,33±0,17	20,00±0,45
Peso carcassa	302,40±37,33	278,50±9,50	290,45±20,50	326,90±31,90	304,33±0,88	315,60±21,40
Corna	0,53±0,07	0,35±0,15	0,44±0,10	1,08±0,01	0,41±0,07	0,88±0,03
Resa a caldo (%)	60,57±2,00	59,24±0,76	59,90±1,30	59,38±0,42	59,08±0,75	59,24±0,55

Se non diversamente indicato i valori medi sono espressi in kg.

**Tabella 5** – Medie e deviazioni standard delle misure della carcassa, separatamente per razza incrociante e sesso.

	RAZZA INCROCIANTE					
	MARCHIGIANA			BIANCA BLU BELGA		
	M	F	M+F	M	F	M+F
Lunghezza carcassa	132,33±2,60	127,50±2,50	129,92±2,50	134,00±3,00	134,00±0,58	134,00±2,10
Lunghezza lombi	64,00±2,31	68,50±4,50	66,25±3,10	62,00±1,00	65,00±1,00	63,50±1,00
Lunghezza coscia	70,33±3,93	71,50±5,50	70,91±4,20	72,50±1,50	76,33±1,86	74,40±1,60
Spessore coscia	44,33±1,46	45,00±2,00	44,67±1,88	47,50±0,50	48,00±1,00	47,75±0,88
Altezza torace	41,33±1,76	40,00±2,00	40,66±1,88	40,50±1,50	44,00±1,73	42,25±1,60
Altezza torace totale	63,67±1,20	60,50±3,50	62,08±2,40	64,00±4,00	66,67±0,88	65,33±2,98
Larghezza minima coscia	27,00±0,58	26,50±4,50	26,75±2,00	25,50±1,50	32,00±0,00	28,75±1,00
Larghezza massima coscia	29,33±0,33	30,00±3,00	29,66±2,10	30,00±0,00	36,67±0,33	33,33±0,20
Profilo natica	54,67±2,33	50,00±2,00	52,33±2,05	50,00±5,00	50,67±0,67	50,10±3,80
Semicirconferenza torace	84,33±3,29	84,50±0,50	84,41±2,80	86,50±0,50	84,00±1,53	85,25±1,10
Circonferenza massima coscia	58,00±0,88	64,00±2,00	61,00±1,10	63,50±3,50	56,33±0,88	59,91±2,10

Tutti i valori medi sono espressi in cm.



# IL BOVINO GRIGIO ALLEVATO IN ITALIA: ORIGINE ED EVOLUZIONE. NOTA 2: IL BOVINO BRACHICERO \*

Ciani F. (2), Matassino D. (1-2)

(1) *Cattedra di Zootecnica generale e Miglioramento genetico, Dipartimento di Scienze Biologiche e Ambientali- Università degli Studi del Sannio*

(2) *ConSDABI - National Focal Point italiano della FAO (NFP.I - FAO) per la tutela del germoplasma animale in via di estinzione nell'ambito della Strategia Globale FAO per la gestione della risorsa genetica animale (GS-AnGR, Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources) – Centro di Scienza Omica per la Qualità e per l'Eccellenza nutrizionali - Centro di Ricerca sulle Risorse Genetiche Animali di Interesse Zootecnico - Centro Produzione Sperma ed Embrioni*

**Riassunto** – Nel lungo processo di Neolitizzazione e nelle prime fasi storiche dell'Italia (VI÷I millennio a.C.) sono coinvolte popolazioni bovine macrocere e brachicere, quest'ultime derivate dalle prime e ambedue di incipiente domesticazione nel Vicino Oriente da cui provengono e che si sono sovrapposte e geneticamente amalgamate con gli Uri (bovini selvatici) autoctoni italiani, dando origine anche agli attuali bovini domestici grigi indigeni.

## **L'Uro (*Bos primigenius* Bojanus 1827) la specie progenitrice**

Il termine “Ur” in tedesco significa *antico, arcaico, primordiale* e usato dalle popolazioni germaniche per identificare i bovini selvatici che hanno dato origine alle popolazioni e ai tipi genetici domestici. La specie *Bos primigenius*, di origine asiatica, compare in Europa fino dall'Holsteiniano (320.000 ÷ 200.000 anni fa), il periodo caldo fra la glaciazione del Mindel (410.000 ÷ 320.000 anni fa) e quella del Riss (200.000 ÷ 130.000 anni fa) (Arduini e Teruzzi, 1987). Come per altre specie di bovini selvatici, i maschi adulti erano animali possenti che potevano raggiungere l'altezza al garrese di oltre 1,80 m e pesi vivi superiori ai 900 kg; le popolazioni di Uro dell'Europa Settentrionale avevano una taglia piú massiccia di quelle Meridionali, con mantello formato da peli piú folti e lanosi (Clutton-Brock, 2001). La conformazione somatica, desunta da numerosi reperti osteologici, è ampiamente documentata, fino dal Paleolitico, attraverso le pitture rupestri delle grotte francesi e spagnole, che risalgono ad almeno 15.000 anni a.C. Queste pitture ritraggono: tori massicci a grandezza naturale con lunghe corna che possono raggiungere il metro di distanza fra le punte, con mantello bruno-rossastro o grigio-nerastro e femmine con il mantello rossiccio-grigiastro dal chiaro allo scuro; soggetti adulti con una striscia giallastra o biancastra lungo tutta la colonna

vertebrale, dal sincipite all'attaccatura della coda, oltre a una sella formata da peli piú chiari ubicata, su ambo i lati del dorso e un'aureola chiara circondante il musello grigio-ardesia. L'*habitat* specifico di questo bovino pascolatore-brucatore è costituito dalle pianure rivierasche con foreste ripariali di ambienti umidi (fiumi, laghi e paludi) euroasiatici (Ciani e Matassino, 2001).

Dall'ultimo periodo interglaciale Riss-Würm (130.000 ÷ 80.000 anni fa) e durante l'ultima glaciazione (Würm, 80.000 ÷ 10.000 anni fa), l'uro ha rivestito un ruolo di primo piano nella sopravvivenza dei popoli cacciatori-raccoglitori del Paleolitico e delle epoche immediatamente posteriori (Masseti e Rustioni, 1990).

In tutto l'areale Eurasiatico di distribuzione della specie, dai reperti paleontologici raccolti in numerosi siti non sono emersi resti osteologici di alcuna sottospecie o varietà selvatica di Uro caratterizzata da corna corte (brachicere) (Epstein, 1971).

### **Gli Uri italiani**

La fauna italiana dell'interglaciale Riss-Würm (130.000 ÷ 80.000 anni fa) è caratterizzata da numerose specie, sopravvissute fino all'inizio dell'Olocene (10.000 ÷ 8.000 anni fa). Nel corso del Würm antico (80.000 anni fa) e medio (40.000 anni fa), in alcuni ambienti continentali italiani, l'immigrazione di specie di mammiferi fra le quali l'Uro (*Bos primigenius* Bojanus 1827) conferma, nella prospettiva paleobiologica, l'affermarsi di una fase continentale a steppa di tipo asiatico (Masseti e Rustioni, 1990). La presenza di questo bovide selvatico interessa non solo l'intera penisola ma anche alcuni complessi insulari attuali, per il periodo che dal Paleolitico superiore (35.000 ÷ 10.000 anni fa) attraverso il Mesolitico (10.000 ÷ 8.000 anni fa) arriva fino alla metà del Neolitico (IV millennio a.C.); durante questo lungo intervallo temporale, le numerose raffigurazioni di bovini selvatici divengono le piú rappresentative fra le specie illustrate dagli artisti protostorici; attualmente sono 11 i siti preistorici italiani che hanno rivelato le immagini dell'Uro e sono ampiamente distribuiti in tutto il paese; le località interessate sono: il Riparo Tagliente (Verona), la Grotta di Vado all'Arancio (Follonica), la Grotta Polesini (Roma), la Grotta Paglicci (Foggia), la Grotta delle Mura (Monopoli, Bari), la Grotta Romanelli (Lecce), la Grotta del Romito (Papasidero, Cosenza), le grotte del Monte Pellegrino (Addaura e Niscemi, Palermo), la Grotta Giovanna (Siracusa), isola di Levanzo (Egadi, Trapani); tutti questi luoghi hanno anche fornito resti osteologici di *Bos primigenius*, spesso relativamente abbondanti (Masseti e Rustioni, 1990).

Questi Uri hanno arti piú allungati in rapporto alla taglia e al peso corporeo e mantello piuttosto chiaro rispetto alle popolazioni dell'Europa continentale (Clutton-Brock, 2001).

### **Origine del bovino domestico brachicero europeo**

La domesticazione dell'Uro avviene nel Vicino Oriente, oltre 8.000 anni a.C., quasi agli inizi del Neolitico (Epstein, 1971); successivamente, a seguito delle migrazioni

umane, i bovini macroceri di incipiente domesticazione colonizzano tutti gli ambienti del bacino mediterraneo e centro europei (Ciani e Matassino, 2001). Con l'espansione della civiltà Neolitica (VI ÷ V millennio a.C.), anche in Europa arrivano bovini domestici (*Bos primigenius taurus*) macroceri (grandi corna) che conservano ancora le grandi dimensioni e la forma delle corna dell'Uro (*Bos primigenius sp.*), loro progenitore selvatico (Ciani e Matassino, 2001; Forni, 2002), mentre risultano assenti bovini domestici con caratteristiche somatiche di tipo brachicero (corna corte). Si ritiene che i bovini domestici a corna corte [di misura inferiore a  $\frac{3}{4}$  della lunghezza del cranio di soggetti adulti (Marchi, 1927)], abbiano avuto origine da una varietà di bovini domestici macroceri discendenti dall'Uro selvaggio asiatico (*Bos p. primigenius*) e che le varie caratteristiche brachicere si siano sviluppate per l'effetto combinato di modifiche genetiche relative a dimensioni corporee, a peso e a forma delle corna, nonché alla selezione zootecnica mirata alla crescita allometrica del cranio (Epstein, 1971). Protostoricamente il bestiame bovino domestico con caratteristiche brachicere si è sviluppato all'inizio del 4.000 a.C. in Asia (Vicino Oriente), diffondendosi successivamente in Africa Settentrionale e Occidentale, nella penisola Balcanica e in Centro Europa. L'origine dei bovini con corna corte del Nord Africa, della Spagna, del Sud-Est e del Centro Europa è documentata, infatti, sia storicamente che cronologicamente, dalla comparsa di bovini brachiceri lungo le rotte migratorie umane di tutto il Neolitico. Dalla Siria e dalla Palestina, attraverso il Nord Africa, hanno raggiunto la penisola Iberica mentre dall'Asia Minore, attraverso i Balcani Meridionali e Occidentali, hanno raggiunto il Centro Europa (Svizzera, Bretagna, Danimarca) e l'Italia Settentrionale. Con l'insediamento di questi bovini brachiceri, lentamente vi è stata una sostituzione, parziale o totale, della precedente primitiva varietà macrocera domestica (Epstein, 1971). Datazioni effettuate con il C14 su reperti ossei rinvenuti in siti neolitici della Svizzera e della Danimarca (Degerbol, 1963) confermano l'arrivo in Europa, agli inizi del 3.000 a.C., di bovini brachiceri allevati in associazione con altri esemplari domestici, già presenti da almeno un millennio, di maggiori dimensioni e di tipo macrocero. Successivamente, nei siti risalenti all'età del Bronzo fino ad arrivare (2.500 a.C.) agli inizi dell'Età del Ferro (I millennio a.C.) sono preponderanti i resti di bovini con crani di tipo brachicero, che suggeriscono un indirizzo selettivo mirato alla produzione del latte e collegato al mantenimento degli animali in ricoveri durante i mesi invernali, ove erano alimentati in modo prevalente con fogliame di vegetazione arborea e arbustiva. Come è infatti emerso in Danimarca nei primi insediamenti agricoli, dove la ridotta variabilità e quantità dei foraggi e le povere condizioni di allevamento possono aver contribuito in parte al mantenimento delle ridotte dimensioni di questo tipo di bovini, sia in quel periodo che nei successivi (Epstein, 1971). Durante la prima metà del I millennio a.C. i bovini del Nord e del Centro Europa divengono sempre più piccoli, la maggior parte degli animali raggiunge appena i 100 cm al garrese; è in questo periodo che furono sviluppate le varie popolazioni bovine denominate

“Celtiche a corna corte”, che si ritengono progenitrici delle attuali razze Irish Kerry e Welsh Black (Caramelli, 2006).

Durante i secoli di espansione della civiltà romana in Europa, i bovini brachiceri furono selezionati e diffusi dai Romani nelle varie province dell’Impero per migliorare le locali popolazioni bovine (Epstein, 1971).

Alcune principali caratteristiche somatiche del bovino di tipo brachicero possono sintetizzarsi come segue: testa con fronte larga quasi quadrata; sincipite robusto e tendenzialmente elevato; le corna corte (15 ÷ 20 cm), dirette all’esterno e in avanti, piegate leggermente in alto o in basso, a sezione ellittica o rotonda, piuttosto grossa con perimetro di 12 ÷ 15 cm; osso occipitale piatto; le cavità orbitali sporgenti; faccia corta; mandibola sottile; dentatura forte ed estesa; in Italia si sviluppa una varietà, con probabile introggressione macrocera, che permane e si afferma in epoca romana ed è caratterizzata da testa mediamente corta, fronte stretta in alto e larga fra le orbite, depressione fra le ossa nasali e frontali, occipitale alto, corna piccole, scure, dirette all’esterno e poi in alto, musello ampio, giogaia abbondante, corpo tozzo, petto largo, mantello grigio-brunastro scuro o rossiccio, schiena larga, diritta o appena insellata (Parisi, 1950).

### **I bovini domestici brachiceri in Italia**

In Italia è documentata la presenza di bovini brachiceri di ridotte dimensioni (altezza media al garrese di m 1,07), nell’Età del Bronzo (II millennio a. C.) e soprattutto in pianura Padana (Emilia e basso Veneto), specialmente con la civiltà delle Terramare (1.600 ÷ 1.200) (Forni, 2002) oltre che in Italia Centrale (Parisi, 1950). Alla fine del V secolo a.C., il bronzetto votivo, denominato “L’aratore etrusco di Arezzo”, mostra chiaramente due buoi aggiogati di tipo brachicero. In epoca romana, Gaio Plinio Secondo (detto Plinio il Vecchio, I secolo d.C.), nella sua Storia Naturale (libri 7 ÷ 11), descrive un bovino rustico dalle grandi corna, diffuso nei boschi e nelle macchie dell’Italia Centrale definito *Bos silvestris*, confermando la permanenza, allo stato brado, di bovini domestici macroceri con corna assai sviluppate, di buona mole, con scheletro robusto e con la pelle spessa (Ciani e Matassino, 2001), il quale incrociato con il brachicero dà origine a diversi tipi intermedi di bovini con statura variabile e colore di mantello fondamentalmente fulvo o grigiastro con zona piú chiara lungo la linea dorsale e alle estremità degli arti e con liste scure lungo la zona anteriore degli arti; tale tipo di mantello amplia la variabilità, intensificandosi per fenomeni di melanismo, fino al bruno scuro e all’opposto sbiadendosi verso il chiaro fino al bianco (raramente per depigmentazione); secondo Columella (I secolo d.C.), sono diffusi nella penisola due colori di mantelli bovini: uno da rossiccio-chiaro al fulvo-scuro e l’altro grigio-biancastro, quest’ultimo fenotipo ha subito una particolare selezione da cui sono derivati i bianchi buoi dell’Umbria, molto ricercati per i sacrifici (Parisi, 1950).

## **Origine dei Bovini Grigi Autoctoni italiani**

L'autoctonicità dei Tipi Genetici Bovini Grigi italiani, caratterizzati da mantello variabile dal grigio-ferro scuro al grigio-biancastro con cute pigmentata e con corna grandi (macrocere), o con corna piccole (brachicere), risalente almeno al periodo compreso fra il IV e il I millennio a.C. (Ciani e Matassino, 2001) è stata attualmente riconfermata da recenti ricerche genetiche (Caramelli, 2006; Pellecchia *et al.*, 2007). Queste ricerche, condotte sulle sequenze di frammenti di DNA mitocondriale antico di Uri preistorici (*Bos p. primigenius*) dell'Europa Continentale, Settentrionale e Occidentale, hanno dimostrato la presenza dominante di un aplogruppo<sup>1</sup> designato P (Edwards *et al.*, 2007), assente e nettamente divergente, rispetto all'aplogruppo peculiare di tutte le razze bovine moderne (*Bos p. taurus*) europee, caratterizzate quasi esclusivamente da un singolo gruppo di sequenze del DNA mitocondriale, l'aplogruppo T3 e del Vicino Oriente e dell'Africa dove sono presenti quattro maggiori aplogruppi: T, T1, T2, e T3 (Beja-Pereira *et al.* 2006). Se le sequenze degli Uri europei sono considerate come rappresentative della struttura genetica della specie selvatica in Europa Centro-Settentrionale e Occidentale, emerge che questa popolazione non ha contribuito alla formazione delle attuali razze bovine europee, confermando l'origine univoca dal Vicino Oriente di questi bovini domestici, seguita dalla loro diffusione durante il Neolitico (VI ÷ IV millennio a.C.), senza alcuna introgressione genetica da parte della popolazione bovina selvatica europea, poiché il processo di domesticazione e di selezione era già molto avanzato al tempo delle prime fasi di Neolitizzazione (IV millennio a.C.) dell'Europa Centro-Settentrionale e Occidentale; inoltre, si deduce che gli allevatori di bovini evitarono di introdurre nei loro nuclei domestici il genoma dei locali Uri autoctoni diffusi allo stato selvatico; comunque anche per gli Uri europei è necessario considerare le significative differenze che esistono fra le attuali popolazioni di singole specie di ungulati selvatici distribuiti in regioni diverse dello stesso continente (Caramelli, 2006). Per verificare quanto sopra, sono stati tipizzati cinque esemplari di Uro dell'Italia Centrale e Meridionale risalenti ad un periodo compreso fra 15.000 e 5.000 anni a.C., i cui risultati hanno dimostrato che tutte le sequenze ricadono all'interno del "range" di variabilità dei bovini moderni con nessuna rassomiglianza con gli Uri europei (Caramelli, 2006); infatti, le attuali razze italiane presentano l'aplotipo T3 comune a quello degli Uri italiani in circa il 60% degli individui esaminati; lo stesso aplotipo incide solo per il 30% nelle razze Anatoliche e Vicino-Orientali; allo stato attuale questi risultati possono suggerire anche che gli Uri italiani possono essere considerati diretti progenitori

---

<sup>1</sup> *Aplogruppo*: gruppo di aplotipi tra loro differenti, tutti originati da uno stesso aplotipo ancestrale. A sua volta, un aplotipo è identificabile da una serie di alleli appartenenti a loci posti sullo stesso cromosoma a una distanza tra loro tale da costituire un'unità di trasmissione mendeliana. Tutti gli aplotipi di un aplogruppo presentano mutazioni tipiche dell'aplotipo ancestrale oltre a ulteriori mutazioni che li rendono specifici e differenti tra loro.

delle razze europee (Caramelli, 2006; Beja-Pereira *et al.*, 2006). Comunque, si ritiene che gli Uri del Vicino Oriente, non ancora tipizzati, siano molto simili alle razze europee, poiché i dati archeozoologici suggeriscono che il maggiore centro di domesticazione delle popolazioni di *Bos primigenius taurus* europee fu la Mezzaluna Fertile. Questi risultati vengono confermati dalla sequenza di DNA mitocondriale antico di un esemplare di bovino domestico Siriano, datato 7.000÷6.000 anni a.C. (cronologicamente questo soggetto è ancora molto vicino ai suoi antenati selvatici), che dimostra il tipico aplotipo Europeo caratteristico delle razze moderne e degli Uri italiani; di conseguenza, si può ipotizzare che anche in Italia gli allevatori Neolitici abbiano accettato o addirittura favorito piccoli o moderati livelli di introgressione genetica nelle popolazioni domestiche, almeno da parte di femmine di *Bos primigenius primigenius* (Caramelli, 2006; Beja-Pereira, 2006).

In epoca storica gli Etruschi lasciarono testimonianza di bovini macroceri e brachiceri in sculture e bassorilievi; a tale proposito, ulteriori ricerche genetiche comparate sono state utilizzate per approfondire la conoscenza dell'origine della civiltà Etrusca, sviluppatasi dagli inizi del I millennio a.C. in Italia Centrale, al fine di stabilire se evolutesi localmente o pervenuta da Oriente; pertanto, è stato studiato il DNA mitocondriale bovino e umano, sulla base scientifica ormai acclarata dello stretto rapporto fra le popolazioni umane a quelle del loro bestiame domestico (Pellecchia *et al.*, 2007). Sono stati individuati alcuni tipi genetici toscani che erano allevati anche in precedenti epoche storiche quali la Maremmana, la Chianina e la Calvana; questi tipi genetici risultano avere un livello di variabilità del DNA mitocondriale straordinariamente alto, che non è presente nel resto dei tipi genetici autoctoni del Nord e del Sud Italia né in quelli Europei; questi bovini toscani sono geneticamente più vicini e correlati ai "pool" genetici del Vicino Oriente che a quelli Europei. Questa impronta genetica Orientale è presente parallelamente anche nella popolazione umana moderna della Toscana, che geneticamente risulterebbe più vicina a quella Anatolica e del Vicino Orientale (Pellecchia *et al.*, 2007).

## **Conclusioni**

Precedenti ricerche paleontologiche e archeozoologiche hanno evidenziato la autoctonicità delle popolazioni Bovine Grigie, macrocere e brachicere, italiane, successive e recenti analisi genetiche hanno confermato la correlazione fra i Tipi Genetici Autoctoni bovini peninsulari, gli Uri preistorici italiani e le popolazioni bovine domestiche protostoriche e attuali del Vicino Oriente.

\* Questo lavoro completa la Nota 1 inerente all'origine e all'evoluzione dei Bovini Grigi domestici Macroceri italiani e pubblicata su TAURUS SPECIALE n°6, Novembre – Dicembre 2001.

## Bibliografia

- Arduini P., Teruzzi G. (1987). “Quanto sangue scorre, dell’antenato Uro, nelle vene del nostro bue domestico?”. *Natura Oggi* n° 12. Ed. Mondadori, Milano.
- Beja-Pereira A., Caramelli D., Laluzza-Fox C., Vernesi C., Ferrand N., Casoli A., Goyache F., Royo L.J., Conti S., Lari M., Martini A., Ouragh L., Magid A., Atash A., Zsolnai A., Boscato P., Triantaphylidis C., Ploumi K., Sineo L., Mallegni F., Taberlet P., Erhardt G., Sampietro L., Bertanpetit J., Barbujani G., Luikart G., Bertorelle G. (2006). “The origin of European cattle: Evidence from modern and ancient DNA”. *PNAS*, n° 21: Vol. 103.
- Caramelli D. (2006). “The Origins of Domesticated Cattle”. *Human Evolution: Special issue on the Antropocorous Fauna*. n° 20. Ed. Springer.
- Ciani F., Matassino D. (2001). “Il bovino grigio allevato in Italia: origine. Nota 1: il bovino Macrocerò”. *Taurus Speciale* n°12. Ed. A.N.A.B.I.C.,Perugia.
- Clutton-Brock J. (2001). “Storia naturale della domesticazione dei mammiferi”. Ed. Bollati Boringhieri, Torino.
- Columella Lucio Giunio Moderato (I secolo d. C.) “L’arte dell’agricoltura”. Trad. it. di R. Calzetti Onesti. (1977) Einaudi, Torino.
- Degerbol M. (1963). “Prehistoric Cattle in Denmark and Adjacent Areas”. *Proc. Symp. On Domestication “Man and Cattle”*. Ed. A.E. Mourat and F.E. Zeuner. Royal Antrop.Istitute, London.
- Edwards C., Bollongino R., Scheu A., Chamberlain A., Tresset A., Vigne J.D., Baird J. F., Larson G., Ho Y.W. S., Heupink T.H., Shapiro B., Freeman A.R., Thomas M.G., Arbogast R.M., Arndt B., Bartosiewicz L., Benecke N., Budja M., Chaix L., Choyke, Coqueugniot E., Dohle H.J., Goldner H., Hartz S., Helmer D., Herzig B., Hongo H., Mashkour M., Ozdogan M., Pucher E., Roth G., Schade-Linding S., Schmolcke U., Schulting R.J., Stephan E., Uerpmann H.P., Voros I., Voytek B., Bradley D.G., Burger J. (2007). “Mitochondrial DNA analysis shows a Near Eastern Neolithic origin for domestic cattle and no indication of domestication of European aurochs”. *Proc. R. Soc.* 274 : 1377 – 1385.
- Epstein H. (1971). “The origin of domestic animals of Africa”. Ed. Africana Publishing Corporation, London.
- Forni G. (2002). “L’agricoltura: coltivazione e allevamento”. *Storia dell’Agricoltura Italiana, l’Età Antica*. Accademia dei Georgofili. Ed. Polistampa, Firenze.
- Gaio Plinio Secondo (I secolo d.C.). “Storia Naturale” a cura di G.B. Conte, Einaudi. Torino 1983.
- Marchi E. 1927. “L’evoluzione genealogica degli animali domestici”. *Zootecnia Speciale – Nuova Enciclopedia Agraria Italiana*. Ed.Utet, Torino.
- Masseti M., Rustioni M. (1990). “Mammiferi del Tardo Pleistocene italiano: la produzione artistica e i dati paleontologici”. *Studi per l’Ecologia del Quaternario*. n° 89: Vol.12.
- Parisi O. 1950. “I bovini”. Ed. UTET, Torino.

-Pellecchia M., Negrini R., Colli L., Patrini M., Milanesi E., Achilli A., Bertorelle G., Cavalli Sforza L.L., Piazza A., Toroni A., Ajmone-Marsan P. (2007) "The mystery of Etruscan origins: novel clues from *Bos taurus* mitochondrial DNA". *Proc. R. Soc.*, 274: 1377-1385.

# STIMA DEI FABBISOGNI DI ENERGIA E PROTEINE E DELLA CAPACITÀ DI INGESTIONE DI VITELLONI CHIANINI A PARTIRE DA 400 kg DI PESO VIVO

Antongiovanni M.

*Dipartimento di Scienze zootecniche dell'Università di Firenze.*

**Riassunto** – Dalla elaborazione di dati sperimentali dei consumi di alimenti e degli accrescimenti ponderali su 100 vitelloni chianini, dati raccolti nell'arco temporale dal 2000 al 2006, sono state elaborate delle equazioni di stima dei fabbisogni di energia netta (UFC) e di proteine digeribili (PDIN), in funzione degli incrementi ponderali attesi. Sono stati inoltre stimati i consumi alimentari attesi in termini della quantità di fibra (NDF) della razione. Quest'ultima informazione è indispensabile per la corretta formulazione della dieta, al fine di ottimizzarne l'utilizzazione digestivo-metabolica da parte dell'animale e della micropopolazione ruminale che questo ospita.

Le equazioni sono risultate in ottimo accordo con i risultati di prove sperimentali precedenti ed in linea con i fabbisogni indicati dall'istituzione francese INRA (1978).

**Parole Chiave:** Vitelloni Chianini, Fabbisogni Energetici, Fabbisogni Proteici, Capacità di Ingestione

## **Introduzione**

Al contrario di quanto è stato fatto per altre razze da carne, specie in Francia, in Gran Bretagna o nel Nord America, non risulta che siano stati condotti degli studi sistematici per la stima dei fabbisogni di energia netta e proteine digeribili e della capacità di ingestione di bovini chianini. Tutto quello che risulta in letteratura sono i lavori di Antongiovanni et al. del 1983 e del 1990 e di Giorgetti et al. del 1995. Il primo lavoro era finalizzato proprio allo scopo di stimare i fabbisogni energetici dei vitelloni chianini maschi da 300 a 600 kg di peso. Il secondo lavoro è, in effetti, poco pertinente perché ha riguardato, piuttosto, l'effetto della qualità della dieta sulle prestazioni produttive. L'articolo di Giorgetti et al. è, invece, in linea con le finalità del presente lavoro, anche se incompleto rispetto a questo, in quanto ha riguardato solo la stima dei fabbisogni energetici e non delle proteine digeribili e, neanche, le capacità di ingestione di NDF.

Con il presente studio pensiamo di aver dato un ulteriore contributo alla conoscenza dei fabbisogni nutritivi dei bovini maschi di razza Chianina, in accrescimento da 400 kg al peso di macellazione che, in alcuni casi, ha superato i 900 kg a 21 mesi.

Da dati sperimentali raccolti sono scaturite delle equazioni di stima dei fabbisogni di energia netta, espressi in unità foraggiere carne (UFC), e di proteine digeribili nell'intestino tenendo conto della quota azotata della razione (PDIN), che sono risultate di elevata affidabilità statistica. Inoltre, è stata elaborata anche una equazione di stima del consumo volontario di fibra neutro detersa (NDF), essenziale per la formulazione della dieta "bilanciata" fra gli apporti energetico e azotato, condizione indispensabile per ottenere il massimo delle prestazioni produttive da parte degli animali ed il minimo spreco dei nutrienti della razione.

### **Materiali e Metodi**

Sono stati presi in considerazione 100 vitelloni chianini maschi dell'azienda "Il Forteto", nel Mugello, alimentati a base di fieno, in box. L'arco temporale di osservazione è stato fra l'inizio del 2000 e la fine del 2006. Gli animali, svezzati al pascolo con le madri, erano poi trasferiti in stalla per l'ingrasso. Il peso medio iniziale è stato di 416 kg e l'età media di un po' più di 10 mesi (10.3). Il peso medio di macellazione è stato di 774 kg ad un'età media di circa 20 mesi (19.7). La dieta standard adottata in azienda era a base di fieno di prato e concentrati. Gli ingredienti della miscela di concentrati erano farina di mais, farina di orzo e un nucleo commerciale proteico-minerale-vitaminico nelle proporzioni relative di 37:33:30. La composizione chimica e le caratteristiche nutrizionali degli alimenti sono presentate nella tabella 1.

I consumi di alimenti sono stati misurati per box, mentre gli incrementi ponderali erano individuali, essendo dati dalle differenze di peso fra la pesata finale e quella iniziale.

### **Discussione dei Risultati**

Nei circa 9 mesi di osservazione, l'incremento medio giornaliero registrato è stato di 1.250 kg/d. I consumi di sostanza secca di fieno (a volontà) e di concentrato (razionato ad 1 kg/100 kg di peso vivo) hanno fatto registrare un dato medio del 53% di fieno e 47% di concentrato.

Le correlazioni matematico-statistiche fra i consumi medi di energia netta, di proteina digeribile e di NDF e gli incrementi ponderali individuali hanno condotto alle equazioni seguenti:

$$\text{UFC/d} = (0,004 \cdot \text{IMG} + 0,0075) \cdot \text{PV} + 0,6285 \cdot \text{IMG} + 0,8372 \quad (1);$$

$$\text{PDIN (g/d)} = (-0,056 \cdot \text{IMG} + 0,681) \cdot \text{PV} + 328,98 \cdot \text{IMG} + 75,0 \quad (2);$$

$$\text{NDF (g/d)} = 5,5093 \cdot \text{PV} + 1.575,4 \quad (3);$$

dove: IMG = incremento medio giornaliero, kg/d; PV = peso vivo, kg.

Si noti che i fabbisogni di energia e sostanze azotate sono funzione sia del peso dell'animale e del suo incremento di peso, mentre il consumo di fibra NDF è funzione solo del peso dell'animale.

Per verificare l'affidabilità statistica delle equazioni di stima dei fabbisogni sopra riportate, si è proceduto poi al calcolo delle equazioni di regressione fra risultati attesi, calcolati con le equazioni di stima ed i risultati effettivi fatti registrare dagli animali.

Le regressioni ed i relativi coefficienti di correlazione sono stati, per l'energia netta (UFC/d):

$$y = 0,9472 x + 0,7299 \quad R^2 = 0,9009 \quad (4);$$

per le proteine digeribili (g/d):

$$y = 0,6204 x + 303,22 \quad R^2 = 0,7489 \quad (5);$$

per la fibra NDF (g/d):

$$y = 0,2635 x + 3.578,4 \quad R^2 = 0,263 \quad (6);$$

dove: y è il valore atteso stimato e x è il valore effettivo misurato.

Se osserviamo che tanto più il valore del coefficiente di correlazione  $R^2$  si avvicina all'unità, tanto maggiore è l'affidabilità statistica della previsione, possiamo concludere che la previsione del fabbisogno di energia netta (equazione 4) è quasi perfetta, col valore di 0,9, la previsione del fabbisogno di proteine digeribili (equazione 5) è molto buona, col valore di 0,75, mentre la stima di previsione della capacità di ingestione della fibra (equazione 6) è risultata molto poco affidabile.

Come si devono interpretare queste osservazioni sperimentali? Evidentemente, il fabbisogno di energia è molto strettamente legato ( $R^2 = 0,9$ ) alle prestazioni produttive dell'animale: più velocemente cresce e più pesante è il vitellone e maggiore sono i suoi fabbisogni giornalieri. Il fabbisogno di proteine digeribili sembra dipendere meno ( $R^2 = 0,75$ ) dalla velocità di accrescimento e dalla mole del vitellone, probabilmente perché c'è una maggiore variabilità individuale nell'utilizzazione metabolica delle sostanze azotate da parte dei microrganismi ruminali prima e dall'animale poi. La capacità individuale di ingestione della fibra NDF, infine, è pochissimo prevedibile ( $R^2 = 0,26$ ), perché è ipotizzabile che la variabilità individuale di capacità del rumine sia molto elevata: c'è l'animale che mangia tanto e quello che mangia meno. Forse andrebbe fatto un lavoro di miglioramento genetico riguardo a questo parametro.

Il risultato relativo alla capacità di ingestione ci ha, però, incuriosito, e siamo allora andati a vedere quale fosse il grado di correlazione fra la quantità di NDF ingerita e la prestazione produttiva, ovvero l'incremento medio giornaliero. Ne è venuta fuori

l'equazione seguente, di elevata affidabilità di previsione, essendo il coefficiente  $R^2$  quasi 0,9 :

$$y = 104,49 x + 315,81 \quad R^2 = 0,8719 \quad (7);$$

L'equazione dimostra che i vitelloni chianini sembrano crescere più velocemente se alimentati con diete più ricche di fibra. In altre parole, presentano prestazioni migliori quando il rapporto foraggi/concentrati è più elevato. Infatti, i risultati migliori in termini di incrementi medi giornalieri li abbiamo osservati nei vitelloni che consumavano razioni con il 48-50% di fibra NDF, con incrementi dell'ordine di 1,7 kg al giorno di media per tutto il periodo di ingrasso, mentre i risultati peggiori li abbiamo avuti con razioni con meno del 40% di fibra NDF, con incrementi inferiori al kg al giorno. In pratica, la razione con il 50% di fibra corrisponde nel nostro caso al rapporto foraggio/concentrato di 60/40 e la razione con il 40% di fibra corrisponde al rapporto foraggio/concentrato di 30/70, assolutamente inaccettabile. Forse, varrebbe la pena di provare a limitare le quantità di concentrato a fine periodo, quando gli animali sono più pesanti e, di conseguenza, quando vengono loro somministrate quantità elevate di farine, e vedere cosa succede!

### **Conclusioni**

Le equazioni di stima dei fabbisogni energetici e proteici proposte appaiono molto affidabili. L'equazione relativa alla stima della capacità di ingestione è, invece, risultata decisamente poco affidabile, molto probabilmente a causa dell'elevata variabilità individuale. Comunque, ci ha permesso di osservare che i bovini chianini non traggono vantaggio da diete con bassi rapporti foraggi/concentrati.

I risultati della sperimentazione sono, a nostro avviso, importanti, perché forniscono delle indicazioni abbastanza precise su come alimentare adeguatamente i vitelloni chianini di oltre 400 kg per ottenere ottimi incrementi.

### **Bibliografia**

- Antongiovanni M., Grifoni F., Zappa A. (1983). Stima dei fabbisogni energetici dei vitelloni dei tipi genetici da carne più diffusi in Toscana, *Zoot. Nutr. Anim.*, 9: 173-179.
- Antongiovanni M., Acciaioli A., Martini A., Sargentini C. (1990). Risultati di una prova sugli effetti della composizione della dieta sui consumi alimentari e sulle prestazioni produttive di vitelloni chianini. *Atti Conv. Naz. "Parliamo di ... produzione della carne bovina"*. Fossano (CN) 8-9 nov. 1990. pagg. 81-92.
- Giorgetti A., Franci O., Acciaioli A., Funghi R., Lucifero M. (1995). Effetto dell'età e della concentrazione energetica della dieta sulle performance in vita del vitellone chianino. *Zoot. Nutr. Anim.*, 21: 35-45.
- INRA. (1978). *Alimentation des Ruminants*. INRA Publications, 78000 Versailles, 597 pagine

**Tabella 1** – Composizione chimica e caratteristiche nutrizionali degli alimenti impiegati

	fieno	concentrato
sostanza secca, %	84.8	86.7
proteina grezza, % ss	5.8	31.1
estratto etereo, % ss	1.1	5.1
NDF, % ss	63.4	30.0
ADF, % ss	57.5	10.2
lignina, % ss	5.8	1.8
ceneri, % ss	5.8	0.7
energia metabolizzabile, Mcal/kg ss	1.780	2.840
energia netta, UFC/kg ss	0.50	0.95
PDIN, g/kg ss	30	114



# IMPIEGO DEL FAVINO NELL'ALIMENTAZIONE DEI VITELLONI PODOLICI

**Girolami A. (1), Marino R. (2), Sodo A. (1), Sabia E. (1),  
Braghieri A. (1), Pacelli C. (1)**

*(1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi della Basilicata - Potenza;*

*(2) Dipartimento PRIME, Facoltà di Agraria - Foggia*

**Riassunto** – La presente indagine ha avuto la finalità di valutare gli effetti di differenti fonti proteiche (Soia vs. Favino) sul profilo metabolico e sulle performance in vita e alla macellazione di 14 vitelloni Podolici, di circa 18 mesi di età. L'influenza della dieta e del periodo di frollatura (solo nel gruppo Favino) è stata altresì osservata sulla qualità della carne (potere di ritenzione dell'acqua, colore e forza di taglio). Non sono emerse differenze significative per quel che riguarda le performance (in vita e alla macellazione) e il profilo metabolico dei due gruppi. La diversa fonte proteica e la frollatura non hanno esercitato influenze significative sulla maggior parte dei parametri qualitativi considerati, ad eccezione dell'indice  $L^*$  che è aumentato col progredire della frollatura ( $P < 0,05$ ) e delle perdite per centrifugazione che sono risultate più elevate nella carne del gruppo Soia ( $P < 0,01$ ) e in quella frollata più a lungo ( $P < 0,05$ ). Sulla base di questi risultati e considerando che in entrambi i gruppi si sono ottenute rese di macellazione simili, è possibile considerare il favino una valida fonte proteica alternativa alla soia, da consigliare soprattutto per sistemi di allevamento biologici.

**Parole Chiave:** Vitello Podolico, Favino, Prestazioni Produttive, Profilo Metabolico, WHC, WBS, Colore

## **Introduzione**

Fra le leguminose da granella ad uso zootecnico coltivate in Italia meridionale risulta particolarmente vantaggioso l'impiego del Favino (*Vicia faba minor*) per l'elevata rusticità e i bassi input nutrizionali e chimici richiesti (Vizioli, 2002).

Tali requisiti, peraltro, rendono questa leguminosa una fonte proteica particolarmente valida per la produzione della carne nei sistemi biologici, nei quali risulta problematico l'impiego della soia per il divieto di utilizzare farine di estrazione con solventi e per i rischi di contaminazione da OGM.

L'uso del favino è una consuetudine abbastanza diffusa e consolidata nell'alimentazione del bovino Podolico, razza autoctona la cui consistenza in Basilicata rappresenta circa il 50% del patrimonio nazionale (Anabici, 2005). Malgrado le caratteristiche nutrizionali e le peculiarità organolettiche (Cifuni et al.,

2004), la carne di vitellone Podolico può presentare una minore tenerezza da attribuire, sia al ridotto contenuto in grasso intramuscolare, sia all'intensa attività fisica che questi animali compiono per buona parte della fase di accrescimento al pascolo. L'applicazione di un adeguato periodo di frollatura è pertanto necessario per migliorare alcune importanti caratteristiche sensoriali della carne prodotta con questa razza (Braghieri et al., 2005). Oltre alla tenerezza, il colore della carne è considerato il fattore che più condiziona la scelta del consumatore, probabilmente per il fatto che è la prima caratteristica apprezzabile al momento dell'acquisto (Rosenvold et al., 2003). Anche il potere di ritenzione dell'acqua (WHC, water holding capacity) è un parametro rilevante per la qualità della carne poiché può influenzare l'aspetto del prodotto crudo e la succosità, dopo la cottura.

Il presente lavoro ha inteso valutare gli effetti dell'impiego del favino sul profilo metabolico e sulle performance in vita e alla macellazione di vitelloni Podolici, di circa 18 mesi di età. L'influenza della dieta è stata anche determinata sul colore, sul WHC e sulla forza di taglio (Warner Bratzler Shear, WBS) della carne, in relazione al periodo di frollatura.

## **Materiali e Metodi**

La prova ha riguardato 14 vitelloni di razza Podolica, allevati al pascolo con le madri fino a 6-7 mesi di età e, successivamente, mantenuti in stalla provvista di paddock fino ad un'età di macellazione di circa 18 mesi. Nel corso della fase di ingrasso gli animali hanno ricevuto una razione isoproteica ed isoenergetica (Tabella 1), somministrata *ad libitum*, che differiva per la fonte proteica utilizzata: soia (gruppo S = 7 animali) o favino (gruppo F=7 animali).

Durante questa fase, con cadenza mensile, gli animali sono stati sottoposti a rilievi ponderali per il calcolo degli incrementi giornalieri (IMG) e alla valutazione del *body condition score* (BCS), in base alla scala suggerita da Richards et al. (1986) per i bovini da carne (Scala 1-9). Con cadenza settimanale sono stati pesati i residui di alimento presenti al mattino in mangiatoia ed è stata calcolata l'ingestione. Nel periodo di prova sono stati effettuati tre prelievi ematici dalla vena caudale (inizio, metà e fine prova) mediante provette *vacutainer* monouso, refrigerate a 4°C fino all'arrivo in laboratorio. I campioni ematici sono stati poi centrifugati a 3000 rpm per 10 minuti ed il siero è stato diviso in aliquote e congelato. Sul siero sono stati determinati i seguenti parametri ematochimici: urea, glucosio, creatinina, colesterolo totale, trigliceridi, proteine totali, albumina,  $\beta$ -OHbutirrato, NEFA, utilizzando l'analizzatore Ilab modello 650 (Chemistry System, International laboratory, Lexington, MA, USA).

Le carcasse sono state pesate, per il calcolo delle rese di macellazione a caldo (RM), e valutate secondo la griglia CEE, per stabilirne la conformazione e lo stato di ingrassamento. Ad un'ora e a 24 h dalla macellazione è stato rilevato il pH, a livello del tratto lombare del *Longissimus dorsi* (LD), mediante un pHmetro Hanna, HI 9025. Per le analisi del WBS e del WHC è stato utilizzato lo stesso muscolo, prelevato dalle mezzene secondo il seguente schema:

	Gruppo S	Gruppo F	
Localizzazione	LD destro	LD destro	LD sinistro
Tempo di frollatura	8 d	8 d	15 d

Al termine del periodo di frollatura previsto, da ogni LD sono state prelevate 2 fettine dello spessore di 1 cm (valutazione del colore, *thawing loss* e *cooking loss*) ed una fetta di 7 cm (perdite per centrifugazione e WBS), conservate successivamente sottovuoto a -20°C. La valutazione del colore (L\*, a\*, b\*, h, C), è stata effettuata con l'ausilio di un colorimetro Minolta modello CR 300, sulle fettine fresche (FR; esposte all'aria per mezz'ora circa) e dopo scongelamento (CO; poste all'interno di vaschette di polistirolo in un bancone frigo per circa 12h a 4°C).

Il potere di ritenzione dell'acqua è stato valutato indirettamente secondo 3 metodi: *Centrifugazione* – Su un campione di carne cruda (di circa 5 g), centrifugato a 2900 rpm per 20' a 4°C (Kristensen e Purslow, 2001). Le perdite per centrifugazione sono state calcolate come percentuale del peso iniziale del campione.

*Thawing loss* – Le perdite per scongelamento sono state valutate secondo la formula di Insausti et al. (2001), utilizzando fettine congelate di LD, conservate per 24h a 4°C in vaschette di polistirolo ricoperte di un film di PVC.

*Cooking loss* – Su fettine di carne cotte su piastra riscaldata a 250°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 70°C. Le perdite di cottura sono state stimate come percentuale sul peso iniziale della fettina cruda scongelata.

#### *Valutazione strumentale della tenerezza (WBS)*

Dal LD sono stati prelevati, parallelamente alle fibre, 5 parallelepipedi (1 cm<sup>2</sup> in sezione trasversale) e sottoposti ad analisi reologica mediante apparecchiatura Instron 3343 (Instron Ltd., High Wycombe, United Kingdom) corredata del dispositivo per il test del Warner Bratzler Shear Force (WBSF). Tale accessorio ha consentito di misurare la forza richiesta nel tagliare il parallelepipedo in modo perpendicolare alla sua lunghezza ad una velocità di 100 mm/min, usando una cella di carico di 100 kg.

L'analisi è stata effettuata anche su 5 parallelepipedi prelevati da fettine di carne cotte su piastra riscaldata a 250°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 70°C.

I dati relativi alle performance in vita ed ai parametri ematici sono stati elaborati mediante l'analisi della varianza per misure ripetute, utilizzando la procedura GLM (SAS, 1999), con la dieta come fattore non ripetuto ed il tempo e l'interazione dieta x tempo come fattori ripetuti. Per valutare l'effetto dieta (F vs. S) sui parametri qualitativi è stata effettuata l'analisi della varianza ad un fattore (gruppo) mentre per valutare l'effetto frollatura (8 vs. 15d), entro il gruppo F, i dati sono stati

sottoposti ad analisi della varianza per misure ripetute, utilizzando il periodo come fattore ripetuto (SAS, 1999).

### **Discussione dei Risultati**

L'utilizzazione del Favino in sostituzione della Soia non ha modificato significativamente la velocità di accrescimento, l'indice di conversione e il peso finale dei vitelloni in prova (Tabella 2). Al contrario Cocca et al. (2005) hanno osservato maggiori IMG in vitelloni Podolici alimentati con Soia rispetto a quelli alimentati con Favino.

Dall'analisi del profilo metabolico (Tabella 3), non sono emerse differenze di rilievo fra i soggetti assegnati alle due diete per i livelli ematici dei metaboliti considerati. Inoltre, i valori osservati in entrambi i gruppi rientrano nei *range* fisiologici della specie (Lapierre et al., 2000; Snidaro et al., 2005).

In accordo con Cocca et al. (2005), i risultati relativi alle RM, alla conformazione e allo stato di ingrassamento delle carcasse, nonché al pH (Tabella 4) non hanno evidenziato differenze tra i soggetti alimentati con diverse fonti proteiche. Anche sul colore (Tabella 5) la diversa dieta non ha prodotto effetti di rilievo, analogamente a quanto osservato da French et al., (2001). Al contrario, Ragni et al. (2006) hanno riscontrato un significativo aumento dell'indice del rosso in vitelloni Podolici alimentati con favino, rispetto a quelli che ricevevano soia. Esistono limitate informazioni sull'effetto del favino e del suo elevato contenuto di tannini sulla qualità della carne. Secondo i risultati di Priolo et al. (2000), un elevato apporto di tannini condensati nella dieta produrrebbe una carne più luminosa.

Nell'ambito del gruppo F, il progredire della frollatura ha determinato un significativo ( $P < 0,05$ ) aumento di  $L^*$ , in analogia con quanto rilevato da Boakye e Mittal (1996). L'aumento di questo indice può essere attribuito ad una maggiore ritenzione di ossigeno negli strati esterni della carne, a causa della progressiva inattivazione degli enzimi che utilizzano ossigeno con l'aumentare del periodo di frollatura (Boakye et Mittal, 1996). Per quanto riguarda gli altri indici colorimetrici, non si è osservata alcuna differenza significativa fra i due periodi di frollatura considerati. Il congelamento ha influenzato in modo rilevante la luminosità ( $P < 0,001$ ), che è diminuita passando dal fresco al congelato, la tinta ( $P < 0,001$ ) e l'indice del giallo ( $P < 0,001$ ) che sono aumentati. Non si è riscontrata alcuna differenza significativa per l'indice del rosso e del croma. Farouk e Swan (1998) hanno attribuito l'aumento dell'indice del giallo conseguente al congelamento alla presenza di grasso e alla sua possibile ossidazione nel corso della conservazione.

Per quanto riguarda il potere di ritenzione dell'acqua (Tabella 6), la dieta non ha influenzato significativamente le perdite di cottura, come già evidenziato in un lavoro analogo su bovini Podolici (Ragni et al., 2006). La maggior parte dell'acqua contenuta nei muscoli si trova fra le miofibrille e i cambiamenti rilevanti nella distribuzione dell'acqua nella carne dipendono dalle modificazioni di questo spazio. La cottura induce cambiamenti strutturali e denaturazione delle proteine

miofibrillari con una contrazione trasversale e longitudinale ed un conseguente decremento del WHC della carne (Barbera e Tassone, 2006).

Anche per le perdite di scongelamento non si è osservato alcun effetto di rilievo della diversa fonte proteica impiegata. Le perdite per centrifugazione, al contrario, sono risultate significativamente ( $P < 0,01$ ) maggiori nella carne prodotta dal gruppo S. In accordo con altre ricerche (Ortigue-Marty et al., 2006; Daszkiewicz et al., 2003), non sono state osservate differenze di rilievo tra gli 8 e i 15 giorni di frollatura per *thawing e cooking loss* mentre le perdite per centrifugazione aumentano significativamente ( $P < 0,05$ ) a 15 giorni (Tabella 6). L'aumento di tali perdite può essere attribuito sia alla compressione fisica esercitata dal sottovuoto sul prodotto (Payne et al., 1998), sia alla successiva conservazione sottovuoto dei campioni congelati (Meat technology, 2002).

Analogamente a quanto osservato da Ragni et al. (2006), la diversa fonte proteica non ha influenzato la forza di taglio WBS sui campioni crudi e cotti. Anche il periodo di frollatura, contrariamente a quanto rilevato in altri studi sulla Podolica (Ragni et al., 2006; Marino et al., 2006) non ha prodotto cambiamenti sul WBS. Lo scarso effetto della frollatura sulla forza di taglio può dipendere probabilmente dal periodo considerato (8d vs 15d). Infatti, secondo Takahashi (1996) il valore di WBS si ridurrebbe rapidamente dopo 10 giorni di frollatura e più lentamente fino a 28 giorni dalla macellazione. A tal proposito anche Ragni et al. (2006) hanno osservato differenze più rilevanti nel WBS della carne di Podolica comparando 3 e 8 d di frollatura piuttosto che 8 e 15d. L'effetto del periodo di frollatura va comunque verificato considerando i dati relativi alla tenerezza sensoriale che, prendendo in considerazione altre componenti che partecipano alla percezione della tenerezza, sarebbe più sensibile rispetto alla valutazione strumentale nel rilevare anche lievi differenze di tenerezza (Girolami et al., 2003; Braghieri et al., 2005).

## **Conclusioni**

I risultati della presente indagine confermano la possibilità di impiegare il favino come fonte proteica alternativa alla soia per l'alimentazione del bovino Podolico. Infatti, la sostituzione di circa il 20% della quota proteica totale della razione con favino non ha influenzato significativamente nessuno degli aspetti produttivi considerati. Ulteriori ricerche potrebbero essere condotte per verificare la possibilità di utilizzare il favino come unica fonte proteaginoso, apportando con esso il 50% della quota proteica della razione.

## **Ringraziamenti**

Lavoro eseguito nell'ambito del progetto PRIN 2005 “*Miglioramento della qualità della carne in bovini Podolici* “ e nell'ambito del Progetto Interregionale E.QU.I.ZOO.BIO. (Efficienza, Qualità e Innovazione nella Zootecnia Biologica). Gli Autori ringraziano l'azienda zootecnica Carbone Carlo, sita a Vaglio (PZ).

## **Bibliografia**

- Anabic 2005, sito internet: <http://www.anabic.it/>
- Barbera S., Tassone S., 2006. Meat cooking shrinkage: Measurement of a new meat quality parameter. *Meat Science*, 73, 467-474.
- Boakye K., Mittal G.S., 1996. Changes in Colour of Beef M. Longissimus dorsi Muscle during Ageing. *Meat Science*, 42, 347-354.
- Braghieri, A., Cifuni, G. F., Girolami, A., Riviezzi, A. M. and Napolitano, F., 2005. Chemical, physical and sensory properties of meat from pure and crossbred Podolian bulls at different ageing times. *Meat Science*, 69, 681-689.
- Cifuni G. F., Napolitano F., Riviezzi A. M., Braghieri A., Girolami A., 2004. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of meat from Podolian young bulls. *Meat Science*, 67, 289-297.
- Cocca C., Ragni M., Dimatteo S., Di Turi L., Vicenti A., 2005. Prestazioni produttive di vitelli Podolici allevati con differenti regimi alimentari. 4<sup>th</sup> World Italian Beef Cattle Congress, Italy April 29<sup>th</sup> – May 1<sup>th</sup>, 463-466
- Daszkiewicz T., Wajda S., Matusevičius P., 2003. Changing of Beef Quality in the Process of Storage, ISSN 1392-2310. *Veterinarija IR Zootechnika*. T. 21 (43), 62-65.
- Farouk M.M., Swan J.E., 1998. Effect of Muscle Condition Before Freezing and Simulated Chemical Changes During Frozen Storage on the pH and Colour of Beef. *Meat Science*, 50, 245-256.
- Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F., and Cifuni G. F., 2003. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type. *Meat Science*, 64, 309-315.
- Insausti K., Berlain M.J., Purroy A., Alberti P., Gorraiz C., Alzueta, M.J., 2001. Shelf life of beef from local Spanish cattle breeds stored under modified atmosphere. *Meat Science*, 57, 273-281.
- Kristensen L., Purslow Peter P., 2001. The effect of ageing on the water-holding capacity of pork: role of cytoskeletal proteins. *Meat Science*, 58, 17-23
- Lepierre H., Bernier J.F., Dubreuil P., Reynolds C.K., Farmer C., Ouellet D.R., and Lobley G.E., 2000. The effect of feed intake level on splanchnic metabolism in growing beef steers. *Journal of Animal Science*, 78, 1084-1099
- Meat Technology Update, Newsletter 02/6, 2002. The causes of drip in meat. December.
- Ortigues-Marty I., Thomas E., Prévéraud D. P., Girard C. L., Bauchart D., Durand D., Peyron A., 2006. Influence of maturation and cooking treatments on the nutritional value of bovine meats: Water losses and vitamin B12. *Meat Science*, 73, 451-458.
- Payne S. R., Durham C.J., Scott S. M., Devine C.E., 1998. *Meat Science*, 49, 277-287.

- Priolo A., Waghorn G. C., Lanza M., Biondi L. and Pennisi P., 2000. Polyethylene glycol as a means for reducing the impact of condensed tannins in carob pulp: Effects on lamb growth performance and meat quality. *Journal of Animal Science*, 78, 810–816
- Marino R., Albenzio M., Braghieri A., Muscio A., Sevi A., 2006. *Livestock Science*, 102, 42–50.
- Ragni M., Cocca C., Di Turi L., Vicenti A., 2006. Aspetti qualitativi della carne di vitelli Podolici allevati con differenti regimi alimentari. *Speciale Taurus*, 7, 79-85.
- Richards M.W., Spitzer J.C., and Warner M.B., 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 68: 300-306.
- Rosenvold K. & Andersen H.J., 2003. The significance of pre-slaughter stress and diet on colour and colour stability of pork. *Meat Science*, 199-209.
- SAS. 1999. SAS/STAT User's guide (Version 8.1). Statical analysis system Inst, Cary, NC
- Snidaro M., Danelon I., Salgarella M., 2005. Tori alimentati con soia a basso contenuto in fattori antinutrizionali. *L'informatore agrario*, 12, 83-84.
- Takahashi K, 1996. Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Science*, 43, 67-80.
- Vizioli V., 2002. La coltivazione del Favino. *Bioagricoltura*, 75, 179.

**Tabella 1** – Formulazione e composizione della razione

<i>Dieta</i>	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Paglia, %/TQ	5,6	5,9
Fieno di prato polifita	11,3	11,8
Silomais	56,4	59,2
Miscela*, %/TQ	13,7	17,8
Girasole, %/TQ	5,6	0,6
Favino, %/TQ	7,3	0
Soia, %/TQ	0	4,7
UFC, %/SS	0,88	0,88
PG, % /SS	12,00	11,90
Amido, % /SS	27,80	26,00
NDF, %/SS	42,00	42,50

\* 70% mais, 20% orzo, 10% crusca

**Tabella 2 – Performance produttive (media±ES)**

	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Peso inizio prova, Kg	242,71 ± 6,70	237,13 ± 6,70
Peso fine prova, Kg	464,28 ± 15,89	431,28 ± 15,89
I.M.G. (Kg/d)	1,00 ± 0,05	0,90 ± 0,05
B.C.S. Inizio prova	3,88 ± 0,11	4,04 ± 0,10
B.C.S. fine prova	4,76 ± 0,11	4,85 ± 0,11
I.C.A. UFC/Kg	9,72 ± 0,41	9,73 ± 0,50
Consumi Kg SS/d	8,81	8,68
Consumi UFC/d	7,84	7,62

**Tabella 3 – Livelli ematici dei metaboliti considerati (media ± ES)**

	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Urea (mmol/l)	2,86 ± 0,18	2,51 ± 0,13
Glucosio (mmol/l)	4,53 ± 0,13	4,61 ± 0,11
Creatinina (µmol/l)	118,85 ± 4,01	120,38 ± 3,61
Colesterolo Tot. (mmol/l)	2,33 ± 0,14	2,19 ± 0,13
Trigliceridi (mmol/l)	0,16 ± 0,01	0,18 ± 0,01
Proteine Tot. (g/l)	68,54 ± 1,29	67,24 ± 1,17
Albumina (g/l)	33,13 ± 0,64	34,41 ± 0,58
B-OHButirrato (mmol/l)	0,28 ± 0,02	0,25 ± 0,02
NEFA (mmol/l)	0,18 ± 0,01	0,16 ± 0,01

**Tabella 4 – Rilievi di macellazione (medie  $\pm$  ES)**

	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Resa alla macellazione	54,26 $\pm$ 0,60	55,06 $\pm$ 0,60
pH1	6,48 $\pm$ 0,084	6,54 $\pm$ 0,084
pH24	5,60 $\pm$ 0,084	5,70 $\pm$ 0,084
Conformazione	3	3
Ingrassamento	2	2
Classificazione SEUROP	R	R

**Tabella 5 – Parametri colorimetrici: effetto della dieta, del tempo di frollatura e della conservazione (media  $\pm$  ES)**

	Dieta		Frollatura, d		Conservazione (C)	
	F	S	8	15	FR	CO
L*	35,66 $\pm$ 1,03	35,93 $\pm$ 1,18	35,53 $\pm$ 0,42 <sup>c</sup>	36,83 $\pm$ 0,42 <sup>d</sup>	37,47 $\pm$ 0,42 <sup>A</sup>	34,90 $\pm$ 0,42 <sup>B</sup>
a*	18,31 $\pm$ 0,59	18,75 $\pm$ 0,68	18,12 $\pm$ 0,26	17,81 $\pm$ 0,26	18,26 $\pm$ 0,26	17,68 $\pm$ 0,26
b*	2,45 $\pm$ 0,30	1,91 $\pm$ 0,31	2,31 $\pm$ 0,19	2,70 $\pm$ 0,19	2,04 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>	2,97 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>
C	19,00 $\pm$ 0,55	18,88 $\pm$ 0,59	18,78 $\pm$ 0,26	18,36 $\pm$ 0,26	18,87 $\pm$ 0,27	18,28 $\pm$ 0,27
h	7,30 $\pm$ 0,81	5,60 $\pm$ 0,86	6,90 $\pm$ 0,54	8,34 $\pm$ 0,54	6,02 $\pm$ 0,54 <sup>B</sup>	9,2 $\pm$ 0,54 <sup>A</sup>

Lettere diverse entro i trattamenti indicano differenze significative: A, B=P<0,001; a, b=P<0,01; c, d=P<0,05.

**Tabella 6** – WHC e WBS: effetto della dieta e del tempo di frollatura (medie + ES)

	Dieta		Frollatura, d	
	F	S	8	15
Centrifugazione	8,15 ± 1,68 <sup>B</sup>	16,13 ± 1,68 <sup>A</sup>	8,15 ± 1,75 <sup>b</sup>	14,13 ± 1,75 <sup>a</sup>
Thawing loss	3,67 ± 0,73	3,22 ± 0,73	3,67 ± 0,57	3,10 ± 0,57
Cooking loss	15,30 ± 4,60	17,49 ± 4,60	15,30 ± 1,78	16,26 ± 1,78
WBS crudo, kg	4,85 ± 0,53	4,78 ± 0,53	4,85 ± 0,56	4,77 ± 0,56
WBS cotto, kg	4,33 ± 0,52	4,63 ± 0,52	4,33 ± 0,40	3,26 ± 0,46

Lettere diverse entro i trattamenti indicano differenze significative: A, B= P<0,01; a, b= P<0,05.

# APPLICAZIONE DI UN METODO DI VALUTAZIONE DEL BENESSERE A LIVELLO AZIENDALE IN BOVINI DA CARNE ALLEVATI IN MODO ESTENSIVO\*

Napolitano F. (1), De Rosa G. (2), Braghieri A. (1),  
Pacelli C. (1), Adduci F. (1), Grasso F. (2)

(1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

(2) Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta, dell'Ambiente e delle Produzioni Animali, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Napoli)

**Riassunto** – La ricerca è stata condotta al fine di verificare l'applicabilità del metodo *Animal Needs Index* (ANI-35L) per la valutazione dello stato di benessere di bovini da carne. L'indagine ha interessato 30 aziende della regione Basilicata che allevano bovini di razza Podolica. Essendo i soggetti allevati in modo estensivo, per la valutazione del benessere a livello aziendale, oltre ad effettuare i rilievi riguardanti l'ambiente di allevamento e le condizioni dei ricoveri secondo quanto previsto dallo schema ANI, sono state prese in considerazione variabili rilevate direttamente sugli animali (stereotipie, grado di sudiciume, ferite, lesioni, zoppie, ecc.), in quanto la corretta interpretazione delle correlazioni esistenti tra queste ultime e gli aspetti che vengono considerati dal metodo di valutazione dell'ANI (possibilità di movimento, contatto sociale, tipologia e condizioni della pavimentazione, qualità dell'aria, ventilazione, luminosità, intensità dei rumori; *management*) può contribuire a rendere più precisa la valutazione del benessere animale. Inoltre, il rilievo del *range* di ciascun parametro e la distribuzione delle aziende in quintili (5 classi di frequenza) ha consentito di definire una graduatoria di merito degli allevamenti, per cui è stato confermato che lo schema ANI, opportunamente integrato con determinati indicatori rilevati direttamente sugli animali, è in grado di fornire utili informazioni per il monitoraggio del benessere dei bovini da carne.

**Parole Chiave:** Bovini da Carne, Benessere, *Animal Needs Index*

## Introduzione

Negli ultimi anni viene attribuita crescente importanza alla messa a punto di un valido sistema di valutazione del benessere che possa consentire la certificazione del-

---

\* Lavoro eseguito con finanziamento MIUR nell'ambito del progetto PRIN 2005 "Sviluppo di uno schema di valutazione del benessere a livello aziendale per l'allevamento estensivo di bovini da carne".

le aziende zootecniche, essendo in atto una tendenza a preferire i prodotti ottenuti con tecniche di allevamento rispettose del benessere animale che possono dar luogo a ricadute positive sulla filiera produttiva. Il consumatore, infatti, è sempre più orientato verso prodotti di qualità, alla cui definizione concorrono anche le condizioni e le modalità di trattamento degli animali durante la fase di allevamento, ed è evidente che, oltre alle implicazioni di carattere etico, il mantenimento di un buon livello di benessere comporta sicuramente un ritorno economico derivante, sia dalla riduzione della mortalità causata da patologie condizionate, sia dal potenziale minor impiego di farmaci. Va sottolineato, tuttavia, che le soluzioni tecniche volte a migliorare le condizioni di benessere degli animali allevati comportano un aumento dei costi di produzione al quale le aziende possono far fronte solo se il valore aggiunto viene riconosciuto ed adeguatamente remunerato da parte del mercato.

I metodi finora proposti da diversi gruppi di interesse (produttori, grande distribuzione, catene di ristorazione, organizzazioni non governative, ecc.) prendono in considerazione un certo numero di parametri, variabile da uno schema all'altro, ma non sono stati ancora definiti degli standard a livello europeo, sia per la valutazione del benessere, sia per l'acquisizione di informazioni oggettivamente trasferibili e facilmente comprensibili dai consumatori. In una nota precedente (Napolitano *et al.*, 2006) sono stati riportati i primi risultati di uno studio finalizzato a saggiare le possibilità applicative del metodo *Animal Needs Index* (ANI = indice dei fabbisogni degli animali; Bartussek, 1999) nell'allevamento dei bovini da carne, sia per la certificazione del benessere da parte dell'azienda che come strumento consultivo per l'allevatore per identificare, prevenire o risolvere problemi tecnico-gestionali. Da tale studio, al quale si rimanda per la descrizione del metodo, è emerso che l'ANI è in grado di fornire utili informazioni per il monitoraggio del benessere dei bovini da carne. Scopo della presente ricerca è stato quello di procedere a una verifica della validità del metodo anche attraverso l'impiego di parametri rilevati direttamente sugli animali.

### **Materiali e Metodi**

La ricerca è stata condotta su 30 aziende che allevano bovini di razza Podolica e che sono iscritte all'Associazione Provinciale Allevatori di Potenza e Matera. Trattandosi di bovini da carne in allevamento estensivo, per la valutazione del benessere a livello aziendale, oltre ad effettuare i rilievi riguardanti l'ambiente di allevamento e le condizioni dei ricoveri secondo quanto previsto dallo schema ANI, sono stati presi in considerazione anche variabili rilevate direttamente sugli animali, indicative del loro stato di salute e di benessere, e parametri dedotti dai registri di stalla.

Sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

a) *zoppie*, rilevate secondo la metodologia proposta da Breuer (2000) che prevede l'assegnazione di un punteggio in relazione alla gravità della patologia, e

segnatamente: 0 (= andatura normale); 1 (= lieve zoppicatura); 2 (= evidente zoppicatura e movimento altalenante della testa); 3 (= grave zoppicatura evidenziata dal sollevamento della zampa per alcuni secondi);

b) *stereotipie comportamentali (tongue playing e tongue rolling) e allo-suckling* (azione del succhiare a scopo non nutritivo), la cui incidenza è stata valutata facendo il rapporto percentuale tra il numero dei soggetti che hanno manifestato le suddette anomalie comportamentali nell'arco di 45 minuti di osservazione ed il totale dei soggetti (di tutte le categorie) osservati;

c) *lesioni cutanee e ferite*, di cui è stata calcolata l'incidenza facendo il rapporto percentuale tra il numero di animali (di tutte le categorie) che le presentavano (indipendentemente dal numero delle stesse) ed il numero dei soggetti osservati;

d) *incremento ponderale giornaliero medio*;

e) *stato di ingrassamento*, valutato con il *Body Condition Score*; si è ritenuto opportuno utilizzare il metodo proposto da Edmonson *et al.* (1989), anche se più adatto per le bovine da latte, in considerazione della maggiore somiglianza dei bovini Podolici in termini di conformazione muscolare e scheletrica ai bovini da latte che a quelli da carne;

f) *grado di sudiciume*, secondo il metodo messo a punto da Krebs *et al.*, (2001), che prevede l'esame di 5 regioni anatomiche (regione ano-genitale, mammella, garretti, mammella e ventre, coscia), ad ognuna delle quali deve essere assegnato un punteggio che può variare da 0 a 2, con incrementi di 0,5 unità;

g) *distanza di fuga*, rilevata applicando il metodo proposto da Hemsworth *et al.* (2000);

h) *intervallo inteparto*;

i) *incidenza di parti difficili e di ritenzioni di placenta*;

j) *longevità dei riproduttori*, intesa come età media alla riforma;

k) *incidenza di malattie infettive ed infestive*, calcolata facendo il rapporto percentuale tra il numero dei soggetti interessati da patologie ed il totale dei capi presenti nell'anno;

l) *incidenza della mortalità neonatale e di malattie neonatali*, calcolata facendo il rapporto percentuale tra il numero dei morti/malati (con età compresa tra 2-7 giorni) ed il totale dei vitelli presenti nell'anno.

Le relazioni tra i 5 aspetti ANI (possibilità di movimento; interazioni sociali; tipologia e condizioni della pavimentazione; qualità dell'aria, ventilazione, luminosità e intensità dei rumori; *management*) ed i parametri rilevati direttamente sugli animali sono state calcolate mediante il coefficiente di correlazione  $r$  di Pearson.

L'individuazione delle classi di punteggio nei parametri considerati è stata effettuata distribuendo le aziende in quintili (5 classi di frequenza) per ciascun indicatore.

## **Discussione dei Risultati**

La tabella 1 riporta i coefficienti di correlazione tra i punteggi ANI e i parametri rilevati sugli animali.

L'incidenza di zoppie è risultata correlata negativamente con i punteggi relativi alla possibilità di movimento ( $r = -0,39$ ;  $P = 0,03$ ) e al *management* ( $r = -0,39$ ;  $P = 0,03$ ) e con il punteggio totale ( $r = -0,4$ ;  $P = 0,02$ ). Non sono state rilevate, invece, correlazioni significative tra il parametro considerato e le condizioni delle superfici, probabilmente perché il pascolo contribuisce a limitare gli effetti negativi a carico degli unghioni derivanti dal tipo di pavimentazione o da una scarsa pulizia della stessa.

Le stesse relazioni negative sono state rilevate per il numero di lesioni ( $-0,36$  con la possibilità di movimento,  $P = 0,05$ ;  $-0,48$  con il *management*,  $P = 0,006$ ;  $-0,36$  con il punteggio totale,  $P = 0,04$ ). Per il numero di ferite è stata rilevata una correlazione negativa sia con il punteggio relativo alla possibilità di movimento ( $r = -0,34$ ;  $P = 0,06$ ), alla pavimentazione ( $r = -0,34$ ;  $P = 0,06$ ) al *management* ( $r = -0,44$ ;  $P = 0,01$ ) che con il punteggio totale ( $r = -0,43$ ;  $P = 0,01$ ) e l'interpretazione da dare è che, al diminuire della disponibilità di spazio (aumento dell'aggressività) ed al peggiorare dello stato della pavimentazione (pavimenti scivolosi, griglie e bordi taglienti), l'incidenza di ferite aumenta. La più stretta relazione con il *management* confermerebbe che l'incidenza di lesioni cutanee e di ferite rappresenta un valido indicatore del livello qualitativo di gestione dell'allevamento.

La correlazione negativa dell'*allo-suckling* con la possibilità di movimento ( $r = -0,5$ ;  $P = 0,004$ ) e con le interazioni sociali ( $r = -0,43$ ;  $P = 0,001$ ) indicherebbe che la ridotta disponibilità di spazio *pro-capite*, associata ad una carenza di stimoli sociali, come per esempio l'allontanamento dalla madre, può, insieme con altre turbative ambientali, indurre alterazioni dello sviluppo comportamentale nel neonato.

E' stata osservata una tendenza dell'incremento ponderale giornaliero medio a essere in relazione con la possibilità di movimento ( $r = 0,3$ ;  $P = 0,09$ ), indicando che ad un aumento dello spazio disponibile per capo corrisponde un maggiore accrescimento dei bovini da carne, sensibili anch'essi, sebbene in modo meno evidente rispetto ai soggetti da latte, alle condizioni di allevamento e nello stesso tempo capaci di evidenziare anche condizioni di malessere non estreme, per cui, d'accordo con Andrighetto *et al.* (1999), le prestazioni produttive dei bovini da carne potrebbero essere utilizzate come indicatori dello stato di benessere.

Come era da attendersi, la ricerca ha evidenziato che il grado di sudiciume degli animali è correlato negativamente con la tipologia e le condizioni della pavimentazione ( $r = -0,39$ ;  $P = 0,07$ ) e con il *management* ( $r = -0,33$ ;  $P = 0,07$ ). Infatti, negli allevamenti in cui il livello qualitativo della pavimentazione e della gestione è stato giudicato scadente a causa dell'insufficiente pulizia dei box, delle aree d'abbeverata e di alimentazione, gli animali presentavano un elevato grado di sporcizia a causa della loro prolungata permanenza in ambienti non idonei. A tale riguardo, è opportuno sottolineare che, sebbene alcuni ritengano che non esista una relazione tra stato di pulizia degli animali e livello di benessere, è dimostrato che il sudiciume può predisporre ad infiammazioni cutanee, a infestazioni da ectoparassiti, a mastiti, ecc., per cui è evidente l'importanza di questa valutazione che consente anche di

trarre alcune utili indicazioni sulle condizioni di comfort dei soggetti in allevamento e sul livello di attenzione di chi gestisce l'allevamento verso l'aspetto igienico dei ricoveri.

Il risultato relativo alla distanza di fuga, correlata negativamente con il *management* ( $r = -0,04$ ;  $P = 0,08$ ), conferma che una cattiva gestione dell'allevamento può dar luogo a un rapporto uomo-animale che può rappresentare motivo di stress, far insorgere timore nei confronti dell'uomo e, conseguentemente, aumentare la distanza di fuga.

Per quanto riguarda la lunghezza dell'intervallo interparto è stata riscontrata una relazione negativa con la categoria "luce ed aria" ( $r = -0,46$ ;  $P = 0,01$ ) e con il *management* ( $r = -0,37$ ;  $P = 0,04$ ). Tale risultato non sorprende, essendo ampiamente noto che gli errori manageriali e un ambiente non adeguato (scarsa luminosità negli ambienti di stabulazione, cattiva qualità dell'aria, presenza di correnti d'aria nell'area di riposo, inquinamento acustico, ridotta permanenza nelle aree esterne o al pascolo, ecc.) possono agire negativamente sulle bovine durante la delicata fase di transizione e comportare, di conseguenza, un allungamento dell'intervallo parto-concepimento.

L'osservazione che l'incidenza di parti difficili sarebbe correlata negativamente con il *management* ( $r = -0,32$ ;  $P = 0,08$ ) induce a dedurre che una scarsa capacità di assistenza al parto da parte degli allevatori o del personale addetto porta a considerare difficili anche quelle situazioni che in realtà, con minimo impegno, possono essere facilmente superate. Pertanto, a questo aspetto dovrebbe essere attribuita la dovuta importanza, dal momento che, oltre agli effetti negativi sullo stato di benessere, nei casi più gravi può essere compromessa la carriera riproduttiva dell'animale.

Nel complesso, sulla base delle categorie di punteggio previste dal sistema ANI, le 30 aziende oggetto dell'indagine sono risultate distribuite come di seguito specificato:

- a) il 13,3% è "*poco rispettoso del benessere*" (punteggio  $11 \div <16$ );
- b) il 10,2% "*non del tutto rispettoso del benessere*" (punteggio  $16 \div <21$ );
- c) il 23,3% "*mediamente rispettoso del benessere*" (punteggio  $21 \div 24$ );
- d) il 26,6% "*rispettoso del benessere*" (punteggio  $>24 \div 28$ );
- e) il 26,6% "*molto rispettoso del benessere*" (punteggio  $>28$ ).

Il rilievo del *range* di variazione di ciascun indicatore e il calcolo per ogni parametro di 5 classi di frequenza attraverso la distribuzione delle aziende in quintili (tabella 2) ha consentito di definire 5 categorie di merito (A, B, C, D, E) alle quali corrispondono dei punteggi utilizzabili per poter esprimere, attraverso un indice sintetico di valutazione, un giudizio sulle condizioni di benessere. Pertanto, dalla media dei ranghi calcolati per ciascun parametro nell'ambito della stessa azienda è stato ottenuto il rango medio aziendale, che ha permesso l'individuazione delle aziende migliori in termini di realizzazione di condizioni atte a favorire il benessere

degli animali allevati (grafico 1). Il valore del rango medio aziendale è risultato variare da 8,9 a 23,6, per cui nessuna delle trenta aziende è riuscita a totalizzare il valore di 1 (massimo in valore assoluto) in ciascuno dei parametri considerati. Analogamente, Whay *et al.* (2003) su un campione di 53 aziende di bovini da latte hanno rilevato un rango medio compreso tra 14 e 34, confermando che nessuna delle aziende visitate evidenzia un andamento costante, in positivo o in negativo, per tutte le variabili rilevate, mentre ciascuna di esse presenta punti di forza e punti deboli. Tali valori mettono in evidenza le obiettive difficoltà che si incontrano per assicurare agli animali in allevamento soddisfacenti condizioni di benessere per tutti gli aspetti considerati e indicano che eventuali interventi di miglioramento devono essere mirati e specifici per ogni azienda..

Mettendo in relazione il rango medio aziendale (calcolato sui parametri relativi agli animali) con il punteggio totale ANI, il coefficiente è risultato pari a -0,34 ( $P = 0,05$ ), il che conferma che le aziende che hanno conseguito il punteggio ANI più elevato hanno presentato un valore di rango più basso occupando, quindi, i primi posti nella graduatoria.

## **Conclusioni**

Sulla base dei risultati ottenuti, la presente ricerca ha confermato la validità del metodo ANI, ma, essendo stata condotta su bovini da carne allevati in modo estensivo, ha messo in evidenza il limite della metodologia. Infatti, in tali sistemi di allevamento spesso le strutture stabulative mancano o comunque sono provvisorie e, quindi, vi è la necessità di mettere a punto uno schema di valutazione del benessere a livello aziendale basato su variabili rilevate direttamente sugli animali. In questo contesto, la corretta interpretazione delle correlazioni esistenti tra queste ultime e gli aspetti che vengono considerati dal metodo di valutazione dell'ANI può contribuire alla soluzione del problema. Inoltre, è stato possibile redigere una graduatoria di merito delle aziende visitate sulla base di parametri prevalentemente rilevati sugli animali. Applicando questa procedura, si potrà arrivare alla definizione di un indice sintetico di valutazione del benessere a livello aziendale che potrà essere considerato attendibile per la formulazione di un giudizio circa le condizioni di benessere dei bovini da carne. Ovviamente, particolare importanza assume il peso relativo dei singoli indicatori che devono essere capaci di valutare il grado di espressione del comportamento naturale proprio della specie e devono essere discriminati in funzione "dell'importanza fisiologica" che essi rivestono ai fini della valutazione, per cui si deve attribuire minore importanza agli aspetti di dettaglio o comunque meno rilevanti e ai parametri che richiedono una valutazione soggettiva da parte del rilevatore.

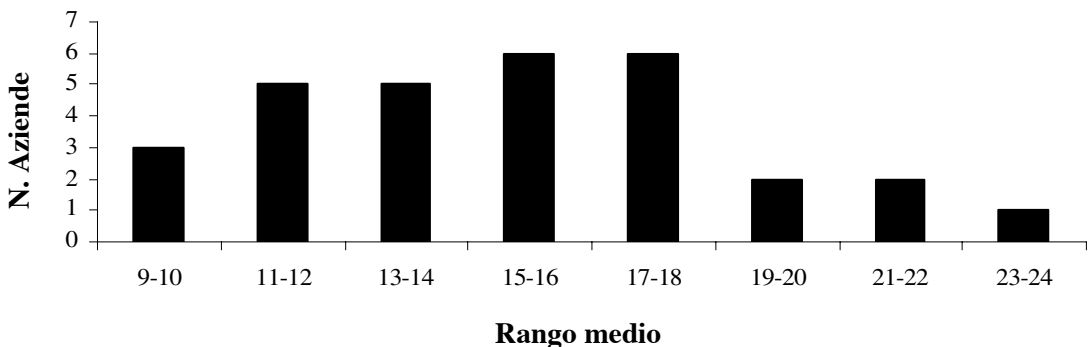
E' opportuno evidenziare, infine, che il metodo di valutazione impiegato nella presente indagine potrebbe essere applicato per valutare l'impatto dell'allevamento estensivo sul benessere di soggetti appartenenti a tipi genetici diversi, nonché per

individuare eventuali standard di benessere ai quali gli allevatori potrebbero decidere di aderire per differenziare il proprio prodotto.

### Bibliografia

- Andrighetto I., Gottardo F., Andreoli D., Cozzi G., 1999. Effect of type housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livest. Prod. Sci.*, 57: 137-145.
- Bartussek H., 1999. A review of the animal needs index ANI for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livest. Prod. Sci.*, 61: 179-192.
- Breuer K., Hemsworth P.H., Barnett J.L., Matthews L.R., Coleman G.J., 2000. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 66: 273-288.
- Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72: 68-78.
- Hemsworth P.H., Coleman G.J., Barnett J.L., Borg S., 2000. Relationship between human animal interaction and productivity of commercial dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 78: 2821-2831.
- Krebs S., Danuser J., Regula G., 2001. Using a herd monitoring system in the assessment of welfare. *Acta Agriculturae Scandinavica (Section A - Animal Science)*, 30: 26-33, (Suppl.).
- Napolitano F., Grasso F., Braghieri A., Adduci F., Di Francia A., De Rosa G., 2006. Valutazione del benessere del bovino da carne. *Taurus speciale*, 18: 31-39.
- Whay R.H., Main D.C.J., Green L.E., Webster A.J.F., 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.*, 153: 197-202.

**Grafico 1** - Distribuzione delle aziende in relazione al valore del rango medio aziendale (il livello di benessere diminuisce all'aumentare del valore).



**Tabella 1** - Correlazione (coefficiente e significatività) tra i parametri rilevati direttamente sugli animali e i punteggi conseguiti per i diversi aspetti dell'ANI.

<b>Parametro</b>	Movimento	Contatto sociale	Pavimentazione	Luce e aria	<i>Management</i>	Punteggio totale ANI
Numero di lesioni	<b>-0,36</b> <b>0,05</b>	-0,29 0,11	-0,22 0,2	0,19 0,3	<b>-0,48</b> <b>0,006</b>	<b>-0,36</b> <b>0,045</b>
Numero di ferite	<b>-0,34</b> <b>0,06</b>	-0,22 0,22	<b>-0,34</b> <b>0,06</b>	-	<b>-0,44</b> <b>0,01</b>	<b>-0,43</b> <b>0,01</b>
Grado di sudiciume degli animali	0,20 0,27	<b>0,4</b> <b>0,02</b>	<b>-0,39</b> <b>0,03</b>	-	-0,33 0,07	-
<i>Allo-suckling</i>	<b>-0,5</b> <b>0,004</b>	<b>-0,43</b> <b>0,01</b>	-0,27 0,14	-0,14 0,44	-0,30 0,10	-0,53 0,002
Incremento ponderale giornaliero medio	0,3 0,09	0,32 0,07	-	-	0,21 0,26	0,19 0,29
<i>Body Condition Score</i>	0,17 0,35	0,20 0,29	-	<b>0,46</b> <b>0,01</b>	-	0,29 0,11
Incidenza di parti difficili	-0,21 0,27	-0,19 0,30	-	-	-0,32 0,08	-0,21 0,25
Intervallo interparto	-	0,19 0,30	-	<b>-0,46</b> <b>0,01</b>	<b>-0,37</b> <b>0,04</b>	-
Incidenza di zoppie	<b>-0,39</b> <b>0,03</b>	-	-	-	<b>-0,39</b> <b>0,03</b>	<b>-0,4</b> <b>0,02</b>
Incidenza di malattie infettive	-0,24 0,21	-	-	0,23 0,23	-0,25 0,18	-0,14 0,5
Distanza di fuga	-	-	-	-0,23 0,21	0,04 0,08	-
Rango medio aziendale	<b>-0,45</b> <b>0,01</b>	-	-	-	<b>-0,50</b> <b>0,004</b>	<b>-0,34</b> <b>0,05</b>

**Tabella 2** - Categorie di punteggio dei parametri relativi agli animali.

Parametro	Categoria di punteggio				
	A	B	C	D	E
Stereotipie	0-0	0-0	0-0,07	0,08-0,13	0,13-0,25
Lesioni	0-0,04	0,06-0,08	0,09-0,13	0,13-0,19	0,19-0,40
Ferite	0-0	0-0,04	0,04-0,05	0,06-0,11	0,11-0,38
Mortalità neonatale	0-0	0,03-0,04	0,04-0,08	0,08-0,09	0,10-0,19
Malattie neonatali	0-0	0-0,06	0,07-0,10	0,11-0,14	0,16-0,25
<i>Allo-suckling</i>	0-0	0-0,05	0,05-0,13	0,18-0,24	0,24-0,38
Interparto, mesi	12-12,5	13-13	13-14	14-15	15-16
Parti difficili	0-0,01	0,02-0,05	0,06-0,09	0,09-0,19	0,21-0,27
Ritenzioni di placenta	0-0	0-0,04	0,04-0,13	0,13-0,15	0,25-0,32
Accrescimenti, kg	1,1-1,1	1,1-1,0	1,0-0,9	0,9-0,85	0,75-0,65
<i>Body Condition Score</i>	4,5-4	4,0-4,0	4,0-3,5	3,5-3,5	3,5-3,0
Zoppie	0-0	0-0,05	0,05-0,11	0,12-0,18	0,19-0,39
Grado di sudiciume	0,7-1,2	1,2-1,8	2-3,5	3,5-6	6,0-8,0
Distanza di fuga, cm	25-55	60-110	115-170	180-250	280-350
Longevità, anni	16-15	15-14	14-14	14-13	10-8,0
Malattie infettive	0-0	0-0,09	0,11-0,21	0,21-0,27	0,36-1
Età alla mattazione, mesi	18-16	16-15	15-14	14-13	13-13



# **PASCOLO E BOSCO: UN LEGAME FONDAMENTALE PER L'ALLEVAMENTO BOVINO BRADO IN TOSCANA**

**Goracci J. (1), Uzielli M.N. (2), Giuliotti L. (1), Benvenuti N. (1)**

*(1) Dipartimento di Produzioni Animali - Facoltà di Medicina Veterinaria -  
Università di Pisa*

*(2) Tenuta di Paganico Soc. Agr. S.p.A. - Via della Stazione - Paganico,  
Grosseto*

**Riassunto** – L'utilizzazione razionale di tutte le risorse disponibili in un'azienda agro-zootecnica risulta essenziale per la sopravvivenza stessa dell'allevamento. In tale ottica un corretto sfruttamento della realtà forestale correlata con l'attività zootecnica si rivela di grande importanza per il territorio toscano, dove razze autoctone come la Maremmana e la Chianina vengono gestite estensivamente con successo. Per la salvaguardia del bosco è fondamentale tenere in considerazione alcuni fattori di variabilità, come la tipologia del bosco e del terreno, il carico animale e il suo tempo di permanenza, l'epoca di pascolamento e le razze impiegate. Solamente il raggiungimento di una vera e propria simbiosi tra attività zootecnica e forestale potrà far assumere al bosco nuove valenze estetiche, paesaggistiche e ambientali, accompagnate però anche da componenti produttive e protettive fondamentali per la sua perpetuazione.

**Parole Chiave:** Pascolo, Bosco, Bovini, Allevamento Brado

## **Introduzione alle problematiche**

Il corretto sfruttamento delle risorse disponibili rappresenta un passo fondamentale per un'appropriata gestione tecnico-economica di un'azienda agro-zootecnica. A maggior ragione, la conduzione di un allevamento brado o semi-brado deve necessariamente basarsi su una profonda conoscenza delle risorse naturali, sia coltivate che spontanee; oltre a ciò sono altresì importanti la tempestività e le modalità di una loro utilizzazione.

L'allevamento brado prevede la permanenza del bestiame nell'area di pascolo per tutto l'anno e può permettere una riduzione dei costi di produzione fino al 60% rispetto ad una gestione convenzionale. Quello semi-brado, avvalendosi di strutture di riparo o alimentazione fisse, consente una riduzione dei costi del 30%. Il maggior investimento in una conduzione estensiva dell'allevamento risulta essere quindi la costruzione di opportune recinzioni che delimitino i pascoli e i boschi o che permettano un loro frazionamento per un sfruttamento razionale. Mentre nel primo caso sono necessarie strutture fisse molto robuste (i.e. pali di castagno alti 1.5 m a circa 3.0 m di distanza e dotati di 5 ordini di filo spinato), nell'altro

possono essere utilizzati anche impianti mobili provvisti di due ordini di filo elettrico. Tale sistema di gestione sembra richiedere un addetto ogni 100-150 capi (Lucifero e coll., 1977), a fronte delle ben maggiori esigenze richieste da altre tipologie di allevamento.

Il grande esodo dalle campagne, con il conseguente abbandono di aree precedentemente destinate ad attività agricole o silvo-pastorali, ha creato vaste “zone marginali” lasciate improduttive, perché difficilmente vocabili ad un’agricoltura di tipo intensivo-convenzionale. In particolar modo, in Toscana questi fenomeni sono succeduti all’abbandono dei poderi mezzadrili (Tocchini e Sottini, 1976). Tale realtà ha provocato un eccessivo sviluppo della vegetazione arbustiva (Combe, 1999) e conseguentemente una serie di processi a catena (i.e. incendio, brusco denudamento, dilavamento, erosione) che limitano il riformarsi di un’idonea copertura vegetale. In questo contesto, la costante presenza dell’uomo costituisce un determinante fattore di garanzia e di salvaguardia dell’ambiente e degli animali.

L’importanza della realtà forestale toscana emerge dall’alto indice di boscosità, pari a circa il 47%, con oltre 1.080.000 ha (Vignozzi, 2005), suddivisi in fustaie (14.7%), cedui semplici, composti ed in conversione (64%), castagneti coltivati e abbandonati (2.9%) e boschi con altre vocazioni (18.4%). Le specie prevalenti sono Cerro (22.1%), Castagno (16.4%), Roverella (11.7%), Leccio (10.9%), Faggio (7.0%), Pini mediterranei (5.4%) e Carpino nero (5.2%).

Nel Nord Italia generalmente il pascolo viene effettuato per un periodo limitato dell’anno, dai 2 ai 4 mesi, su prati o boschi ad alto fusto, mentre nell’Italia Centrale tale fase può facilmente protrarsi fino ai 6 mesi su macchia mediterranea sempreverde, boschi di latifoglie decidue o prati. In questo tipo di gestione il binomio animale-ambiente viene valorizzato al massimo dalla presenza di razze rustiche autoctone, come Maremmana, Chianina e Calvana, che, insieme ad alcune razze straniere (i.e. Limousine, Aberdeen Angus o Simmenthal), possono utilizzare al meglio ciò che una gestione estensiva fornisce loro. L’impiego di pascoli naturali e macchia mediterranea con essenze sempreverdi può garantire a tali animali una sufficiente base alimentare sia in inverno, che in estate e un efficiente riparo dalle avversità atmosferiche. La presenza della foresta permette anche di contenere il microbismo ambientale e il diffondersi delle affezioni correlate, tipiche delle stalle e dei ricoveri ad alta densità di animali (Lucifero e coll., 1977).

### **Pascolamento in bosco**

**IL BOSCO** – Questo ambiente rappresenta un sistema biologico in evoluzione e in rapporto costante con varie specie di mammiferi, il cui equilibrio può essere gravemente alterato (compattamento del terreno, erosione e danneggiamento della rinnovazione vegetale) da uno sfruttamento non razionale, impedendo la perpetuazione del bosco stesso (Franci, 2004). Il pascolo in foresta affonda le proprie radici nell’antica Roma, dove i boschi venivano differenziati in “*saltus*” (i

maggiori per numero, estensione e attitudine pascolativa) e “*lucus*” (alto-fusti non accessibili al bestiame spesso considerati sacri).

**TERRENO E TIPOLOGIA DEL BOSCO** – Il tipo di terreno ed il clima rivestono un’importanza fondamentale nella gestione del pascolamento in bosco: le terre argillose, in quanto facilmente compattabili specialmente nelle stagioni umide, risultano le meno adatte, mentre il suolo permeabile delle sugherete, per esempio, appare meno danneggiato dal calpestio animale (AA.VV., 1979). Nei boschi delle regioni settentrionali, dove il suolo risulta quasi costantemente umido, si osservano danni maggiori rispetto a quelli riscontrabili nelle regioni centro-meridionali, come la Toscana, dove l’aridità estiva provoca la siccità del suolo.

Anche la conoscenza dei principali caratteri selvicolturali del bosco risulta fondamentale per un corretto utilizzo:

I. nei popolamenti disetanei il pascolo dovrebbe essere costantemente bandito, a causa della continua rinnovazione in atto;

II. in fustaie coetanee la presenza degli animali dovrebbe essere evitata durante le fasi giovanili, da novellato a giovane perticaia o palina;

III. nei cedui, semplici o matricinati, il pascolo dovrebbe essere evitato nel periodo compreso fra l’epoca del taglio e quando i polloni non abbiano raggiunto dimensioni diametriche tali da non poter essere più abbattute dal bestiame pascolante (5-6 cm, corrispondente a 14-15 anni);

IV. nel ceduo composto è bene ricordare che il novellame da seme, accrescendosi più lentamente dei polloni, può essere maggiormente danneggiato dal bestiame;

V. nel bosco molto denso, caratterizzato da un tappeto erboso fortemente ridotto o assente, il pascolamento dovrebbe essere limitato al massimo;

VI. nei boschi radi, invece, la copertura erbacea e arbustiva è sempre abbondante, consentendo quindi un buon pascolamento; in questo caso sarà inoltre possibile trovare radure più o meno ampie con un buon cotico erboso.

A causa di una non razionale conduzione degli animali in foresta si può notare una vera e propria regressione del bosco: le specie legnose più pregiate risultano spesso anche le meno resistenti e rustiche, rischiando così di scomparire più facilmente a vantaggio delle specie più robuste, ma meno pregiate.

**CARICO ANIMALE** – L’Articolo n. 65, comma 1 del Regolamento di Attuazione della Legge Regionale n. 39 “Legge forestale della Toscana” enuncia esplicitamente che “Le specie ed il numero di animali da immettere al pascolo e le modalità dello stesso dovranno essere commisurati alla effettiva possibilità di pascolamento e in modo da evitare danni ai boschi, ai pascoli e ai suoli, sia sotto l’aspetto pedologico che idrogeologico”, senza indicare alcuna proposta metodologica per l’attribuzione da zona a zona di tempi e carichi opportuni. Infatti, non esistono dati “ufficiali” in merito al carico animale in bosco, in quanto dipendente dalle numerose variabili precedentemente descritte. Alcuni Autori ritengono che l’ambiente boschivo possa sopportare un carico di mammiferi selvatici per ettaro da 10 kg (AA.VV., 1979) a 100-110 kg di peso vivo (Susmel e

Viola, 1981). Tali valori devono comunque essere sempre messi in relazione con la ricchezza della vegetazione, la capacità di rigenerazione degli ecosistemi, la fertilità del terreno, l'andamento climatico, le rotazioni adottate e l'eventuale competizione alimentare tra fauna domestica e selvatica del territorio (Cocca e Campanile, 2005).

**MODALITA' DI PASCOLAMENTO** – Il tempo di permanenza della mandria su una stessa parcella o “serrata” deve essere ben definito: un turno che permetta riposo di 20-30 giorni sembra ottimale in quanto permette una sufficiente ripresa della vegetazione pascolata e limita il compattamento del terreno dovuto al calpestio, soprattutto nelle zone circoscritte presso le quali il bestiame sosta in preferenza (i.e. punti di abbeverata, di foraggiamento e di riposo) o che percorre frequentemente (sentieramento). Il tempo di permanenza della mandria nei lotti dipende dalle dimensioni dei lotti stessi e dalla consistenza della mandria: tempi brevi assicurano elevati indici di utilizzazione e livelli di ingestione (Gusmeroli, 2004). L'interruzione del pascolo dovrebbe anche contribuire al diffondersi delle specie nemorali, indispensabili per il miglioramento delle caratteristiche morfologiche e funzionali del tipo di humus ed alla mineralizzazione della lettiera da parte degli agenti biologici (AA.VV., 1984).

Una suddivisione del bosco in recinti consente al bestiame di consumare l'erba presente senza spostarsi in continuazione alla ricerca di cibo: trasferimenti inutili infatti provocano calpestio e sotterramento dell'erba, con forti riduzioni in termini di appetibilità: per la bovina adulta la superficie calpestate ammonta a 60 m<sup>2</sup> per km di cammino (Gusmeroli, 2004). Inoltre, all'inizio del periodo di pascolamento gli animali tendono a consumare una razione quotidiana di foraggio che supera largamente il fabbisogno reale e le capacità di assimilazione: ciò provoca uno scadimento quanti-qualitativo dell'alimento disponibile al termine della stagione.

Il suolo fortemente pascolato diminuisce la propria porosità, attenuando così la permeabilità del suolo e riducendo la capacità idrica, con ripercussioni negative sul potere idrogeologico e regimante del bosco (AA.VV., 1984). I bovini arrecano minori danni con il calpestamento rispetto ad altre specie (i.e. caprini e ovini), permettendo anche un migliore sfruttamento dei cedui più densi.

**INFLUENZA DEL GENOTIPO** – Il tipo genetico influenza notevolmente i fabbisogni nutritivi degli animali. Le razze da carne tipiche italiane, la Chianina in particolare, sono caratterizzate da una elevata capacità di ingestione e da alti fabbisogni proteici superiori rispettivamente del 10 e 20% rispetto ai riferimenti francesi, più rispondenti alle esigenze di razze come la Limousine (Ligabue e coll., 2005). Ciò implica un'attenta e non rigida tecnica di alimentazione, pronta a colmare carenze e a sfruttare abbondanze che alternano le stagioni.

Studi condotti in Svizzera (Mayer e coll., 2003) hanno dimostrato che il pascolo in bosco, anche grazie alla forte capacità selettiva dei bovini verso le essenze maggiormente digeribili, sembra fornire un'alimentazione sufficiente per manze e vacche di razza Bruna e Grauvieh. Tale realtà ha fatto rilevare una biomassa disponibile molto variabile (da 740 a 2410 kg S.S./ha) ed utilizzata dagli animali in

maniera disomogenea, ma che ha fatto registrare valori di ingestione (1.3-1.8 kg S.S./100 kg PV, rispettivamente per manze e vacche adulte) e digeribilità (61.9-62.3% sulla sostanza organica e 61.5-65.4% sull'NDF) pressoché costanti nel tempo.

Anche in Spagna i boschi vengono da sempre utilizzati non solamente per il celebre pascolo suino (il “Cerdo Iberico Montanera” nella Dehesa), ma anche per quello bovino, ovi-caprino ed equino. Proprio per questo motivo sono state delineate le seguenti equivalenze in termini di sfruttamento delle risorse forestali: un bovino è assimilabile a 7 pecore; un cavallo, un asino o un mulo a 6 pecore; un maiale a 5 pecore e una capra a 3 pecore (Pardo e Gil, 2005).

*L'esempio della Chianina* - Col superamento della crisi della razza Chianina gli agricoltori, dopo la chiusura delle stalle poderali dove gli animali erano mantenuti a stabulazione permanente, hanno sperimentato nuove soluzioni di allevamento, come la stabulazione libera, l'allevamento semi-brado o brado. Tali realtà, iniziate ormai nei primi anni '60, hanno dimostrato come, dopo un periodo di transizione di circa un anno, i bovini si siano adattati perfettamente ai nuovi sistemi di allevamento (Borgioli, 1975). Mentre infatti nel sistema tradizionale l'efficienza riproduttiva e lo stato sanitario dei capi erano insoddisfacenti (interparto 17-20 mesi, con il 60-65% di vitelli nati), nell'allevamento brado si sono potute raggiungere percentuali di nascita pari almeno al 90%, con riduzioni dell'interparto fino a 12 mesi. Inoltre, il bestiame si è presentato docile, vigoroso, dotato di una muscolatura asciutta e capace di pascolare efficacemente sia l'erba dei prati che le foglie e i rametti delle essenze arboree e arbustive dei boschi e della macchia.

Il pascolo arboreo risulta particolarmente appetito dalla razza Chianina nel periodo della tarda estate: le foglie e i germogli, pur avendo in tale momento un minor valore nutritivo, contengono una maggior quantità di sostanze tanniniche astringenti e di cellulosa che sembrano bilanciare un'alimentazione troppo acquosa e lassativa basata sui ricacci tardivi dei prati. Inoltre, le prime piogge autunnali inumidiscono e ammorbidiscono l'erba e gli arbusti del sottobosco ricchi di lignina, rendendoli molto più appetibili (AA.VV., 1979).

L'indirizzo selettivo verso il quale questa razza è ormai da molti anni diretta costringe a sottolineare l'importanza di un'attenta scelta dei soggetti da destinare alla vita all'aperto per ridurre i problemi anche seri dovuti alla scarsa attitudine al pascolamento, utilizzazione di foraggi grossolani e alla ridotta capacità di movimento. In questo senso la scelta dei riproduttori deve essere rivolta verso soggetti dotati di maggior rusticità e frugalità (detti “macchiaioli”), oppure verso animali con spiccata attitudine materna o ragguardevole produzione di latte, come le “vacche lattifere”.

La scelta del toro appare fondamentale anche per limitare l'incidenza di parti distocici, scarsamente rilevabili in bosco. Ad un toro con monta stagionale, da aprile ad agosto, è generalmente affidato un *harem* di circa 20-30 femmine, mentre, nel caso di permanenza del maschio per tutto l'anno, i branchi possono essere

formati anche da 40-60 soggetti. Il naturale ricorso alla rimonta interna (12-15%) obbliga l'utilizzazione dei tori per un periodo medio non superiore alle tre stagioni di monta, onde evitare accoppiamenti consanguinei.

*La realtà della Maremmana* - I boschi della Maremma sembrano poter coprire interamente i fabbisogni di vacche e vitelli per almeno 3 mesi (da settembre a novembre). Durante i successivi 5 mesi dovrebbe essere applicata un'opportuna integrazione alimentare (fieno), mentre da maggio ad agosto il pascolamento su prati-pascolo dovrebbe essere sufficiente (AA.VV., 1979). In questo modo il bosco sembra fornire circa la metà del fabbisogno alimentare globale: per tre mesi tutta l'alimentazione proviene dal bosco, mentre per i restanti nove solamente un terzo.

Una delle tecniche più utilizzate e pratiche per l'alimentazione di soccorso è la cosiddetta "*impagliata*": quando le condizioni pedo-climatiche lo consentano, si può procedere allo scarico del fieno direttamente sul terreno in lunghi cordoni. Tale procedura permette di distanziare gli animali lungo l'andana così formata, riducendo quindi gli effetti della competizione in fase di alimentazione e di effettuare inoltre una semina indiretta dei pascoli con le varie sementi contenuti nell'alimento (Tocchini e Sottini, 1976).

Esperienze condotte in Maremma (AA.VV., 1984) hanno dimostrato che per l'alimentazione di 100 vacche brade occorrono in media 300 ha di bosco pascolabile e 40-50 ha di prato-pascolo (fieno di primo sfalcio – resa media 50 q.li/ha; pascolo su prato – resa media 100 q.li/ha; ingestione media 35 kg/capo/giorno). Altri Autori ritengono adeguato un carico pari ad un capo adulto ogni 4-6 ha di macchia, più 2-3 ha di pascolo erbaceo all'anno, che può ridursi fino ad un terzo nel caso di pascoli migliorati (Lucifero e coll., 1977).

Inoltre, questa razza si adegua alle modificazioni quantitative della dieta, con variazioni di peso anche notevoli, senza compromettere la capacità riproduttiva.

Il comportamento degli animali al pascolo presenta un'interessante particolarità: una vera e propria collaborazione tra conspecifici porta alcuni soggetti a piegare le piante fino ad abbassare le chiome a livello del suolo, permettendo così ad altri di cibarsene (AA.VV., 1984).

Da un punto di vista pratico, alcuni Autori non hanno rilevato vantaggi in animali immessi precocemente in bosco in primavera: in questo periodo, infatti, il bestiame sembra utilizzare la vegetazione in una fase di crescita più elevata, ma di scarso valore nutritivo e con alte concentrazioni di sostanze antinutrizionali, come i tannini nelle specie quercine (AA.VV., 1979).

L'unico fattore limitante dei bovini Maremmani mantenuti in bosco risulta la carenza del fosforo, che è stata più volte messa in evidenza da rilievi sul sangue. Tale deplezione può incidere negativamente sulla fertilità, per cui è consigliata un'opportuna integrazione fosforica stagionale e, quando possibile, la concimazione di prati e pascoli (AA.VV., 1984).

**VALORE NUTRITIVO DEL BOSCO** - Da un punto di vista nutrizionale risulta molto difficile stimare sia le potenzialità di un pascolo che la quota di *ingesta*,

poiché strettamente collegate con la fase fenologica della pianta e l'andamento climatico (Tab. 1).

Lo sfruttamento dei prodotti del bosco è variabile: si può andare da circa 90 giorni di caduta della ghianda per il Cerro, a 120 giorni per la Roverella, fino ai 150 giorni per il Leccio (Franci, 2004). Le annate dove la produzione di frutti risulta particolarmente elevata, chiamate "di pasciona", si alternano ogni 2-3 anni; durante tali periodi non veniva disdegnata la raccolta di ghiande o castagne e la loro successiva conservazione (bagnate o essiccate e poi macinate) per la somministrazione al bestiame stabulato.

Altre ricerche hanno messo in evidenza che specie come l'albatro, il leccio, il lillatro e la ginestra vengono pascolate durante tutto l'anno, mentre altre, come la quercia e l'olmo, solamente dalla primavera all'autunno (AA.VV., 1984).

La produttività del bosco è stata valutata in Maremma pari a circa 100-150 U.F./ha all'anno, corrispondenti a 10-12 q.le/ha di foglie, germogli, fronde ed erbe del sottobosco con valore nutritivo medio di 10 U.F./q.le., con punte di circa 20-40 q.li/ha di sostanza secca in primavera. In media da una foresta è possibile ottenere l'equivalente di 3.2 q.li di fieno/ha con un valore medio di 40 U.F./q.le. Risulta infatti che la sostanza secca delle foglie di ornello, roverella, corbezzolo e ginestra abbia un valore nutritivo superiore a quello del fieno di media qualità, mentre quello di leccio e scopa appare paragonabile a quello di una buona paglia di avena (AA.VV., 1984). Altri Autori riferiscono stime più ottimiste, con apporti alimentari medi stimati intorno alle 250-400 U.F./ha/anno nella provincia di Firenze (AA.VV., 1979) o 1650 U.F./ha/anno in un bosco ceduo umbro (AA.VV., 1984).

Nella macchia mediterranea le specie rifiutate sembrano essere poche: tra queste vi sono, ad esempio, il lentisco, la mortella e il cisto.

Se scarsi e non univoci sono i dati riferiti alla disponibilità di frutti del bosco, ancora inferiori sono quelli riguardanti il contributo foraggero del bosco ceduo di latifoglie decidue (Tab. 2).

Tali valori, non alti in assoluto, devono però essere messi in relazione con le esigenze nutrizionali di un bovino: animali adulti richiedono una razione di mantenimento di circa 6-7.5 U.F. al giorno, pari approssimativamente a 2500 U.F. all'anno: così, il pascolo boschivo sembra contribuire da un minimo del 20-25% ad un massimo del 50% al soddisfacimento del fabbisogno alimentare degli animali (AA.VV., 1984).

**STRATEGIE DI MIGLIORAMENTO ATTUABILI** – Un'operazione non sempre praticabile per i possibili gravi danni arrecabili al bosco è la trasemina: specie erbacee adatte, come trifoglio sotterraneo, bromo catartico e loglio rigido, sembrano poter accrescere di circa 250 U.F./ha il valore alimentare boschivo, consentendo una precoce immissione degli animali e facendo assumere alla foresta una valenza protettiva oltre che alimentare (AA.VV., 1984). Un'altra pratica molto interessante è l'impiego delle fasce parafuoco che delimitano le varie sezioni di un bosco come veri e propri pascoli migliorati: una corretta gestione di aree di rifugio

e zone di alimentazione confinanti può permettere agli animali di soddisfare esigenze etologiche e alimentari fondamentali.

Un'ulteriore possibilità di miglioramento è rappresentata dallo sfruttamento delle colture arbustive nelle catene di pascolamento, avvalendosi della loro maggior resistenza alle deficienze idriche, grazie all'apparato radicale più profondo e, diversamente da quanto accade nei pascoli erbacei, anche alla maggiore disponibilità di alimento in forma digeribile e appetibile persino fino alla caduta delle foglie stesse. Sembrano essere adatti a questo scopo (Tab. 3) alcuni tipi locali di pioppo, il gelso, specialmente delle varietà tardive giapponesi *Kokusò*, la vite americana, l'acero negundo, l'indaco bastardo, senza dimenticare anche le rosacee da frutto, il corniolo, il carpino, il bagolaro, l'eleagno e l'erba medica arborea (AA.VV., 1984).

### **Conclusioni**

L'organizzazione di un opportuno sistema foraggero basato su "catene di foraggiamento" che prevedano boschi, pascoli naturali, prati ed erbai di diversa precocità in rotazione risulta una strategia perseguibile per gestire in maniera sostenibile un'azienda estensiva in funzione del raggiungimento di una simbiosi tra attività zootecnica e forestale. In questo contesto il bosco assume valenze estetiche, paesaggistiche e ambientali, accompagnate anche da componenti produttive e protettive, che ne consentano una graduale ma costante ripresa dell'importanza economica.

### **Bibliografia**

- AA.VV., 1979, Aspetti agro-forestali e zootecnici del pascolamento nel bosco, Atti Conv. A.P.D.S.A.F., 18 Novembre, Monticano, Firenze: pp. 80.
- AA.VV., 1984, Pascolo e bosco, Atti Tavola Rotonda A.I.S.F., 12 Marzo, Firenze: pp. 50.
- Borgioli A., 1975, Origini, evoluzione e prospettive attuali e future della razza bovina Chianina, Ed. Edagricole, Bologna: pp. 27.
- Cocca C. e Campanile G., 2005, Pascolo in bosco solo se controllato, Agrifoglio, 7: 21-22.
- Combe J., 1999, Bosco e pascolo allo stesso tempo, Rapporto annuale WSL, Antenne romande, Lausanne (CH): 13.
- Franci O. (a cura di), 2004, La Cinta Senese. Gestione attuale di una razza antica, Ed. ARSIA, Regione Toscana, Firenze: pp. 224.
- Gusmeroli F., 2004, Il piano di pascolamento: strumento fondamentale per una corretta gestione del pascolo, Quaderni di SoZooAlp, 1: 27-41.
- Ligabue M., Pacchioli M.T., Vecchia P., 2005, L'alimentazione nell'allevamento bovino da carne biologico, Opuscolo CRPA 7.06, 3: pp. 8.
- Lucifero M., Jannella G.G., Secchiari P., 1977, Origine, evoluzione, miglioramento e prospettive della razza bovina Maremmana, Ed. Edagricole, Bologna: pp. 44.

- Mayer A.C., StÖckli V., Huovinen C., Konold W., Estermann B.L., Kreuzer M., 2003, Herbage selection by cattle on sub-alpine wood pastures, *Forest Ecol. Manag.*, 181: 39–50.
- Pardo F. e Gil L., 2005, The impact of traditional land use on woodlands: a case study in the Spanish Central System, *J. Historical Geogr.*, 31: 390-408.
- Sottini E. e Geri G., 1970, Composizione chimica, valore nutritivo ed utilizzazione pascoliva dei germogli e delle foglie di alcune essenze tipiche della macchia mediterranea, *Alimentazione Animale*, 3:
- Susmel L. e Viola F., 1981, Pascolo in foresta, *Economia Montana*, 5: 17-20.
- Talamucci P., Pardini A., Piemontese S., 1990, Primi risultati sul comportamento di alberi e arbusti da foraggio in Toscana, *Agricoltura ricerca*, 106: 135-144.
- Tocchini M., Sottini E., 1976, L'utilizzazione delle aree marginali con l'allevamento bovino da carne. Aspetti agronomici, zootecnici e di gestione. 1° Azienda tipica della Maremma grossetana, *Riv. Zoot. Vet.*, 1: 11-22.
- Vignozzi G., 2005, Il ruolo della Regione Toscana sulle politiche forestali, Workshop "Il progetto Bio-South e la valorizzazione energetica delle risorse forestali in Toscana", 29 Giugno, Firenze.

**Tabella 1** - Composizione chimica e valore nutritivo stimato di foglie e germogli di essenze arboree ed arbustive tipiche della macchia mediterranea riferiti all'alimento tal quale (Sottini e Geri, 1970, modificata).

	<b>Umidità</b> (%)	<b>Proteine</b> (%)	<b>Lipidi</b> (%)	<b>Fibra</b> (%)	<b>Estr. inaz.</b> (%)	<b>Ceneri</b> (%)	<b>Ca</b> (%)	<b>P</b> (%)	<b>UF/q</b>
<i>PRIMAVERA</i>									
Scopa	60.15	2.85	4.24	8.86	22.75	1.15	0.27	0.03	12.10
Ginestra	70.35	4.20	1.19	10.97	12.26	1.03	0.25	0.04	20.77
Sondro	51.92	3.69	1.87	7.99	32.41	2.12	0.69	0.04	9.60
Corbezzolo	55.32	3.29	3.91	5.63	30.04	1.81	0.62	0.04	26.94
Leccio	43.01	4.88	2.56	16.78	30.76	2.01	0.74	0.05	18.12
Mortella	55.69	2.49	2.23	6.05	31.71	1.83	0.60	0.02	28.76
<i>ESTATE</i>									
Scopa	56.15	2.51	3.91	10.70	25.49	1.24	0.28	0.03	10.40
Ginestra	62.90	1.67	1.02	17.63	15.87	0.91	0.18	0.03	16.80
Sondro	56.39	3.54	1.42	6.94	29.85	1.86	0.54	0.04	4.79
Corbezzolo	61.64	2.87	2.28	5.54	26.14	1.53	0.41	0.04	18.99
Leccio	52.92	3.50	1.27	15.30	25.41	1.60	0.48	0.04	12.35
Mortella	63.15	3.00	1.63	5.31	25.24	1.67	0.46	0.04	24.08
Roverella	55.33	5.53	1.75	10.76	24.25	2.38	0.51	0.06	21.18
Ornello	55.50	4.26	2.82	7.64	26.81	2.97	0.85	0.04	32.80
<i>AUTUNNO</i>									
Scopa	54.92	2.73	4.89	10.64	25.52	1.30	0.20	0.02	13.10
Ginestra	59.70	3.49	1.08	18.98	15.54	1.20	0.16	0.02	17.15
Sondro	55.68	2.94	1.52	8.27	29.26	2.33	0.64	0.03	5.34
Corbezzolo	58.23	3.14	3.08	5.93	27.74	1.88	0.49	0.03	22.13
Leccio	48.74	3.63	1.93	15.76	28.04	1.89	0.40	0.04	12.20
Mortella	62.51	2.50	1.57	5.87	25.65	1.90	0.45	0.03	17.49
Roverella	52.24	4.37	1.78	11.01	27.64	2.95	0.57	0.04	21.71

**Tabella 2** - Caratteristiche nutrizionali sul tal quale dei principali prodotti del bosco (Franci, 2004).

	Umidità %	P.G. %	F.G. %	G.G. %	Ceneri %	E.I. %	E.D. kcal/kg	Tannini g/kg
<i>Ghianda - roverella</i>	50.0	2.9	6.6	1.5	1.3	37.6	1269	4.7
<i>Ghianda - sughera</i>	50.0	4.2	6.6	2.0	1.4	35.8	-	5.6
<i>Ghianda - leccio</i>	50.0	2.2	6.2	1.7	1.0	38.9	1310	5.8
<i>Ghianda - cerro</i>								
-integrale	43.0	2.7	7.3	1.7	1.0	46.1	1317	7.1
-sgusciata	43.0	3.1	2.0	1.7	1.2	49.0	-	7.9
<i>Castagna</i>								
-integrale	59.4	3.2	6.2	0.7	1.3	29.1	-	1.6
-sgusciata	61.0	3.1	1.6	0.8	1.1	32.3	-	1.0
<i>Lentisco</i>	41.4	4.8	22.7	22.6	2.4	6.1	-	9.1
<i>Olivastro</i>	52.0	3.9	24.9	8.5	1.9	8.8	-	10.5
<i>Mirto</i>	70.4	2.2	6.0	1.4	1.0	18.9	-	10.0
<i>Corbezzolo</i>	71.6	0.8	5.4	0.7	0.6	20.9	-	4.1

**Tabella 3** - Produzione di sostanza secca (S.S.), contenuto in proteine grezza (P.G.) e altri dati sull'utilizzazione di alcuni alberi e arbusti da foraggio in Maremma (Talamucci e coll., 1990; modificata).

	S.S. (q.li/ha)	P.G. (% S.S.)	Periodo caduta foglie	Preferenza da parte dei bovini (0-10)
<i>Orniello</i>	4.5	11.5	tardivo	8
<i>Olmo campestre</i>	6.0	13.6	medio	7/8
<i>Vitis rupestris</i>	4.0	11.1	medio	9
<i>Acerò negundo</i>	33.1	12.6	molto precoce	5
<i>Indaco bastardo</i>	37.4	20.5	precoce	4
<i>Vescicaria</i>	6.3	26.1	medio	7
<i>Colutea emeroides</i>	3.0	25.6	precoce	8
<i>Colutea glauca</i>	1.8	22.8	-	8
<i>Gelso</i>	31.4	23.4	precoce	9



# ASPETTI DELL'ALLEVAMENTO DELLA RAZZA CHIANINA IN VALTIBERINA: INDAGINE CONOSCITIVA E MIGLIORAMENTO AGRONOMICO DEI PASCOLI

**Pistoia A., Mani D., Casarosa L., Balestri G., Poli P.,  
Ferruzzi G.**

*D.A.G.A. Sezione Scienze Zootecniche-Università di Pisa-Via S. Michele degli  
Schalzi 56124, Pisa, Italy*

**Riassunto** – E' stata condotta un'indagine preliminare sull'attività zootecnica svolta nel territorio della Val Tiberina che ha evidenziato la spiccata vocazione di questo areale verso l'allevamento bovino da carne incentrato soprattutto sulla linea vacca-vitello, con prevalente utilizzazione di soggetti di razza Chianina. Questa tipologia di allevamento utilizza, per gran parte dell'anno l'alimentazione al pascolo; è stata pertanto effettuata una prova per valutare la possibilità di miglioramento dei pascoli, mediante trasemina e concimazione. Nei due anni successivi agli interventi di miglioramento, sui cotici migliorati e non, sono stati controllati: gli andamenti produttivi, le caratteristiche botaniche e chimico-nutrizionali dell'erba e il carico mantenibile. I pascoli migliorati hanno mostrato una maggiore persistenza nel periodo vegetativo estivo e un miglioramento delle caratteristiche nutrizionali dell'erba, dovuto ad una maggiore percentuale di Leguminose, con un effetto positivo sul carico animale mantenibile.

**Parole Chiave:** Pascolo, Miglioramento Agronomico, Allevamento Semibrado, Razza Chianina

## **Introduzione**

Il territorio della Valtiberina delimitato dall'Alpe di Poti e dall'Alpe della Luna, presenta un sistema di strette valli, con formazioni di pendii acclivi e zone pianeggianti, limitate alla fascia territoriale ove scorre il fiume Tevere. Il territorio prevalentemente montano e collinare influenza la struttura economica della Valtiberina, tradizionalmente incentrata sull'agricoltura di tipo estensivo e sullo sfruttamento delle risorse boschive. Infatti, la tipologia dei suoli e le caratteristiche orografiche del territorio prevalentemente declive, risultano poco adatte ad un'agricoltura specializzata. Anche il settore zootecnico risulta caratterizzato da allevamenti estensivi di tipo pastorale o indirizzati verso la produzione di carne bovina. Nel comprensorio sono presenti grosse estensioni di terreno, utilizzabili solo come pascolo; questi cotici erbosi rappresentano, oltre che un importante fonte di alimentazione per il bestiame, anche un fondamentale fattore di difesa dell'ambiente. Nell'allevamento bovino, il pascolo viene utilizzato prevalentemente

dalle fattrici, allevate secondo la linea vacca-vitello; la razza più utilizzata è la Chianina, che proprio nella vicina Valdichiana ha avuto la sua origine. Questa razza, sebbene presenti una notevole capacità di pascolamento, in quanto si adatta a cotici di varia natura, anche con erba di grande sviluppo, nel passato è sempre stata allevata a regime stallino a posta fissa. In questi ultimi anni la tipologia di allevamento è andata evolvendosi verso sistemi semibradi, che consentono da un lato, di sfruttare aree marginali e dall'altro di contenere i costi di produzione del vitello da ristallo. I bovini di razza Chianina a causa della loro mole, presentano elevati livelli di ingestione e alti fabbisogni energetici, perciò richiedono pascoli che producano foraggi di ottime caratteristiche qualitative. L'obiettivo della ricerca è stato quindi quello di valutare la possibilità di migliorare le caratteristiche quantitativo-qualitative dei pascoli della Valtiberina, mediante interventi di miglioramento agronomico, nel rispetto del regolamento forestale, che vieta metodi distruttivi del cotico, come l'aratura.

Da queste premesse, nasce il progetto di ricerca finanziato dall'Agenzia Regionale Sviluppo e Innovazione Agricola (A.R.S.I.A.), per la valorizzazione della zootecnia toscana, attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzazione delle risorse pascolive in aree collinari e montane.

### **Materiali e Metodi**

La ricerca si è articolata in due fasi distinte. Nella prima, preliminare, è stata effettuata un'indagine conoscitiva riguardante la caratterizzazione dell'allevamento bovino nel territorio valtiberino, con particolare riguardo alla razza Chianina, che è quella più rappresentata. Questo studio è stato effettuato in collaborazione con l'APA di Arezzo, che ci ha fornito i dati necessari per approfondire le conoscenze sulle caratteristiche degli allevamenti bovini.

La seconda fase della ricerca, a carattere sperimentale, ha riguardato alcune prove di miglioramento agronomico dei pascoli, destinati all'allevamento dei bovini di razza Chianina.

La fase sperimentale è stata effettuata in due aziende rappresentative del territorio: l'Azienda A situata nel Comune di Badia Tedalda, ad una altitudine di 700 m.s.l. e l'Azienda B, nel Comune di Pieve Santo Stefano a 400 m.s.l. Entrambe le aziende allevano bovini di razza Chianina e l'indirizzo produttivo è finalizzato alla linea vacca-vitello, con lo scopo principale della vendita del vitello svezzato. Gli animali sono mantenuti al pascolo da Aprile a Novembre; durante questo periodo si alimentano esclusivamente con erba, spostandosi nel periodo estivo verso zone ad altitudine più elevata, dove è sempre presente una produzione foraggera spontanea. In inverno, gli animali sono mantenuti in stalla e alimentati con foraggi conservati (fieno), granelle di mais e favino coltivati in azienda. Per l'indagine sono stati individuati 4 appezzamenti di terreno, 2 per azienda; di cui uno utilizzato come testimone, mentre l'altro è stato sottoposto ad interventi di miglioramento agronomico mediante concimazione chimica con 400 Kg/ha di 20:10:10 e trasemina con un miscuglio costituito da 20% *Lolium perenne*, 20% *Dactylis*

*glomerata*, 20% di *Medicago sativa*, 20 di *Onobrychis vicifolia*, 10% di *Poa pratensis* e 10% di *Trifoglio repens*. Il miscuglio è stato seminato a spaglio nel periodo primaverile utilizzando 40 Kg/ha di seme, dopo una leggera erpicatura del terreno con erpice a dischi e successiva rullatura.

I controlli sperimentali sono durati 3 anni consecutivi. Nel 2004 sono state fatte le osservazioni sperimentali sui cotici naturali ed eseguiti gli interventi di miglioramento agronomico. Nel 2005 e 2006 sono stati svolti i controlli comparativi sui cotici naturali e quelli migliorati.

Nel corso di tre anni di sperimentazione è stato controllato l'andamento climatico della zona in oggetto, utilizzando rilievi termopluviometrici forniti da A.R.S.I.A..

Sulla base di questi dati è stato possibile costruire i climodiagrammi di *Walter e Lieth* che riportano gli andamenti delle temperature e la piovosità ed evidenziano le tre diverse stagioni: *arida*, *siccitosa* ed *umida*, strettamente correlate ai ritmi di crescita della vegetazione erbacea.

Il campionamento dell'erba per la valutazione della produzione foraggera ha seguito le linee guida del metodo Corral modificato (Corral e Fenlon, 1978; Acutis e Reyneri, 1992). Su tutti i campioni prelevati durante l'intero ciclo produttivo sono state determinate la produzione di sostanza secca (t SS/ha) e la composizione botanica (% graminacee, % leguminose, % altre famiglie) con il metodo lineare.

Il metodo prevede la caratterizzazione della vegetazione mediante linee di flora (analisi lineare). Queste linee della lunghezza di 20 metri sono tracciate con una rotella metrica sul pascolo da valutare e da queste si desume la percentuale di presenza di ogni singola specie sul cotico chiamata contributo specifico (CS<sub>i</sub>). A partire da questo dato si ottiene il valore pastorale (VP) mediante la seguente formula:

$$VP = \sum (CS_i * IS_i) / 5$$

dove IS<sub>i</sub> è un indice tipico di ogni specie che varia da 0 (specie di nessun interesse foraggero) a 5 (specie ottima per qualità, appetibilità e produttività). Con questa formulazione il VP può variare teoricamente da 0 a 100, ad indicare rispettivamente pascoli di qualità nulla o di eccezionale interesse pastorale, il limite superiore è praticamente irraggiungibile e valori di 25-30 indicano superfici di buona qualità pastorale (Argenti et al. 2006).

Successivamente, in base alla fase descrittiva della composizione vegetazionale e alle caratteristiche pedoclimatiche dell'areale di sperimentazione, è stato determinato un opportuno coefficiente di trasformazione (K=0,01), che ci ha consentito di determinare il carico animale mantenibile, espresso in UBA/ha•anno a partire dal valore pastorale (Cavallero et al. 2002).

Inoltre, sui campioni di foraggio raccolti nel periodo di massima produzione del cotico (da fine maggio a metà luglio) sono state anche effettuate le determinazioni analitiche seguendo la metodologia Weende e Van Soest; e calcolato il valore nutritivo unitario espresso in UFC/kg di SS.

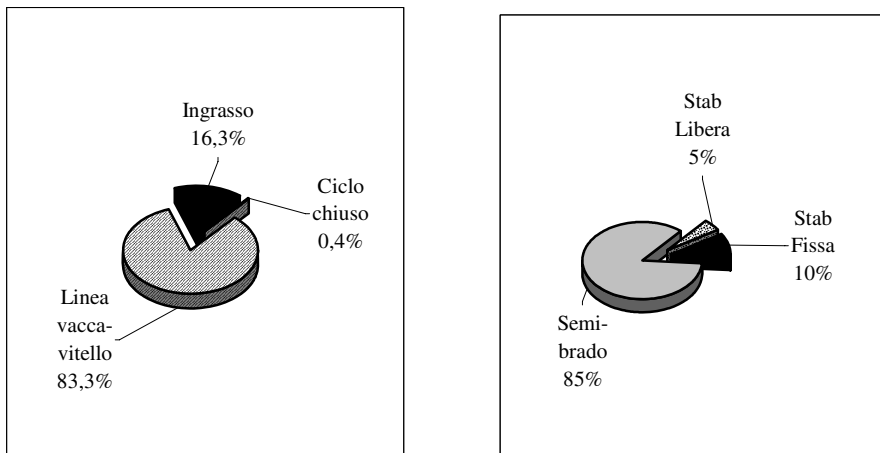
### Discussione dei Risultati

I risultati relativi all'indagine preliminare hanno evidenziato la spiccata vocazione zootecnica del territorio valtiberino, specialmente per l'allevamento di bovini da carne, che rappresentano oltre il 50% della consistenza bovina dell'intera provincia di Arezzo, con circa 9000 soggetti.

La razza più rappresentata è la Chianina con circa 5000 capi (2100 fattrici e 81 tori) di cui 4185 in selezione, che viene allevata nella maggior parte dei 215 allevamenti della Valtiberina, come unica razza o con altre razze da carne. Questa razza viene allevata prevalentemente secondo la linea vacca-vitello (83,3% degli allevamenti); mentre solo il 16,3 % delle stalle effettua l'ingrasso del vitellone Chianino ed esiste un solo allevamento che effettua il ciclo chiuso.

Dall'indagine è emerso che il sistema di allevamento prevalente è il semibrado adottato dall' 85% delle aziende, i sistemi stallini utilizzati nella fase di ingrasso sono per lo più a stabulazione fissa (10%) e solo il 5 % delle aziende adottano la stabulazione libera in box (Figura 1).

**Figura 1:** Indirizzo produttivo e sistemi di allevamento della razza Chianina



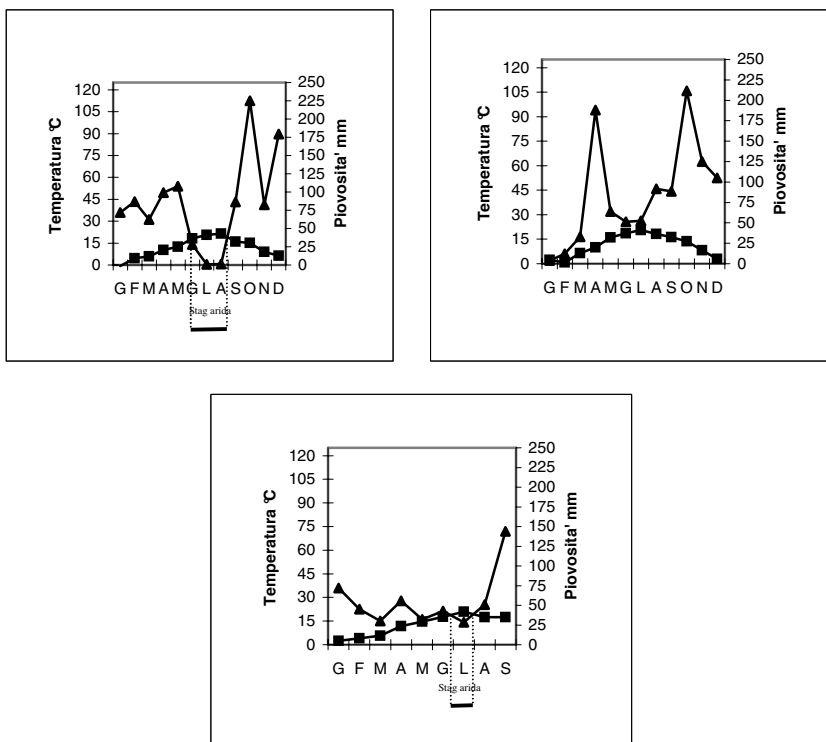
Riguardo le tecniche di alimentazione appare evidente come il pascolo rappresenti un elemento fondamentale negli allevamenti della Valtiberina per lo più gestiti con sistema semibrado, mentre negli allevamenti stallini viene utilizzata un'alimentazione di tipo tradizionale, con scarso uso di moderne tecniche, come l'"unifeed" adottato solo nel 2% delle aziende.

Sempre da questa indagine, appare evidente come nella razza Chianina ci sia notevole differenza tra i sessi per quanto riguarda l'età/peso allo svezzamento e alla macellazione; le femmine vengono svezzate a 180 kg e macellate prima dei 18 mesi di età al peso di circa 550 kg, mentre i maschi presentano un peso di

svezzamento intorno ai 230 kg e vengono macellati più tardivamente (22/23mesi) con peso molto elevato che supera anche gli 800 kg.

Riguardo la fase relativa al miglioramento dei pascoli, occorre soffermarci sulle caratteristiche climatiche della zona. I climodiagrammi relativi ai 3 anni di studio (Grafici 1, 2, 3), hanno evidenziato che la Valtiberina è caratterizzata da una clima tipico degli ambienti collinari-montuosi dell'entroterra mediterraneo, con temperature non elevate e piovosità distribuita abbastanza uniformemente, con picchi primaverili e autunnali.

**Grafico 1, 2, 3 - Climodiagrammi (Anni 2004-2005-2006)**

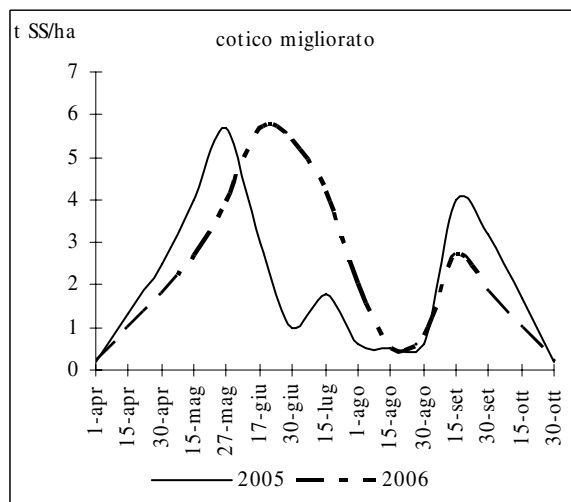
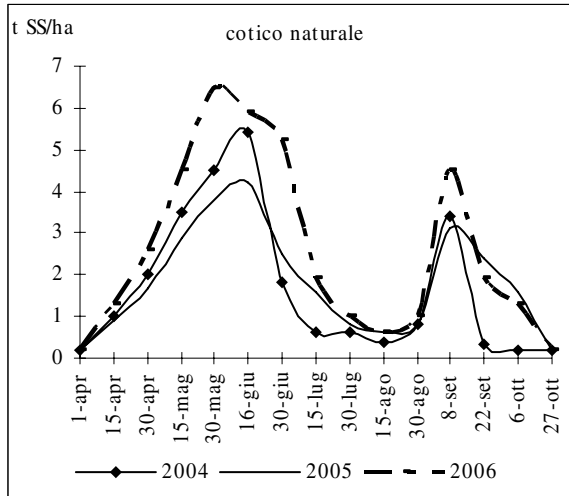


Questo consente una produzione vegetativa abbastanza continua dalla primavera all'autunno che permette il pascolamento anche nel periodo estivo con una stasi invernale. In estate gli allevatori devono utilizzare i pascoli ad altitudini maggiori e talvolta fare ricorso a integrazioni foragere.

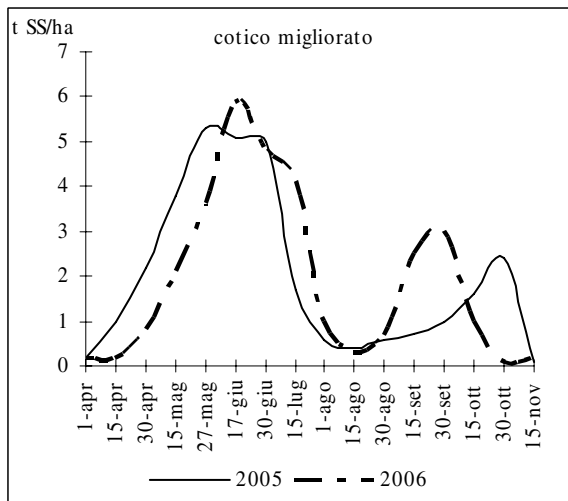
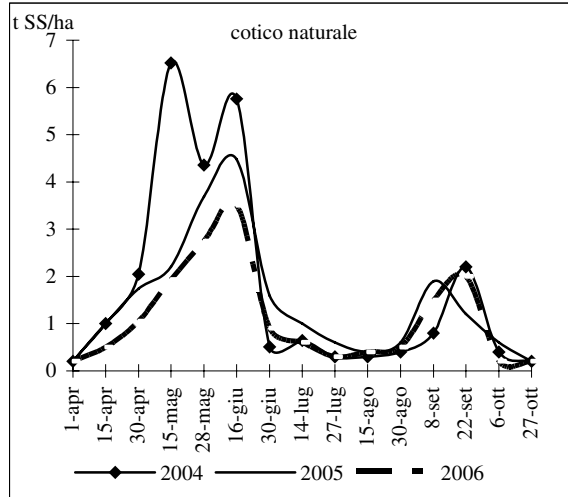
Le curve di crescita dell'erba (Grafici 4, 5, 6, 7), sono risultate piuttosto uniformi nelle due aziende nei 3 anni di sperimentazione. In tutti i casi, la massima produzione di erba si raggiunge nel mese di giugno e la persistenza del ritmo vegetativo risulta influenzata dall'andamento pluviometrico. Nel 2005 si è

registrato un clima più favorevole e la fase vegetativa dei cotici naturali si è prolungata fino al mese di agosto. La durata della fase vegetativa primaverile-estiva è risultata più lunga nei cotici migliorati, consentendo una maggiore produzione foraggera e un allungamento del periodo di pascolamento. Le produzioni foraggere che si sono ottenute nel periodo primaverile-estivo sono risultate molto elevate e tali da permettere una conveniente utilizzazione dei cotici a prato-pascolo, con un taglio a fieno per la produzione delle scorte.

**Grafici 4 e 5 - Curve di crescita Azienda A**



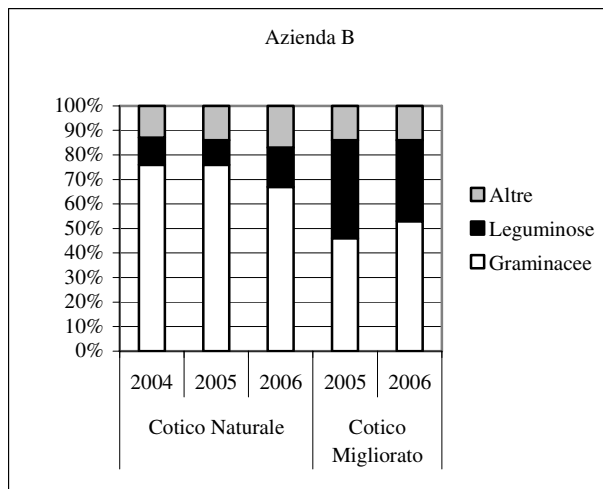
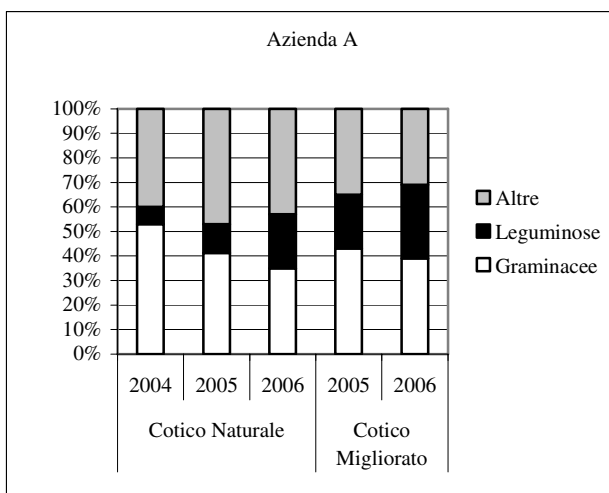
**Grafici 6 e 7 - Curve di crescita Azienda B**



La trasemina ha determinato delle modifiche nelle caratteristiche botaniche dei cotici erbosi migliorati, dove si è avuto un aumento delle essenze leguminose (Grafici 8, 9). Questa variazione è stata di maggiore entità nell'azienda B, in quanto nei cotici naturali le leguminose sono scarsamente rappresentate. I

cambiamenti floristici dei cotici erbosi che si sono verificati in seguito ai miglioramenti agronomici e hanno determinato alcune variazioni sostanziali nelle caratteristiche chimico nutrizionali dell'erba.

**Grafici 8 e 9 -** Composizione botanica dei cotici naturali e migliorati

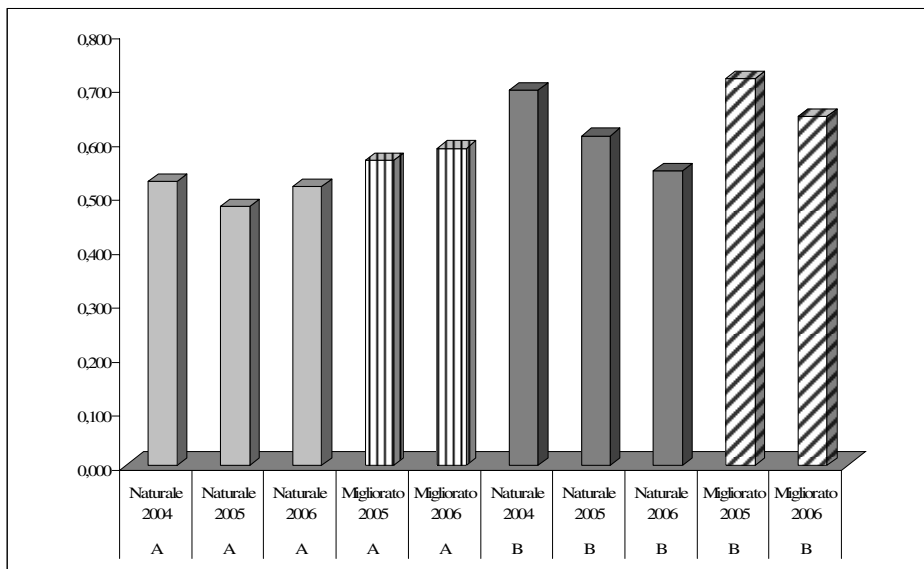


In generale, l'incremento delle leguminose ha determinato un aumento del contenuto proteico dell'erba dei cotici migliorati (Tabella 1, 2), mentre per le altre sostanze nutritive non si è assistito a variazioni di rilievo; il miglioramento

agronomico sembra aver determinato una leggera crescita del valore nutritivo dei pascoli.

I risultati relativi ai valori pastorali (Tabella 3) dei tre anni di indagine mostrano come ci sia una variabilità nei cotici naturali dovuta all'elevata influenza dei fattori climatici, su questo parametro, tuttavia i cotici migliorati mostrano sempre un valore più elevato rispetto al cotico naturale, che si traduce in un aumento del carico mantenibile (Grafico 3).

**Figura 2:** Andamento del carico animale mantenibile (UBA/ha)



## Conclusioni

In questa ricerca viene evidenziata l'importanza delle superfici pascolive nel territorio Valtiberino, dove l'economia rurale si basa prevalentemente sull'allevamento bovino di tipo estensivo semibrado.

L'utilizzazione prevalente dei bovini Chianini presenta alcuni aspetti positivi, legati alle caratteristiche ambientali di questo territorio adiacente a quello di origine e anche per la spiccata vocazione al pascolo di questi animali. Tuttavia, per le sue elevate esigenze nutritive la razza Chianina predilige pascoli produttivi e di buona qualità, che presentino una notevole persistenza produttiva nell'arco dell'anno. Il miglioramento agronomico effettuato su alcuni pascoli rappresentativi della Valtiberina, ha evidenziato alcuni aspetti degni di nota, benché solo due anni di sperimentazione non siano del tutto sufficienti per evidenziare la durata nel tempo degli aspetti positivi di tali pratiche agronomiche.

E' stato evidenziato in entrambe le aziende un miglioramento della distribuzione produttiva dei cotici erbosi, con una diminuzione della stasi del periodo estivo, che consente una migliore gestione dell'allevamento a pascolo degli animali.

Sui pascoli migliorati l'erba presenta caratteristiche qualitative superiori dovute essenzialmente ad un aumento del contenuto proteico, attribuibile presumibilmente alla modificazione floristica dei cotici migliorati, dove la trasemina ha determinato un aumento del contenuto delle leguminose poco presenti nei cotici naturali della zona.

Gli interventi agronomici sui pascoli, benché presentino un costo per l'economia aziendale, hanno determinato benefici per l'attività zootecnica, per l'aumento generale del carico di bestiame mantenibile, che è risultato sempre superiore nei cotici migliorati rispetto ai cotici naturali.

Tuttavia, questi risultati devono essere confermati da ulteriori studi, che dovranno valutare l'adattamento varietale delle nuove sementi all'ambiente, la loro capacità di competere con l'attività colonizzatrice delle specie spontanee, e verificare anche la risposta produttiva dei cotici migliorati nel tempo.

La sostenibilità dei miglioramenti ottenuti dipende dal tipo di gestione del pascolo effettuato; in particolare dal carico animale utilizzato e dal tipo di gestione del pascolo stesso, che deve prevedere tempi di riposo del cotico erboso.

Infine, l'elevata produzione foraggiera registrata nel periodo primaverile – estivo, può consentire una certa elasticità di utilizzazione dei cotici; infatti, qualora vi sia la possibilità di meccanizzare le operazioni di fienagione, si può effettuare anche un taglio a fieno per la produzione di scorte invernali.

### **Bibliografia**

- Acutis M., Reyneri A., 1992, Proposta di semplificazione operativa del metodo Corral per la caratterizzazione produttiva dei pascoli. Riv. di Agron. 26, 3 Suppl., 360-366.
- Antongiovanni M., 1993, Composizione chimica e valore nutritivo dei foraggi in Toscana, Ed. Giunta regionale Toscana, Firenze.
- Antongiovanni M., Gualtieri M., 1998, Nutrizione e alimentazione animale, Ed. Edagricole, Bologna, 123-144.
- Argenti G., Bianchetto E., Ferretti F., Staglianò N., 2006, Proposta di un metodo semplificato di rilevamento pastorale nei piani di gestione forestale, Forest@ n°3 (2) 275-280.
- Corral A.J., Fenlon J.S., 1978, A comparative method for distribution of production from grasses. J. Agric. Sci. Camb. 91,61-67.
- Dietmar A., 1996, Che fiore è questo? Guida illustrata a colori. Ed. Franco Muzzio.
- Gaussen H., 1954, Théories et classification des climats et microclimats, XII Cong. International de Botanique, Paris.
- I.S.T.A.T., 2001, Censimento Agricoltura Anno 2001.

- Poissnoet J., Jacquard P., Daget P., Laroche C., 1968, Expression de l'évolution du potentiel de production et de la composition botanique d'une formation herbacée dense. Centre National de la Recherche Scientifique, Montpellier.
- Regione Toscana, ARSIA, 2002, Risorse genetiche animali autoctone della Toscana "Il germoplasma toscano", Edizioni della Giunta Regione Toscana, 19-28.
- Rieder J., Dieckers R., Klein W., 1978, Prati e pascoli, Liviana Editrice.
- Succi G., 1999, Zootecnia speciale, Città Studi Edizioni, 61-75; 347-366.
- Talamucci P., 1989, Distribuzione della produzione dei pascoli in ambienti marginali italiani, CNR-IPRA.
- Università degli Studi di Perugia CESAV, 1999, Linee guida per la produzione di carne Chianina secondo il metodo biologico, Ed. Regione Umbria, 121-128.
- Van Soest P.J., 1994, Nutritional ecology of the ruminant, Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Walter H., Lieth H., 1960, Klimadiagram wealtatlas, Veb Gustaf Fischer Verlag Jena.

### Ringraziamenti

Si ringrazia per la preziosa collaborazione il personale dell'A.P.A. di Arezzo. Ricerca finanziata dall'A.R.S.I.A. Toscana nell'ambito del progetto "Ottimizzazione delle risorse pascolive in aree collinari e montane".

**Tabella 1** - Composizione chimica (% SS) e valore nutritivo dell'erba Azienda A

	Cotico naturale			Cotico migliorato	
	2004	2005	2006	2005	2006
Sostanza secca	37,67	37,41	36,28	30,75	35,89
Proteine grezze	11,01	8,71	10,74	13,78	12,05
Fibra grezza	31,28	36,09	36,98	33,89	35,90
Estratto etereo	1,68	2,07	2,22	2,05	1,96
Ceneri	8,04	7,73	8,17	10,58	9,41
AIA	1,05	1,63	0,98	1,28	1,62
NDF	58,48	65,09	58,58	50,72	57,61
ADF	35,23	40,42	36,58	33,14	36,23
ADL	5,70	5,68	7,09	6,26	7,70
Emicellulose	23,25	24,67	22,00	17,58	21,38
Cellulosa	28,48	33,10	28,51	25,60	26,91
Estrattivi inazotati	47,99	45,40	41,89	39,70	40,70
UFC Kg SS/ha	0,67	0,63	0,66	0,70	0,67

**Tabella 2** - Composizione chimica (% SS) e valore nutritivo dell'erba Azienda B

	Cotico naturale			Cotico migliorato	
	2004	2005	2006	2005	2006
Sostanza secca	42,36	39,26	34,24	36,73	32,75
Proteine grezze	8,86	7,19	6,15	11,31	10,40
Fibra grezza	29,21	31,24	35,61	33,88	35,92
Estratto etereo	1,40	0,90	1,35	1,82	1,46
Ceneri	8,37	7,19	6,05	8,00	8,15
AIA	2,18	2,01	1,60	1,24	1,85
NDF	60,00	63,64	62,98	56,56	56,98
ADF	36,99	38,34	37,58	39,22	37,36
ADL	5,80	7,04	6,70	7,81	7,79
Emicellulose	23,01	25,30	25,40	17,34	19,61
Cellulosa	29,02	29,29	29,28	30,16	27,73
Estrattivi inazotati	52,17	53,49	50,84	46,00	44,06
UFC Kg SS/ha	0,64	0,63	0,62	0,66	0,65

**Tabella 3** - Valore Pastorale dei cotici

		Valore Pastorale		
		2004	2005	2006
Azienda A	Cotico naturale	52,49	47,88	51,50
Azienda A	Cotico migliorato	-	56,38	58,63
Azienda B	Cotico naturale	69,35	60,96	54,50
Azienda B	Cotico migliorato	-	71,48	64,64

# CONFRONTO TRA LE PERFORMANCE AL MACELLO DI VITELLONI MARCHIGIANI IPERTROFICI E NORMALI

**Lasagna E. (1), Landi V. (1), Campisi F. (1), Sarti F.M. (1),  
Filippini F. (2), Sbarra F. (2), Martuscelli G. (2), Palazzo R. (2)**

*(1) Dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali e  
Zootecniche – Università degli Studi di Perugia*

*(2) Associazione Nazionale Bovini Italiani da Carne (A.N.A.B.I.C.)*

**Riassunto** – Nella produzione di carne bovina il tipo genetico risulta un fattore di notevole importanza. Nel corso degli anni notevole interesse hanno destato le razze da carne ipertrofiche. Solo recentemente tale fenomeno è stato riscontrato anche nella razza Marchigiana. In questo lavoro si è voluto verificare l'andamento della razza Marchigiana in termini di caratteristiche quanti-qualitative, della resa al macello e della carcassa.

Ulteriore scopo, inoltre, è stato quello di comparare le performance al macello di vitelloni portatori e non della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari. I dati utilizzati nel presente lavoro sono stati ottenuti da rilevazioni condotte su 279 soggetti di cui 233 maschi (186 normali e 48 eterozigoti) e 46 femmine (41 normali e 5 eterozigoti). I risultati ottenuti mettono in evidenza le interessanti caratteristiche commerciali delle carcasse ottenibili dai soggetti portatori della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari: tali soggetti, infatti, presentano rese al macello superiori unitamente ad una migliore conformazione delle carcasse. Allo stesso tempo tali carcasse denotano un minor stato di ingrassamento che potrebbe renderle interessanti dal punto di vista dietetico-nutrizionale.

**Parole Chiave:** Marchigiana, Ipertrofia Muscolare, Performance al Macello

## **Introduzione**

Nella produzione di carne bovina il tipo genetico rappresenta un fattore di notevole importanza; al variare della razza, infatti, cambiano anche le caratteristiche quantitative e qualitative delle carcasse. Le razze italiane da carne dimostrano di reggere abbastanza bene il confronto con le rivali di altri paesi quali le francesi Charolais e Limousin. In particolare la Marchigiana, mostrando alcuni soggetti con fenotipo ipertrofico, ha fatto intravedere la possibilità di percorrere un iter selettivo analogo a quello seguito in altre razze da carne. Poiché la costituzione di un nuovo tipo genetico trova giustificazione solo se le sue potenzialità produttive lo rendono competitivo con quelli preesistenti Sarti F. M. e coll. (2005) hanno reputato opportuno verificare, tramite uno studio condotto presso il Dipartimento di Scienze Zootecniche, se esistano delle differenze, in termini di rese alla macellazione e

misure biometriche, tra soggetti marchigiani omozigoti per la mutazione, eterozigoti e normali. Si è potuto constatare che i soggetti mutati presentavano una minore taglia ma una miglior propensione alla produzione di carne. Dopo la macellazione, sono state anche valutate tutte le carcasse secondo la griglia SEUROP, al fine di mettere in evidenza la conformazione e lo stato di ingrassamento e sono state rilevate numerose misure biometriche evidenziando che, i soggetti eterozigoti, presentavano in numerosi rilievi dei valori superiori rispetto ai soggetti normali, soprattutto nelle regioni particolarmente ricche in tessuto muscolare; invece, nelle misure più rappresentative dell'ipertrofia, si osservava una certa prevalenza dei soggetti omozigoti per la mutazione. Negli omozigoti, infine, risultavano meno sviluppati tutti gli organi interni mentre il peso della carcassa, e la relativa resa alla macellazione, risultavano essere più elevati in questi soggetti (67,4%), rispetto agli eterozigoti (63,9%) e ai normali (63,3%). La classificazione SEUROP delle carcasse, effettuata al momento della macellazione, dimostrava la netta superiorità dei soggetti omozigoti (1 soggetto valutato nelle classe S e 2 nella classe E) e degli eterozigoti (2 soggetti nella classe E, 5 nella U e 2 nella R); inoltre le carcasse dei vitelloni ipertrofici presentavano una scarsa copertura in grasso (classe 1 per gli omozigoti e classe 2 per gli eterozigoti). In questo lavoro si è voluto verificare l'andamento della razza Marchigiana in termini di caratteristiche quanti-qualitative, della resa al macello e della carcassa. Ulteriore scopo, inoltre, è stato quello di comparare, su un campione ben più rappresentativo, le performance al macello di vitelloni portatori e non della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari; più precisamente i soggetti portatori presentavano tutti la mutazione allo stato eterozigote.

### **Materiali e Metodi**

I dati utilizzati nel presente lavoro sono stati ottenuti da rilevazioni condotte presso il mattatoio comunale di Senigallia (AN) dal 27/05/2004 al 06/04/2006 su 279 soggetti, tutti di razza Marchigiana, di cui 233 maschi (186 normali e 48 eterozigoti) e 46 femmine (41 normali e 5 eterozigoti) (tabella 1).

Nel campione non era presente nessun soggetto omozigote per la mutazione.

Il genotipo di tutti gli animali è stato determinato, a partire da un campione di sangue preso all'atto della macellazione, per mezzo di un test rapido (PCR-RFLP).

Per ogni animale macellato sono stati registrati i seguenti dati:

- Matricola,
- Sesso,
- Data di nascita,
- Peso vivo all'arrivo.

Inoltre, durante le operazioni di macellazione, sono state pesate le seguenti parti e/o organi:

- Unghione destro,
- Stinco anteriore e posteriore destro con relativa misura della circonferenza,
- Testa,
- Lingua,
- Pelle,
- Prestomaci,
- Rumine vuoto,
- Grasso dei prestomaci,
- Intestino.

Sulle carcasse è stato preso in considerazione:

- Peso delle singole mezzene e dell'intera carcassa,
- Conformazione SEUROP, trasformata in valori numerici, considerando tre sottoclassi per ogni classe, in modo da avere una maggiore variabilità,
- Copertura in grasso con tre sottoclassi.

I dati rilevati, sono stati ordinati in un dataset tramite il software excel.

In base alle determinazioni genotipiche effettuate sono state calcolate le frequenze dei soggetti normali e portatori della mutazione.

Sono state quindi calcolate le statistiche descrittive dei seguenti parametri:

- Età alla macellazione,
- Peso vivo netto= $[P.V. - (\text{prestomaci pieni} - \text{ruminanti vuoti})]$ ,
- AMG,
- AMG vivo netto,
- AMG in carcassa,
- Resa lorda e Resa netta,
- Peso dei VISCERI= $(\text{Stomaco Pieno} + \text{Grasso dello Stomaco} + \text{Intestino Pieno})$ ,
- Peso delle parti distali= $(\text{Stinco anteriore destro} * 2) + (\text{Stinco posteriore destro} * 2) + (\text{Unghione destro} * 4)$ ,
- Peso della testa.

Sono state, inoltre, stimate le significatività delle differenze riscontrate tramite un modello lineare che teneva conto degli effetti genotipo, sesso ed età alla macellazione (in mesi). Tutte le elaborazioni sono state effettuate tramite il software SAS (SAS, 2000).

### **Discussione dei Risultati**

Per quanto riguarda le significatività dei fattori considerati nel modello statistico (tabella 2) è possibile notare come il fattore genotipo si è mostrato decisamente

significativo per tutti i caratteri relativi alla resa e alla resa netta alla macellazione e per quelli ad essa correlati come il peso della pelle, il peso dei visceri, il peso della testa e dello stinco anteriore. Inoltre il genotipo ha influenzato in modo significativo il carattere stato di ingrassamento delle carcasse. I fattori sesso ed età, anche se con limiti leggermente diversi, sono risultati significativi per tutti i caratteri presi in esame ad eccezione della resa al macello. E' doveroso precisare che l'assenza di significatività statistica, registrata per alcuni caratteri, potrebbe in parte dipendere anche dalla numerosità del campione.

In tabella 3 sono riportati i valori medi, per ciascun parametro rilevato, separatamente per genotipo e per sesso. Dai dati riportati sembrerebbe evidente che i soggetti con genotipo normale presentano un'età alla macellazione inferiore rispetto ai soggetti eterozigoti per la mutazione, peraltro in entrambi i sessi (normali M 19,16 F 15,80 vs eterozigoti M 20,30 F 17,00 mesi).

Relativamente al peso vivo e al peso vivo netto non emergono praticamente differenze tra i soggetti mutati e quelli normali con valori prossimi ai 700 kg nei maschi e ai 500 nelle femmine. Alcuni caratteri quali l'AMG e l'AMG netto, sembrerebbero mettere in evidenza una lieve supremazia dei soggetti normali in entrambi i sessi; pertanto si potrebbe supporre che gli animali mutati presentino una velocità di accrescimento leggermente inferiore. Tuttavia è doveroso evidenziare che i soggetti eterozigoti presentano, in entrambi i sessi, un peso medio della carcassa sempre superiore (eterozigoti M 438,60 F 319,58 vs normali M 423,34 F 306,28 kg), peraltro confermato da un analogo andamento nei parametri resa e resa netta alla macellazione che, specialmente nei maschi, si presentano superiori anche di alcuni punti percentuali. Alla base di questa maggior resa al macello dei soggetti ipertrofici vi è senza dubbio la minor incidenza del quinto quarto come testimoniato dai valori riportati per il peso dei visceri (eterozigoti M 82,66 F 59,22 vs normali M 84,89 F 66,75 kg), e il peso della pelle (eterozigoti M 54,10 F 39,22 vs normali M 58,63 F 39,38 kg). Non vi sono, invece, particolari differenze tra i due tipi genetici in merito all'incidenza del sistema scheletrico che, per i caratteri presi in esame (peso delle ossa, peso degli stinchi, peso della testa e circonferenza degli stinchi), ha sempre mostrato valori pressoché sovrapponibili sia nei due sessi che nei soggetti ipertrofici e non.

Migliore sembra invece essere la conformazione, valutata in griglia SEUROP, delle carcasse ottenibili dai soggetti ipertrofici che hanno presentato valori superiori in entrambi i sessi (eterozigoti M 4,58 F 4,00 vs normali M 4,42 F 3,8). Il forte sviluppo di tutto il sistema muscolare scheletrico, provocato dalla mutazione al gene della miostatina, consente infatti di ottenere carcasse che presentano profili più convessi specialmente a carico del quarto posteriore. Allo stesso tempo, tali carcasse, denotano solitamente un minor stato di ingrassamento (eterozigoti M 2,30 F 2,80 vs normali M 2,63 F 2,98) dovuto ad un minor sviluppo del pannicolo adiposo sottocutaneo.

## **Conclusioni**

Il presente lavoro potrebbe rappresentare un punto di partenza, aggiornato, per descrivere le potenzialità produttive, in termini di performance alla macellazione, della attuale razza Marchigiana.

I dati riportati testimoniano, infatti, il forte progresso selettivo che è stato compiuto in questa razza che può oggi essere considerata, a tutti gli effetti, specializzata per la produzione di carne.

I risultati ottenuti mettono in evidenza anche le interessanti caratteristiche commerciali delle carcasse ottenibili dai soggetti che, nell'ambito della razza Marchigiana, sono portatori della mutazione per l'ipertrofia delle masse muscolari: tali soggetti, infatti, presentano rese al macello superiori unitamente ad una migliore conformazione delle carcasse dovuta al maggior sviluppo della muscolatura. Allo stesso tempo tali carcasse denotano un minor stato di ingrassamento che potrebbe renderle interessanti dal punto di vista dietetico-nutrizionale.

I soggetti eterozigoti per la mutazione, tra l'altro, potrebbero rappresentare la giusta tipologia di animali da allevare per ottenere una miglior conformazione delle carcasse, senza tuttavia risentire degli effetti indesiderati della mutazione.

## **Ringraziamenti**

Un particolare ringraziamento va al Mattatoio Comunale di Senigallia per la disponibilità mostrata nel reperimento dei dati di macellazione, al personale dell'Associazione Provinciale Allevatori di Ancona e al DiSA dell'Università Politecnica delle Marche.

## **Bibliografia**

-Sarti F. M., Lasagna E., Lomartire C., Sbarra F., Maidani M., Panella F., Filippini F., 2005, Performance in vivo e post mortem di vitelloni Marchigiani ipertrofici, 4° Congresso mondiale delle razze bovine italiane da carne, Gubbio, 29 Aprile - 1 Maggio 2005, 567 – 570.

SAS, 2000, SAS online doc, Version 8. SAS Institute Inc, Cary (NC).

**Tabella 1:** Numerosità del campione utilizzato separatamente per genotipo e sesso

SESSO	GENOTIPO		TOTALE
	Normale	Eterozigote	
M	186 (80%)	47 (20%)	233
F	41 (89%)	5 (11%)	46
TOTALE	237 (82%)	52 (18%)	279

**Tabella 2:** Significatività dei fattori considerati nel modello statistico

CARATTERI	FATTORI		
	GENOTIPO	SESSO	ETÀ
Peso vivo (kg)	ns	0,0001	0,0001
Peso vivo netto (kg)	ns	0,0001	0,0001
AMG (kg/d)	ns	0,0001	0,0001
AMG netto (kg/d)	ns	0,0001	0,0001
Peso carcassa (kg)	ns	0,0001	0,0001
AMG carcassa (kg)	ns	0,0001	0,0001
Resa (%)	0,0001	ns	0,01
Resa netta (%)	0,0001	ns	ns
Conformazione SEUROP	ns	0,0001	0,05
Stato ingrassamento SEUROP	0,0001	0,01	0,01
Peso delle parti distali (kg)	ns	0,0001	0,01
Peso dei visceri (kg)	0,05	0,0001	0,0001
Peso dello stinco anteriore dx. (kg)	0,05	0,0001	0,01
Peso della testa (kg)	0,01	0,0001	0,0001
Circonferenza dello stinco (cm)	ns	0,0001	0,0001
Peso dello stinco posteriore dx (kg)	ns	0,0001	0,01
Peso della pelle (kg)	0,0001	0,0001	0,01
Peso della lingua (kg)	ns	0,0001	0,0001

ns: non significativo

**Tabella 3:** Medie e deviazioni standard dei parametri rilevati alla macellazione separatamente per genotipo e per sesso.

CARATTERI	GENOTIPO			
	NORMALE		ETEROZIGOTE	
	M	F	M	F
Età macellazione (mesi)	19,16±2,86	15,80±1,80	20,30±2,18	17,00±2,91
Peso vivo (kg)	678,09±76,07	489,66±59,36	679,53±90,79	499,00±63,38
Peso vivo netto (kg)	614,63±69,65	447,83±58,95	614,47±81,0	464,40±63,27
AMG (kg/d)	1,18±0,17	1,02±0,12	1,11±0,19	0,99±0,20
AMG netto (kg/d)	1,07±0,16	0,93±0,12	1,01±0,17	0,92±0,20
Peso carcassa (kg)	423,34±50,18	306,28±33,56	438,60±63,33	319,58±32,72
AMG carcassa (kg)	0,73±0,12	0,64±0,07	0,72±0,13	0,63±0,11
Resa (%)	62,41±1,78	64,76±4,47	64,48±2,01	64,24±2,27
Resa netta (%)	68,85±1,58	68,72±5,14	71,25±1,89	69,14±3,75
Conformazione SEUROP	4,42±0,66	3,8±0,56	4,58±0,59	4,00±0,00
Stato ingrassamento SEUROP	2,63±0,45	2,98±0,34	2,30±0,44	2,80±0,45
Peso delle parti distali (kg)	13,00±1,27	10,02±1,22	12,90±1,27	9,94±1,11
Peso dei visceri (kg)	84,89±14,05	66,75±10,60	82,66±16,59	59,22±9,92
Peso dell'unghione dx (kg)	1,59±0,22	1,19±0,16	1,55±0,22	1,25±0,19
Peso dello stinco anteriore dx. (kg)	1,53±0,17	1,85±0,21	1,49±0,15	1,07±0,14
Peso della testa (kg)	37,63±4,04	23,79±2,60	36,35±4,11	23,80±2,82
Circonferenza dello stinco (cm)	19,13±1,13	16,36±0,83	19,90±0,90	16,20±0,45
Peso dello stinco posteriore dx (kg)	1,80±0,24	1,43±0,25	1,84±0,28	1,40±0,15
Peso della pelle (kg)	58,63±7,10	39,38±4,52	54,10±6,65	39,22±4,17
Peso della lingua (kg)	1,69±0,22	1,36±0,18	1,79±0,27	14,10±0,18



# INDICE

## PRESENTAZIONE

### **Indagine demografica in un allevamento di bovini di razza Chianina**

(Lasagna E., Landi V., Bono C., Sarti F. M.)

Pag. 5

### **Quadro ematologico e proteico quali indici di diversità tra i bovini allevati in Puglia: la razza Podolica a confronto con le razze cosmopolite da latte**

(Rubino G., Pieragostini E., Caroli A., Petazzi F. )

» 13

### **Polimorfismi di sequenza del gene Mater/NALP5 e relazione genetica su Razze Bovine Italiane**

(Kapetis D., Cesar A.S.M., Ramelli P., Pisani L.F., Meirelles F.V., Mariani P.)

» 25

### **Allevamento biologico del vitellone Podolico**

(Braghieri A., Pacelli C., Marsico G., Sabia E., Tarricone S., Napolitano F.)

» 37

### **Confronto tra Bianca Blu Belga e Marchigiana ipertrofica come razza incrociante su Frisona italiana: rilievi in vivo**

(Landi V., Lasagna E., Ceccobelli S., Vincenti F., Panella F.)

» 47

### **Confronto tra Bianca Blu Belga e Marchigiana ipertrofica come razza incrociante su Frisona italiana: rilievi al macello**

(Lasagna E., Landi V., Berti C., Ceccobelli S., D'Angelo P., Panella F.)»

57

<b>Il bovino grigio allevato in Italia:origine ed evoluzione.</b> <b>Nota 2: il bovino Brachicero</b> (Ciani F., Matassino D.)	»	69
<b>Stima dei fabbisogni di energia e proteine e della capacità di ingestione di vitelloni Chianini a partire da 400 kg di peso vivo</b> (Antongiovanni M.)	»	77
<b>Impiego del favino nell'alimentazione dei vitelloni Podolici</b> (Girolami A., Marino R., Sodo A., Sabia E., Braghieri A., Pacelli C.)	»	83
<b>Applicazione di un metodo di valutazione del benessere a livello aziendale in bovini da carne allevati in modo estensivo</b> (Napolitano F., De Rosa G., Braghieri A., Pacelli C., Adduci F., Grasso F.)	»	93
<b>Pascolo e bosco: un legame fondamentale per l'allevamento bovino brado in Toscana</b> (Goracci J., Uzielli M.N., Giuliotti L., Benvenuti N.)	»	103
<b>Aspetti dell'allevamento della razza Chianina in Valtiberina: indagine conoscitiva e miglioramento agronomico dei pascoli</b> (Pistoia A., Mani D., Casarosa L., Balestri G., Poli P., Ferruzzi G.)	»	115
<b>Confronto tra le performance al macello di vitelloni Marchigiani ipertrofici e normali</b> (Lasagna E., Landi V., Campisi F., Sarti F.M., Filippini F., Sbarra F., Martuscelli G., Palazzo R.)	»	127

Finito di stampare nel mese di Dicembre 2007  
dalla Tipolitografia Grifo - Perugia